

UNIVERSIDAD  
DE VALLADOLID

CURSO 1947-1948

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

DR. D. EMILIO ZAPATERO BALLESTEROS

CATEDRÁTICO DE MICROBIOLOGIA E HIGIENE

(DISCURSO DE APERTURA)

CURSO 1947-1948

Magnífico y Excmo. Sr. Rector;

Excmos. e Ilmos. señores;

señoras y señores:

En virtud del turno automático establecido, me cabe hoy el honor de ocupar esta tribuna para pronunciar el tradicional discurso con que se inauguran las tareas del nuevo curso académico. Serias preocupaciones me asaltaron cuando recibí la comunicación de mi designación, y ello por el concepto que, por muchos años de nuestra experiencia de oyente, hemos llegado a formar acerca de estos discursos. En general, el proceso es el siguiente: el catedrático designado elige, y hace bien, un tema de la materia en que está especializado, desarrollándolo a fondo y de modo magistral; otras veces es un trabajo de investigación, con una valiosa aportación personal al asunto. Son varios meses de labor intensa, de consultas bibliográficas, de recopilación de datos, etc. El catedrático ha cumplido con su deber.

Llega el momento de la lectura en sesión solemne, como la de hoy. El público oyente está constituido por personas que podemos clasificar en tres grupos. Uno muy pequeño, a veces bastan los dedos de una mano para contarlos, de especialistas en la materia de que el discurso trata. Otro, mayor, constituido por técnicos no especializados. Y el tercero, formado por la gran mayoría de los oyentes, por personas muy cultas pero que no son ni técnicos ni especializados.

Resulta de esto que las únicas personas que seguirían con interés y atención la lectura son las pocas que hay en el salón especializadas en la materia. Pero éstas no pueden

darse cuenta exacta del contenido del trabajo porque el autor ha de leer solamente fragmentos, por lo cual esperan a la lectura reposada y tranquila del trabajo en la quietud de su gabinete de estudio. Si esto sucede con los oyentes especializados, no es preciso que digamos lo que pasa con los técnicos no especializados y con las personas que no son técnicas ni especializadas. La consecuencia es que, a los pocos minutos de comenzada la lectura, todos los grupos de oyentes están pendientes del número de páginas que van quedando por volver al lector del discurso.

He aquí los motivos de nuestra perplejidad al ser designados para llevar a cabo esta tarea. El proceso mental que nos ha llevado a redactar nuestro trabajo en la forma que lo hemos hecho ha sido el siguiente: en primer lugar, es lógico que hayamos elegido un tema correspondiente a la disciplina que explicamos en nuestra cátedra; pero no hemos elegido un tema especializado, sino que nos hemos decidido por un tema de carácter histórico. Creemos así que el discurso puede tener interés para todos los oyentes, pues que, además, hemos procurado redactarlo huyendo hasta de palabras demasiado técnicas para una mejor comprensión por parte de todos.

Deseando que, al mismo tiempo, el asunto tuviese la máxima actualidad, nos decidimos por el relato de las circunstancias en que tuvo lugar el descubrimiento de la penicilina, fármaco que es ya familiar a médicos y profanos. ¿Quién descubrió este medicamento maravilloso? ¿Cómo lo descubrió? ¿En qué casos y con qué resultados se aplicó por vez primera? Creemos, así, haber elegido un tema de actualidad y, al mismo tiempo, de interés para toda persona culta, sea cualquiera la actividad a que se dedique.

En consecuencia, comenzamos por titular nuestro trabajo *El descubrimiento de la penicilina*. Pero apenas comenzamos a escribir, y dándonos cuenta de que este descubrimiento científico era la culminación de la lucha del hombre contra las enfermedades infecciosas, determinadas todas ellas por microbios, pensamos que antes de hablar de

la penicilina, y a fin de ambientar al oyente o al lector, no estaría demás relatar las curiosas y extraordinarias circunstancias en que se descubrieron los microbios, y continuar con las vicisitudes porque ha pasado la lucha contra ellos a través de los tiempos. De aquí el subtítulo de nuestro trabajo: *Pequeña historia de los microbios*.

Ya hemos dicho que hemos procurado huir de tecnicismos; nos queda por decir que a veces, en el curso de nuestro relato, nos acogemos a la leyenda, muchas veces más bella que la propia historia; pero ello sin falsear en lo más mínimo la verdad histórica. No aspiramos a sentar de plaza de historiadores ni de literatos; hemos escrito el relato de la mejor manera que hemos sido capaces, atendiendo a darle la mayor amenidad posible, y aquí lo tienes, oyente o lector amigo; tú dirás si acerté o no; pero, en todo caso, júzgame con benevolencia en gracia a mi buena intención.

Y hecha esta justificación, que he creído absolutamente necesaria para que nadie busque en mi trabajo lo que no contiene, vamos a comenzar su exposición. Pero quiero evitar a ustedes la inquietud por el número de páginas que me vayan quedando por volver y, con la venia del magnífico y excelentísimo señor Rector, os voy a hacer el relato de palabra. Tampoco temáis que el relato vaya a ser largo, pues como no sería posible desarrollarlo por entero sin someteros a la tortura de la fatiga, me voy a limitar a exponeros uno de los pasajes solamente. Si lo encontráis interesante, pasaréis de oyentes a lectores, y ello será mi mayor satisfacción.

## I.—LA PREHISTORIA DE LOS MICROBIOS

Desde el punto y hora en que el hombre tuvo conocimiento de que la causa de muchas enfermedades eran unos seres vivos, tan pequeños que no podían verse a simple vista, comenzó la lucha contra los microbios. Es curioso que ni el

hombre que los descubrió, ni el que los encontró causando enfermedades, eran médicos. El primero era un comerciante de telas. El segundo era un químico.

Muchos miles de años tardó el hombre en darse cuenta de la existencia de los microbios, pues el acontecimiento de su descubrimiento no tiene lugar hasta hace trescientos. Y sin embargo, ¿desde cuándo los microbios determinan mortales enfermedades del hombre?

Antes de contestar esta pregunta es preciso que distingamos los microbios en dos grupos. Uno de ellos, el más numeroso, está constituido por microbios que no sólo no son perjudiciales para el hombre, sino que le prestan servicios inestimables; y uno de ellos es el de hacerle posible la vida. Tales son, por ejemplo, los que hacen la fermentación del pan y la del mosto de la uva. Tales los que viven en las raíces de las plantas haciendo posible su desarrollo y crecimiento. Tales los que desintegran los cadáveres de animales y plantas y transforman la materia orgánica en el suelo, sin lo cual la vida del hombre no sería posible. Son éstos los microbios que el hombre utiliza desde que existe sobre la tierra. Si fué Noé el primer hombre que elaboró el vino, fué también el primero en manejar microbios, naturalmente sin saberlo. También es obra de microbios la fermentación del tabaco, y la de tantas fermentaciones industriales.

Junto a estos microbios beneméritos, hay otro grupo, muy pequeño, que son dañinos, que se introducen en el organismo del hombre y de los animales, determinando enfermedades y trastornos que no pocas veces acaban con su vida. Estos microbios han hecho en otros tiempos epidemias con espantosas mortandades. Estos microbios, dentro de ese mundo invisible, son los delincuentes; pero, al igual que entre los seres humanos, son, afortunadamente, poco numerosos en relación con la gran cantidad de los microbios que no nos hacen más que bien.

Es de suponer que si estos últimos existen en el mundo desde el momento mismo en que apareció la vida, los otros,

los que no procuran más que la enfermedad y la muerte, apareciesen al mismo tiempo.

En efecto, el hombre prehistórico ya se moría de enfermedades causadas por microbios. Seguramente la primera prueba de esto es el descubrimiento del arqueólogo alemán Barthels, quien, en las cercanías de Heidelberg, encuentra una tumba del período neolítico: de unos cinco mil años antes de Jesucristo. En este antiquísimo sepulcro se encontró el esqueleto de un hombre como de unos veinte años de edad, en cuya columna vertebral aparecen soldadas las vértebras dorsales cuarta y quinta, con lesiones que se identifican con lo que hoy llamamos los médicos «mal de Pott», o sea la tuberculosis vertebral. El hombre neolítico padeció, pues, la tuberculosis. ¡Cuántos miles de años habrían de transcurrir hasta que el alemán Roberto Koch descubrió el microbio causal de la tuberculosis!

Demos ahora un saito en la historia y lleguémonos a los albores de la civilización en el delta del Nilo. Veamos el legendario y antiquísimo Egipto, con su culto a los muertos. Es bien sabido que los egipcios fueron maestros, aun no igualados, en el arte de conservar cadáveres. En los tiempos primitivos, los muertos eran enterrados sin preparación alguna y en posición acurrucada. Pero en el antiguo Imperio egipcio, y a consecuencia de la creencia en la resurrección, creencia basada en el mito de Osiris, comenzó a enterrar —primero a los reyes solamente— colocando los cuerpos en posición estirada, intentando al mismo tiempo, mediante cuidadoso embalsamamiento, proteger el cadáver de la corrupción y darle duración eterna.

La eficacia de los procedimientos de embalsamamiento que aquellos hombres empleaban lo demuestran las numerosas momias que, a través de muchos siglos, se han conservado hasta hoy en estado perfecto. Es bien sabido que la palabra «momia» viene del persa, derivándose de «mum», que significa «cera», lo que parece querer decir que esta sustancia era elemento fundamental en el embalsamamiento.

El medio más antiguo para impedir la putrefacción de los cadáveres consistía en la extracción de las vísceras, para lo cual se abría la cavidad abdominal, por el lado izquierdo y mediante un cuchillo de piedra. Esta maniobra, como todas las que seguían, eran hechas por hombres de una casta especial, que se dedicaba exclusivamente a embalsamar cadáveres. Hecha la apertura del abdomen, el operador fingía huir, y los asistentes procedían al arrojamiento simbólico de piedras. Las vísceras extraídas se arrojaban al Nilo unas veces, pero otras eran conservadas en vasos en la propia tumba.

La cavidad abdominal se rellenaba luego con paquetes de tela impregnada en resina, y el cuerpo se frotaba con esencias y se envolvía en apretados vendajes.

Más tarde, al principio del Imperio nuevo, se sacaba también la masa encefálica por medio de unos ganchos que se introducían por las fosas nasales. Se limpiaba la cavidad craneal y se dejaba vacía, o se llenaba con una mezcla de sustancias bituminosas, incienso, mirra, aceite de cedro y grasa de buey. Extraídas las vísceras abdominales, se cosía el cadáver y se mantenía durante sesenta días en un baño de sosa, lo que daba al método una gran eficacia conservadora; luego se lavaba el cadáver y se envolvía en apretadas vueltas de vendas de fino lino impregnadas en goma y sustancias bituminosas.

Damos estos pormenores, a pesar de ser bien conocidos, para explicarnos bien cómo el estudio de momias, hecho después de varios millares de años del enterramiento, haya permitido hallazgos de gran interés para nosotros. Y así, los estudios de Elliot Smith, Ruffer, Fouquet, W. Jones y Derry, entre otros, han comprobado la existencia de indudables lesiones tuberculosas de las vértebras, como corrosiones, soldaduras y jibosidades. En alguna agrupación de tumbas fueron tan frecuentes estos hallazgos que hasta se pensó si se trataba de algún lugar destinado a albergar enfermos de este tipo y que tenía su cementerio.

Elliot Smith ha encontrado en alguna momia lesiones

pulmonares y restos de adherencias de pleura, lo que no tiene mucho de particular si consideramos que, al menos en muchos casos, la evisceración se limitaba al abdomen.

Tenemos, por lo tanto, pruebas indudables de que los microbios patógenos hacían ya estragos en aquel remoto tiempo.

Es preciso tener en cuenta que los microbios causantes de enfermedades no encontraron ambiente muy propicio a sus acciones hasta que el hombre no comenzó a vivir en grupos sociales compactos, en cuyo punto y hora comenzaron a regir las leyes de la Epidemiología, o sea el paso del microbio patógeno del hombre enfermo al sano. Pero estas leyes habían de permanecer desconocidas a lo largo de muchos siglos, hasta que surgió el hombre que descubrió los microbios, hecho que no se produce hasta diez y siete siglos después del nacimiento de Cristo.

Hasta este momento, el hombre ya se venía explicando la aparición y difusión de ciertas enfermedades por la existencia de causas animadas invisibles. Y así, durante muchos siglos, la doctrina de los miasmas invisibles, propagados por el aire, fué la explicación de muchos hechos.

Los estragos que los microbios han hecho en todos los tiempos en la humanidad pueden seguirse de un modo especial desde la aparición de las llamadas «pestes». La peste es descrita ya en los tiempos bíblicos; pero antes, en el siglo III antes de Jesucristo, ya se describe la «peste de los filisteos». Mucho después, la «peste de Tucídides», la «peste de Orosio», la «peste de los galos», la «peste de Justiniano» (años 331-580 después de Cristo), son tremendas devastaciones hechas por los microbios..., y así a lo largo de toda la historia. La lectura de los estragos que las epidemias hacen en la Edad Media ponen espanto en el ánimo; en las grandes ciudades de aquel tiempo morían diariamente trescientas o cuatrocientas personas, y ciudades de cincuenta mil habitantes perdieron en alguna epidemia de diez a veinte mil, como sucedió en algunas epidemias europeas del siglo XIII. Los efectos de tales epidemias fue-

ron tan terribles, que sobrepasan a todo lo imaginable; en muchos países fueron atacadas las dos terceras partes de la población y sucumbieron más de la mitad de los habitantes. Pueblos y comarcas enteras se despoblaron por completo, hasta el punto de que no se podía cultivar la tierra, lo que contribuía al hambre y a la miseria.

Toda esta trágica obra de destrucción y de muerte es la negra huella de la existencia de los microbios, que permanecían invisibles para el hombre. Las causas de todas estas hecatombes se vinieron atribuyendo a cosas muy diversas, y las ideas más antiguas están dominadas por las fuerzas sobrenaturales. Espíritus, demonios, dioses, etc., eran los responsables de aquellas catástrofes. Y este caos no cesa hasta que Dios dispuso que un humilde comerciante de telas descubriese los misteriosos, feroces e invisibles seres que eran la verdadera causa de todo.

## II.—EL DESCUBRIMIENTO DE LOS MICROBIOS

De una tienda de telas a la inmortalidad, pasando por la conserjería de un Ayuntamiento. En Holanda hace trescientos años. La ciudad de Delft y el conserje de su Palacio Municipal. Cómo se produjo el descubrimiento: Antonio van Leeuwenhoek, Alejandro el Grande, Julio César y Núñez de Balboa.

De Holanda a Italia. El abate Spallanzani y la generación espontánea. El experimento de Redi. El abate y los microbios.

Para poneros en situación de comprender la magnitud del descubrimiento, tenemos que retroceder cerca de trescientos años y, haciendo largas jornadas por polvorientos caminos, en sillas de posta, encaminarnos a Holanda. Una vez allí, penetrando en el distrito de La Haya, damos en la ciudad de Delft, en aquel tiempo famosa por las magníficas piezas de porcelana y loza que salían de sus fábricas para adorno de mesas de magnates de todos los países.

La ciudad está a orillas del río Schie, contaba con varios miles de habitantes, está recorrida por verdes canales

y custodiada por numerosos molinos de viento, los gigantes de la maravillosa historia de nuestro Don Alonso Quijano, aparecida en los primeros años del mismo siglo en que hacemos el viaje a Delft.

