

Historia de La medicina

• INTRODUCCIÓN

Medicina (del latín, *medicina* palabra derivada de *mederi* que significa `curar, cuidar, medicar'), ciencia y arte que trata de la curación y la prevención de la enfermedad, así como del mantenimiento de la salud.

2. MEDICINA PRIMITIVA

El conocimiento de la práctica médica prehistórica procede de la paleopatología, o estudio de las pictografías que mostraban las técnicas médicas, de los cráneos y esqueletos, así como de los instrumentos quirúrgicos de las sociedades antiguas y contemporáneas no tecnológicas. A pesar de que dicho estudio concierne a la antropología, algunas de estas prácticas han sobrevivido hasta los tiempos modernos, lo que justifica su consideración en la historia de la medicina.

Las enfermedades graves tuvieron especial interés para los hombres primitivos a pesar de que no podían tratarlas. Dividían la génesis de la enfermedad en dos categorías, cada una de ellas con una variedad de terapias que se excluían mutuamente. Los primeros y más numerosos eran los procesos atribuidos a la influencia de demonios malévolos, a quienes se achacaba la proyección de un espíritu ajeno, una piedra o un gusano dentro del cuerpo del confiado paciente. Estas enfermedades debían atajarse mediante conjuros, danzas, sacrificios, hechizos, talismanes y otras medidas. Si al final el demonio entraba dentro del cuerpo de su víctima, por falta de precauciones o a pesar de ellas, todos los esfuerzos se centraban en convertir en inhabitable el cuerpo para el demonio con apaleamientos, torturas o haciendo morir de hambre al paciente. El espíritu ajeno se podía echar con pociones que provocaban un vómito violento o se expulsaba a través de un agujero realizado en el cráneo. Este último procedimiento, denominado trepanación, fue también un remedio para la locura, la epilepsia y el dolor de cabeza.

Sin embargo, las terapias aplicadas en las incapacidades resultaron más eficaces. En las sociedades primitivas se practicaron técnicas quirúrgicas como la limpieza y el tratamiento de heridas por cauterización, cataplasmas y suturas, reducción de luxaciones y fracturas, con uso de férulas (o tablillas). Otras terapias adicionales incluían purgas, diuréticos, laxantes, eméticos y enemas. El mayor logro de la época fue el uso de extractos de plantas, cuyas propiedades narcóticas y estimulantes se iban descubriendo poco a poco. Se demostraron tan eficaces que incluso hoy se siguen utilizando. La digitalina, un estimulante cardíaco extraído de la dedalera (género *Digitalis*), es sin duda el más conocido.

3. PRÁCTICA MÉDICA ANTIGUA

Antes del advenimiento de la más avanzada medicina griega en el siglo VI a.C., ya existían en diversas sociedades sistemas precientíficos de medicina, basados en la magia, remedios populares y cirugía elemental.

• Medicina egipcia

En la medicina egipcia se distinguen dos tendencias, la mágica religiosa, que incorpora elementos muy primitivos, y la empíricorracional, basada en la experiencia y en la observación, y en la que estaban ausentes los rasgos místicos. El médico trataba racionalmente enfermedades comunes de los ojos y de la piel debido a su localización favorable, sin embargo los procesos menos accesibles se trataban aún con hechizos, remedios

y rituales aplicados por el mago o hechicero. En la III Dinastía el médico surgió como una forma primitiva de científico, distinguiéndose del druida o del sacerdote. El primer médico cuyo nombre ha perdurado fue Imhotep (vivió hacia el 2725 a.C.), célebre, además, por su cargo de *visir* (oficial de alto grado) del faraón y por ser constructor de pirámides y astrólogo.

El médico solía pasar arduos años de formación en las escuelas de los templos donde aprendía el arte de establecer un diagnóstico mediante el interrogatorio al paciente, la inspección y la palpación (examen del cuerpo por el tacto). Algunos de los fármacos que contenían las prescripciones se han seguido usando a través de los siglos. Los laxantes favoritos eran los higos, los dátiles y los aceites. El ácido tánico, derivado principal de la semilla de la acacia, se empleó en el tratamiento de las quemaduras.

A pesar de que los egipcios utilizaron el embalsamamiento, su conocimiento anatómico fue escaso, y sólo intentaron realizar técnicas de cirugía menor. Según los escritos del historiador griego Heródoto, los antiguos egipcios reconocieron la odontología como especialidad quirúrgica importante. Hay indicios que sugieren que los estudios egipcios sobre fisiología y patología, basados en el trabajo del médico Imhotep y la posterior vivisección de criminales por el anatomista y cirujano griego Herófilo de Calcedonia, influyeron en el filósofo griego Tales de Mileto, que viajó a Egipto en el siglo VII a.C.

- Medicina mesopotámica

Debido al sistema teocrático predominante en Asiria y Babilonia la medicina no se pudo sustraer a la influencia de la demonología y de las prácticas mágicas en estas civilizaciones. Algunas tablillas cuneiformes registran una extensa serie de casos clínicos bien clasificados. Se han descubierto algunos modelos de hígado, que se consideraba el asiento del alma, muy bien reproducidos en terracota, lo cual indica la importancia que se otorgó al estudio del órgano intentando descifrar las intenciones de los dioses. Los sueños se estudiaban con la misma intención.

En Mesopotamia se emplearon numerosos remedios médicos, con más de 500 fármacos, algunos de ellos de origen mineral. Los hechizos practicados por los sacerdotes eran una forma eficaz de psicoterapia.

- Medicina palestina

La medicina hebrea recibió mucha influencia de la medicina mesopotámica durante los cautiverios asirio y babilónico. La enfermedad se entendía como muestra de la cólera de Dios. El sacerdocio adquirió la responsabilidad de recoger y ordenar las reglas higiénicas y estaba muy bien definido el papel de la matrona como asistente del parto. A pesar de que el Antiguo Testamento contiene pocas referencias a enfermedades causadas por la intrusión de espíritus, el tono de la medicina bíblica es moderno con un marcado interés en la prevención de la enfermedad. El libro del Levítico incluye instrucciones precisas en temas como la higiene femenina, la separación del enfermo del resto de la población y la limpieza de materiales capaces de albergar y transmitir sustancias impuras. A pesar de que la circuncisión es la única técnica quirúrgica descrita de una manera específica, las fracturas eran tratadas con vendajes y las heridas se curaban con aceite, vino y bálsamo. Se cree que la lepra (enfermedad de Hansen), que con tanta frecuencia se menciona en la Biblia, incluía muchas otras enfermedades de la piel como la psoriasis.

- Medicina india

Las prácticas de la antigua medicina hindú (1500 a 1000 a.C.) están descritas en los trabajos de dos médicos posteriores, Charaka (siglo II d.C.) y Sushruta (siglo IV d.C.). Sushruta realizó descripciones aceptables de enfermedades como la malaria, la tuberculosis y la diabetes mellitus. También escribió sobre la utilización del cáñamo índico (*Cannabis*) y el beleño (*Hyoscyamus*) para inducir la anestesia, e incluyó antídotos específicos y tratamientos muy cualificados para las picaduras de serpientes venenosas. Un antiguo fármaco derivado de la raíz de la planta india *Rauwolfia serpentina* constituyó el primer tranquilizante moderno. En el campo de la

cirugía los indios son reconocidos por ser los más diestros de toda la antigüedad. Se cree que fueron los primeros en realizar un trasplante de piel y cirugía plástica de la nariz.

Con la aparición del budismo se prohibió el estudio de la anatomía, y la conquista musulmana produjo un declive y estancamiento en el campo de la medicina. A pesar de ello, a través de los escritos del médico árabe Avicena, entre otros, se transmitió a Occidente un conocimiento apreciable en el campo de la higiene, la nutrición y la eugenesia.

- Medicina china

En la China antigua, la prohibición religiosa de la disección resultó en un escaso conocimiento de la anatomía y función del organismo y, en consecuencia, la técnica quirúrgica era muy rudimentaria. Los tratamientos externos incluían el masaje y la aplicación de ventosas, como forma de contrairritación mediante la cual la sangre se trae a la superficie de la piel gracias a la aplicación de una ventosa y, al extraer el aire se creaba un vacío parcial. Dos técnicas empleadas en enfermedades reumáticas y de otra índole fueron la acupuntura, o punción de la piel con agujas para aliviar el dolor, y la *moxibustión*, el cauterio o la cauterización de la piel mediante la aplicación de *moxa* candente, una preparación de hojas maceradas de artemisa que luego se prendía. El ruibarbo, el acónito, el azufre, el arsénico, y el más importante, el opio, son importantes fármacos chinos; también se emplearon las mezclas de órganos y excreciones de animales como vestigio de los rituales primitivos.

- Medicina prehispánica

Entre las culturas prehispánicas de América el arte de curar, con métodos predominantemente empíricos, alcanzó niveles muy notables. En México se conocían y habían clasificado decenas de enfermedades y en su curación se aplicaban técnicas complejas: bisturí de obsidiana, sutura con cabello humano, trepanación de cráneos e incrustaciones de dientes.

En la medicina prehispánica estaba muy generalizado el uso de hierbas medicinales, sobre todo en función de sus propiedades mágicas y no tanto por su actividad farmacológica. El *Códice badiano* (1552) da cuenta de las prácticas médicas habituales entre los mexicanos.

- Medicina griega

La medicina griega más primitiva se basaba en la magia y los hechizos. Homero consideraba que Apolo era el dios de la curación. En la *Iliada* de Homero, sin embargo, se pone de manifiesto un considerable conocimiento del tratamiento de las heridas y otras lesiones a través de la cirugía, ya reconocida como una especialidad distinta de la medicina interna.

Después Asclepio suplantó a Apolo como dios de la curación y los sacerdotes practicaban el arte de curar en sus templos. Más tarde, una secta semisacerdotal, denominada Asclepiádes, en la que sus miembros se consideraban descendientes del dios de la medicina, practicaba una forma de psicoterapia denominada incubación.

