

Primer Centenario
del Nacimiento de Pasteur

Homenaje de la Universidad de Chile.

Sesión solemne en 1.º de Junio de 1923



La obra de Pasteur

Discurso del Dr. don Mamerto Cádiz, Profesor de la Facultad de Medicina.

«Todo viene del suelo i todo vuelve al suelo», decía el Dr. Roux en una de sus lecciones del curso de Microbiología que profesa en el Instituto Pasteur de París. En efecto, el hombre, los animales i los vegetales devuelven a la tierra con sus cadáveres las materias que de ella han tomado para su crecimiento i nutrición, es decir, para la vida; i esa materia orgánica de composición compleja, reducida a compuestos minerales simples sirven de nuevo para la vida de otros seres. Esa desintegración de la materia orgánica muerta, necesaria a la unión de los reinos animal i vegetal, es la obra de los microbios del suelo i el descubrimiento de los microbios i de sus funciones biológicas, es la obra de Pasteur.

La transformación de la materia orgánica en materia mineral era para el gran químico Lavoisier un misterio impenetrable. ¿Por qué procedimiento, se preguntaba, la naturaleza opera esta maravillosa circulación entre los dos reinos? Cómo llega a formar sustancias combustibles, fermentescibles i putrescibles con combinaciones que no tienen ninguna de estas propiedades?

El misterio de que hablaba Lavoisier como químico era un problema de vida, un problema de biología que Pasteur resolvió i esa solución está sintetizada en la siguiente frase del Maestro: «La vida preside al trabajo de la muerte. Los principios inmediatos de los cuerpos vivos serían acaso indestructibles si se suprimiese del conjunto de seres que Dios ha creado, los más pequeños, los más inútiles en apariencia. I la vida se haría imposible porque la vuelta al reino mineral i a la atmósfera de todo lo que ha cesado de vivir quedaría suspendida de golpe».

Los seres aparentemente inútiles a que se refería Pasteur sólo son visibles al microscopio i aunque infinitamente pequeños por sus dimensiones son inmensamente poderosos por sus funciones naturales.

Antes de Pasteur, Leuwenhoeck (1678) había descubierto los pequeños organismos microscópicos que se desarrollan en las infusiones vegetales i a los que Wrisberg dió el nombre de infusorios; Cagniard-Latour (1837) había observado que las células de levadura de la fermentación alcohólica parecían seres vivos, capaces de multiplicarse por sí mismos; pero aún cuando muchos sabios como Spallanzani, Schutze i Schwann sospechaban que dichos seres provenían del aire, nadie había logrado precisar su origen.

Pasteur demostró que la fermentación láctica (1857), la fermentación alcohólica (1860) i la fermentación butírica (1861) eran fenómenos de orden biológico, fenómenos vitales, debidos a la presencia i multiplicación de seres microscópicos preexistentes en el medio exterior; jérmenes capaces de multiplicarse por sí mismos i de transformar la composición química de las materias sobre las cuales actuaban como fermentos. Cualquiera infusión orgánica podía ponerse a cubierto de fermentaciones con sólo impedir el acceso a ella del polvo atmosférico, polvo que sirve de vehículo de transporte a los jérmenes del aire; un simple tapón de algodón podía servir para este objeto, pues al través de sus fibras pasa el aire, pero no las partículas sólidas suspendidas en él. En tales condiciones no aparecían en el líquido los llamados infusorios.

Fué, pues, un experimento mui simple i que cualquiera puede repetir el que bastó a Pasteur para echar por tierra la teoría de la jeneración espontánea que reinaba entre los sabios desde los tiempos de Aristóteles.

Los microbios de la putrefacción que reducen la materia orgánica muerta a materia mineral, son jérmenes útiles al hombre i a la naturaleza, porque son los higienistas microscópicos que hacen el saneamiento del suelo i preparan alimentos simples a los organismos vegetales superiores.

El estudio de las levaduras alcohólicas dió a conocer a Pasteur diferentes especies con propiedades diferentes i aún caracteres individuales de las células. De aquí nació la industria de la selección de levaduras, la cual tiene por objeto obtener especies que den productos de mejor calidad para la vinicultura. Ya

funcionan muchos laboratorios de Bacteriología agrícola i que se ocupan no sólo de la selección de levaduras, sino también de fermentos lácticos para la fabricación de ciertos alimentos, de suministrar cultivos puros de bacteroides para abonar tierras en las que se siembran plantas leguminosas que, gracias a dichos microbios pueden aprovechar el nitrógeno del aire, i donde se estudian los virus con que se destruyen los insectos dañinos a la agricultura, como las langostas, i los animales que horadan los terrenos de cultivo, como las ratas i los conejos.

La teoría de los jérmenes va estendiendo poco a poco su campo de acción en las industrias agrarias desde los primeros trabajos de Pasteur sobre los microbios de la materia muerta; pero no es esto sin duda lo que más puede interesarnos desde el punto de vista de la vida humana i del bienestar del hombre. Sin duda que el descubrimiento más trascendental de Pasteur es el de la causa de las enfermedades infecto-contagiosas.