Para encontrar al hombre que descubrió los microbios, no tenemos que ir a ningún hospital, ni buscar a médico alguno. Tenemos que ir a la gran plaza, entrar en el Ayuntamiento y preguntar por el conserje. Antes de entrar hemos de admirar el magnífico edificio, de reciente construcción en el momento de nuestra visita (1688), que tiene una atalaya gótica y guarda cuadros muy valiosos. En nuestro camino hacia la plaza nos ha llamado la atención una iglesia gótica que tiene una torre ligeramente inclinada. También habíamos contemplado, al divisar la ciudad, un magnífico castillo construido en el siglo XI (1070) por Guillermo el Jorobado, y que más tarde había de ser residencia de Guillermo I de Orange.

Antes de entrar en el Ayuntamiento nos hemos informado sobre el hombre que buscamos. Se llama Antonio van Leeuwenhoek, había nacido en 1632 y tiene en aquellos momentos unos cincuenta y tantos años. Es huraño, gruñón y huye de visitas y de gentes que le preguntan por las cosas que ve con unas lentes que él mismo se fabrica. No tiene más que un amigo a quien se confía plenamente: el médico Regnier de Graaf, que se ha hecho célebre descubriendo cosas importantes en el ovario de las mujeres.

El Conde de Graaf, a quien acudimos, nos dice que el bueno del conserje del Ayuntamiento es hombre original y que tiene entre sus convecinos fama de chiflado; su padre era fabricante de cerveza, por lo que era muy estimado y respetado en la ciudad; también fabricaba cestos. Cuando su hijo Antonio tuvo dieciséis años le envió a Amsterdam de dependiente de una tienda de telas. Cinco años más tarde volvió a Delft, casado, y puso por su cuenta una tienda tejidos. Y así pasa algunos años, entre la vara de medir y discusiones con las compradoras que le regatean el precio de la mercancía.

Era hombre de bajo nivel de cultura, carecía de estudios profesionales de ningún tipo, y era incapaz de hablar y escribir el latín, que era la lengua de las personas cultas de su tiempo.

Algunos años después de establecido, logró ser nombrado conserje del Ayuntamiento de la ciudad.

Nos dice también el Conde de Graaf que Leeuwenhoek es un hombre de una curiosidad sin límites, una gran habilidad manual y unas magníficas dotes de observador. Pero es huraño y poco comunicativo; desde luego, se niega sistemáticamente a satisfacer la curiosidad de quienes le visitan con ánimo de comprobar los maravillosos descubrimientos de que tanto se hablaba. Sólo al Conde de Graaf se confía, y gracias a él podemos visitarle en su casa del Ayuntamiento: es un hombre de aspecto tosco, nariz y boca grandes, ojos expresivos bajo cejas muy pobladas y grises; lleva el rostro afeitado, salvo el labio superior, que muestra un bigote casi lineal; abundosa peluca con rizos que le descansan sobre los hombros; un pañuelo claro anudado al cuello, y traje humilde. Es de estatura regular y tiene en el momento de nuestra visita cincuenta y seis años. Adopta un aire entre desconfiado y tímido.

Logramos entrar en conversación. Hace algún tiempo que dió en la manía de fabricarse lentes de mano bajo las cuales colocaba toda clase de objetos y pequeños animales. Pero no se conformaba con lo que aquellas lentes aumentaban, y habiendo oído decir que cuanto más pequeñas eran, más grandes se veían los objetos, visitó los talleres de los ópticos y allí aprendió a tallarse sus lentes. Como cada vez eran más pequeñas, llegó el momento en que no podía manejarlas con los dedos, y entonces se metió por los talleres de los joyeros y aprendió a fundir metales, con el fin de fabricarse soportes adecuados a sus distintas lentes, que ya tenían un diámetro no mayor de tres milímetros.

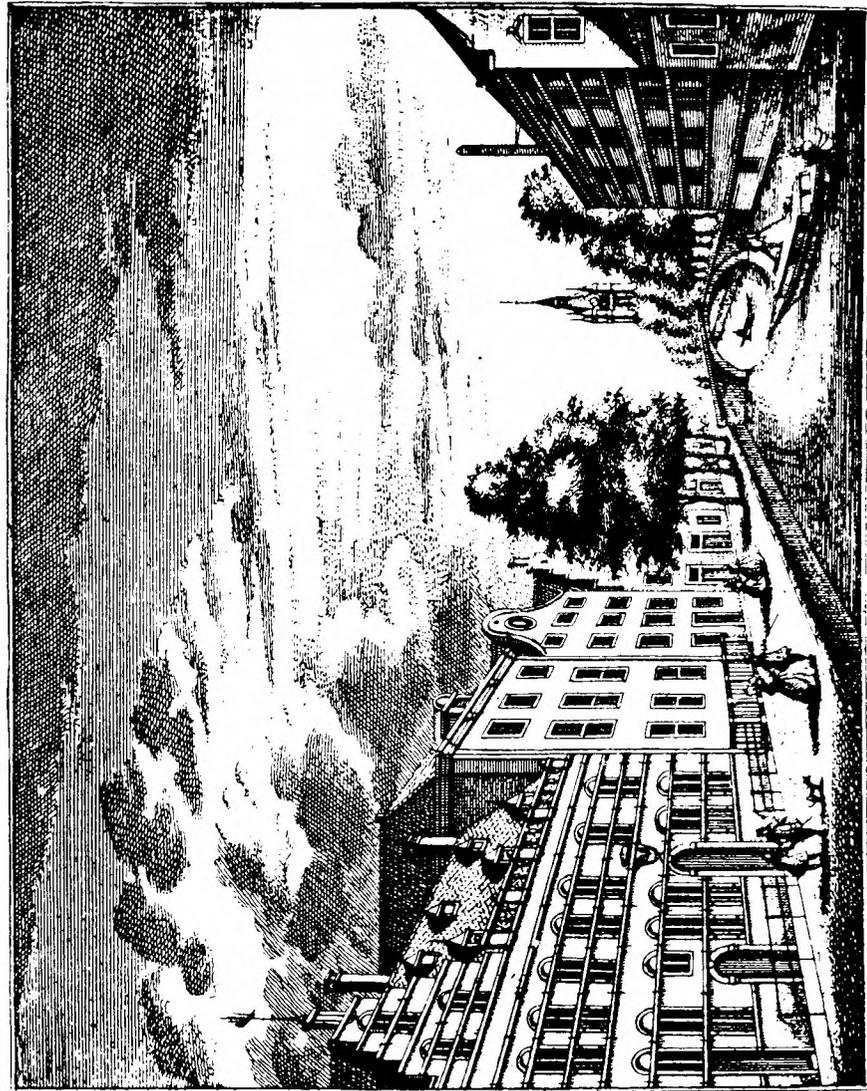
Cuanto caía en sus manos era inexorablemente puesto bajo sus lentes. Y como los objetos que atraían su atención eran también muy pequeños, hubo de complicar el soporte



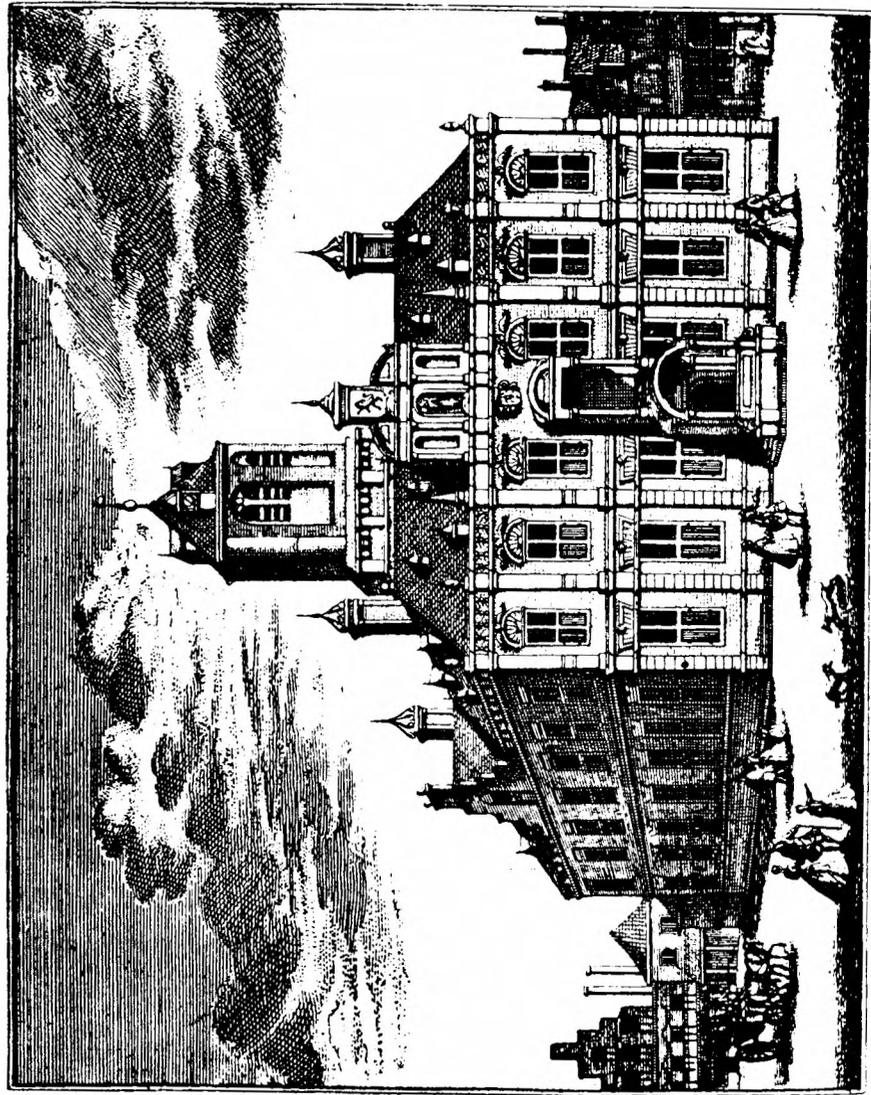
ANTONI VAN LEEUWENHOEK  
LIEB VAN DE KONINGLIJKE SOCIETEIT IN LONDON  
*De lentes van de Koninklijke Societeyt in London  
De lentes van de Koninklijke Societeyt in London  
De lentes van de Koninklijke Societeyt in London  
1720*

Retrato de Antonio van Leeuwenhoek.

(De la Colección Gabb. Londres.)



Vista de Delft en tiempos de Leeuwenhoek, según un grabado antiguo.



La Casa Ayuntamiento de Delft, según un grabado antiguo

de sus lentes montando una fina aguja, en la que ensartaba lo que quería examinar; por un simple sistema de deslizamiento, podía aproximar la lente, con lo que hacía «el enfoque» como decimos hoy cuando usamos los complicados microscopios que cualquier principiante puede manejar.

Fibras musculares de ballena, ojos de buey, pelos de oveja y los suyos, escamas de su piel, fibras de madera; cabezas, patas y alas de mosca; la boca de una pulga; las patas de un piojo; el aguijón de las abejas, y otros cincuenta mil objetos más, fueron sometidos a su infatigable curiosidad.

Pero antes de seguir adelante, y con el fin de ponernos en situación para cuando llegue el momento del sensacional descubrimiento, objeto de esta historia, es conveniente que veamos, siquiera sea brevemente, cuál era el ambiente científico de la época.

A mediados del siglo XVII surge un movimiento que iba a revolucionar la vida material y espiritual de los humanos. La segunda mitad de este siglo —monárquico, religioso y conservador— se caracteriza por una mayor libertad de pensamiento y una orientación hacia la idea de progreso, que había de culminar en el siglo XVIII, incrédulo y revolucionario. Descartes había dicho ya que «todos los buenos ingenios publiquen el resultado de sus estudios y de sus experiencias, a fin de que el término de la vida y de los trabajos de los unos, sea el principio de la vida y los trabajos de los otros».

Se iniciaba, pues, la independencia científica en el campo de las ciencias naturales. El *porqué* de las cosas comenzó a explicarse sobre los conceptos de espacio, tiempo y fuerza, en el afán de descubrir el *cómo*. El concepto galénico de espíritu aéreo fué sustituido por la hipótesis del éter, y así se fué haciendo variar la posición apologética de los filósofos, para llegar a una más racional y adaptable a la doctrina católica de la estructura del universo.

Es en esta época cuando comienzan a aparecer sociedades y publicaciones científicas, que habían de dar el im-

pulso definitivo para la orientación racional de los métodos científicos. Especial interés tiene, para el curso de esta historia, la aparición de la Real Sociedad de Londres. Esta entidad fué fundada sobre otra constituida clandestinamente, por unos cuantos revolucionarios de la ciencia, siguiendo el mismo movimiento que ya se había iniciado en Francia e Italia.

Estos revolucionarios de Londres, que se reunían ocultamente, con artes de conspiradores, contaban entre ellos un Roberto Boyle, fundador de la Química, y un Isaac Newton, revolucionario de la Matemática. «Hay que comprobar las teorías de Aristóteles mediante la reproducción experimental de los fenómenos naturales», tal era, poco más o menos, el lema de aquellos hombres. No hay que olvidar que en aquel tiempo se caía fácilmente en el delito de herejía, ya que bastaba poner en duda lo que entonces se tenía por interpretación racional de los fenómenos naturales, para comparecer ante los tribunales. Los métodos misteriosos de la alquimia y la envoltura de magia que ocultaba la verdad de las cosas iban desapareciendo para dejar paso al método experimental.

No hacía mucho tiempo, cuando comienza nuestra historia, que el Papa, compadecido, había sacado a Galileo de la prisión a que le había condenado el Tribunal, ante el que hubo de comparecer por el delito de afirmar que la tierra giraba alrededor del sol. El Pontífice conmutó la prisión por el destierro, confinándole en Ancetri, cerca de Florencia. Corría el mes de diciembre de 1633.

Pues bien; aquellos hombres de Londres formaban el «Colegio invisible», pues invisibles habían de hacerse a los ojos de Cronwell, quien los hubiese condenado a prisión y acaso a la horca por herejes y conspiradores. Estos hombres se proponían no creer más que en los resultados de sus experimentos. Cuenta Paul de Kruif que una de las experiencias que realizaron tuvo por objeto comprobar esto, que entonces se tenía por verdad incontrovertible: «Póngase una araña dentro de un círculo hecho con polvo del

unicornio, y la araña no podrá salir de él»; se acordó el experimento, uno de los socios aportó lo que se tenía por polvo del cuerno del unicornio, otro llevó una araña en un frasco; se hizo el misterioso círculo, alumbrado por la luz de los candelabros, se puso la araña en el centro, y entre la ansiedad y la expectación de todos... la araña se salió tranquilamente del círculo que, así, quedaba roto.

Este «Colegio invisible» se reunía unas veces en Londres y otras en Oxford. Es interesante que señalemos que no podía pensar ni remotamente que allí mismo, en Oxford, iba a hacerse doscientos cincuenta años más tarde el sensacional descubrimiento con que terminará esta historia: el de la penicilina.

En 1660, Carlos II saca al Colegio invisible de la clandestinidad y lo transforma en la Real Sociedad inglesa, la que en nuestros días tiene un alto prestigio internacional, sostenido a través de sus doscientos ochenta y siete años de existencia. En 1665 comienza la Real Sociedad a publicar sus famosas *Philosophical Transactions*, y veintidós años más tarde, cuando nuestro casi olvidado conserje del Ayuntamiento Delft tenía cincuenta y cinco (1687), publica la prestigiosa Sociedad la «*Philosophiae naturalis principia mathematica*» que firmaba Isaac Newton, quien al comienzo de su obra decía esto: «Dejad a un lado las formas sustanciales y las cualidades ocultas y referid los hechos naturales a leyes matemáticas».