En el siglo VI a.C. la medicina griega se volvió secular por completo; hacían hincapié en la observación clínica y la experiencia. En la colonia griega de Crotona, Alcmaeon (siglo VI a.C.) identificó el cerebro como el asiento fisiológico del entendimiento. El filósofo griego Empédocles formuló el concepto de que la enfermedad es en primera instancia la expresión de un desequilibrio entre la perfecta armonía de los cuatro elementos: fuego, aire, agua y tierra; y formuló una teoría rudimentaria de la evolución. Cos y Cnido son las dos escuelas de medicina griega más famosas que florecieron en el siglo V a.C. bajo los Asclepiádes. Estudiantes de ambas escuelas contribuyeron al *Corpus hippocraticum* (Colección hipocrática) y a una

antología de escritos de varios autores, aunque se le atribuye a Hipócrates, conocido como el fundador de la medicina. Ninguno de estos trabajos menciona curas sobrenaturales. Se impusieron los valores éticos más elevados a los médicos, quienes tomaron el célebre juramento atribuido a Hipócrates, el juramento hipocrático, vigente hoy. El conocimiento de la anatomía humana se basaba en la disección de los animales. La fisiología se basaba en los cuatro humores cardinales, o fluidos del organismo (sangre, flema, bilis amarilla y bilis negra): este concepto procedía de la teoría de Empédocles de los cuatro elementos. El dolor y la enfermedad se atribuyeron al desequilibrio de estos humores. El verdadero genio de Hipócrates se muestra en sus obras *Tratado del pronóstico* y *Aforismos*, donde se hallan los más expresivos resúmenes de la vasta experiencia clínica que inspiró incontables comentarios hasta bien entrado el siglo XVIII. De un valor excepcional son también los trabajos hipocráticos *Tratado de las fracturas* y *Tratado de las luxaciones*.

El filósofo griego Aristóteles, a pesar de no ser médico en la práctica, contribuyó mucho al desarrollo de la medicina con sus numerosas disecciones de animales. Es conocido como el fundador de la anatomía comparada.

En el siglo III a.C. Alejandría (Egipto) sede célebre de la escuela de medicina y de una biblioteca, se estableció como centro de la ciencia médica griega. En Alejandría el anatomista Herófilo realizó la primera disección pública y el fisiólogo Erasístrato realizó importantes trabajos en la anatomía del cerebro, los nervios, las venas y las arterias. Sus seguidores se dividieron en varias facciones enfrentadas: la más notable fue la de los empíricos, que basaban su doctrina en la experiencia conseguida a través del ensayo y el error. Destacaron en cirugía y farmacología; un estudiante regio del empirismo, Mitrídates VI Eupátor, rey del Ponto, desarrolló el concepto de la tolerancia a ciertos venenos por la administración de dosis que se incrementaban de forma gradual.

- Medicina grecorromana

La medicina griega alejandrina influyó en la Roma conquistadora a pesar de la resistencia inicial de los romanos. Asclepiades de Bitinia, tuvo un papel importante en el establecimiento de la medicina griega en Roma en el siglo I a.C. Contrario a la teoría de los humores, pensaba que el cuerpo se componía de partículas desconectadas, o átomos, separados por poros. La enfermedad era causada por la restricción del movimiento ordenado de los átomos o por el bloqueo de los poros, y el tratamiento que propuso se basaba en el ejercicio, los baños y las modificaciones en la dieta más que en los fármacos. Esta teoría se revitalizó en varias ocasiones y de distintas formas hasta finales del siglo XVIII.

Los escritores médicos más importantes de los siglos I y II d.C. además de Galeno de Pérgamo, fueron el romano Aulio Cornelio Celso, que escribió una enciclopedia de medicina; el médico griego Pedáneo Dioscórides, el primer botánico médico científico; el médico griego Arteo de Capadocia, discípulo de Hipócrates; el anatomista griego Rufo de Éfeso célebre por sus investigaciones sobre el corazón y los ojos; Sorano de Éfeso, ortopedista griego que recogió información relativa a la obstetricia y la ginecología, en apariencia basada en la disección humana, y que distinguió las enfermedades por su sintomatología y evolución.

Galeno de Pérgamo, también griego, fue el médico más importante de este periodo y el segundo después de Hipócrates en la historia médica de la antigüedad. A pesar de su autoridad indiscutible sobre la medicina de la edad media, sus principales doctrinas precisaron alguna elaboración. Galeno describió los cuatro síntomas clásicos de la inflamación (rubor, dolor, calor y edema) y realizó grandes aportaciones al conocimiento de las enfermedades infecciosas y a la farmacología. Su conocimiento anatómico del cuerpo humano fue deficiente debido a que se basaba en disecciones de animales. Algunas de las enseñanzas de Galeno retrasaron el avance médico. Por ejemplo, su teoría de que la sangre transportaba el *pneuma*, o espíritu de vida, que le aportaba su color rojo, iba unida a la idea errónea de que la sangre atravesaba la pared de un poro entre los ventrículos del corazón, lo que provocó el retraso en la comprensión de la circulación y la paralización de la investigación en fisiología. Su trabajo más importante, sin embargo, versó sobre la forma y función de los músculos y la

función de las áreas de la médula espinal. Fue también célebre por sus diagnósticos y pronósticos. No puede subestimarse la importancia del trabajo de Galeno, ya que a través del conocimiento de sus escritos, la medicina griega se transmitió al mundo occidental a través de los árabes.

- Medicina romana

Las contribuciones romanas más originales se realizaron en los campos de la salud pública y de la higiene. La organización del saneamiento de las calles, el suministro de agua y los hospitales públicos de los romanos no fueron superados hasta los tiempos modernos.

- MEDICINA EN LA EDAD MEDIA

A la infiltración progresiva en el mundo romano de una serie de pueblos extranjeros sucedió un periodo de estancamiento de las ciencias. La medicina occidental en los albores de la edad media consistía en folclore, mezclado con una pobre comprensión de lo poco que se conocía de las enseñanzas clásicas. Incluso en la refinada Constantinopla las epidemias sirvieron para iniciar el resurgimiento de las prácticas mágicas. Sólo algunos médicos griegos extranjeros como Oribasio, Alejandro de Tralles y Pablo de Egina, mantuvieron la antigua tradición frente a la creciente decadencia moral, la superstición y el estancamiento intelectual.

- Medicina árabe

En el siglo VII, una extensa parte de Oriente fue conquistada por los árabes. En Persia, los árabes aprendieron medicina griega en la escuela de los nestorianos cristianos, miembros de una secta del Imperio bizantino en el exilio. Estas escuelas habían guardado muchos textos perdidos en la destrucción de la biblioteca de Alejandría. Las traducciones del griego contribuyeron al desarrollo del resurgimiento científico y de un sistema de medicina propio pero basado en el pensamiento griego y romano que se extendió por todo el mundo árabe. Eran conocidos como *arabistas*. Entre los médicos arabistas más celebres hay que citar: Al-Razi, famoso médico y escritor, el primero en identificar la viruela, en el año 910, y el sarampión, y que sugirió que la sangre era la causa de las enfermedades infecciosas; Isaac Judeaus, el autor del primer libro dedicado por completo a la nutrición, y Avicena, cuyo famoso *Canon de la medicina* permaneció como el compendio oficial de las doctrinas de Hipócrates, Aristóteles y Galeno. Los arabistas del siglo XII fueron Avenzoar, primero en describir el parásito causante de la sarna y de los primeros en cuestionarse la autoridad de Galeno; Averroes, el más insigne comentarista de Aristóteles; el discípulo de Averroes, Maimónides, cuyos trabajos sobre nutrición, higiene y toxicología fueron muy leídos; y Al-Qarashi, también conocido por Ibn al-Nafis, que escribió comentarios sobre la obra de Hipócrates, así como tratados sobre dietética y enfermedades oculares, y fue el primero en describir la circulación pulmonar de la sangre, desde el ventrículo derecho hacia la aurícula izquierda a través de los pulmones. Véase Aparato circulatorio.

Los arabistas consiguieron elevar mucho los valores profesionales insistiendo en examinar a los médicos antes de la licenciatura. Introdujeron numerosas sustancias terapéuticas químicas, fueron excelentes en los campos de la oftalmología y la higiene pública y superaron en competencia a los médicos de la Europa medieval.

- Medicina europea

Europa sufrió en los comienzos del medievo una completa desorganización de la fraternidad médica laica. Para cubrir la necesidad imperiosa de asistencia médica apareció una forma de medicina eclesiástica; surgida desde las enfermerías monásticas, se extendió con rapidez por distintas instituciones de caridad destinadas al cuidado de los muchos enfermos de lepra y de otras enfermedades. La obra de los benedictinos fue muy prolífica en la recopilación y el estudio de textos médicos antiguos en su biblioteca de Montecassino, Italia: san Benito de Nursia, fundador de la orden, obligó a sus miembros al estudio de las ciencias, y en especial de la medicina. Un abad de Montecassino, Bertaharius, fue un médico famoso.

Bajo la dirección del teólogo franco Rabanus Maurus, Fulda se convirtió en un famoso centro de aprendizaje médico en Alemania. En el siglo IX, como resultado de los esfuerzos del emperador Carlomagno, la medicina se incluyó en el currículo de las escuelas catedralicias. Contrastando con ello el eclesiástico francés san Bernardo de Claraval prohibió a los monjes cistercienses el estudio de libros médicos y el uso de cualquier remedio que no fuera la oración.

Durante los siglos IX y X el balneario de Salerno, situado cerca de Montecassino, fue cada vez más reconocido como centro de actividad médica. A principios del siglo XI, Salerno se convirtió en la primera facultad de medicina occidental. La enseñanza fue, al principio, práctica y secular y se centraba en la nutrición y en la higiene personal. El médico italiano y traductor Constantino el Africano, que se convirtió en monje benedictino y se retiró a la abadía de Montecassino, tradujo al latín textos árabes y de muchos médicos griegos clásicos destinados a los estudiantes de Salerno y Montecassino. En el siglo XII, la formación médica era teórica y escolástica en su mayor parte y se expandió hasta llegar a la Facultad de Medicina de Montpellier y más tarde a las universidades de París, Oxford y Bolonia.

A fines del siglo XII, el resurgimiento de la medicina laica y las restricciones a las actividades fuera del monasterio trajeron el declive de la medicina monástica, pero ésta ya había realizado una función inestimable guardando las tradiciones de las enseñanzas médicas. En el siglo XIII, se autorizó y apoyó la disección de cadáveres humanos y se dictaron estrictas medidas para el control de la higiene pública, pese a lo cual la medicina escolástica permaneció como expresión lógica del antiguo dogma. Científicos representativos de este periodo son el escolástico alemán san Alberto Magno, que se dedicó a la investigación biológica, y el filósofo inglés Roger Bacon, que realizó investigaciones en óptica y refracción y fue el primero en sugerir que la medicina debería basarse en remedios procedentes de la química. El propio Bacon, que ha sido considerado un pensador original y pionero de la ciencia experimental, estaba impregnado por la autoridad de los escritores griegos y árabes.