En esta segunda mitad del siglo XVII, la Medicina alcanza un alto progreso en el campo de la Anatomía y de la Cirugía; la Fisiología acusa también un fuerte impulso: en el año 57 de este siglo moría Harvey, que había descrito la circulación de la sangre sobre la base del descubrimiento que había hecho Miguel Servet en el siglo anterior.

Fué, por consiguiente, en esta época del nacimiento del método experimental cuando realiza su portentoso descubrimiento un hombre que no sabía lo que era ciencia ni tenía idea de lo que era un experimento. Hora es ya que volvamos a él y digamos cómo este hombre descubrió los

microbios, y cómo este descubrimiento le valió nada menos que el título de Miembro de la Real Sociedad de Inglaterra, tan codiciado ya por todos los hombres de ciencia.

El Conde de Graaf, que ya era miembro corresponsal de la citada entidad, escribió a sus colegas de Londres las maravillas que se veían a través de las lentes de Leeuwenhoek, y les propuso que le pidiesen a éste una comunicación sobre hechos tan sorprendentes. Entonces se inicia una curiosísima correspondencia entre un conserje de Ayuntamiento y una Sociedad de sabios. La primera carta iba escrita en holandés y llevaba este encabezamiento: *Muestra de algunas observaciones hechas con un microscopio ideado por Mr. Leeuwenhoek referentes al moho de la piel, carne, etc., al aguijón de una abeja, etc.*». Esta correspondencia está recogida en las *Cartas fisiológicas* que se editaron en latín y uno de cuyos tomos, impreso en Delft en 1719, figura en los fondos de la Biblioteca Universitaria de Valladolid.

Las primeras cartas hicieron gracia a los sabios de Londres. Estaban escritas en estilo familiar y, entre magníficas descripciones de lo que veía a través de sus lentes, habla del estado de su salud, comenta la ignorancia de sus convecinos y divaga sobre cuanto se le ocurre. Son varios los centenares de epístolas en que Leeuwenhoek va dando cuenta de todo lo que ve con su ojo mágico, demostrando un maravilloso espíritu de observación y una rara habilidad para describir sus hallazgos.

Pues bien; hemos dicho que se fabricaba lentes cada vez más pequeñas aplicándolas a cuanto se ponía a su alcance, y así un día la puso sobre una tímida gota de agua de lluvia... y quedó hecho el descubrimiento. Lo que vio en aquella gota de agua a poco le hace caer de espaldas, y eso que él no podía imaginarse ni remotamente las consecuencias que había de traer aquel descubrimiento.

Cuando distraídamente llevó su lente a la diminuta gota de agua de lluvia, caída en el alféizar de su ventana, debió figurarse que era objeto de una alucinación: aquella gota,



Portada del ejemplar de las *Cartas fisiológicas*, de Antonio van Leeuwenhoek, existente en la Biblioteca Universitaria de Valladolid.

ANTONII A LEEUWENHOEK

REGIÆ, QUÆ LONDINI EST,  
SOCIETATIS COLLEGÆ,

EPISTOLÆ  
PHYSIOLOGICÆ

SUPER COMPLURIBUS

NATURÆ ARCANIS;

Ubi variorum Animalium atque Plantarum fabrica, con-  
formatio, proprietates atque Operationes, novis &  
hactenus inobservatis experimentis illustrantur  
& oculis exhibentur; item peculiare &  
hactenus incognitæ rerum quarum-  
dam qualitates explicantur:

*Ubi sequens pagina docet:*

HACTENUS NUMQUAM EDITÆ.

*Cum figuris æneis, & indice locupletissimo.*



DELPHIS,

Apud ADRIANUM BEMAN, 1719.

Primera página del libro de Antonio van Leeuwenhoek (Bibl. Univ. de Valladolid).

límpida y transparente, a través de la cual sólo se veía eso, agua, ¡estaba poblada! La habitaban unos seres fantásticos que se movían animadamente, y de un tamaño que, para ellos, la gota de agua resultaba un océano. Nos le podemos imaginar separando la lente y, conteniendo la respiración, ver que a sus ojos la gota estaba vacía, pero al aplicar de nuevo la lente volvían a aparecer aquellos seres extraordinarios. Podemos imaginarnos oír sus gritos llamando a su hija María, joven de dieciocho años, y que acaso ésta, al oírlos, pensase si tendría que dar la razón a los que decían que su padre estaba loco. Su hija fué, por consiguiente, la primera mujer que vió los microbios a través de la diminuta lente sostenida por el hombre que había descubierto la existencia de un mundo nuevo.

Paul de Kruif ha escrito sobre este momento de la vida de Leeuwenhoek, el siguiente párrafo: «Había llegado el día grande para Leeuwenhoek. Alejandro fué a la India y descubrió enormes elefantes, como hasta entonces no habían sido vistos por los griegos; pero estos elefantes eran cosa tan corriente para los indios como los caballos para Alejandro. César fué a Inglaterra y se encontró con salvajes que se desorbitaban de asombro; pero esos britanos eran tan conocidos unos de otros como los centuriones romanos lo eran de César. ¿Balboa? ¿Cuál no fué su engreimiento al contemplar por primera vez el Océano Pacífico? A pesar de ello, aquel océano era tan familiar a los indios de Centroamérica como el Mediterráneo a Balboa. ¿Pero Leeuwenhoek? Este conserje de Delft había sorprendido un mundo fantástico de seres subvisibles, criaturas que habían vivido, se habían multiplicado, habían batallado, habían muerto ocultas por completo a todos los hombres desde el principio de los tiempos y desconocidos de ellos; seres de una casta que destruye y aniquila razas enteras de hombres diez millones de veces más grandes que ellos mismos; seres más terribles que los dragones que vomitan fuego o los monstruos con cabeza de hidra; asesinos silenciosos que matan niños en sus cunas tibias y reyes en sus segu-

ros palacios. Este es el mundo invisible, insignificante, pero implacable y a veces benéfico, al que Leeuwenhoek, entre todos los hombres de todos los países, fué el primero en asomarse.

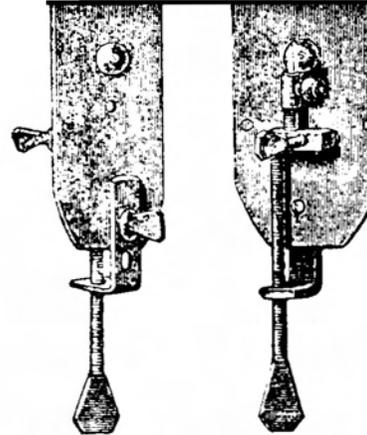
Este fué el día grande para Leeuwenhoek...»

Es difícil ponerse en situación de comprender los sentimientos que se despertaron en aquel hombre al observar aquellos «animalillos» de cuya existencia no se tenía ni idea. Los examina una y otra vez, se da cuenta de que no todos son iguales, estudia sus agilísimos movimientos: «se paran, quedan inmóviles, como en equilibrio sobre una punta, después se revuelven rápidamente, igual que un trompo, describiendo un círculo no mayor que un pequeñísimo grano de arena»; adivina que estos seres extraños tienen unos sutilísimos pies, invisibles aún con su lente.

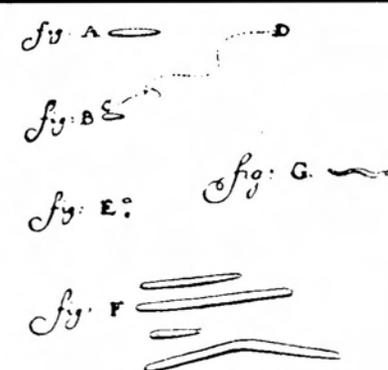
Se planteó a sí mismo el tamaño de aquellos «animalillos» tan pequeños, tan pequeños...; y recordando las cosas más pequeñas que hasta entonces había visto, dió con una unidad de medida: «son mil veces más pequeños que el ojo de un piojo».

Y, en seguida, otro problema: ¿De dónde habían salido aquellos misteriosos habitantes de la gota de agua? ¿Caerán del cielo con la lluvia?... Y comenzó unos experimentos, que si ahora nos parecen ingenuos, son realmente extraordinarios dada la mentalidad de aquel hombre. Empezó comprobando la existencia de los «animalillos» en el agua de lluvia que escurría de un canalón, pero rápidamente pensó que esto no demostraba nada, y que había que recoger el agua que caía directamente de las nubes, pues que los «animalillos» podían estar en el tejado o en la tierra. Y lo que hace es tomar un plato «esmaltado de azul interiormente», limpiarlo bien, y ponerlo en el jardín, sobre un cajón, para evitar salpicaduras de la tierra; y en efecto: «he demostrado que este agua no contiene ni uno solo de esos animalitos». «Luego no caen del cielo».

Todavía hizo más: conservó el agua, la examinaba a



Cara anterior y posterior de un microscopio de Leeuwenhoek.



«Animalillos» de la boca (saliva) del hombre. Primer dibujo de bacterias, hecho por Leeuwenhoek en 1683.



Figura alegórica (estampa de un libro) mostrando cómo se usaba el microscopio de Leeuwenhoek.



Gabinete de trabajo de un microscopista en 1718.  
(Grabados de *Mikroben Jäger*, de P. de Kruif.)

cada momento un día, y otro, y otro... hasta que al cuarto vió aparecer los animalillos junto a partículas de polvo caído en el agua del plato.

Pero todavía no escribe a la Real Sociedad de Londres, sino que multiplica las observaciones con una paciencia y una tenacidad extraordinarias. Ha aprendido a estirar delgados tubos de vidrio, calentándolos a la llama, hasta obtenerlos de un diámetro casi capilar, y maneja así fácilmente pequeñas porciones de agua. Y cuando ya está bien convencido, y ha analizado la forma y los movimientos de aquellos fantásticos seres, entonces escribe una de sus cartas a Londres, fechada en Delft en 9 de octubre de 1676 (tenía entonces cuarenta y cinco años) en la que, como es natural, en lenguaje completamente vulgar describe aquellos seres, tan pequeños —dice— que un pequeño granito de arena abultaba lo que un millón de animalillos. Llega todavía a más: los dibuja. Hoy vemos en estos toscos dibujos las formas más corrientes de las bacterias: redondas (cocos), cilíndricas (bacilos) y retorcidas en espiral (espirilos). Además traza con líneas de puntos las trayectorias que siguen en sus fantásticos movimientos.

Hay que suponer la estupefacción que en Londres causaron las cosas que Leeuwenhoek contaba en estas cartas: nada menos que el descubrimiento de unos seres que durante miles de años habían pasado desapercibidos a causa de su tamaño tan infinitamente pequeño. Los graves señores se dividieron, unos no creyeron lo que en las cartas se decía, otros, conociendo a su autor, por sus anteriores escritos, creyeron. En suma, se le rogó que detallase cómo hacía sus lentes, con el fin de comprobar la verdad de tan fantástico descubrimiento. Después de un forcejeo epistolar, la Real Sociedad encargó a dos de sus miembros, Roberto Hooke y Nehemials Grew, la construcción de uno de aquellos microscopios, y el día 15 de noviembre de 1667 (un año después de la primera carta en que de los microbios se hablaba), Hooke demostró a la Real Sociedad la exactitud de las observaciones de Leeuwenhoek.

Fué poco después cuando la famosa entidad científica le nombra miembro de la misma y le envía el Diploma encerrado en una caja de plata, en cuya tapa van grabadas las armas de la Sociedad.

El efecto que tal honor causó al conserje de Delf fué extraordinario y escribió una carta rebotante de gratitud y con la promesa de «serviros fielmente hasta el fin de mi vida»... pero no soltó ni uno de sus microscopios, a pesar de tenerlos a docenas, y cuando se le ofreció un buen precio, por un 'comisionado especial, rechazó la oferta y llegó a no enseñarle las mejores lentes que tenía, y que guardaba para sí. No hay que decir que al comisionado le parecieron maravillosas las que pudo usar y, desde luego, mucho mejores que las que hacían en Inglaterra.

Continúa sus observaciones y encuentra microbios por todas partes, siendo curiosas las cartas en que da cuenta de su hallazgo en el sarro de los dientes; ¡hasta en su propia boca había animalitos de aquellos!

Así iban pasando los años para Antonio V. Leeuwenhoek, quien alternaba sus observaciones con su tienda de telas y su cargo municipal, y así se iba extendiendo su fama por Europa. Soberanos como Pedro el Grande de Rusia y la reina de Inglaterra, fueron a verle para contemplar por sí mismos aquellas maravillas. Así, también, fué en aumento su orgullo, pero no dejó de modificarse su carácter, llegando a escribir: «Estoy decidido a no guardarme terca-mente mis ideas y a comunicarlas a los demás», pero todavía con reservas... «No tengo otro propósito que poner la verdad ante mis ojos, en la medida que mis fuerzas lo permitan». Contagiado ya por las nuevas orientaciones de la Ciencia, agrega: «...emplearé el poco talento que me ha sido concedido en librar al mundo de sus viejas supersticiones paganas, haciéndole ver la verdad y perseverar en ella».

Es fama que era hombre de recia constitución, y a los ochenta años tenía el pulso firme para sostener sus microscopios. Pero no se le pasó nunca por la imaginación el que

los seres invisibles que había descubierto tuviesen relación alguna con las enfermedades. Ahora bien, si se dió cuenta del enorme poder de destrucción que podían desarrollar. Veamos cómo: estudiaba los mejillones que abundaban en los canales de Delft, y se asombró encontrando millones de ellos en el interior de las madres, «no me explico —decía— cómo al desarrollarse todos estos embriones no se atascan los canales». Pronto encontró la explicación, y se la proporcionó aquél verdadero ojo mágico que con tanta destreza manejaba: ¡el contenido de las conchas de los mejillones desaparecía devorado por millones de microbios que atacaban vorazmente los embriones! Y escribió: «La vida vive a costa de la vida misma, esto es cruel, pero es así la voluntad de Dios. Y es, sin duda, para nuestro bien, ya que de no existir estos animalillos que se comieran los mejillones, se atascarían los canales, puesto que cada madre engendra de una vez más de un millón de hijos».

Cumple ochenta y cinco años y, como los amigos le recomendaran el descanso, afirma que «los frutos que maduran en el otoño son los que más duran». Tiene una curiosa correspondencia con el filósofo Leibnitz, quien le aconseja que enseñe lo que él había aprendido, pero permaneciendo fiel a su carácter, le contesta: «si me dedicase a enseñar, me sometería a una esclavitud y deseo seguir siendo un hombre libre». Además, es un escéptico en este aspecto, porque, a propósito de que la Universidad de Leyden ha contratado pulidores de lentes para continuar el estudio de sus descubrimientos, escribe: «¿Y qué ha resultado de todo esto? Nada, a mi juicio, porque casi todos los cursos que allí se dan no tienen otra finalidad que ganar dinero, validos del conocimiento de las cosas, o cuando más, conquistar el respeto del mundo haciendo ver a las gentes lo sabios que son, cosas que nada tienen que ver con el descubrimiento de los hechos ocultos a nuestros ojos».

En 1723, a los noventa y un años de edad, cae en el lecho de muerte este hombre extraordinario, que, entre sus

buenas condiciones, tiene la de la exaltación del sentimiento de la gratitud. Y así lo demuestra cuando, al quedarle pocas horas de vida, llama a su amigo Hoogvliet y, casi sin ver, le dice que ponga en latín las dos últimas cartas que escribió a los señores de la Real Sociedad y las haga llegar a su destino. Su amigo cumple el encargo y el último ruego del moribundo, acompañando a las cartas unas líneas suyas que dicen: «Envío a ustedes, doctos caballeros, este último presente de mi moribundo amigo, esperando que sus postreras palabras les sean gratas».

Así cumplió Antonio van Leeuwenhoek la promesa que hiciera a sus colegas de la Real Sociedad, de servirles hasta la muerte.