A pesar de los prejuicios populares, prosiguieron los estudios anatómicos. El estatus social del cirujano se consideraba inferior al del médico. Sin embargo, el cirujano Hugh de Lucca realizó impresionantes avances, denunció algunas de las enseñanzas de Galeno y practicó tratamientos eficaces en luxaciones, fracturas y heridas. Estudió la sublimación (vaporización) del arsénico y se le acredita la fundación de una escuela de cirugía en Bolonia en 1204. Guillermo de Saliceto y su discípulo Lanfranchi fueron pioneros en anatomía quirúrgica, y se ha reconocido a Lanfranchi como el primero que distinguió la hipertrofia del cáncer de mama. Hubo dos figuras destacadas en la cirugía francesa de este periodo: Henri de Mondeville, cirujano del rey de Francia, que abogaba por el tratamiento aséptico de las heridas y el uso de suturas, y Guy de Chauliac, conocido como el padre de la cirugía francesa, cuyos escritos insistían en la importancia de la disección anatómica en la formación del cirujano y a quien se atribuye el haber sido el primero en reconocer la peste que apareció en Europa en 1348. También se cree que hizo la primera descripción de la hernia femoral (1361) y que inventó varios instrumentos quirúrgicos. El estudio de la medicina se benefició en gran medida del trabajo del eclesiástico y arzobispo Raimundo, quien en 1140, fundó en Toledo, España, un instituto para la traducción al latín entre otros, de los manuscritos médicos árabes, incluyendo los trabajos de Al-Razi y Avicena.

• MEDICINA DEL RENACIMIENTO

Durante el renacimiento no se produjo un cambio abrupto en el pensamiento médico, pero se acentuó la crítica hacia Galeno y los arabistas y hubo un resurgimiento de las doctrinas de Hipócrates. Los artistas del renacimiento volvieron al estudio de la anatomía humana, los músculos en especial, para retratar mejor el cuerpo humano. Leonardo da Vinci realizó destacados y precisos dibujos anatómicos basados en la disección del cuerpo humano. Por desgracia su trabajo, en su mayor parte ignorado durante siglos, ejerció poco efecto en su época.

La publicación en 1543 del tratado de anatomía *De Humani Corporis Fabrica*, obra del anatomista belga Andrés Vesalio, fue un hito en la historia médica. Demostró de manera evidente centenares de errores de la anatomía de Galeno junto a su contemporáneo Gabriel Falopio, quien descubrió las trompas uterinas que desde entonces llevan su nombre, y el tímpano; además diagnosticó enfermedades del oído, de los conductos lagrimales y de las trompas de Falopio. El médico español Miguel Servet contradujo también a Galeno, y fue el primero en describir de forma correcta el sistema circulatorio pulmonar y en explicar la digestión como fuente de energía corporal. Durante su tormentosa carrera, el médico y alquimista suizo Paracelso, fundador de la farmacoterapia, rompió con los tratados clásicos sobre medicina, descubriendo nuevos remedios químicos y defendiendo que las enfermedades se debían a agentes externos al cuerpo. Ambroise Paré, cirujano francés, facilitó la amputación quirúrgica gracias al uso del fórceps y al empleo de la ligadura, en lugar de la cauterización, para frenar la hemorragia. El médico y poeta italiano Girolamo Fracastoro, también llamado el padre de la epidemiología científica, demostró el carácter específico de las fiebres y descubrió el tifus; el término sífilis, otorgado a la virulenta enfermedad que devastaba Europa, procede de su famoso poema *Sifilis sive morbus gallicus* (*La sífilis o mal de los galos*, 1530). A él se le atribuye la teoría de que las enfermedades infecciosas se transmiten por contagio de gérmenes invisibles capaces de autorreproducirse, y es el precursor de las teorías bacteriológicas modernas.

• LA MEDICINA EN LA AMÉRICA ESPAÑOLA

España llevó a América dice el historiador Francisco Guerra la mejor medicina de su tiempo y una organización sanitaria eficiente. Destaca la institución Protomedicato, que desde 1570 funcionó en todos los territorios conquistados. Consistía en un consejo presidido por un médico con autoridad para examinar y regular el ejercicio de médicos, cirujanos, farmacéuticos y comadronas, inspeccionar boticas y hospitales, informar sobre los fármacos y las aguas del lugar, y establecer cuarentenas en caso de epidemias.

El primer hospital de América lo creó Nicolás de Ovando en Santo Domingo en 1503, y el primero en México lo estableció Cortés en 1521.

Bernardino Álvarez creó en 1567 en México el primer hospital para enfermos mentales. Las mejores instituciones hospitalarias de Hispanoamérica estuvieron gestionadas por la orden de san Juan de Dios. En todas las universidades del continente se instituyeron cátedras de medicina: en 1578 en México, en 1634 en Lima y en 1681 en Guatemala. El primer libro de medicina publicado en América fue *Opera medicinalia*, de F. Bravo, editado en México en 1570.

• LOS ALBORES DE LA MEDICINA MODERNA

El acontecimiento que dominó la medicina del siglo XVII y marcó el inicio de una nueva era en la ciencia médica fue el descubrimiento de la circulación de la sangre por el médico y anatomista inglés William Harvey. En 1553, Miguel Servet había descrito la circulación pulmonar de la sangre. El *Ensayo anatómico sobre el movimiento del corazón y la sangre en los animales* (1628) de Harvey, estableció el hecho de que el bombeo del corazón ponía la sangre en continua circulación. El anatomista italiano Marcelo Malpighi prosiguió el trabajo de Harvey con su descubrimiento de los capilares y el anatomista italiano Gaspar Aselli realizó la primera descripción correcta de los vasos linfáticos (véase Sistema linfático). En Inglaterra, el médico Thomas Willis investigó la anatomía del cerebro y del sistema nervioso, y fue el primero en identificar la diabetes mellitus. El médico inglés Francis Glisson fijó los fundamentos para el conocimiento moderno de la anatomía del hígado, describió el raquitismo (también denominada enfermedad de Glisson) y fue el primero en demostrar la contracción muscular ocasionada por el ejercicio.

El médico inglés Richard Lower realizó un trabajo fundamental sobre la anatomía del corazón, demostró el intercambio de los gases en la sangre, y realizó con éxito una de las primeras transfusiones de sangre. Su trabajo se añadió al de otros miembros del denominado grupo de Oxford, junto con los fisiólogos ingleses Robert Boyle y Robert Hooke, pioneros en la fisiología de la respiración.

El matemático y filósofo francés René Descartes también realizó disecciones anatómicas e investigó sobre la anatomía del ojo y el mecanismo de la visión; explicaba el funcionamiento del organismo mediante mecanismos de tipo físico. Esta opinión fue compartida por los llamados iatromédicos, cuyos puntos de vista se oponían a los iatroquímicos: estos últimos entendían la vida como una serie de procesos químicos. Los exponentes de la primera teoría fueron los italianos Sanctorius, médico que investigó el metabolismo, y el matemático y físico Giovanni Alfonso Borelli, quien trabajó en el campo de la fisiología. Jan Baptista van Helmont, médico y químico flamenco, fundó la escuela iatroquímica y su trabajo lo continuó el anatomista prusiano Francisco Silvio, quien estudió la química de la digestión e insistió en el tratamiento farmacológico de la enfermedad.

El médico inglés Thomas Sydenham, llamado el Hipócrates inglés y, más tarde, el médico holandés Hermann Boerhaave establecieron la importancia de la enseñanza práctica. Instruían a sus alumnos durante las visitas a los enfermos, haciendo hincapié en el enfoque clínico de la medicina. Sydenham llevó a cabo extensos estudios sobre la malaria y los mecanismos de propagación de las epidemias y fue el primero en diferenciar la escarlatina del sarampión. La introducción en Europa hacia 1632 de lo que después se conocería por quinina, obtenida de la corteza del quino, fue otro de los acontecimientos de esta época en el progreso terapéutico.

- Nuevas perspectivas

Tras los descubrimientos del astrónomo polaco Nicolás Copérnico, el astrónomo y físico italiano Galileo y el matemático inglés Isaac Newton, la medicina del siglo XVIII se esforzó en adaptarse a la investigación científica. Sin embargo, todavía disfrutaban de credibilidad teorías extravagantes e infundadas. El médico y químico alemán Georg Ernst Stahl creía que el alma era el principio vital que controlaba el desarrollo orgánico; por el contrario, el médico alemán Friedrich Hoffmann consideraba el cuerpo como una máquina y la vida como un proceso mecánico. Estas teorías opuestas de los vitalistas y los mecanicistas tuvieron mucha influencia en la medicina del siglo XVIII. El médico británico William Cullen atribuyó la enfermedad a un exceso o deficiencia de energía nerviosa; y el médico John Brown de Edimburgo creyó que la debilidad o la estimulación inadecuada del organismo era la causa de la enfermedad. En relación con sus teorías, conocidas como *sistema brunoniano*, la estimulación debía incrementarse con tratamientos irritantes y grandes dosis de fármacos. El médico alemán Samuel Hahnemann desarrolló el sistema de la homeopatía, a finales del siglo XVIII. Insistió en las pequeñas dosis de fármacos, en contra de lo postulado por el sistema brunoniano. Otros sistemas particulares propuestos hacia finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX fueron la frenología, teoría formulada por el médico alemán Franz Joseph Gall, quien creía que del examen del cráneo podía extraerse información sobre las funciones mentales; y la teoría del magnetismo animal, desarrollada por el médico austriaco Franz Mesmer, quien creía en la existencia de una fuerza magnética con poderosa influencia en el cuerpo humano.

- Actividades a finales del siglo XVIII

De vital importancia fueron los trabajos del médico británico William Smellie, en el siglo XVIII, cuyas innovaciones en obstetricia rompieron el monopolio de las matronas; así como los del anatomista y obstetra William Hunter, hermano del famoso anatomista y cirujano británico John Hunter, que trabajó con él. William Hunter revitalizó el estudio de la anatomía en Inglaterra y, basándose en el trabajo de Smellie, estableció la obstetricia como una rama separada de la medicina.