Gran dolor causó en el mundo científico de entonces la muerte de este hombre. No había quedado ningún discípulo, ya que siempre trabajó solo, de acuerdo con sus ideas y su carácter. Grande fué la consternación de las Sociedades científicas al no quedar quien continuase la obra de Leeuwenhoek, el hombre elegido por Dios para dar a conocer a los humanos la existencia de los microbios.

Pero a los seis años de la desaparición de Leeuwenhoek, nace otro elegido a mil quinientos kilómetros de Holanda. Es ahora la bella Italia quien tiene la gloria de ver nacer en la aldea de Scandiano al deseado continuador de la obra. Próxima a Reggio, la aldea de Scandiano era conocida por su vinos y por la existencia de unos manantiales de aguas sulfurosas. En ella nació, en 1729, Lazzaro Spallanzani que fué naturalista por instinto. Ya de niño tenía su distracción favorita en la caza de pequeños animales—escarabajos, moscas, gusanos— a los que arrancaba patas y alas para ver cómo funcionaban.

Su padre le impuso el estudio de las leyes, y él, a quien ya llamaban «el astrólogo», se dió a estudiar matemáticas, griego y francés. Llevado por su impetuosa afición al estudio de los fenómenos naturales, se fué, a escondidas, a visitar a Vallisnieri, célebre hombre de ciencia, conocido

por sus artículos de medicina e historia natural reunidos en su *Opere fisico-mediche* (impreso en Venecia en 1733). Vallisnieri fué a ver al padre de Lazzaro y le hizo ver lo absurdo de torcer una vocación. Así fué como Spallanzani abandonó el estudio del Derecho.

En este tiempo ya no había que esconderse para hacer experimentos. Las Sociedades científicas funcionaban a plena luz. Dado el ambiente de esta época nada tiene de particular que Spallanzani siguiese los estudios eclesiásticos, compartiéndolos con los de las Ciencias Naturales. Ordenado sacerdote católico, de tal manera trabajó, que a los treinta años fué nombrado profesor de la Universidad de Reggio, y es entonces cuando recoge los trabajos de Leeuwenhoek y se dedica al estudio de los microbios.

Como quiera que en aquel tiempo imperaba la doctrina de la generación espontánea, para explicar la aparición de muchos seres vivos, no tiene nada de particular que lo primero que hiciese Spallanzani fuese tratar de averiguar cómo se originaban los microbios. Hay que tener en cuenta, para situarnos en aquel ambiente, que Ross, el naturalista inglés, decía que «poner en duda que los escarabajos y las avispas son engendrados por el estiércol de vaca, es poner en duda la razón, el juicio y la experiencia».

A Spallanzani le decía su razón lo absurdo de estas y otras ideas sobre la génesis de tales seres y, pensando en abordar unas experiencias, cae en sus manos el libro de Redi quien con un sencillo experimento hacía tambalearse todo el edificio de la generación espontánea. Veamos cómo: se tenía como cierto que las moscas nacían de la carne en putrefacción, todo el que quería podía ver cómo de la carne salían unos gusanos y, más tarde, moscas de color verde brillante; pues bien, Redi toma dos tarros y pone en cada uno de ellos un trozo de carne, deja uno de los tarros destapados, cubre el otro con un trozo de gasa, y se pone a observar: las moscas entran y salen a su gusto en el primer tarro y es en este trozo de carne donde aparecen los gusanos y las moscas; la carne del segundo se pudre

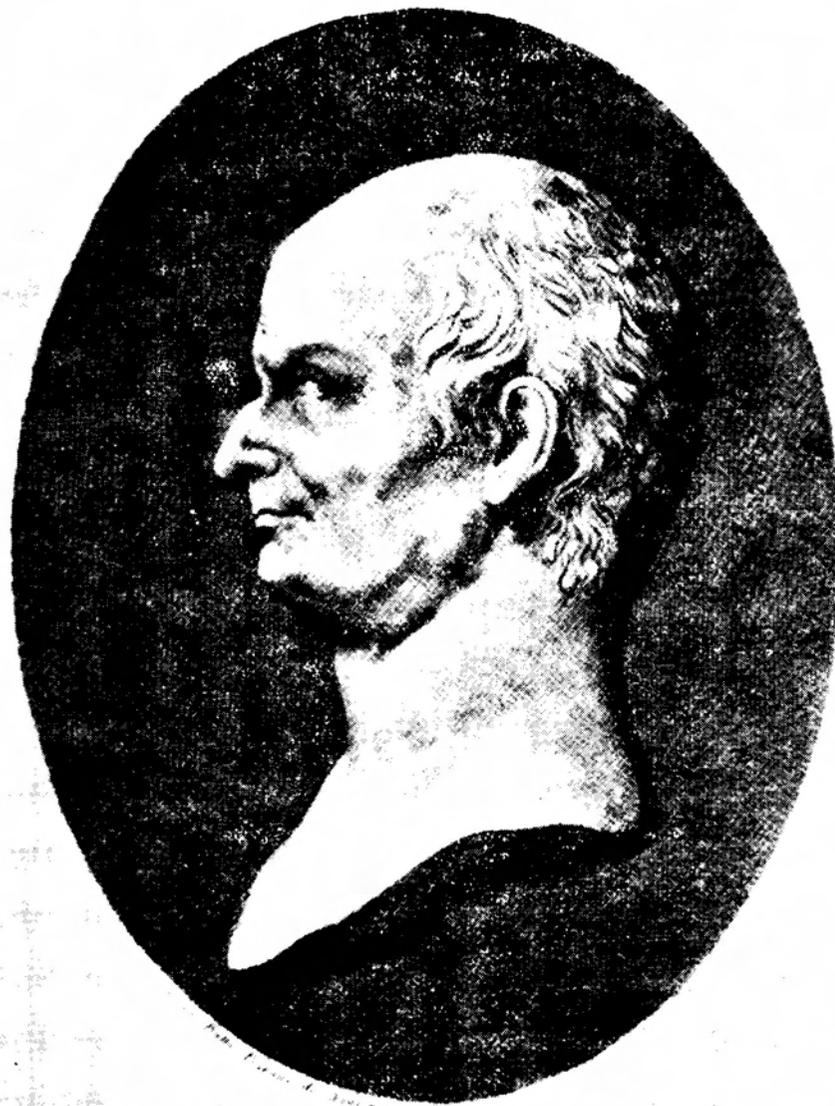
sin que se produzca un solo gusano ni una sola mosca. La cosa estaba bien clara: las moscas ponían sus huevos en la carne en putrefacción y de ellos salían los gusanos-larvas, que más tarde se transformaban en moscas.

Pues bien, se preguntó Spallanzani, ¿cómo y dónde nacen los animalillos invisibles? Estos no pueden ser una excepción en la naturaleza y tienen que tener padres, es cuestión de investigar. En esto llegan a Spallanzani noticias interesantes de Inglaterra: otro hombre, también sacerdote católico, llamado Nedham ha demostrado que los tales animalillos invisibles se engendran en caldo de carnero: póngase el caldo en una botella, tápese herméticamente, caliéntese entre cenizas para destruir toda materia viva, déjese en reposo por unos días, ábrase, aplíquese el microscopio a una gota, y allí están los microbios.

Hemos venido desde el principio manejando el término «microbios», pero nos interesa advertir que esta palabra es muy posterior a la época en que transcurre la presente historia, siendo así que este término fué ideado por Sedillot en 1878; pero lo hemos venido usando por sernos hoy familiar esta palabra y expresar mejor las cosas que la de «animalillos subvisibles» que era la denominación de entonces.

Spallanzani no se conforma con lo que dice Nedham, y piensa que en el caldo de carnero pueden pasar cosas análogas a las que ocurrían en la carne del experimento de Redi; pero con la diferencia de que siendo los microbios tan diminutos, podían pasar a través del tapón de la botella, aunque estuviese muy ajustado. Y entonces prepara el caldo, lo mete en una redoma, cierra el cuello fundiendo el vidrio a la llama, la pone en agua hirviendo horas y horas... y los microbios no aparecen. Nedham no tiene razón..

Pero una vez observa una redoma que no había calentado más que unos minutos, y allí había microbios. ¿Qué había pasado? Por otra parte, en las redomas tapadas con corchos, y a pesar de calentarlas, se desarrollaba enorme



LAZZARO SPALLANZANI

Lazzaro Spallanzani.

(De un grabado antiguo.)

cantidad de microbios al cabo de unos días. No cabía duda, los microbios entraban por el tapón de las botellas de Nedham como las moscas por las bocas de los tarros de Redi. De lo que tampoco cabía duda, era que de todos los microbios había algunos capaces de resistir el calor por unos minutos, había que calentar las redomas durante una hora, por lo menos, para que no apareciese ninguno. En cuanto una de ellas se abría, el caldo se poblaba de aquellos fantásticos seres... que no podían proceder más que del aire que entraba en los recipientes.

Después publicó sus experiencias y conclusiones, haciendo tambalearse a Nedham quien en unión de Buffon, inventó lo de la «fuerza vegetativa» para explicar la aparición de los microbios en las redomas de sus experimentos y en las de los de Spallanzani. Se entabla entonces una disputa que tuvo gran repercusión en todas las Sociedades científicas, pero todo termina con la victoria rotunda de Spallanzani, quien la logra a fuerza de paciencia y de repetir centenares de veces sus experiencias.

Alcanza con esto el abate italiano la cúspide de su fama, todas las Sociedades científicas se disputan el honor de contarle entre sus miembros, recibe, como Leeuwenhoek, cartas de monarcas, y la Emperatriz de Austria, María Teresa, le ofrece la cátedra de Historia Natural de la Universidad de Pavia.

La actividad de Spallanzani es enorme, y, entre otras muchas cosas, prosigue el estudio de los microbios, y observa los efectos desagradables que les produce el humo del tabaco y la chispa eléctrica, y ve los efectos del vacío, asombrándose de que algunos podían vivir sin aire... pero su constante preocupación era averiguar cómo nacían.

Algunas veces había visto dos microbios unidos, lo que le hizo pensar si aquello no sería otra cosa que la cópula de la que habían de nacer los hijos. Las dudas de Spallanzani llegaron a otro naturalista, De Sawsure, que también se dedicaba al estudio de los misteriosos animalillos, y que se aventuró a decir que cuando había dos unidos no se tra-

taba de cópula, sino de un animalillo adulto que se estaba dividiendo en dos partes, cada una de las cuales era luego un animalillo nuevo.

Llegar a Spallanzani estas noticias y ponerse a comprobar aquello, fué la misma cosa. Asombra ahora leer esta experiencia: en una placa de cristal pone una gota de caldo con microbios, y muy cerca de ella otra de agua destilada, sin microbios; enfoca su microscopio y, con una aguja finísima, se dedica a unir las dos gotas por estrechísimos canales. Y así centenares de veces hasta lograr sorprender el paso de un solo microbio de una gota a otra, corta bruscamente el canalillo, y ya tiene un solo microbio en la gota de agua destilada. Ahora, más paciencia todavía, y a observar cómo este microbio se agita y nada en la gota de agua, hasta que ve cómo empieza a adelgazar por la parte central de su diminuto cuerpo, y cada vez más hasta que las dos mitades están unidas solamente por un finísimo hilo; de repente, de un tirón, se rompe el hilo y las dos mitades se separan, y se mueven y nadan ágilmente, y ya hay dos microbios donde solo había uno. ¡Ya sabe de donde vienen los animalillos!, ahora la cosa aparece sencilla: los microbios se reproducen por división transversal, procedimiento ya conocido en la Historia Natural.

Se había dado con esto un gran paso, pero tampoco Spallanzani sospechó el papel de los microbios en la determinación de enfermedades.

Una apoplejía acabó con la vida de Lazzaro Spallanzani en el año 1799, o sea a los setenta años de edad.

### III.—INTERMEDIO

Los microbios, Beethoven y Napoleón. Sinfonía heroica. La guerra de la Independencia española: un sargento de granaderos y el porvenir de los microbios. El 5 de mayo de 1821 y el 27 de diciembre de 1822.

Muere, pues, Spallanzani en los albores del siglo XIX, cuando dos de los grandes genios de este siglo asombran al mundo. Uno es el genio de la guerra: Europa entera cruje al paso triunfal de los ejércitos de Napoleón; es la guerra, la desolación y la muerte: los jinetes del Apocalipsis galopan feroces por los campos del viejo Continente. El otro genio es el de la exaltación de lo espiritual, es el creador de placeres incomparables que habían de gustar todas las generaciones posteriores; es Beethoven, que llama a las puertas del siglo XIX llevando bajo el brazo la partitura de la primera de sus hermosas sinfonías, llena de motivos guerreros como corresponde al espíritu bélico de la época.

El fragor de la guerra aleja a los hombres de ciencia de sus actividades, toda Europa está entregada al furor bélico; pero allá, en su rincón de Bonn, Beethoven ha dado cima a la tercera de sus sinfonías. La ha escrito dominado por un sentimiento de admiración hacia Napoleón; y no es sólo Beethoven el alemán que siente admiración por el enemigo de su país, otro genio contemporáneo también la siente: Goethe. Ries, discípulo del genio de la Música, vió la copia de esta tercera sinfonía, hecha en 1804, para remitírsela a Napoleón a través de la Embajada de Francia; en la parte alta de la cubierta, una sola palabra hace el título: «Buonaparte», muy abajo de la misma: «Luigi van Beethoven». Nadie supo lo que hubiere puesto en medio. Cuando llegó a Beethoven la noticia de que Napoleón se había hecho Emperador, se vino abajo toda su admiración, y pensó: «¿Tampoco él es otra cosa que hombre corriente? Ahora pisoteará todos los derechos, sólo para entregarse

a su ambición. Se pondrá por encima de los demás sólo para convertirse en un tirano». Se fué hacia la mesa, cogió la sinfonía, y arrancando violentamente la cubierta, la desgarró arrojando los pedazos al suelo. Más tarde aparece la tercera sinfonía con este título: «Sinfonía per festeggiare la memoria de un eroe». Cuando en 1821 llegó a Beethoven la noticia de la muerte del Emperador, dice, añadiendo a la marcha fúnebre, que constituye uno de los más maravillosos movimientos de la sinfonía: «Hace ya veinte años que escribí yo la música para esta ocasión». Todo el mundo conoció después esta composición como «Sinfonía Heroica».

La guerra lo absorbe todo, nadie se acuerda de Leeuwenhoek, ni de Spallanzani, ni de los microbios. Y sin embargo los microbios están allí, y están causando en los ejércitos tantos o más estragos que las balas enemigas; las epidemias, de que ellos son los protagonistas, se ceban en los que luchan y en los que no luchan, pero las balas nada pueden contra ellos. Las águilas de Napoleón veían al ejército enemigo, le localizaban, y desarrollaban la estrategia del genio; pero no podían ver los microbios, este enemigo era invisible, no había contra él estrategia posible, y las enfermedades epidémicas abatían las águilas napoleónicas. Nada podían contra ellas el genio militar.

Mal van las cosas para Napoleón en España, Bonaparte ha estado en Madrid, ha recorrido el Palacio Real, y ha permanecido largo rato contemplando, ceñudo, el retrato de Felipe II. Tan largamente contempla el retrato del rey, que el silencio es absoluto, y su comitiva asiste al mudo coloquio en que Bonaparte y Felipe parecen sumidos. Dicen los testigos que Napoleón no tiene el aire feliz en estos momentos, acaso presiente el fracaso rotundo que va a ser el final de la guerra en España; acaso está pensando en el juicio que, con notoria ligereza, había emitido sobre España y los españoles: «dignos de Don Quijote: ignorancia, arrogancia, crueldad, cobardía, he ahí el espectáculo. Los monjes y la Inquisición han embrutecido al pueblo.