Entre las contribuciones de este periodo destacan el establecimiento de la patología por el anatomista y patólogo italiano Giambattista Morgagni; los estudios de fisiología experimental del naturista y biólogo italiano Lazzaro Spallanzani, quien refutó la doctrina de la generación espontánea; la investigación en fisiología neuromuscular del científico suizo Albrecht von Haller y los estudios de la tensión arterial del botánico, químico y fisiólogo británico Stephen Hales. En botánica destacan los trabajos del taxónomo botánico sueco Carl von Linné, que estableció el sistema binomial (con dos términos) moderno de

nomenclatura referente a la clasificación, y el del médico y botánico William Withering, que introdujo el fármaco digitalina.

John Hunter realizó importantes progresos en cirugía; el médico británico James Lind trató el escorbuto y para ello combatió el déficit de vitamina C que causaba la enfermedad con la bebida del zumo de limón. El reformador social británico John Howard fomentó el tratamiento de los internos en los hospitales y cárceles de toda Europa. En 1796 el médico británico Edward Jenner descubrió el principio de la vacunación como medida preventiva frente a la viruela. Su contribución posibilitó el control de esta temida enfermedad y estableció la ciencia de la inmunización.

• MEDICINA EN EL SIGLO XIX

Muchos de los descubrimientos realizados en el siglo XIX hicieron posible los importantes avances en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad y de los métodos quirúrgicos. El médico austriaco Leopold Auenbrugger contribuyó al desarrollo de los procedimientos diagnósticos de las enfermedades torácicas en el siglo XVIII; para ello, utilizó el método de la percusión, descrito por primera vez en 1761. Su trabajo, sin embargo, fue ignorado hasta 1808 cuando se publicó una traducción francesa por el médico personal de Napoleón. Hacia 1819, el médico francés René Théophile Hyacinthe Laënnec inventó el fonendoscopio, todavía hoy el instrumento más usado por los médicos. Numerosos clínicos británicos importantes asimilaron los nuevos métodos de diagnóstico de enfermedades; como resultado, sus nombres se convirtieron en familiares para la identificación de determinadas enfermedades. El médico Thomas Addison descubrió el trastorno de las glándulas suprarrenales conocido como enfermedad de Addison; Richard Bright diagnosticó la nefritis o enfermedad de Bright; Tomas Hodgkin describió una enfermedad maligna del sistema linfático conocida por enfermedad de Hodgkin; el cirujano y paleontólogo James Parkinson describió la enfermedad crónica del sistema nervioso denominada enfermedad de Parkinson; y el médico irlandés Robert James Graves diagnosticó el bocio exoftálmico, tóxico, también denominado enfermedad de Graves.

• Descubrimientos europeos

La medicina está en deuda con las universidades alemanas y los descubrimientos científicos que desterraron las reminiscencias que aún persistían de la teoría tradicional de los humores. De importancia fundamental fue el desarrollo, por parte del botánico alemán Matthias Jakob Schleiden, de la teoría celular del desarrollo embrionario que abrió camino para el estudio microscópico de los tejidos enfermos (véase Embriología). El anatomista y fisiólogo alemán Theodor Schwann aplicó más tarde las teorías celulares de Schleiden a la evolución de la vida animal. El trabajo del anatomista y fisiólogo Marie François Xavier Bichat en el estudio sistemático de los tejidos humanos fue la piedra angular de la histología. El patólogo y médico austriaco barón Karl von Rokitansky, que realizó más de 30.000 autopsias, fue el primero en detectar el origen bacteriano de la endocarditis. Otros fundadores de la patología microscópica fueron Theodor Schwann, el fisiólogo y neurólogo alemán Robert Remak, el fisiólogo checo Jan Evangelista Purkinje, el anatomista y fisiólogo suizo Rudolf Albert von Koliker y el patólogo y anatomista alemán Friedrich Gustav Jacob Henle. En Alemania, el biólogo estoniano Karl Ernst von Baer realizó una investigación pionera en embriología con el descubrimiento del óvulo humano y el fisiólogo alemán Johannes Peter Müller introdujo el concepto de la energía específica de los nervios. La culminación de esta extraordinaria serie de investigaciones se recoge en el trabajo del patólogo alemán Rudolf Virchow, cuya doctrina sobre la célula como asiento de la enfermedad es considerada la teoría fundamental de la ciencia médica moderna.

• Darwin, Pasteur y Koch

En la historia La teoría de la evolución de Charles Darwin reavivó el interés por la ciencia de la anatomía y la fisiología comparadas; los experimentos sobre el cruce de plantas del biólogo austriaco Gregor Johann Mendel tuvieron un efecto similar ya que estimularon los estudios sobre la genética humana y la herencia.

Los primeros estudios del químico y microbiólogo francés Louis Pasteur sobre la fermentación acabaron con el concepto de la generación espontánea y aportaron un resurgimiento del interés en la teoría de que la enfermedad es el resultado de un contagio específico. El trabajo pionero sobre la fiebre puerperal del médico y autor estadounidense Oliver Wendell Holmes y del obstetra húngaro Ignác Fülöp Semmelweis demostraron que la elevada tasa de mortalidad en mujeres después del parto era achacable a agentes infecciosos transmitidos por las manos contaminadas de los médicos.

De igual importancia son las contribuciones de Pasteur y del médico y bacteriólogo alemán Robert Koch en el campo de la bacteriología; el desarrollo de este campo se considera el avance individual más importante de la medicina. En pocas décadas, se aislaron las causas de procesos tan conocidos como el carbunco, la difteria, la tuberculosis, la enfermedad de Hansen (lepra) y la peste. El fisiólogo alemán Emil Heinrich Du Bois-Reymond con sus estudios aportó el conocimiento de los procesos metabólicos y de la fisiología de los músculos y los nervios.

- Bacteriología y cirugía

Entre los primeros bacteriólogos se encontraban el fisiólogo alemán Edwin Theodore Albrecht Klebs que aisló el bacilo causante de la difteria e investigó la bacteriología del ántrax y la malaria; el bacteriólogo alemán Friedrich August Johannes Löffler, que descubrió la bacteria causante de la gonorrea, y el médico noruego Gerhard Henrik Hansen, que descubrió el bacilo causal de la lepra. El ginecólogo alemán Karl Sigismund Franz Credé desarrolló un método que consistía en administrar gotas de una solución antiséptica de nitrato de plata en los ojos de los recién nacidos para prevenir la oftalmia gonocócica. El método de inmunización de Pasteur mediante el cual se inyectaban virus atenuados se empleó con éxito en el tratamiento de la rabia; el bacteriólogo alemán Emil Adolph von Behring desarrolló sueros inmunizantes contra la difteria y el tétanos. El bacteriólogo ruso Iliá Mechnikov fue el primero en describir los fagocitos destructores de bacterias y otros elementos extraños al organismo. La fagocitosis es una propiedad que presentan algunas células blancas de la sangre o leucocitos.

La cirugía se benefició de manera significativa de la teoría de los gérmenes. El cirujano británico y biólogo Joseph Lister adoptó el uso del ácido carbólico como agente antiséptico con resultados importantes en el descenso de la mortalidad debida a la infección de las heridas. Las pruebas aportadas por Lister que demostraban que las bacterias se transmiten a través del aire permitieron, más tarde, comprender dicha transmisión por medio de las manos y los instrumentos, cuya esterilización introdujo la era de la cirugía aséptica. Otro de los grandes avances de la cirugía llegó con el descubrimiento de los anestésicos.

- Fisiología

Con el progreso de la física y la química, se produjo un enorme avance de la fisiología durante el siglo XIX. Entre los más conocidos fisiólogos de este periodo se encuentran el químico alemán Justus von Liebig, que desarrolló los métodos analíticos de la química orgánica y química de los alimentos y el metabolismo, el físico y fisiólogo alemán Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz, quien inventó el oftalmoscopio y el oftalmómetro, investigó la velocidad de los impulsos nerviosos y de los procesos reflejos y llevó a cabo estudios relevantes sobre óptica y acústica. El fisiólogo francés Claude Bernard, fundador de la medicina experimental, realizó importantes descubrimientos sobre las funciones del páncreas, el hígado y el sistema nervioso simpático. El trabajo de Bernard sobre la interacción del aparato digestivo y el sistema vasomotor, que controla el tamaño de los vasos sanguíneos, fue desarrollado por el fisiólogo ruso Iván Petróvich Pávlov, autor de la teoría del reflejo condicionado, base posterior del conductismo.

Entre los otros fisiólogos del siglo XIX destacan el médico francoestadounidense y fisiólogo Charles Edouard Brown-Séquard, que investigó la función de varias glándulas del sistema endocrino, y Carl Friedrich Wilhelm Ludwig, fisiólogo alemán que exploró la actividad cardíaca y renal. El trabajo del histólogo español Santiago Ramón y Cajal contribuyó al conocimiento moderno de la estructura y función del

sistema nervioso.

Otra ayuda de inestimable valor diagnóstico fueron los rayos X, descubiertos de forma accidental por el físico alemán Wilhelm Conrad Roentgen. El médico danés Niels Ryberg Finsen desarrolló una lámpara de rayos ultravioletas, hecho que mejoró el pronóstico de algunas enfermedades de la piel. El descubrimiento del radio por los físicos franceses Pierre y Marie Curie permitió tratar algunas formas de cáncer.

En 1803, el biólogo estadounidense John Richardson Young describió el proceso de la formación de ácido en la digestión gástrica. Treinta años más tarde el cirujano estadounidense William Beaumont publicó sus interesantes estudios sobre los jugos gástricos y la fisiología de la digestión basados en la observación de un paciente que padecía de una fístula gástrica. En el capítulo de la ginecología el médico y cirujano estadounidense Ephraim McDowell realizó la primera extirpación quirúrgica de un tumor de ovario, y el ginecólogo James Marion Sims salvó la vida de muchas mujeres con la corrección quirúrgica de la fístula vesicovaginal (comunicación entre la vejiga y la vagina) realizada por primera vez en 1845.

En 1898 el médico británico Ronald Ross demostró el papel del mosquito como transmisor del parásito de la malaria. En 1900, el médico, cirujano y bacteriólogo del ejército estadounidense Walter Reed y sus colaboradores, tras trabajar sobre una sugerencia realizada por el biólogo cubano Carlos Juan Finlay, demostraron que el mosquito era el vector de la fiebre amarilla.