Las tropas españolas combaten parapetadas en las casas, como los árabes; los campesinos no valen más que los «felahs» egipcios, los monjes son ignorantes y disolutos, y los nobles, degenerados, no tienen fuerza ni influencia». He aquí uno de los grandes errores de Napoleón. Su soberbia le llevó a considerar duradera su victoria sobre España, y no se dió cuenta de que, si vencedor, esta victoria sería efímera. Mañana el pueblo español se parapetaría de nuevo detrás de las casas para disparar sobre sus tropas. Sus soldados sucumbirían a la navaja de los madrileños del 2 de mayo, y hasta las mujeres defenderán igualmente, con empuje viril, la independencia patria...

No tardó el Emperador en darse cuenta de su error, y en decirle francamente a Vincent, viejo camarada de las primeras campañas, hablando de los asuntos de España: «Es la tontería mayor que he hecho nunca...; dame las ideas que se te ocurran para sacarme de este atolladero».

Pero había quien tocaba más de cerca las consecuencias de la invasión de España, y así le pasaba a cierto soldado del tercer Regimiento de línea, cuya misión era perseguir en las provincias del Norte a las tropas del famoso Espoz y Mina. Este soldado se llamaba Juan José Pasteur, e incorporado a las armas en 1811 estuvo en España hasta 1813. No tenía este soldado el mismo concepto de los españoles que su Emperador; los que combatían a las órdenes de Espoz y Mina, eran para los franceses un enemigo legendario, de quien se decía que fabricaba su pólvora en las agrestes y melancólicas escarpaduras de las montañas. Para las asechanzas y emboscadas, contaba con miles de partidarios. Llevaban tras de sí a los ancianos y a las mujeres; los niños se ofrecían al General para servirle de centinelas de avanzadas y de espías.

A fines de enero de 1814 retornó a Francia el tercer Regimiento de línea. Sucede luego la abdicación de Napoleón. El sargento primero Juan José Pasteur, fué dado de baja en 1814. El retorno de Napoleón de la isla de Elba fué

resplandor de esperanza y alegría para nuestro sargento, pero luego todo volvió a sumirse en sombras.

Juan José Pasteur vuelve a su oficio de curtidor, se casa, y es entonces cuando el porvenir de los microbios se torna sombrío, pues de este matrimonio iba a nacer el hombre que había de desenmascararles, dando cuenta al mundo de que eran un peligro; el hombre que habría de dar los medios de combatir las epidemias y de curar muchas enfermedades, demostrando como causa de ellas a los microbios.

El 5 de mayo de 1821, se extingue la vida de Napoleón en la isla de Santa Elena. El 27 de diciembre de 1822, nace en Dôle el tercer hijo de Juan José Pasteur y de Juana Estefanía Roqui, joven matrimonio que vive del trabajo de curtidor, cuyo es el oficio del marido; este niño se llamará Louis Pasteur y su nombre pasará a la inmortalidad, como pasaron el del conserje del Ayuntamiento de Delft y el del sacerdote-profesor de la Universidad de Pavía.

#### IV.—COMIENZA LA GUERRA A LOS MICROBIOS

Francia.—El curtidor de Arbois. La herrería y los lobos rabiosos. Un niño de siete años. Besançon, Estrasburgo y París. La cerveza y los gusanos de seda. El pastor y el perro rabioso. José Meister. 1895.

Alemania.—Un médico rural y el carbunco. Berlín. El 24 de marzo de 1882. Roberto Koch, la tuberculosis y el cólera. 1910.

Marcha triunfal: Roux, Yersin, Chamberland, Behring, Kitasato, Metchnikoff, Bruce, Laveran, Ferrán, Loeffler...

Escondido entre las montañas del Este de Francia, hay un pueblo que se llama Arbois. Estamos en el mes de octubre de 1831. Arbois es un pueblo laborioso, fabrica papel, tiene molinos de aceite, serrerías de madera, y produce buenos vinos. Entre las peñas de las montañas próximas brota un agua cristalina y helada, como a una legua del pueblo, y forma un rápido torrente que corre presuroso

hacia Arbois; rodea el poblado, se precipita luego en tumultuosa cascada y prosigue después su curso a lo largo de vergeles y prados al pie de las montañas cubiertas de viñas. Así es el río Cuissance, que pasa bajo el puente de Arbois, cerca del cual, Juan José Pasteur se gana la vida curtiendo pieles y recordando sus tiempos de soldado de Napoleón.

El curtidor iba todos los domingos a la vecina ciudad de Besançon, ataviado con una bien cepillada levita, en cuya solapa ostentaba la cinta roja de la Legión de Honor, ganada en la pasada campaña. Mucho piensa el curtidor sobre el porvenir de su hijo Luis, quien muestra unas raras disposiciones para el dibujo, y ahí está para demostrarlo el retrato que hizo de su madre en cierta mañana que iba al mercado, tocada con su cofia blanca y con su chal escocés y verde por los hombros. La fama de artista que en el pueblo tenía el pequeño Luis no halagaba a su padre.

Un número muy reducido de amigos visitaba la casa del curtidor. Entre ellos figuraba el Director del Colegio, M. Romanet, que tuvo influencia decisiva en el porvenir del pequeño. Este, como es natural, no desdeñaba las correrías con los compañeros, ni las partidas de pesca por las orillas del Cuissance. También acudía a la puerta de la herrería, cuando ante ella se agolpaban las gentes, y de la que salían gritos humanos y olor a carne quemada. Se trataba de algún desgraciado campesino a quien el herrero cauterizaba, con un hierro candente, las heridas hechas por los colmillos y las garras de algún lobo rabioso.

¡Qué cosa más extraña era la rabia!... tal vez era un demonio lo que se introducía en el cuerpo del lobo y pasaba luego a los desgraciados mordidos. La sensibilidad de artista del pequeño Luis, le hacía quedar taciturno después de tales escenas, y por mucho tiempo recordaba los terribles alaridos y el olor a quemado de la carne del campesino Nicole desgarrada en plena calle del pueblo por un lobo rabioso de fauces cubiertas de espuma.

¿Qué era entre tanto de los microbios? El sueco Linneo se esforzaba en clasificarlos entre los demás seres vivos, y

el alemán Ehreberg sostenía que eran unos seres muy dignos de atención y discutía si eran animales o vegetales. Pero nadie se ocupaba en serio de su estudio. Son muy pequeños y confusos, decía Linneo, los pondremos en una clase que llamaremos Caos.

Luis Pasteur era el primer alumno del colegio y seguía dibujando. En agosto de 1840 se graduaba de Bachiller en Besançon, en cuyos exámenes tuvo respuestas «buenas en Griego, sobre Plutarco; en Latín, sobre Virgilio; buenas también en Retórica; medianas en Historia y Geografía; y muy buenas en Ciencias».

Fué enviado a París a seguir estudios en la Escuela Normal, donde explicaba Química el gran Dumas, de cuya clase salió Luis un día llorando de emoción y decidido a ser químico. Y lo fué. El 20 de marzo de 1848, a los veintiséis años de edad, leyó en la Academia de Ciencias su primera comunicación científica. En enero del año siguiente fué nombrado profesor de Química de Estrasburgo, en competencia con colegas tres veces más viejos que él. Un día escribió una carta a la hija del Decano de la Facultad, uno de cuyos párrafos decía: «Nada hay en mí que pueda llamar la atención de una mujer, pero mi experiencia me dice que los que me han conocido bien, me han querido mucho». Y se casaron. Su mujer le comprendió. Pasteur escribía: «Estoy al borde de muchos misterios, el velo se vuelve cada vez más tenue, las noches se me hacen demasiado largas; Mme. Pasteur me riñe con frecuencia, pero yo la aseguro que la conduciré a la fama». Y así fué.

Y comenzaron los descubrimientos. Había sonado la hora del comienzo de la cacería de microbios. Estudiando las «enfermedades» de los destilados de alcohol, encontró como causa unos microbios... y salvó el vino y la cerveza, cuyos fabricantes se ahorraron muchos miles de francos siguiendo los consejos de Pasteur; ya no tenían que tirar cubas enteras echadas a perder por introducirse en ellas aquellos «seres vivientes subvisibles» que transtornaban la marcha de las fermentaciones.

Un buen día le nombraron Director de estudios científicos de la Escuela Normal de París. Y allí siguió sus trabajos coronando el estudio de las fermentaciones y descubriendo microbios que eran capaces de vivir sin aire; y vio que los microbios eran la causa de la putrefacción de la carne, y demostró su existencia en el aire.

Otro día le requirió su maestro Dumas para que viese lo que ocurría en Allais, su pueblo natal, donde se perdía la cosecha de capullos de la seda. Los gusanos enfermaban, se ponían como secos y acartonados y se morían a millones. Pasteur descubrió la causa de la enfermedad de los gusanos: un microbio. Y dió unos cuantos consejos que salvaron la cosecha de la seda. Dió entonces el grito de alarma: ¡atención a los microbios; pueden dar lugar a enfermedades!

Por entonces sufrió una hemorragia cerebral que le dejó paralítico del lado izquierdo. Sucedió esto a los cuarenta y cinco años de su vida.

De nuevo se estremece Europa con otra guerra: la franco-prusiana de 1870. No se podía trabajar en París, los transtornos de la guerra no lo permitían. El hondo patriotismo de Pasteur sufría terriblemente con las derrotas de Francia, y es entonces cuando nace su odio a Alemania y devuelve a la Facultad de Medicina de Bonn el título de Doctor «honoris causa» que le había otorgado.

El día 5 de septiembre se marcha de París y se refugia en Arbois donde se da intensamente a la lectura. El toque de corneta con que elregonero de Arbois anunciaba las noticias de la guerra, turbaba sus horas de estudio y las de descanso con su mujer y su hija: el hijo estaba en la guerra. El 18 de septiembre comienza el sitio de París por los prusianos. Llegan noticias a Pasteur de los destrozos que la artillería hace en sus laboratorios. Por una carta de Bertin se entera de que el estudio del piso bajo está ocupado por 120 artilleros, y de que en su propio laboratorio hay 40 guardias nacionales.

Pasa la tormenta, torna Pasteur a París, pone en orden

sus laboratorios y reemprende sus trabajos. Y es en este momento cuando comienza una nueva etapa de la historia de los microbios, es entonces cuando Pasteur da el alerta al mundo: muchas enfermedades son producidas por microbios, y vuelve a decir que estos seres son un peligro para la humanidad. Es en aquel tiempo cuando hace sus memorables trabajos sobre el carbunco, descubre los microbios de la supuración, se rodea de ayudantes médicos —Emilio Roux y Chamberland— y emprende el estudio de numerosas enfermedades. Hace también un descubrimiento de enorme transcendencia: el microbio del cólera de las gallinas y la vacuna preventiva de esta enfermedad de las aves. Todo esto abría nuevos caminos para curar y evitar las enfermedades infecciosas; y prepara la vacuna contra el carbunco. Demuestra así que los propios microbios que producen la enfermedad sirven para evitarla, y se sientan las bases de preparación de vacunas preventivas y curativas.

Culminan sus descubrimientos y su fama con sus estudios sobre la rabia, aquella enfermedad demoníaca que hacía congregarse a las gentes a la puerta de la herrería de Arbois. Descubre todo el mecanismo de producción a partir de la mordedura del perro, provoca experimentalmente la enfermedad en centenares de perros, que tiene en jaulas en sus laboratorios. Buscando el microbio de la rabia en la saliva de un niño atacado encuentra otro microbio que más tarde había de identificarse como causante de la pulmonía del hombre. Aquellos pacientes trabajos, hechos casi a ciegas, sin ser médico y sin saber medicina, orientado por sus ayudantes, especialmente por Roux, exponiéndose cien veces al contagio con la saliva de los perros en que provocaba la rabia, le condujeron al descubrimiento de la vacuna preventiva de esta enfermedad que ha librado a la humanidad de tan terrible azote.

Pero las cosas iban bien en perros. Los animales vacunados aguantaban impunemente las inoculaciones de médula espinal de los muertos de rabia y que determinaban la enfermedad en los no vacunados; pero, ¿qué sucedería con



L. Pasteur

Louis Pasteur en su laboratorio.

(Cuadro de Edelfelt, 1889.)

esta vacuna en el hombre? Los designios de la Providencia iban a aclarar pronto este enigma.

En la tarde del 6 de julio de 1885 se produce en los laboratorios de Pasteur un hecho transcendental para los humanos: Pasteur aplica su vacuna antirrábica a un niño de nueve años. En aquella misma mañana, este niño, José Meister, había sido llevado a Pasteur por su madre, quien le cuenta que cuando el niño iba a la escuela en Meissengott (Alsacia) se abalanzó sobre él un perro y le derribó; un albañil que por allí pasaba ahuyentó al animal con una barra de hierro y recogió al niño que presentaba hasta catorce heridas por mordedura y desgarramientos. Llevado al médico de Villé, Dr. Weler, para que lo curase, recomendó a la madre que lo llevase a quien, sin ser médico, tenía en sus manos la salvación del niño. Y la madre se lo llevó a Pasteur. Este no se decidía, un ser humano no era un perro en quien experimentar. Recurre en sus vacilaciones a dos médicos eminentes, Vulpian y Granches, quienes ante la gravedad de las mordeduras, deciden hacer por la tarde la primera inyección de la serie que había de salvar la vida del niño. La rabia dejó en ese día de ser un azote para la Humanidad.

Hasta hace pocos años ha vivido José Meister, quien andando el tiempo fué a parar en conserje del moderno Instituto Pasteur de la rue Dutot, y quien se complacía en mostrar con orgullo a los visitantes de aquel Centro, una estatua en bronce que, en los jardines del Instituto representa al niño en lucha con el perro y perpetúa así el transcendente acontecimiento.

En la tarde del 24 de marzo de 1882, Kürten, el veterano bedel del Instituto de Fisiología de Berlín, está de mal humor. Es un día lluvioso de comienzo de la primavera. Ya hace años que Kürten presta sus servicios en aquel edificio de la Doroteenstrasse, en el cual, en un pequeño salón, celebra sus reuniones la Sociedad de Fisiología de Berlín. Allí se leen y discuten comunicaciones, y es el bueno de Kürten

el que se encarga de ayudar a montar aparatos, microscopios, tubos, sujetar animales, etc., que tales son las cosas que los comunicantes utilizan en sus demostraciones.

Pero aquel día no se ha contado con él, en aquella tarde no hay más que una comunicación y la va a leer un médico del Servicio de Sanidad, que hasta hacía bien poco tiempo era médico de aldea. Este hombre estaba en el salón de conferencias montando unos microscopios y se había llevado para ello dos de sus ayudantes. No se necesitaba para nada a Kürten, cuando el propio Rodolfo Virchow, Director del Instituto, requería siempre su ayuda al hacer sus comunicaciones; ahora se habían despreciado sus servicios. Tal era la causa de su mal humor en aquel día lluvioso de comienzo de la primavera. ¿Y de qué iba a tratar aquel comunicante?: el trabajo no tenía más que este título: «Sobre la tuberculosis».

Ha llegado la hora de la sesión. Se han encendido las luces del salón de conferencias. Entra Virchow, se pueblan los asientos, y un secretario lee el título de la comunicación y el nombre del autor. En este momento se dirige a la tribuna un hombre de regular estatura, de unos cuarenta años de edad, cráneo pequeño, pelo hirsuto, cejas pobladas y barba puntiaguda, unos lentes cabalgan sobre su nariz; viste de negro, levita cerrada, estrecho pantalón y botas negras. Tiene un cierto aire de militar vestido de paisano.

Ha ocupado su sitio, ha desenrollado unos papeles y comienza a leer bajo la luz amarillenta de los mecheros de gas. Sin que los papeles le tiemblen en la mano, sin modificar el serio gesto de su fisonomía, sin mirar a sus oyentes, ha leído la comunicación. Los rostros de los que escuchan revelan estupefacción: aquel hombre no ha dicho, ni más ni menos, que ha descubierto el bacilo de la tuberculosis. Aquella sesión pasaba a la Historia, en aquel momento el nombre del comunicante pasaba a la inmortalidad, y al día siguiente era conocido de todo el mundo. Aquel hombre se llamaba Roberto Koch.

Hacia mil ochocientos sesenta y tantos, cuando Pasteur



Roberto Koch en su laboratorio.

había lanzado ya al mundo sus primeros descubrimientos, Roberto Koch terminaba sus estudios de medicina en la Universidad de Gotinga. Después de un breve ejercicio en Hamburgo, por cuyos muelles paseó nostálgico, viendo partir los vapores que iban a Oriente, y soñando con la India y cacerías de tigres, se estableció en el campo, y a los 28 años era médico titular de Wollstein. Allí su mujer, le regaló el día de su santo un microscopio y este acontecimiento fué decisivo para su vida.

Comenzó a poner bajo las lentes de su aparato gotas de sangre de vacas y ovejas muertas de carbunco y que le facilitaba el carnicero del lugar. Por aquel entonces comenzaban a tener lugar los espectaculares experimentos de Pasteur sobre el carbunco, que eran seguidos con ansiedad por Europa entera. El microbio del carbunco había sido descubierto por el veterinario francés Davaine, y Pasteur había preparado su vacuna anticarbuncosa que le valió un gran triunfo primero, y un ruidoso fracaso después. Y Koch descubrió en su aldea la causa de este fracaso: los esporos de la bacteridia carbuncosa. Sobre la base de este descubrimiento se perfeccionó la vacuna de Pasteur y se salvó la vida de rebaños enteros. Esto que Pasteur tomó como lección del alemán Koch, abrió una herida en su amor propio. Se iniciaba así la rivalidad de estos dos grandes hombres de ciencia, de la que tantos beneficios había de obtener la humanidad.

Pero el despacho de la casa de Koch en Wollstein, situada en la Weisser Berg («Montaña blanca»), que así se llamaba la calle, estaba cada vez más vacío. Materialmente embriagado con sus estudios, iba abandonando sus enfermos. ¿Y qué adelantamos, decía poco más o menos, con ver un niño muriéndose de garrotillo, si no podemos tratarlo por no saber la causa de esta enfermedad? ¿Cómo vamos a hacer un tratamiento eficaz desconociendo esta causa?... Unos años más tarde, en Berlín, uno de sus discípulos, había de ser el elegido para hacer este descubrimiento.

Entre tanto ha ido reuniendo todos los resultados de sus trabajos sobre el carbunco y redacta una Memoria: «Contribución a la etiología del carbunco», y la envía a Breslau, al Director del Instituto de Fisiología. Al recibirse en Breslau este trabajo, es invitado a ir allí, donde hace una brillante demostración práctica de sus hallazgos. Conheim, el famoso patólogo, se entusiasma con Roberto Koch y hace que todos sus discípulos acudan a contemplar las demostraciones. Allí están las preparaciones, los cultivos y los ratones inoculados que proclaman la verdad de los hechos.

Pero la máxima autoridad científica de Alemania era Rodolfo Virchow, sabio de renombre mundial. Sólo él podía dar el espaldarazo a Koch, y como alguien le hablase de éste, da su consentimiento para que fuese a verle y le expusiese sus trabajos. Cómo se deslizó esta entrevista, es cosa que no se sabe bien, pero lo cierto es que Roberto Koch se volvió a Wolstein amargado y descorazonado. Más tarde, cuando ambos sabios se encontraron en Berlín, siempre se trataron con frialdad. Una sola palabra de Virchow habría bastado para que Koch hubiese sido llamado a Berlín, pero esa palabra no se pronunció.

Las peticiones de Breslau al Ministerio alemán de que se concediese a Koch una cátedra en aquella Universidad, fracasaron. Sólo se le nombró médico de aquella ciudad; a ella se trasladó el matrimonio Koch. Sólo tres meses duró la estancia en Breslau, pues el sueldo corto y el dedicarse a sus estudios, sin cultivar adecuadamente el ejercicio de la profesión, determinaron su vuelta a Wolstein.

Allí vuelve a sus trabajos, crea la Técnica bacteriológica, fotografía las bacterias, sienta las bases de las inoculaciones experimentales a los animales, estudia los microbios que hacen las infecciones de las heridas... En suma, realiza una labor que ahora nos asombra, por estar hecha en aquel ambiente y con aquellos medios. Sus amigos de Breslau no le olvidan, hacen que sus trabajos se conozcan

en Berlín donde al fin se le llama para nombrarle médico de la Sanidad Central. Es el 5 de julio de 1880.

Ya en Berlín, tiene laboratorio bien dotado de medios, ayudantes y, sobre todo, puede dedicar a sus investigaciones todo el tiempo que quiera. Crea allí la Escuela de bacteriología, que tantos nombres gloriosos iba a dar, frente a la de París dirigida por Pasteur que ya estaba dando días de gloria a Francia.

Comienza entonces una época decisiva en la historia de los microbios. París y Berlín hacen descubrimientos y más descubrimientos. Se averigua la causa de muchas enfermedades, de descubren sueros que curan y vacunas que evitan. Se comienza a combatir las epidemias con armas racionales, y muchas enfermedades epidémicas desaparecen de los países civilizados.

Se descubre el bacilo de la difteria, de la fiebre tifoidea, los gérmenes de la fiebre puerperal, de la tuberculosis, del cólera, de la pulmonía, de la meningitis, del paludismo, del tétanos, de la fiebre de Malta, de la sífilis, etc., etc. Y se cura la difteria, con el nuevo suero, naciendo así la seroterapia específica de las enfermedades infecciosas, que tantos millones de seres humanos ha arrancado a la muerte. Ahora sunan ya millares los hombres que, en todos los países del mundo, se dedican a la lucha implacable contra los microbios. Se sabe cómo son, dónde están, qué caminos siguen para pasar del enfermo al sano, de qué medios se valen para producir la enfermedad, por dónde penetran en el organismo humano, dónde se refugian en él, cómo éste los elimina... y las enfermedades contagiosas se llaman ya «evitables».

En todos los países del mundo se organiza oficialmente la lucha contra los microbios, y la protección del hombre contra ellos. Y en marcha triunfal van pasando los nombres de Roux, Ehrlich, Chamberland, Behring, Kitasato, Yersin, Metchnikoff, Bruce, Laveran, Ross, Grassi, nuestro Ferrán, que es el primero que vacuna contra el cólera, y tantos otros hombres beneméritos más, que borran de los

países civilizados las terribles epidemias que hasta entonces devastaban el mundo.

Y entramos en el siglo XX. Y prosigue sin tregua la lucha contra los microbios, se les conoce cada vez mejor, la Microbiología médica, que naciera de las manos de Pasteur, que no era médico, es ya una ciencia familiar a todos los estudiantes de todas la Facultades de Medicina del mundo.

Pero toda esta obra está cimentada por aquellos dos hombres geniales: Louis Pasteur y Robert Koch. Los humanos les cubrieron de honores, distinciones y condecoraciones, como pobre expresión de la gratitud inmensa que se les debía. Pasteur es jubilado, y en solemne acto que con tal motivo se organiza en París, el día 27 de diciembre de 1892, dice estas palabras dirigiéndose a los estudiantes que llenaban el salón y lo atronaban con sus aplausos: «Jóvenes, jóvenes, confiados a los métodos seguros y fecundos cuyos primeros secretos apenas conocéis. Cualquiera que sea vuestra carrera, no os entreguéis jamás al escepticismo estéril y denigrante, no os dejéis abatir por los reveses que vuestra Patria sufriera. Vivid en el tranquilo ambiente de los Laboratorios y las Bibliotecas. Preguntáos ante todo: ¿qué he hecho por instruirme? y cuando hayáis progresado decíos: ¿qué he hecho por mi Patria? Así alcanzaréis quizá la inmensa dicha de saber que contribuisteis al bienestar y el progreso de la humanidad. Mas cualquiera que fuese el resultado de vuestros esfuerzos, siempre debéis estar en condiciones de decir: he hecho cuanto he podido».

La vida de Pasteur se extingue en 1895. Roberto Koch muere en 1910. Pero los dos crearon escuela, los dos dejaron discípulos que siguieran la obra, muchos de ellos pasaron a la inmortalidad, pero otros pagaron con la vida sus intentos de desentrañar nuevos misterios, que así se vengán los microbios, al menor descuido, de quien se dedica a su caza.

Pero no es posible desvelar todos los misterios, ni resolver los innumerables problemas. Queda aún tarea para largo, aquella concepción optimista de los primeros tiem-

pos: un microbio para cada enfermedad y una vacuna y un suero contra cada microbio, no se confirma; hay microbios que producen enfermedades distintas, otros no se prestan a la obtención de sueros ni vacunas: han pasado sesenta y dos años desde que se descubriera el bacilo de la tuberculosis y aún no hay ni suero curativo ni vacuna preventiva, a pesar de que centenares de hombres especializados en esta investigación vienen dedicando años y años a resolver tan inquietante problema. Todavía hay enfermedades infecciosas en las que, conociéndose el microbio productor, no hay remedios eficaces y aún sucumben muchos seres humanos a ellas.

Se descubren microbios más invisibles aún, puesto que no se ven ni con los mejores microscopios, y cuya existencia se conoce por los trastornos que producen en los organismos y por los resultados de la inoculación de productos patológicos de los enfermos a los animales de experimentación. Se forma con ellos el grupo de los «virus invisibles», el campo se ensancha y los bacteriólogos se lanzan por los nuevos caminos. Y se inventan microscopios más potentes, como los electrónicos y ya se ven y se fotografían estos microbios que antes permanecían ocultos.

Los bacteriólogos buscan todavía más microbios, los métodos de caza alcanzan perfecciones y exactitud que ni Pasteur ni Koch podían soñar. Sobre las nuevas bases, los clínicos diagnostican más pronto y mejor las enfermedades, y los químicos y farmacólogos encuentran nuevos remedios. y muchas enfermedades se curan.

Y así se llega a la Edad Contemporánea de esta Historia, en la que hay dos descubrimientos más: uno, las sulfamidas que curan de modo sorprendente enfermedades que hasta ahora no obedecían bien a los tratamientos; el otro marca la cumbre de la lucha contra los microbios, a los que arrebató nuevas víctimas: la penicilina.

## V.—EL DESCUBRIMIENTO DE LA PENICILINA

De la «bala mágica» de Ehrlich a la penicilina, pasando por las sulfamidas. Las armas químicas contra los microbios. Juegos malabares con los átomos. El «606». La primera guerra mundial del siglo XX: el estudiante de Sarajevo y la gangrena de los heridos de guerra. La guerra entre los microbios: el microbio del «pus azul» y el bacteriófago. Volvemos a Pasteur: una profecía del hijo del curtidor de Arbois.

Aparecen las sulfamidas: los «grupos» *amida*, *benceno* y *sulfonamida*. Más juegos malabares.

La segunda guerra mundial del siglo: la penicilina y la bomba atómica. Londres y Oxford frente a Hiroshima y Nagasaki. Sir Alexander Fleming. La escuela de Oxford: Chain, Florey y las *penicillin-girls*.

De cómo comienza una nueva Era en la historia de los microbios y termina la nuestra.

El día que Roberto Koch fué de Wollstein a Breslau, a demostrar ante Conheim sus descubrimientos sobre el carbunco, estaba entre los que asistieron a las demostraciones un hombre diez años más joven que Koch y que se convirtió en un fanático admirador de éste. Se llamaba Paul Ehrlich.

Este hombre siguió rápidamente las nuevas doctrinas que emanaban de las Pasteur y de Koch; se contagió de la manía de los microbios, pero no se puso a descubrir microbios nuevos, sino que empezó a discurrir la manera de matarlos: tenemos que inventar «balas mágicas» para matar microbios, decía.

Hacia 1892 entró a trabajar en el Instituto Roberto Koch, de Berlín, y allí comenzó las experiencias que habrían de abrirle de par en par las puertas de la inmortalidad. Consistieron sus trabajos en ensayar la acción de sustancias químicas colorantes. Pensaba Ehrlich que si estos colorantes, al hacer preparaciones microscópicas, determinaban la muerte de los microbios, que después se tenían brillantemente, estos mismos efectos mortales podrían producirse en el organismo vivo y, en este caso, el resultado sería la curación de las enfermedades por los microbios producidas.

La gran variedad de materias colorantes, ensayadas sobre ratones previamente inoculados con los microbios, y lo mismo los conejillos de indias, dieron particular aspecto al laboratorio de Ehrlich. En los estantes hay frascos con polvos y líquidos de todos los colores del arco iris, jaulas y más jaulas llenas de ratones y conejillos que se pasaban el día chillando, docenas de libros, revistas y papeles ocupaban todos los lugares posibles: mesas, sillas, armarios, y hasta apilados en el suelo, que es fama que los pocos visitantes que Ehrlich recibía no tenían donde sentarse.

Así era también el laboratorio de Francfort, donde se trasladó después. En esta ciudad estaba la fábrica de productos químicos más importante de Alemania. Eran verdaderos magos aquellos químicos que producían materias de todos los colores imaginables.

Tuvo allí de ayudante a un japonés llamado Shiga, cuyo nombre habría de pasar a la historia al descubrir el microbio de la disentería epidémica. Con este médico oriental, pacienzudo y expertísimo en las inoculaciones y manejo de los animales de experimentación, capaz de resistir el humo de los puros que, uno tras otro, fumaba Ehrlich sin cesar, y con los químicos de la fábrica vecina, estaba éste en su elemento, y así pudo poner las bases del gran descubrimiento que iba a matar el microbio productor de una terrible y repugnante enfermedad.

La viuda del banquero Speyer le dió una crecida cantidad de dinero, con el que se montó un Instituto (Fundación Speyer), bien dotado de medios, con numerosos laboratorios donde químicos y microbiólogos llevaban a cabo las experiencias que Ehrlich ideaba, llenando montones de cuartillas con fantásticas fórmulas químicas de nuevas sustancias que los laboratorios de química tenían que fabricar y los de bacteriología ensayar sobre centenares de animales.

Pero los colorantes no condujeron al fin práctico que Ehrlich se imaginó. ¡A tal conclusión se llegó después de centenares de experiencias! La «bala mágica» para matar

microbios no aparecía. Pero así nació la moderna quimioterapia.

Un buen día llegan a Ehrlich noticias de que con un medicamento llamado «atoxil» (que quiere decir «no venenoso») se mata el microbio de la enfermedad del sueño, allá en Africa, lográndose la curación de muchos enfermos. Pero lo sorprendente era que uno de los cuerpos que entraban en la composición de este medicamento nuevo era el arsénico, ¡uno de los venenos más fuertes que se conocían!, y, sin embargo, el compuesto había dejado de ser venenoso. Y a partir de este momento es cuando comienzan los químicos a hacer juegos malabares con los átomos, y cogen moléculas y las escinden como quien desgaja una naranja, y separan átomos, y los cambian de sitio, y los sustituyen por otros... Y cada vez sale un producto nuevo, y así docenas y docenas de ellos.

Se logró modificar el atoxil, sus seis átomos de carbono, sus cuatro de hidrógeno, el amoníaco y el óxido de arsénico, que tales son sus componentes, son manejados por los químicos de la fábrica como las pelotas por los malabaristas chinos de los circos.