- Medicina en la Hispanoamérica independiente

Durante varias décadas después de la Independencia (1821), las repúblicas hispanoamericanas continuaron ejerciendo la medicina basada en las instituciones procedentes de la época anterior, como el Protomedicato y los hospitales de las órdenes religiosas.

Con el paso de los años y al regresar de las universidades y hospitales europeos los primeros médicos hispanoamericanos que se habían trasladado a Europa a formarse en las nuevas corrientes de la medicina moderna, introdujeron en estos países métodos del diagnóstico anatómico-clínico, como la auscultación, la percusión y la exploración ordenada; se fueron conociendo mejor las funciones fisiológicas, la anatomía patológica o la terapéutica racional.

Hacia 1850, en casi todos los países se empleaba la anestesia quirúrgica con éter o cloroformo, y se construían hospitales con quirófanos, que adoptaron la cirugía aséptica, lo que permitió realizar intervenciones cavitarias.

Los avances y los descubrimientos más recientes llegaron con prontitud y su aplicación se fue haciendo más intensiva, especialmente en las ciudades y centros de mayor contacto con el exterior.

- MEDICINA EN EL SIGLO XX

En el siglo XX se han vencido muchas enfermedades infecciosas gracias a las vacunas, los antibióticos y la mejora de las condiciones de vida. El cáncer se ha convertido en una enfermedad frecuente, pero muchas formas de la enfermedad se pueden combatir con eficacia debido al desarrollo de numerosos tratamientos. En este siglo también se han iniciado investigaciones básicas sobre los procesos vitales. Se han realizado importantes descubrimientos en muchas áreas, en especial en lo que concierne a la base de la transmisión de defectos hereditarios y a los mecanismos físicos y químicos de la función cerebral.

- Genética

Un descubrimiento fundamental del siglo XX ha sido el conocimiento de la transmisión de los caracteres hereditarios. Oswald Theodore Avery y sus colaboradores del Instituto Rockefeller llevaron a cabo un avance importante en la década de los años cuarenta cuando mostraron que algunos caracteres podían pasar desde una

bacteria a otra a través de una sustancia denominada ácido desoxirribonucleico, ADN. En 1953 el físico inglés Francis Harry Compton Crick y el biólogo estadounidense James Dewey Watson propusieron una estructura química del ADN que explicaba cómo se transportaba la información genética. El bioquímico estadounidense Marshall Warren Nirenberg proporcionó detalles esenciales de esta estructura en la década de 1960, y el bioquímico estadounidense Har Gobind Khorana fue el primero en emplear estos hallazgos para sintetizar un gen en 1970. Durante los últimos años de la década de 1970, los científicos desarrollaron métodos para alterar los genes, y a mediados de la década de 1980 algunas de estas técnicas se comenzaron a utilizar con fines médicos. Ciertos procedimientos, conocidos como ingeniería genética o clonación génica, se han aplicado en la producción de grandes cantidades de sustancias puras como son las hormonas y el interferón. En la década de 1990 se inició el Proyecto Genoma Humano que tiene como finalidad identificar la dotación genética humana completa.

- Cirugía

En la segunda mitad del siglo XX se han realizado intervenciones que antes eran impensables. En 1962, se reimplantó por primera vez un brazo completamente seccionado. Procedimientos menos espectaculares pero más frecuentes incluían el reimplante de dedos amputados. La cirugía de este tipo fue posible gracias a los microscopios quirúrgicos, a través de los cuales el cirujano puede ver nervios finos y vasos sanguíneos que deben anastomarse para hacer que funcione de nuevo la parte amputada. Las prótesis, como la que se emplea en la reconstrucción de la articulación de la cadera, han logrado que las personas incapacitadas por la artritis o por accidentes puedan volver a andar. Asimismo, se han fabricado brazos protésicos activados con baterías. El fallo renal, antes fatal, se trata de forma rutinaria con trasplante o mediante diálisis como un tratamiento a largo plazo. En 1975, un amplio ensayo experimental mostró que los diabéticos con daño en los vasos del ojo podían salvarse de la ceguera a base de un tratamiento con rayos láser. Algunos casos graves de epilepsia tienen tratamiento consistente en localizar el punto irritado en el cerebro que causa las convulsiones y destruirlo mediante sondaje frío de nitrógeno líquido.

Muchos de estos avances se deben a la tecnología o a la aparición de nuevos fármacos. El trasplante de órganos se ha visto facilitado por el desarrollo de nuevos medicamentos para prevenir el rechazo. Las operaciones de *bypass* son posibles gracias al uso de corazones artificiales que permiten parar el corazón mientras se realiza la operación. La endoscopia ha hecho posible el desarrollo de una cirugía mínimamente invasiva; esto ha permitido realizar, en una operación de apendicitis por ejemplo, pequeñas incisiones, lo que, por otro lado, permite reducir la cantidad de anestesia requerida en la operación, así como el tiempo de recuperación del paciente.

- Enfermedades infecciosas

Se han combatido muchas enfermedades infecciosas durante el siglo XX mediante la mejora del saneamiento, los antibióticos y las vacunas. El tratamiento farmacológico específico para las infecciones comenzó con el descubrimiento del médico alemán Paul Ehrlich de la arsfenamina, un compuesto de arsénico, empleado como tratamiento de la sífilis. Esto fue seguido en 1932 por el anuncio del científico alemán Gerhard Domagk de que un colorante, el rojo prontosil, resultaba eficaz contra las infecciones estreptocócicas. El descubrimiento del principio activo del mercurocromo, sulfanilamida, produjo la proliferación del primer grupo de fármacos importantísimos: los antibióticos sulfamidas. La purificación de la penicilina en 1938 por los bioquímicos británicos Howard Florey y Ernst Chain ocurrió diez años más tarde del descubrimiento de Alexander Fleming de la actividad bactericida del hongo *Penicillium*. Tras conocer su estructura pudo utilizarse de forma masiva en medicina. Con la II Guerra Mundial estalló la producción comercial de la penicilina, con lo que disminuyó en gran medida el número de muertes.

Se descubrió, de igual forma, un tratamiento específico para la tuberculosis: la estreptomina. Cuando la bacteria se hizo resistente, apareció la combinación de rifampicina con isoniacida; éste continúa siendo el

tratamiento de uso preferente. La enfermedad de Hansen (lepra) se trata de forma eficaz con fármacos denominados sulfonas y la malaria con derivados de la quinina, extracto de la corteza del quino. No se han encontrado antibióticos para enfermedades causadas por virus, pero las vacunas se convirtieron en punto clave para la prevención. Entre las primeras estuvo la de la viruela, descubierta por Edward Jenner en 1796; la de la fiebre tifoidea, desarrollada por el bacteriólogo inglés Almroth Wright en 1897; la de la difteria en 1923, y la del tétanos en la década de 1930.

Los microbiólogos americanos John Franklin Enders y Frederick Chapman Robbins desarrollaron en la década de 1930 un método para hacer crecer los virus en cultivos tisulares, que se convirtió en un avance de primer orden para la preparación de vacunas contra los virus. Este descubrimiento posibilitó las vacunas contra la fiebre amarilla, la poliomielitis, el sarampión y la rubéola. A comienzos de la década de 1980, la ingeniería genética produjo el desarrollo de vacunas contra la hepatitis B, la gripe, el herpes simple y la varicela, y se ha probado una vacuna contra la malaria.

La lucha contra las enfermedades infecciosas se ha complicado en la última parte del siglo XX con el incremento de las resistencias antibióticas de los microorganismos y el descubrimiento de nuevas enfermedades, como la enfermedad del legionario y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA).

- Función cerebral

El cerebro ha sido una de las últimas partes exploradas del cuerpo humano. En el siglo XIX, el histólogo español Santiago Ramón y Cajal utilizó tintes químicos para definir pequeñas áreas del cerebro, pero se precisaron instrumentos más sofisticados para asignar funciones a dichas áreas. Durante la primera parte del siglo XX, el neurocirujano Wilder Graves Penfield estimuló distintas partes del cerebro de sus pacientes durante la cirugía y demostró la localización de varias funciones musculares y emocionales. El estudio de personas cuyos hemisferios derecho e izquierdo habían sufrido lesiones, mostró que cada parte del cerebro tenía a su cargo diferentes actividades. El desarrollo de sofisticadas técnicas de imagen por los institutos de Salud Nacional de Estados Unidos permitió a los investigadores demostrar, en la década de 1970, las partes específicas del cerebro que controlan el oído, el habla y el movimiento de las extremidades.

Relevantes fueron también los descubrimientos sobre el funcionamiento de los nervios. La teoría de los neurotransmisores, desarrollada durante el siglo XX, establece que los impulsos se transmiten de un nervio a otro por una combinación de señales eléctricas y químicas. Otro descubrimiento importante para la fisiología fue, en la década de 1970, el de que el cerebro regula funciones corporales mediante la liberación de hormonas desde un área del cerebro el hipotálamo para controlar la hipófisis. Este trabajo, llevado a cabo por los endocrinólogos estadounidenses Roger Guillemin y Andrew Victor Schally, estableció la conexión entre las emociones y la bioquímica. Como aplicación médica, ha sido posible obtener por primera vez tratamientos para trastornos neurológicos como la epilepsia y la enfermedad de Parkinson.

- Inmunidad

Hasta el siglo XX, el conocimiento del sistema inmunológico era limitado. Primero se conoció la producción de anticuerpos en respuesta a la infección o a la inmunización. Durante la década de 1930, el inmunólogo Karl Landsteiner demostró la gran especificidad de las reacciones de los anticuerpos. Los científicos también descubrieron que existían varias clases de anticuerpos. En particular, se puso de manifiesto la relación entre la llamada inmunoglobulina E y la alergia, y en la década de 1950 se precisó la estructura de un tipo de inmunoglobulina.

Se descubrió que el sistema inmune era el causante de la enfermedad por incompatibilidad del factor Rh, y responsable del fracaso de los trasplantes de órganos. Esto llevó al desarrollo de un antisuero que era eficaz para eliminar la enfermedad por incompatibilidad del factor Rh y al empleo de fármacos que inhabilitan de forma temporal al sistema inmunológico y permitían el trasplante de órganos, en especial de los riñones. Se

encontró que la formación de anticuerpos era la causa de la alta mortalidad que producían las transfusiones de sangre, y la clasificación de la sangre según su especificidad inmunológica ha hecho de la transfusión una práctica segura y extendida.

En la última parte del siglo XX, los científicos descubrieron un área diferente del sistema inmune, el denominado sistema inmunológico celular, cuyo protagonista es el linfocito. Estos descubrimientos permiten la comprensión de muchas enfermedades debidas a defectos hereditarios de una o más subclases de linfocitos. Los intentos para corregir estas deficiencias se centran en inyectar al paciente células sanguíneas procedentes de la médula de un familiar cercano y sano. Las investigaciones actuales se centran en identificar las hormonas que provocan que los linfocitos del embrión se hagan funcionales.

- Técnicas diagnósticas

Durante la segunda mitad del siglo XX, se han desarrollado nuevos y mejores métodos para observar el interior del cuerpo humano. Los rayos gamma ponen de manifiesto ciertos iones radiactivos que marcan sustancias que reaccionan con células cancerosas. La tomografía axial computerizada (TAC) utiliza rayos X para producir imágenes tridimensionales de las estructuras corporales. La resonancia magnética nuclear (RNM) produce imágenes detalladas sin necesidad de utilizar rayos X. La tomografía de emisión de positrones (TEP) permite detectar estados precoces de enfermedad. La ecografía utiliza ondas de alta frecuencia para diagnosticar enfermedades y para realizar el seguimiento de los embarazos.

- Enfermedad mental

A comienzos del siglo XX, la enfermedad mental seguía considerándose como sinónimo de locura; los enfermos mentales eran sometidos a un confinamiento cruel en el que recibían escasa ayuda. El tratamiento eficaz de algunos de los trastornos mentales ha mejorado mucho su pronóstico y ha eliminado en parte su estigma.

Las teorías postuladas por Sigmund Freud fueron uno de los primeros intentos de comprender el mal funcionamiento de la mente, pero los métodos del psicoanálisis, propuestos por Freud y modificados por sus seguidores, no son eficaces en el tratamiento de algunas psicosis graves.

Dos intentos precoces para el tratamiento de los procesos psicóticos fueron la leucotomía, también denominada lobotomía, introducida en 1935, y el electrochoque o terapia electroconvulsionante, ideada en 1938. La leucotomía y otras formas menos graves de psicocirugía se emplean de forma puntual en la actualidad, y el electrochoque se emplea para el tratamiento de la enfermedad depresiva grave cuando han fracasado otros tratamientos farmacológicos.

La introducción de fármacos fue uno de los mayores progresos en el tratamiento de estas enfermedades. Los primeros, las fenotiacinas, se comenzaron a emplear a principios de la década de 1950 para tratar la esquizofrenia, y han demostrado ser muy eficaces en el tratamiento de los síntomas de muchos pacientes con esquizofrenia aguda. Sin embargo, el entusiasmo inicial, que llevó a pensar que los hospitales mentales se podrían cerrar, fue sólo una ilusión. Los médicos se están dando cuenta de que a algunos de estos pacientes que no mejoran con fármacos, en cualquier caso se les debe proporcionar ayuda psicológica. También se ha encontrado que algunas personas tratadas con fenotiacinas durante muchos años desarrollan un trastorno neuromuscular complejo denominado disquinesia tardía. Otro importante avance en la farmacología de las enfermedades mentales ha sido el uso del litio para tratar la enfermedad maniaco-depresiva. Otros fármacos, como los antidepresivos tricíclicos, son muy útiles en la actualidad y se emplean con éxito en el tratamiento de la depresión.

- Enfermedades del corazón

Las enfermedades cardiovasculares siguen siendo la principal causa de muerte en los países occidentales. Sin embargo, se han realizado importantes avances en su diagnóstico y tratamiento. El diagnóstico mejoró con la técnica de la cateterización cardiaca, que permite medir la presión en varias cámaras del corazón y en los grandes vasos, y con la angiografía, un procedimiento para visionar estas áreas mediante rayos X. Las nuevas técnicas de imagen permiten evaluar la extensión del daño cardiaco y la fuerza de bombeo en personas que han sufrido un infarto de miocardio. De los muchos fármacos disponibles, un grupo importante consiste en bloqueantes de algunas funciones del sistema nervioso simpático. Estos fármacos se utilizan para tratar la angina de pecho (dolor torácico por estrechamiento de la arteria coronaria), las alteraciones del ritmo cardiaco y la hipertensión.

Los trasplantes cardiacos se practican desde hace varios años; algunas veces, se han empleado corazones artificiales de forma temporal, e incluso se implantó algún corazón artificial permanente a mediados de la década de 1980. También se han logrado avances en la prevención de enfermedades cardiovasculares con una mayor preocupación y mejor conocimiento de los riesgos potenciales del tabaquismo, el estrés, la obesidad, la hipertensión y los elevados niveles de colesterol en la sangre. Desde mediados de la década de 1920, el mundo occidental ha experimentado una reducción del número de muertes por enfermedades coronarias. Este declive se ha atribuido a los cambios en la dieta, el control médico de la tensión arterial, el descenso del número de fumadores y el aumento del ejercicio físico.

Los primeros *bypass* fueron realizados en 1967 y supusieron la creación de una nueva forma de devolver al corazón su riego. La angioplastia, desarrollada en 1977, consistía en introducir una sonda que posteriormente se hinchaba en el interior de las arterias estenosadas para conseguir así superar este estrechamiento. Otros avances quirúrgicos incluían la sustitución de válvulas cardiacas dañadas, la implantación de marcapasos para conseguir un ritmo cardiaco normal, el uso temporal de corazones artificiales y métodos más eficaces para corregir malformaciones congénitas del corazón.

- Vitaminas y hormonas

Desde la introducción en 1912 del término *vitamina* por el bioquímico polaco Casimir Funk, se ha aislado una gran variedad de estos compuestos y se han definido sus funciones nutricionales, aportando un tratamiento para la pelagra, el beriberi, el raquitismo y otras enfermedades producidas por deficiencias nutricionales. En 1926, los médicos estadounidenses George Minot y William Murphy descubrieron que el consumo de hígado era eficaz para tratar la anemia perniciosa, y en 1948, aislaron el factor vitamina B12. Con el creciente conocimiento de la actividad de las glándulas endocrinas, se realizaron numerosos intentos para aislar sus secreciones, denominadas hormonas. El extracto del tiroides, eficaz en el tratamiento del hipotiroidismo congénito, del cretinismo y del mixedema, fue la primera hormona de uso clínico. De importancia más trascendental para el tratamiento de la diabetes, fue el aislamiento en el páncreas de la secreción endocrina insulina, introducida en 1923 por los médicos canadienses Frederick Banting y Charles Best. La síntesis de las secreciones internas de las glándulas reproductoras masculinas, la testosterona, y femeninas, estrógenos, ha permitido el tratamiento de desajustes del sistema reproductor. Las glándulas suprarrenales han sido la fuente del poderoso vasoconstrictor adrenalina, aislado por el químico estadounidense de origen japonés Jokichi Takamine en 1901. En la década de 1940 el médico canadiense Hans Selye demostró que esta sustancia mediaba las reacciones de estrés. En 1943 la hormona ACTH se obtuvo del lóbulo anterior de la glándula pituitaria o hipófisis, que regula la actividad de otras glándulas endocrinas. En 1946 se sintetizó la cortisona, hormona producida por las glándulas adrenales.

- Cáncer

La mortalidad debida a los distintos tipos de cáncer ha aumentado en los últimos años. Algunos aspectos de esta enfermedad permanecen, desde el punto de vista científico, sin aclarar, a pesar de que se sabe que las

exposiciones ocupacionales y ambientales a productos químicos son algunas de sus causas. En particular el consumo de tabaco causa la mayoría de los cánceres de pulmón y algunos de los de vejiga, boca, garganta y páncreas. Un diagnóstico precoz, en especial en el cáncer de cérvix, ayuda al descenso de la mortalidad. El primer tratamiento aplicado fue la radiación, pero en la década de 1960 se introdujo el tratamiento farmacológico. Este último en la actualidad es curativo en muchos casos de cáncer de mama y de testículo y en algunos cánceres que afectan a la sangre, en especial en niños. Los investigadores comenzaron a estudiar la eficacia de algunas sustancias llamadas citoquinas (interferón) como fármacos anticancerígenos.

- Ética médica

Con el aumento del alcance de los cuidados médicos, han surgido dudas sobre el aspecto ético de ciertos tratamientos médicos, como el mantenimiento de los enfermos terminales en módulos de respiración artificial. En algunos países, la legislación permite eliminar el soporte vital en determinados casos, y cuando el paciente ha expresado con anterioridad su deseo de no prolongar su vida con medidas extraordinarias. Capítulo aparte merece la interrupción del embarazo (el aborto) cuando el feto presenta alguna anomalía congénita o en alguna otra circunstancia aceptada por las leyes de cada país. La mayor capacidad para detectar estas anomalías ha dado opción a los padres de tener sólo hijos no afectados. Algunos especialistas en ética postulan que la interrupción de los embarazos por la presencia de una anomalía congénita es un atentado contra la vida humana.

- Embarazo y parto

Se han realizado grandes avances en el control de la natalidad gracias a la mejora de los dispositivos intrauterinos en la década de 1950 y al desarrollo de los anticonceptivos orales en 1960 por el biólogo estadounidense Gregory Pincus. Al generalizarse su uso, sin embargo, los médicos se dieron cuenta de que estos métodos no eran completamente seguros, y se ha persistido en la búsqueda de mejores anticonceptivos.

Hacia 1975, los médicos fueron capaces de diagnosticar enfermedades congénitas o hereditarias antes del nacimiento. Se pueden obtener muestras del líquido amniótico que rodea al feto, e incluso sangre fetal, para determinar si existe alguna enfermedad hereditaria de la sangre, el síndrome de Down, defectos de la médula u otras enfermedades congénitas (véase Amniocentesis). Incluso se puede conocer el sexo antes del nacimiento.

Se han logrado también importantes progresos en el desarrollo de las técnicas de inseminación artificial. A principios de la década de 1980 muchas parejas pudieron elegir entre varios métodos de fecundación in vitro (niños probeta) o trasplante de óvulos fecundados de un útero a otro.