Con tales productos se curaban ratones inoculados de un microbio muy parecido al de la enfermedad del sueño. Y se ensayan cinco centenares de productos nuevos, y se llega así a uno que hacía el número 606... ¡la bala mágica! Era el año 1909, Paul Ehrlich iba por la cincuentena cuando su nombre llegó a todos los rincones del mundo. ¿Qué había pasado? Nada más ni nada menos que esto: el «606» curaba la sífilis. Le había llegado la vez al microbio de esta terrible y repugnante enfermedad. Ehrlich lo había cazado con su bala mágica. Se trataba, pues, de un nuevo compuesto de arsénico que, no sólo no era venenoso, sino que curaba a los sífilíticos. He aquí el flamante nombre con que le bautizaron los químicos: «p.p-dihidroxidiaminoarsenobenceno».

El día 31 de agosto de 1909, curó Ehrlich unas úlceras sífilíticas producidas experimentalmente en el conejo. Ber-

theim fué el químico malabarista que había hecho aquellos seiscientos seis cuerpos. Conrado Alt fué el médico que inyectó el «606» al primer hombre sífilítico. Pero el nombre químico del nuevo medicamento no se prestaba a decirlo de corrido, y su descubridor le llamó entonces «salvarsán».

Pero cuando el uso del salvarsán se extendió por el mundo, y comenzaron a producirse sorprendentes curaciones, se produjeron también algunos accidentes desagradables, algún enfermo sucumbió a una extraña crisis que aparecía después de las inyecciones. De nuevo los juegos malabares, y surge el «neosalvarsán», que es lo que actualmente se utiliza aún en el tratamiento de la sífilis.

Quedó fundada la quimioterapia de las enfermedades infecciosas. Los microbios tenían nuevos enemigos, y muchos investigadores se lanzaron por los nuevos caminos en busca de más balas mágicas.

Otra vez se estremece el mundo con el fragor de una guerra. Ha comenzado la primavera de 1914. Hacía ya dos años que venía aumentando la tensión diplomática en Europa. El movimiento nacionalista de Servia iba ganando terreno a partir de la anexión de Bosnia y Herzegovina (1908). Los círculos de conspiradores trabajan activamente. Y así llega el día 28 de junio de 1914. El Archiduque heredero de Austria, Francisco Fernando, y su esposa Sofía, se dirigen en automóvil al Ayuntamiento de Sarajevo. Cabrinovitch lanza la bomba, que estalla detrás del coche. Nada ha pasado a los archiduques, que van más tarde al hospital a visitar a los heridos. Salen del hospital y el brazo, armado de una pistola, del estudiante Garilo Prinzíp logra el siniestro fin de los conspiradores. Los archiduques han muerto. Mes y medio después Europa arde en guerra. La máquina formidable del ejército alemán se pone en marcha por tierras de Bélgica.

Los campos se van poblando de toscas cruces de madera de las que pende un casco de guerra. Muchos de estos

mueritos lo son por la terrible gangrena gaseosa que se desarrolla en las grandes heridas que abre la metralla. Pero es que estos trozos de metralla salen de la tierra, donde profundizó y reventó el proyectil, y los trozos se impregnan de tierra... y en esta tierra van unos microbios que desarrollándose luego en la torturada carne de los heridos, la pudren. Brazos y piernas exhalan el hedor de la putrefacción, y el veneno producido por tales microbios en las heridas se difunde por todo el cuerpo y acaba con la vida de los infelices soldados.

Y comienza la caza de estos microbios. Se prepara el suero antigangrenoso, que no cura la gangrena, pero la evita. Torrentes de suero se inyectan sistemáticamente a todos los heridos, sea cualquiera la clase y localización de sus lesiones, y la gangrena no aparece. El sombrío reino de la gangrena gaseosa se ilumina con luz intensa: se conocen bien los microbios, sus venenos, y se preparan los sueros; pero, además, tanto material humano no deja de aprovecharse para buscar nuevas balas mágicas.

En 1917, en plena guerra, unos cazadores de microbios. Twort y D'Herelle, trabajando separadamente, descubren que también entre los microbios hay guerra: han visto que el bacilo de la disentería es atacado por otro microbio todavía más pequeño que él, y es deshecho rápidamente. Guiados por este descubrimiento, otros bacteriólogos encuentran el mismo sutil enemigo en otras bacterias. Es un microbio tan pequeño que no se le ve con los más potentes microscopios. Habían de pasar más de veinte años para que se inventase el microscopio electrónico y se le pudiese ver y fotografiar. Como este diminutísimo microbio parece comerse materialmente las bacterias, se llama «bacteriófago».

En seguida se cae en la cuenta de que la observación de la existencia de guerra entre los microbios no es nueva. Pasteur había visto ya que el bacilo del pus azul, un microbio que fabrica una vistosa materia colorante que tiñe de color azul verdoso las gasas que cubren las heridas, era

un enemigo feroz del de la difteria, y que allí donde se desarrollaba aquél no podía vivir éste. También vió Pasteur, con Joubert, ya en 1877, que si en los cultivos del microbio del carbunco se introducían ciertos microorganismos, anulaban el desarrollo del carbuncoso.

Y fué entonces cuando el hijo del curtidor de Arbois escribe estas proféticas palabras, a propósito de estos fenómenos de antagonismo entre las bacterias: «*Tous ces faits autorisent peut être les plus grandes espérances au point de vue thérapeutique*».

Fué así como Pasteur profetizó la utilidad de esta guerra entre los microbios, algunos de los cuales segregan sustancias que impiden la vida de otros. Es decir, lo que hoy llamamos, dándonos mucha importancia de hombres modernos, los *antibióticos*.

Aquellos químicos malabaristas de átomos que trabajaron con Ehrlich habían abierto una nueva senda y alumbrado un nuevo campo de lucha contra los microbios. Pero ya estaba lejos la época de Leeuwenhoek, ahora los hombres de ciencia publicaban sus trabajos para que otros los siguiesen.

En el Laboratorio de Investigaciones Químicas y Biológicas de Elberfeld (Alemania) hay un hombre que ha seguido los caminos de los químicos de Francfort, y trabaja con unos compuestos que se llaman «sulfamidas» y estudia su acción sobre un mortífero microbio que tiene aspecto de diminuto rosario: el estreptococo. Se trata de un microbio que introduciéndose por la piel herida, invade la sangre encendiendo una fiebre que sube a 40° por la tarde y baja a poco más de 37° por la mañana: la septicemia; y así un día y otro, y una semana y otra, hasta que el enfermo muere. Es el microbio que, no sólo hace la vulgar erisipela, sino que mataba muchas mujeres recién dadas a luz, produciendo en ellas la temible «fiebre puerperal», contra la que los sueros y las vacunas nada podían hacer.

Contra este microbio preparó sus baterías Gerardo Domagk, que así se llama el hombre de Elberfeld. El fuego graneado de las nuevas balas mágicas dirigido contra los estreptococos en unos tubos de cultivos no daba resultado; los microbios seguían alimentándose tranquilamente. Lo sorprendente era esto: ratones enfermos por la inoculación de este microbio, que se pone en fila como las cuentas de un rosario, se morían indefectiblemente de septicemia; pero si después de la inoculación, a la hora u hora y media, se les daba por la boca la sulfamida, seguían trepando tranquilamente por la malla metálica de su jaula y continuaban engordando pacíficamente. ¡La sulfamida curaba la septicemia de los ratones! Aquí pasaban las cosas al revés que siempre: hasta ahora las armas contra los microbios se ensayaban primero en los cultivos artificiales, y al ver que así se morían se aplicaban luego a los animales. Ahora resultaba que lo que nada hacía en los cultivos era eficaz en el organismo de los animales.

Tres años estuvo Domagk trabajando en secreto y ensayando una sulfamida que llamó «prontosil rubrum» en atención al color rojo que la droga tiene y del que se teñía la piel de los ratones blancos. Pero los químicos dieron al prontosil otro nombre, tan largo como llamativo: *4-sulfonamido-2-4-diaminoazobenceno*. Este prontosil curaba los ratones, pero, ¿qué sucedería en la especie humana? ¿No sería tóxico para el hombre? Tenemos así un problema análogo al que se planteó a Pasteur cuando la vacuna antirrábica era eficaz en el perro y se le presentó José Meister en el laboratorio.

Pero en esto, los designios de la Providencia hacen que una hija del propio Domagk se pinche un dedo con una aguja impregnada de estreptococos. Rápidamente empiezan los dolores, la inflamación de los tejidos, y los síntomas de la septicemia. Se abre la zona inflamada, pero la obra destructora del microbio continúa. La gravedad de la situación induce a Domagk a ensayar en su hija la nueva bala mágica. No es difícil imaginarse la emoción y la an-

gustia de aquel hombre, que no sabe si el nuevo medicamento, al matar al microbio, tiene o no acción nefasta sobre el organismo. Pero también nos podemos imaginar su alegría al ver cómo la curación sobrevino con una impresionante y espectacular rapidez. ¡Su hija se había salvado de una muerte segura!

Comienza así la era de la *sulfamidoterapia*. Tal éxito obtenido con un agente químico sobre un microbio no se había logrado desde que, veinticinco años antes, lo consiguió Ehrlich con su salvarsán.

Empezaron inmediatamente las aplicaciones clínicas, y se obtienen nuevos éxitos. Los químicos de todo el mundo se lanzan sobre las sulfamidas, las despedazan y encuentran que están constituidas por tres «grupos» químicos, que llaman «amida», «bencénico» y «sulfonamida». Comienza nuevamente el malabarismo, se estudian los grupos por separado para determinar su actividad, se cambian los átomos de posición, se modifican los «enlaces» de los grupos..., y surgen más y más compuestos, de los que unos son activos contra ciertos microbios y otros contra otros. Uno cura la pulmonía, los clínicos ensayan las nuevas drogas contra la erisipela, la fiebre puerperal y bronconeumonías, anginas, peritonitis, blenorragia, osteomielitis..., y las sulfamidas son el medicamento de moda.

Pero hay enfermos sobre los que carecen de eficacia, y, además, en ciertos casos, se producen fenómenos de intolerancia, a veces graves, y el riñón se resiente con facilidad. Unas veces se curan bien enfermos de infecciones; pero otras, aun tratándose del mismo microbio, no se curan. Aparecen los gérmenes sulfamido-resistentes. Hay entonces una retirada a líneas menos avanzadas, y se emprenden nuevos estudios. No obstante, se ha dado un paso formidable, se han salvado muchas vidas y todo con un medicamento que se administra sencillamente por la boca. Los resultados en las meningitis son sorprendentes, y se arrincona el suero antimeningocócico.

Llegamos al año 1939, y la humanidad asiste desfavorida a la explosión del conflicto guerrero más grande de la Historia. Se sabe en seguida de progresos inconcebibles en la perfección y eficacia de las armas de guerra. El mundo se estremece ante el poder destructor de nuevos explosivos arrojados desde aviones que se deslizan por el cielo con tal rapidez que todo parece alucinación de la fiebre. El hombre se espanta ante bombardeos realizados a miles de kilómetros de los frentes de batalla; toda la superficie del globo es ahora frente de guerra. El aire, la tierra y el mar son rasgados por explosivos de una potencia increíble... y llega el colmo en el refinamiento del arte de la destrucción: ¡la bomba atómica! Físicos y químicos descubren que esa cosa tan infinitamente pequeña que es el átomo puede desarrollar tal energía al desintegrarse, que allá en el Japón del ensueño y la leyenda, dos ciudades, Hiroshima y Nagasaki, han sido totalmente borradas con un explosivo fabricado con arreglo a los nuevos descubrimientos.

Pero la Providencia Divina vela aún por los humanos, todavía les perdona tales desmanes y decide compensar los millones de muertos mediante la salvación de millones de vidas. En efecto, ha dispuesto que en la brumosa Inglaterra comience el desenlace de la historia de los microbios. Y frente a Hiroshima y Nagasaki desaparecidas, pone a Oxford y Londres. Y un buen día, dominando el fragor de la guerra que se desarrolla en todos los Continentes, se oye la voz de la Providencia: ¡hay un medicamento nuevo mil veces más mortífero para los microbios que todos los conocidos hasta el momento! Los millones de muertos por la guerra se van a compensar por millones de vidas salvadas con el nuevo medicamento. Lo ha descubierto un inglés que se llama Alexander Fleming: *la penicilina*.

Y sobre el estruendo de los motores de la aviación y del estallido de gigantescos explosivos, que vuelan solos por el aire y van a dar con precisión en blancos situados a muchos kilómetros del punto de su partida, como si una infernal y misteriosa mano los guiase, empiezan a aparecer

noticias sensacionales de curaciones tan espectaculares que equivalen a verdaderas resurrecciones. Millares de soldados que padecen terribles infecciones, que poco antes conducían a una muerte segura, se curan en unas horas, deteniendo a los enfermos en el mismo borde del abismo de la muerte.

¿Qué ha pasado? ¿Cómo ha sido esto? ¿Qué es la penicilina? ¿Quién es Fleming? ¿Cómo ha encontrado tan maravilloso medicamento? Tales son las preguntas que el mundo entero se hace.

Fleming, el descubridor, era ya bien conocido en el campo de la Medicina. Trabajó con otro médico famoso en su tiempo, el profesor Wright, que se distinguió por sus estudios sobre el papel de los glóbulos blancos de la sangre en la defensa del organismo contra las infecciones. Formado junto a este bacteriólogo, era natural que él fuese también bacteriólogo y que continuase los estudios de su maestro sobre los glóbulos blancos de la sangre. En sus trabajos vió cómo tales glóbulos acuden al sitio de la infección y cómo entablan una lucha cuerpo a cuerpo con los microbios, a los que engloban y destruyen, siendo éste uno de los mecanismos de la curación de las infecciones.

Amplió estos trabajos con ocasión de ensayar antisépticos y desinfectantes sobre las heridas, y encontró que algunos de ellos paralizaban esta beneficiosa acción de los glóbulos blancos, determinándose así efectos contrarios a los que se pretendían.

Sus investigaciones sobre estos medios de defensa del organismo contra los microbios le llevaron al descubrimiento de una sustancia existente en los tejidos y en algunas secreciones, particularmente en las lágrimas, dotada de poder microbicida, y a la que llamó «lisozima».

En el curso de sus investigaciones se dedicó a estudiar, de un modo particular, un microbio llamado estafilococo, el cual, además de muchas infecciones, es el productor de los molestos diviesos. Este microbio no se dispone en cuen-

tas de rosario, como el estreptococo, sino que forma grupitos que semejan minúsculos racimos de uvas.

Pues bien, en un día del mes de septiembre del año 1928, Fleming está trabajando en su laboratorio del *St. Mary's Hospital* de Londres. Nos imaginamos al profesor sentado a su mesa de trabajo: los cestillos de tubos, las preparaciones, los frascos de colorantes, etc., forman legión junto al microscopio y el cuaderno de notas. Nos imaginamos también el laboratorio recibiendo por un ventanal la luz del pálido sol de Londres.

Fleming está ocupado en comprobar unas curiosas cosas que un colega suyo de Dublín, el profesor Bigger, ha descubierto en los estafilococos. Estos microbios se cultivan artificialmente en un medio especial que se encierra en unas cajitas redondas de cristal que los bacteriólogos llamamos placas de Petri. Sobre el medio de cultivo los microbios forman a modo de pequeñas manchas redondeadas, formadas por millones de ellos, que se llaman «colonias». Y lo que está comprobando Fleming es que el microbio en cuestión hace colonias en forma y aspecto diferente, sufriendo un fenómeno que se llama variación de las bacterias.