- Grandes hombres de la medicina

Leonardo da Vinci

Vino al mundo el 15 de abril de 1452 en el pueblo toscano de Vinci, cerca de Florencia. En 1460 se trasladó junto a su familia a Florencia, donde se formó. En torno a 1466 asistió al taller de Andrea del Verrocchio, gran pintor y escultor. Allí se inicia en diversas actividades, desde la pintura de retablos y tablas hasta la elaboración de grandes proyectos escultóricos en mármol y bronce. En 1472 fue admitido en el gremio de pintores de Florencia y en 1476 todavía se le menciona como ayudante de Verrocchio, en cuya obra El bautismo de Cristo (c. 1470, Uffizi, Florencia), pintó el ángel arrodillado de la izquierda y el paisaje de matices neblinosos.

En 1478 comenzó a triunfar. Su primer encargo, un retablo para la capilla del Palazzo Vecchio, del

ayuntamiento florentino, no llegó a ejecutarse. Su primera gran obra, *La adoración de los Magos* (Uffizi), que dejó inacabada, se la encargaron los monjes de San Donato de Scopeto, cerca de Florencia, hacia 1481. Otras obras de este periodo son: la *Madonna Benois* (c. 1478, Ermitage, San Petersburgo), el retrato de Ginebra de Benci (c. 1474, Galería Nacional, Washington) y el inacabado *San Jerónimo* (c. 1481, Pinacoteca Vaticana). En 1482 se puso al servicio de Ludovico Sforza, duque de Milán, tras haberle escrito una carta en la que el artista se ofrecía como pintor, escultor, arquitecto, además de ingeniero, inventor e hidráulico y donde afirmaba que podía construir puentes portátiles, que conocía las técnicas para realizar bombardeos y el cañón, que podía hacer barcos así como vehículos acorazados, catapultas y otras máquinas de guerra y que incluso podía realizar esculturas en mármol, bronce y terracota. De hecho, sirvió al duque como ingeniero en sus numerosas empresas militares y también como arquitecto. Además, ayudó al matemático italiano Luca Pacioli en su célebre obra *La divina proporción* (1509).

La obra más importante del periodo en Milán son las dos versiones de la *Virgen de las rocas* (1483–1485, Louvre, París; década de 1490–1506–1508, National Gallery, Londres), donde aplica el esquema compositivo triangular que encierra a la Virgen, el Niño, san Juan y el ángel, y donde aplica por primera vez la técnica del *sfumato*. De 1495 a 1497 trabaja en su obra maestra *La última cena*, pintura mural para el refectorio del monasterio de Santa Maria delle Grazie, Milán.

Durante sus años en Milán, además realizó otras pinturas y dibujos (la mayoría de los cuales no se conservan), escenografías teatrales, dibujos arquitectónicos y modelos para la cúpula de la Catedral de Milán. Su mayor encargo fue el monumento ecuestre en bronce a tamaño colosal de Francesco Sforza, padre de Ludovico, para su ubicación en el patio del castillo Sforzesco. Sin embargo, en diciembre de 1499, la familia Sforza fue expulsada de Milán por las tropas francesas. Esta estatua quedó inacabada (fue destruida por los arqueros franceses que la usaron como diana) y en 1500 volvió a Florencia. De este momento también habría que citar retratos femeninos como el de *La dama del armiño* (Museo Czartoryski, Cracovia).

Durante su estancia en Florencia, viaja un año a Roma. En 1502 comenzó a servir a César Borgia, duque de Romaña, hijo del papa Alejandro VI. En su calidad de arquitecto e ingeniero mayor del duque, Leonardo supervisa las obras en las fortalezas de los territorios papales del centro de Italia. En 1503, de nuevo en Florencia, fue miembro de la comisión de artistas encargados de decidir sobre el adecuado emplazamiento del *David* de Miguel Ángel (1501–1504, Academia, Florencia), y además ejerció de ingeniero en la guerra contra Pisa. Al final de este año comenzó a planificar la decoración para el gran salón del Palacio de la Signoria con el tema de la batalla de Anghiari, victoria florentina en la guerra contra Pisa. Realizó numerosos dibujos y completó un cartón en 1505, pero nunca llegó a realizar la pintura en la pared. El cartón se destruyó en el siglo XVII, conociéndose la composición a través de copias como la que realizó Petrus Paulus Rubens.

Durante su segundo periodo florentino, realizó varios retratos, de los que sólo se conserva el de *La Gioconda* (1503–1506, Louvre, París), el retrato más famoso de toda la historia de la pintura, también conocido como *Monna Lisa*, al identificarse a la modelo con la esposa de Francesco del Giocondo que llevaba ese nombre, aunque se han barajado varias hipótesis sobre su verdadera identidad. Si algo merece destacarse de forma especial es la enigmática sonrisa de la retratada. Parece ser que Leonardo sentía una gran predilección por esta obra ya que la llevaba consigo en sus viajes.

En 1506 vuelve a Milán al servicio del gobernador francés Carlos II Chaumont, mariscal de Amboise. Un año después le nombraron pintor de la corte de Luis XII de Francia, que residía por entonces en la ciudad italiana. Durante los seis años siguientes pasó su tiempo entre Milán y Florencia, donde a menudo visitaba a sus hermanastros y hermanastras y cuidaba de su patrimonio. En Milán continuó sus proyectos de ingeniería y trabajó en el monumento ecuestre de Gian Giacomo Trivulzio, comandante de las fuerzas francesas en la ciudad. De esta misma época parece ser la segunda versión de la *Virgen de las rocas* y *Santa Ana, la Virgen y el Niño* (c. 1506–1513, Louvre, París). Desde 1514 a 1516 Leonardo vivió en Roma bajo el mecenazgo de Giuliano de Medici, hermano del papa León X. Se alojaba en el Palacio del Belvedere en el Vaticano, ocupándose fundamentalmente de experimentos científicos y técnicos. En 1516 pasó a vivir en Francia, a la corte de Francisco I, donde pasó sus últimos años en el castillo de Cloux, cerca de Amboise. Allí falleció el 2 de mayo de 1519.

Sus obras:

En sus comienzos su estilo es parecido al de Verrocchio, pero poco a poco abandonó la manera del maestro en

lo que ésta tenía de rigidez o dureza de líneas en el tratamiento de las figuras y evolucionó hacia un estilo más libre, de modelado más suave en el que incluyó efectos atmosféricos. La temprana Adoración de los Magos introduce una nueva forma de composición, en la que las figuras principales quedan reagrupadas en el primer plano, mientras que en el fondo un paisaje con ruinas imaginarias y escenas de batalla se diluye en la lejanía. Sus innovaciones estilísticas aparecen en La última Cena, en la que recrea un tema tradicional de manera completamente nueva. En vez de mostrar a los doce Apóstoles aislados, los presenta agrupados de tres en tres dentro de una dinámica composición. Cristo sentado en el centro y teniendo como fondo un triple ventanal en el que un paisaje se difumina en la distancia.

La Gioconda es su obra más famosa. Sobresale tanto por sus innovaciones técnicas como por el misterio de su legendaria sonrisa. La obra es un ejemplo consumado de dos técnicas –el sfumato y el claroscuro (que preconiza el Barroco)– de las que Leonardo fue uno de los primeros grandes maestros.

Los numerosos dibujos que poseemos de Leonardo revelan su perfección técnica y su maestría en el estudio de las anatomías humana, de animales y plantas. Estos dibujos se encuentran repartidos por museos y colecciones europeas como la del Castillo de Windsor, Inglaterra, que constituye el grupo más numeroso. Probablemente su dibujo más famoso sea su autorretrato de anciano (c. 1510–1513, Biblioteca Real, Turín). Hay que señalar que Leonardo también destacó como científico. Sus teorías estaban basadas en una precisa observación y documentación. Comprendió, mejor que nadie en su siglo y aún en el siguiente, la importancia de la observación científica rigurosa. Desgraciadamente nunca concluyó sus planificados tratados sobre una diversidad de materias científicas, cuyas teorías nos han llegado a través de anotaciones manuscritas. Los descubrimientos de Leonardo no se difundieron en su época debido a que suponían un avance tan grande que los hacía indescifrables, hasta tal punto que, de haberse publicado, hubieran revolucionado la ciencia del siglo XVI. De hecho, Leonardo anticipa muchos descubrimientos de los tiempos modernos. En el campo de la anatomía estudió la circulación sanguínea y el funcionamiento del ojo. Realizó descubrimientos en meteorología y geología, conoció el efecto de la luna sobre las mareas, anticipó las concepciones modernas sobre la formación de los continentes y conjeturó sobre el origen de las conchas fosilizadas. Por otro lado, es uno de los inventores de la hidráulica y probablemente descubrió el hidrómetro; su programa para la canalización de los ríos todavía posee valor práctico. Inventó un gran número de máquinas ingeniosas, entre ellas un traje de buzo, y especialmente sus máquinas voladoras, que, aunque sin aplicación práctica inmediata, establecieron algunos principios de la aerodinámica.

Un creador en todas las ramas del arte, un descubridor en la mayoría de los campos de la ciencia, un innovador en el terreno tecnológico, Leonardo merece por ello, quizá más que ningún otro, el título de Homo universalis.

Sir Alexander Fleming

Bacteriólogo–y–premio–Nobel–británico

Fleming nació el 6 de agosto de 1881, cerca de Darvel, Ayr (hoy parte de Strathclyde), Escocia. El séptimo de ocho hermanos, recibió su educación en la Facultad de Medicina del St. Mary's Hospital de la Universidad de Londres, donde trabajó como catedrático de bacteriología desde 1928 hasta 1948, año en que fue nombrado profesor emérito.

Fleming desarrolló importantes investigaciones en los campos de la bacteriología, la quimioterapia y la inmunología. En 1922 fue capaz de descubrir la lisozima, un antiséptico presente en las lágrimas, las secreciones corporales, la albúmina y ciertas plantas. El descubrimiento de la penicilina tuvo lugar accidentalmente en 1928 en el curso de sus investigaciones sobre la gripe. Fleming notó que sobre el plato estaba creciendo moho y que alrededor de este se había formado un halo o área libre de estafilococos, hecho que atrajo de inmediato su atención. En ese instante se puso a prueba toda su perspicacia y su capacidad para el razonamiento deductivo. ¿Qué significaba esto? Y supuso, acertadamente, que esa capa de moho contenía alguna sustancia que inhibía el crecimiento de la bacteria.