Centenares de placas de Petri llevaba Fleming sembradas con este microbio en el curso de sus investigaciones. Ha apartado el microscopio y con una fuerte lupa está comprobando los hallazgos del colega de Dublín.

Pero el incesante trabajo diario ha acumulado en su mesa una gran cantidad de placas. Ya no queda sitio para más y hay que eliminar las que ya no tienen interés. Todos los bacteriólogos saben muy bien que esta operación no debe hacerse sin un cuidadoso estudio del material de que se va a prescindir. Y es ahora cuando va a producirse el sensacional descubrimiento. Bien ajeno está Fleming a que la operación de limpieza de su mesa de trabajo le va a llevar a la categoría de Premio Nobel, y que su nombre va a pasar al catálogo de los inmortales: las repetidas veces que hay que destapar las placas para someter las colonias



El descubridor de la penicilina. Profesor Alexander Fleming, en la mesa de trabajo de su laboratorio.

a la observación con pequeños aumentos del microscopio, y estudiar así sus caracteres, facilita la penetración de microbios que, cual minúsculos paracaidistas, están en suspensión en el aire deseando encontrar donde posarse..., y acaban por caer en los cultivos de las cajitas de Petri; entre estos paracaidistas hay pequeñísimos esporos de mohos, que todos hemos visto enseñorearse de los medios de cultivo, quedándolos inútiles para el estudio; y todos hemos venido arrojando sistemáticamente las placas con hongos al recipiente a ello destinado, y que llamamos gráficamente en los laboratorios «cementerio».

Y ahora se produce el sensacional descubrimiento. ¿Es la casualidad quien lo determina? De ninguna manera. Es verdad que en muchos descubrimientos científicos ha jugado un gran papel el azar; pero es preciso afirmar que la casualidad no ayuda más que a los que se ayudan a sí mismos, o sea a los muy preparados, como ya dijo Pasteur. Son muchos los llamados, pero son pocos los elegidos, y Fleming fué uno de éstos.

El profesor, en lugar de tirar las placas ante la sola vista de unas colonias de mohos, como hacemos todos, las examina también cuidadosamente, y surge así el hecho transcendental: en una de las placas que ha servido para el cultivo del estafilococo, se ha desarrollado una colonia de un moho, pero las del estafilococo que se habían formado en las proximidades de las del hongo están casi borradas, han palidecido, cuesta trabajo distinguirlas; en cambio las que están fuera del alcance del moho, tienen todos sus caracteres habituales: son grandes, blanquecinas, opacas...; y esta placa, que ya es histórica, no la tira Fleming, y a tal hecho, de apariencia tan trivial, deben hoy la vida millares de seres humanos.

Aparta la placa, la estudia, analiza los posibles hechos que han podido producir tan extraño fenómeno, y llega a esta explicación: el moho en cuestión difunde en el medio de cultivo alguna sustancia capaz de oponerse a la vida del estafilococo. El descubrimiento estaba hecho.

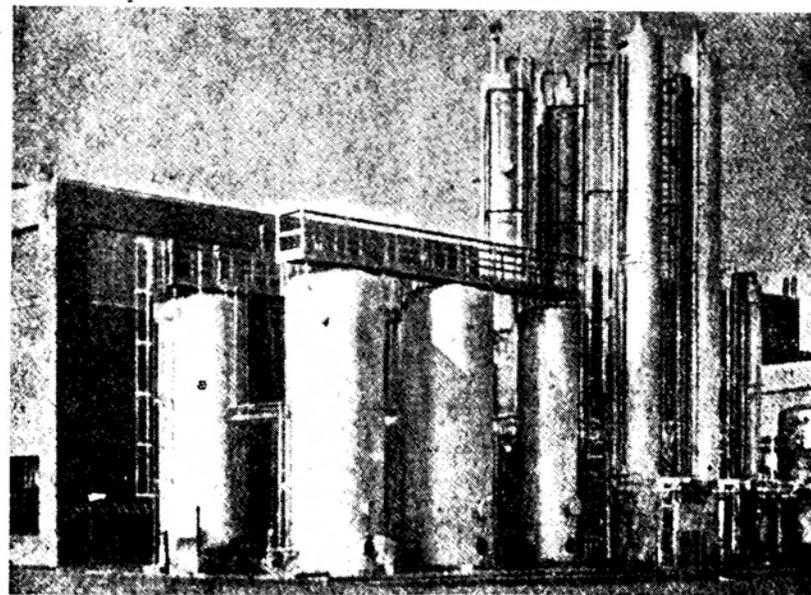
¿Cuántas veces no hemos tenido los bacteriólogos ante nuestros ojos hongos contaminando placas de cultivo? Pero sólo Fleming fué capaz de ver que la presencia del moho no tenía solamente el alcance de una vulgar contaminación de laboratorio. Es verdad que tampoco él tuvo en aquel momento ni la menor idea de la enorme trascendencia que iba a tener aquella simple observación.

Experimentador sistemático y minucioso, Fleming se propuso provocar por sí mismo el curioso fenómeno para estudiarlo mejor: siembra el hongo de la ya famosa placa y obtiene el primer cultivo del mismo en un poco de caldo; al cabo de una semana, cuando el moho se ha desarrollado bien, extrae líquido de su cultivo y lo disemina en una placa de Petri en la que previamente había sembrado un estafilococo; lo incuba, y comprueba que, en efecto, el fenómeno de la inhibición del desarrollo del microbio se vuelve a producir. Diluyó luego el líquido del cultivo del moho hasta ochocientas veces, y el fenómeno vuelve a repetirse. Por consiguiente: las sustancias vertidas por el moho tenían un fuerte poder de no dejar vivir al estafilococo, y era capaz de evitar el desarrollo del microbio de una manera mucho más intensa que lo que podía hacerlo el ácido fénico, por ejemplo.

Era preciso, pues, ver qué clase de moho era aquél. Se estudió éste y se vió que era un *penicillium*. Moho muy difundido en la naturaleza, capaz de desarrollarse sobre multitud de cosas: el queso, las harinas, la fruta abandonada, etc. Pero *penicillium* hay muchos; había que identificarlo exactamente, cosa no fácil, pues la identificación de las especies botánicas es difícil y hay pocos hombres capacitados, por una larga experiencia, para lograrla. Uno de estos hombres es el botánico Charles Thom (que hace muy poco tiempo ha estado en España), y a él le envió Fleming el moho de su placa. La contestación no se hizo esperar: se trataba del *Penicillium notatum*. Y la sustancia que tenía tan interesante poder de inhibición del desarrollo de los microbios fué bautizada por Fleming: *penicilina*.



He aquí la histórica placa del descubrimiento. El número 1 señala la colonia de *Penicillium*. El número 3, las colonias normales de estafilococos. El número 2, las que, situadas al alcance del moho, están tan modificadas que algunas apenas pueden verse. Tal fué el efecto de la penicilina difundida desde el moho.



¿Una gran fundición? ¿Unos altos hornos? No. La fábrica de penicilina de la «Commercial Solvents Corporation» de los Estados Unidos.

Pero habían de pasar años para que se supiese bien de lo que era capaz la penicilina en sus aplicaciones a la terapéutica de las infecciones. Recordemos que estamos en 1928. De todos modos ya tuvo Fleming entonces un atisbo de lo que podía ser, pues en 1929 escribe: «Puede ser un antiséptico eficaz para aplicarlo en las heridas infectadas por microbios sensibles a su acción». Escribía así porque comprobó en seguida que el misterioso poder del moho no se ejercía sobre todos los microbios ensayados.

Poca atención se prestó en aquellos años al descubrimiento de Fleming. Pero algunos investigadores se dedicaron al estudio de las sustancias vertidas por el *penicillium notatum* en los medios de cultivo. Algunos encontraron un medio de cultivo en que el moho se desarrollaba óptimamente. Era el año 1932. Hasta 1938 no se vuelve a poner sobre el tapete el estudio de la penicilina, y esto se hace por el «equipo de Oxford», constituido por investigadores a quienes se debe el avance definitivo. El patólogo Florey y el químico Chain deciden acometer conjuntamente el estudio, y emprenden unos trabajos que les iba a llevar a compartir con Fleming el Premio Nobel 1945.

Todo el personal del *William Dunn Institut of Pathology*, de Oxford, se empeñó en la lucha por arrancar al moho su misterio, y es simpático el hecho de que Fleming cita con encomio a todos los colaboradores en la magna tarea, sin olvidar a las muchachas que trabajan a sus órdenes y a las que llama «penicillin girls». Se prepararon cultivos del *Penicillium notatum*, se estudian las condiciones de crecimiento y desarrollo del moho, su capacidad para producir penicilina, y se establece el medio de medir la actividad de ésta, creando la «unidad Oxford», y se ponen los jalones para la obtención del producto activo en grandes cantidades.

La empresa era difícil, el moho se resistía a soltar su presa, y la penicilina se producía en cantidades insignificantes. No obstante, el día 12 de febrero de 1941 se aplica por primera vez la penicilina con fines terapéuticos, y se

le inyecta a un hombre enfermo de septicemia estafilocócica: el resultado fué sorprendente, pero la penicilina se acaba y el enfermo sucumbe. Otros ensayos muestran las excelencias del medicamento, pero era preciso la obtención en grandes cantidades.

Se está entonces en plena guerra, los bombardeos de Inglaterra con los proyectiles volantes alemanes enrarecen la atmósfera de trabajo creando un ambiente totalmente hostil a la investigación científica. Es en este momento cuando entran en escena los técnicos americanos, que habían de dar el empuje final. Los trabajos se paralizan en Oxford por los bombardeos. Se da entonces la orden de mantener el más riguroso secreto acerca de los trabajos y de los ya brillantes resultados que se van obteniendo. Florey y Heatley, colaborador suyo, se trasladan a Norteamérica (1941) y allí enseñan a los americanos todo lo conseguido por ellos bajo la dirección de Fleming. A partir de este momento los progresos son enormes en lo referente a la industrialización de la preparación de la penicilina. Los técnicos americanos, alejados del fragor de la guerra, la estudian, la purifican y dan con los medios de obtenerla en grandes cantidades.

Se trata una septicemia de estreptococos y se obtiene una impresionante curación. Los progresos han culminado en la obtención de la penicilina pura y cristalizada y en la determinación de su estructura química. Se montan fábricas en los Estados Unidos y en Inglaterra, pero toda la producción es absorbida por los hospitales de guerra. La población civil del mundo entero, que ya conoce las maravillas de las curaciones obtenidas, clama por el envío de penicilina, millares de enfermos graves ven aproximarse la muerte pensando en el nuevo medicamento. Los norteamericanos realizan un gigantesco esfuerzo y se montan fábricas, como la de la «Commercial Solvents Corporation», que cuesta 1.750.000 dólares y prepara 70.000.000.000 de unidades por mes.

Pero ha habido que vencer múltiples dificultades; hay



Un ratón sometido a la inyección experimental de penicilina. Se ve también el frasco del medicamento, cuyo modelo es ya familiar a médicos y profanos.

**microbios** que destruyen la penicilina, formando una sustancia que se llama penicilinasas, que la inactiva rápidamente. Ha habido necesidad de resolver el problema de la inestabilidad del producto. Millares de ratos han sucumbido en las pruebas y experimentos, para salvar las vidas humanas, y en homenaje a estos animales, que en todos los tiempos de la Bacteriología se han sacrificado por los investigadores, damos una fotografía que recoge el momento en que uno de ellos sufre la inyección experimental. Se da con procedimientos para la dosificación exacta de la penicilina, se logra fabricarla en forma estable..., y todo esto en pleno conflicto guerrero.

La destrucción de las ciudades japonesas por la bomba atómica pone fin a la guerra, y ya las fábricas americanas e inglesas están en condiciones de surtir al mundo, y los médicos de todos los países se apresuran a utilizar el medicamento, que pronto se hace familiar a todos, técnicos y profanos, en forma que no tiene precedentes en la historia del arte de curar.

Pero los microbios no se entregan totalmente, hay unos cuantos de ellos que se muestran indiferentes a la penicilina, y así, entre ellos, están aún el bacilo de la tuberculosis, el de la fiebre tifoidea... Los investigadores no se dan por vencidos y continúan la lucha; se encuentran nuevos antibióticos, surge la *estreptomycina* con la que se da un paso adelante frente a la tuberculosis, pero que aun no resuelve el problema. Millares de bacteriólogos están a estas horas marchando por la senda que abrió Fleming y se están haciendo experiencias y más experiencias en busca de otras «penicilinas» que destruyan los microbios que aun no se han entregado a la de Fleming.

Mientras tanto, todos los médicos del mundo asisten a curaciones increíbles: enfermos que curan en unas horas de procesos graves, agonizantes que vuelven a la vida en forma impresionante y espectacular..., y las cifras de mortalidad por infecciones caen casi «en barrena». Muchas

enfermedades graves dejan de serlo, pues una jeringuilla cargada de penicilina obra verdaderos milagros.

Alexander Fleming figura desde 1943 en la lista de los miembros de la Real Sociedad Inglesa, a más de dos siglos de distancia de Antonio van Leeuwenhoek. Con éste comenzamos nuestra historia y con aquél la terminamos. Entre estos dos hombres, ¡cuánto ha sufrido la humanidad!; cuatro guerras nos hemos encontrado en el curso de nuestro relato, y siempre la última ha sido la más terrible; muchos soldados han sucumbido, muchos de los jefes que los conducían han caído también y se les adjudicó el apelativo de héroes, ganado frente a un enemigo visible. Pero en la otra guerra entablada entre el hombre y los invisibles microbios ha habido también héroes que pagaron con la vida su intento de salvar a la humanidad, y sin embargo casi nadie los conoce. Y así, ¿quién ha oído hablar de Thuillier? Acaso ninguno de mis oyentes o lectores tengan ni idea de quién fué este hombre que pagó con la vida sus investigaciones para encontrar el microbio del cólera, contagiado de la terrible enfermedad en el Norte de Africa. Y así Ricketts y Prowazaek, que murieron de tifus exantemático por análogo motivo, y tantos otros cuyos nombres ni la historia ha recogido, adquiriendo junto a sus enfermos las enfermedades que trataban de curar.

Gracias a todos ellos ha variado el panorama del mundo, muchas causas de muerte han sido borradas, las pestes y epidemias han desaparecido prácticamente de los países civilizados, el nivel medio de duración de la vida se ha elevado considerablemente mediante la implantación de los principios de la Higiene y de la Sanidad, establecidos sobre la experiencia de la lucha contra los microbios, y por la adquisición de armas terapéuticas eficaces. ¿Qué dirían Leeuwenhoek y Spallanzani si les fuese dado el volver a este mundo y viesan las consecuencias que trajeron sus estudios y descubrimientos?

Y vamos a terminar. Asistimos los hombres de las generaciones actuales al desenlace de la historia de los microbios. Se atisban nuevas conquistas. Mucho se ha hecho, pero aún queda tarea. No pasará mucho tiempo sin que la tuberculosis sea vencida; en los sesenta y cinco años transcurridos desde que Koch descubriese el microbio causal, ha disminuído la mortalidad por esta enfermedad; pero aún falta el remedio que actúe del modo espectacular a que nos está acostumbrando la penicilina. Confiemos en que surja, acaso esté ya entre nosotros, el hombre elegido para librar a la humanidad de este azote. El camino está ya abierto y seguramente será otro antibiótico el que resuelva el problema.

Auguramos en los próximos veinticinco años la producción de hechos transcendentales que constituirán los últimos capítulos de la historia de los microbios. Que Dios nos dé vida a todos: a ustedes para escucharlos o leerlos y a mí para escribirlos. He dicho.