Llamó al principio activo penicilina notatum y en 1929 publicó su hallazgo en una revista especializada sin

despertar mayor interés en la comunidad científica. Para 1932, Fleming había cambiado su objeto de estudio y jamás dio el paso crucial: probar la sustancia en ratones. Habrían de pasar varios años antes de que el fisiólogo australiano Howard Florey y el químico alemán Ernst Chain retomaran su investigación. En 1939 lograron depurar cantidades suficientes de penicilina e hicieron las pruebas de rigor en ratones infectados.

Fleming fue nombrado sir en 1944. En 1945 compartió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina con los científicos británicos Howard Walter Florey y Ernst Boris Chain por sus contribuciones al desarrollo de la penicilina.

Años antes del infarto que en 1955 acabó con su vida, declaró que su único mérito fue no ignorar aquella sugerente capa de moho. Y justamente por haber dado a su hallazgo el debido seguimiento fue enterrado como un héroe en la Catedral de Saint Paul, en Londres.

Pasteur

En 1855, en la creciente ciudad industrial de Lille, Pasteur, entonces un joven profesor de química, entró en contacto por vez primera con la actividad de los fermentos vivos. La cerveza y el vinagre, que generalmente son buenos, a veces, inexplicablemente, no lo son, y Pasteur, al no encontrar explicación química para ese fenómeno, los examinó por medio del microscopio. Así descubrió que cuando la fermentación es normal se observan las pequeñas células redondas de la levadura ya estudiadas en 1839 por Caignard de la Tour (1777–1859), pero que las fermentaciones anormales se caracterizan por contener diversos organismos, a los que llamó vibrios, por vibrar continuamente en el campo de visión del microscopio. Pero Pasteur se había ocupado ya de la actividad química de los seres vivos en la producción de "moléculas asimétricas". Sus experimentos con mohos le habían convencido de que los procesos de la fermentación se deben a los organismos vivos y no a inertes reacciones químicas. En tanto que químico, **no se limitó a estudiar la apariencia de los microorganismos, sino que observó también su comportamiento químico**. Determinó cuáles de ellos pueden vivir en el aire y cuáles no, y como consecuencia de esto estableció algunos procedimientos ingeniosos y prácticos, incluido el que hoy conocemos como **pasteurización**, para evitar que se interfirieran en la producción de la cerveza o el vinagre.

Estos conocimientos acerca de los organismos vivos y su papel en la fermentación fueron los que incitaron a Pasteur. a formular su vigorosa negativa a la posibilidad de una generación espontánea e a vida que le condujo a su famosa discusión con **Pouchet** (1800–72). Mostró que si se eliminaban los invisibles microbios del aire, las sustancias vegetales y animales podían permanecer indefinidamente incorruptas. De este modo convenció al mundo ilustrado de la bondad de los métodos empleados por el cocinero **Appert**, en 1810, hirviendo los alimentos y conservándolos en vasijas de vidrio cerradas herméticamente; la idea sirvió de base para la gran industria de las conservas. Se objetaba, sin embargo, que las vasijas de Appert no contenían oxígeno, y que ésta era la causa de putrefacción; pero Pasteur demostró que aunque se filtrara el aire el procedimiento era igualmente efectivo para impedirla.

La preocupación de Pasteur por el aspecto orgánico de la fermentación también le llevó a oponerse a la idea de **von Liebig** según la cual ésta se debe a un fermento químico específico, y su éxito determinó el abandono casi general de tal idea. Con todo, en 1897 **E. Buchner** (1860–1917), casi accidentalmente, consiguió aislar un fermento de esas características, iniciando el estudio de las enzimas. Tanto Liebig como Pasteur estaban en lo cierto: la fermentación es producto de un fermento, pero ese fermento sólo puede ser elaborado por un organismo vivo.

La misteriosa enfermedad del gusano de seda y la teoría de los gérmenes

En 1865 Pasteur emprendió otra tarea más difícil. Las nuevas industrias francesas dependían en gran parte del abastecimiento de seda, y su producción estaba amenazada de extinguirse por una misteriosa enfermedad del gusano de seda. Pasteur fue encargado de investigar sobre ella. En aquella época tenía tan poco de naturalista que no sabía siquiera lo que era un gusano de seda ni que la crisálida llega a convertirse en mariposa. No

obstante, tras un período de intensa investigación advirtió que la enfermedad se debe a una especie de organismo que en realidad vive y crece en el interior del cuerpo de la oruga, hallando así la clave para atacar la enfermedad.

A partir de entonces empezó a pensar cada vez más que las enfermedades de los grandes organismos, de los animales y del hombre, se deben a causas similares, a diminutos gérmenes patógenos. La idea no era nueva: se trataba, en efecto, de algo tan viejo como la enfermedad misma, según atestiguan los fenómenos de la infección y de las epidemias. En realidad hacía ya tiempo que Jenner había dado el primer paso oficial práctico para dominar la viruela por medio de la vacunación, que suponía la existencia de un virus activo de la enfermedad en una forma atenuada en contraste con la drástica inoculación de la viruela misma que se había practicado durante siglos. Sin embargo, los gérmenes de la enfermedad nunca habían sido hallados, y los médicos profesionales, influidos todavía por doctrinas aristotélicas o hipocráticas, se negaban a admitir su existencia. Los gérmenes, con todo, ya habían sido observados hacía años por **Leeuwenhoek** por medio de sus sencillos, pero excelentes microscopios, aunque no le parecía que hubiera una clara relación entre los diminutos seres observados y las enfermedades que afligen a los animales y al hombre.

Tras acumularse pruebas durante más de doscientos años, el descubrimiento de la función de las bacterias acabó siendo cosa obvia. Como en otros casos, Pasteur no fue ni el primero ni el único en llegar a él. Koch(1843–1910), un médico rural alemán siguiendo a **Davaine** (1812–82), estudió la multiplicación del bacilo del ántrax y desarrolló un método para hacerlo vivir en gelatina que hizo posible la **obtención de cepas puras**. Más tarde utilizó este método para aislar a los agentes de la tuberculosis y del cólera. **Lister** (1827–1912), en Escocia, desarrolló las **técnicas prácticas de la antisepsia**, consiguiendo que empezara a descender de tasa de mortalidad en los hospitales. Pasteur, no obstante, fue el principal campeón de la lucha contra los microbios.

Pasteur contra los médicos

Por su devoción al bien de la humanidad y su terrible fuerza de carácter, más que por fría argumentación científica, Pasteur consiguió romper la oposición a su nuevo enfoque de la enfermedad, pero esta oposición fue feroz y agrupó en su favor a casi todos los médicos. Pasteur necesitó toda su antigua fama de buen químico y todo el prestigio adquirido como consejero industrial y como vencedor de la enfermedad del gusano de seda para persuadir a las autoridades de los diversos hospitales de que adoptaran lo que hoy consideramos las más elementales **medidas de asepsia**. Pero una vez que hubo demostrado los resultados de la inmunización, primero con el ántrax del ganado y luego con la hidrofobia en el hombre, el entusiasmo popular obligó a los médicos a aceptar sus ideas.

La revolución introducida por Pasteur significó de hecho la fundación de la medicina científica. En los siglos anteriores se había adelantado mucho en el conocimiento del cuerpo humano y de su funcionamiento tanto sano como enfermo, pero se trataba solamente de una semiciencia, capaz de predecir y paliar los síntomas pero falta de los medios de dominar la enfermedad por medidas preventivas eficaces o curándola. Las escasas medidas preventivas, como la cuarentena y la vacunación, o la cura mercurial para la sífilis y la quinina para la malaria, no eran más que la utilización inteligente de descubrimientos casuales o de tradiciones tribales. Puesto que no se basaban en teoría científica alguna no eran susceptibles de generalización y de utilización para la curación de otras enfermedades. Sin la teoría de los gérmenes era imposible comprender lo que ocurre en las enfermedades infecciosas, y los médicos tenían que dejarlas seguir su curso o incluso contribuir involuntariamente a su difusión.

El control de las epidemias

Cuando se comprendió claramente la **teoría de los gérmenes** y la técnica de su aplicación docenas de médicos se dedicaron a estudiar las enfermedades infecciosas, **buscando el germen** que las causaba y a menudo o, aunque no siempre, **hallando un suero inmunizador o curativo**, o **indicando las precauciones**

necesarias para detener las epidemias. Contrarrestadas por las mejoras sanitarias empezaron a desaparecer de Europa las enfermedades de origen hídrico como el tifus y a disminuir la mortalidad infantil debida a la difteria. A su vez, algunos azotes como el cólera, la peste y la malaria fueron dominados salvo donde la pobreza hacía que las nuevas medidas fuesen imposibles de aplicar.

El mismo éxito de la **teoría del origen de la enfermedad infecciosa por gérmenes patógenos**, al mostrar el modo de dominar las más agudas enfermedades que diezmaban al género humano en la infancia y en la juventud, cegó a la opinión pública, y en menor grado a los médicos durante algún tiempo, impidiendo reconocer que sólo se había derrotado a la vanguardia de las enfermedades y que el tratamiento de las mismas, como producidas por agentes externos, descuidaba las reacciones del cuerpo. Quedaban todavía, para desafiar a los médicos del siglo XX, los mortales enfermedades de la diabetes, las enfermedades cardíacas y el cáncer. Sin embargo, a través de la bacteriología la ciencia entró de una vez para siempre en el dominio de la práctica médica convirtiéndose en segunda parte esencial de la tradición médica.

La obra de Pasteur y de sus discípulos, así como de las restantes escuelas de bacteriología, significó para la ciencia mucho más que sus consecuencias prácticas inmediatas por críticas que fueran éstas en la historia de la civilización. **Pasteur demostró que ni siquiera los organismos más simples nacen ex novo**, es decir, que no se produce en la tierra creación nueva de vida. Que los organismos diminutos viven es cosa que se podía dar por cierta por sus movimientos y su reproducción. Pero su vida debía ser muy diferente a la de los organismos superiores, sería una vida esencialmente química más que mecánica, dependiente más de su arquitectura molecular que de su arquitectura externa. De este modo Pasteur se convirtió en uno de los grandes precursores de la revolución de la bioquímica del siglo xx.

Bibliografía

- Enciclopedia Encarta
- Internet
- Enciclopedia Larrousse

1

1