Después de los trabajos de Pasteur sobre las fermentaciones, Davaine que en 1850 había encontrado en la sangre de los animales carbunclosos ciertos bastoncitos refrinjentes e inmóviles, sostuvo que estos eran jérmenes vivos i la causa de la enfermedad. A pesar de sus ingeniosos raciocinios, Davaine no consiguió vencer a sus contradictores, para quienes los virus no eran sino materia orgánica en descomposición (1863-1864-1873-1875). Pasteur demostró que la bacteridia descubierta por Davaine era el agente específico de la infección carbunclosa, enfermedad que ataca a diferentes especies animales i también al hombre, i esa demostración que no dejaba lugar a dudas fué notable

por su sencillez: Una gota de sangre carbunclosa sembrada en un matraz que contenga algunos litros de caldo, desarrolla un cultivo abundante del microbio por multiplicación de los jérmenes contenidos en la gota sembrada; una pequeña cantidad del líquido inoculado a animales determina la enfermedad i la muerte i esa propiedad virulenta puede conservarse pasando una gota de caldo de un matraz a otro en serie indefinida. En tales condiciones, un veneno químico se agotaría por dilución; pero en el caso del experimento de Pasteur la virulencia del caldo era inagotable, porque es propia de un ser que se multiplica por sí mismo en el medio líquido donde se le cultivaba.

Pasteur había descubierto antes los jérmenes de dos enfermedades de los gusanos de seda (la Pebrina i la Flacherie); pero fueron sus estudios sobre el carbunclo los que le sirvieron para dejar claramente establecida la naturaleza microbiana de las enfermedades infecciosas. Dichos trabajos han sido de una importancia trascendental no sólo para el conocimiento de la etiología de las enfermedades contagiosas, sino también para su profilaxia, es decir, para la higiene.

En efecto, Pasteur comprobó con la Bacteridia de Davaine que los microbios son séres plásticos, organismos vegetales que como las plantas superiores tienen caracteres i propiedades susceptibles de modificaciones cuando se modifican sus condiciones de vida; así, p. ej.: cultivada en presencia de antisépticos pierde la facultad de esporular, adaptada al organismo de las aves pierde su poder patógeno para los mamíferos, i cultivada largo tiempo a $42^{\circ},5$ atenúa progresivamente su virulencia. La atenuación de la virulencia por el calor a $42^{\circ},5$ es hereditaria i se mantiene al través de

una serie de jeneraciones, i el virus atenuado no mata a los animales sino que los vacuna; inoculado bajo la piel produce una reacción más o menos marcada, una lijera enfermedad que cura espontáneamente i le confiere la inmunidad contra la enfermedad natural, casi siempre mortal.

Es sabido que las enfermedades infecciosas no recidivan salvo raras escepciones, i este hecho conocido por Pasteur le sujirió la idea de atenuar el virus del carbunco de modo a producir con él una infección benigna que protejiese contra la enfermedad mortal. El éxito fué completo: la bacteridia atenuada por el calor hacía refractarios a los animales con ella vacunados, mientras que los testigos sucumbían todos a la infección de prueba.

La atenuación de los virus, descubierta por Pasteur, es una de las bases de la doctrina pasteuriana i nos da la noción fundamental de que para combatir una enfermedad no debemos obrar sobre el enfermo, sino sobre la causa jeneradora del mal, es decir, sobre el microbio patójeno.

Si la atenuación por el calor sirvió a Pasteur para obtener la vacuna contra el carbunco, enfermedad jenerada por un virus visible al microscopio, la desecación fué el medio por el cual obtuvo la vacuna contra una enfermedad producida por un virius invisible, la *rabia*. Esta enfermedad mui frecuente en el perro, animal que la trasmite por mordeduras, es siempre mortal para el hombre. Pasteur comprobó que el virus de la rabia se localiza en los centros nerviosos donde se encuentra al estado de cultivo puro; que inoculado por trepanación en el cerebro del conejo, después de una larga serie de pasajes constituye un virus fijo,

que mata al animal en nueve días; que el virus fijo contenido en la médula espinal se atenúa poco a poco en el aire seco; i por último que el virus atenuado vacuna contra el virus de mayor virulencia. De este modo puede prepararse una escala de virus de virulencia decreciente que inoculados en sentido inverso, es decir partiendo del más atenuado hacia los menos atenuados, se consigue vacunar al organismo contra el virus de la enfermedad natural.

Estos hechos, estudiados i comprobados por experimentaciones en animales, alentaban la esperanza de que la vacunación anti-rábica daría buenos resultados en el hombre. Pero Pasteur no era médico i su carácter tímido lo hacía temblar ante la posibilidad de un fracaso. Alentado por los Drs. Grancher i Vulpian se hicieron los primeros ensayos de vacunación en personas gravemente infectadas por mordeduras de perros rabiosos: los dos jóvenes, Meister i Jupille, los dos primeros vacunados, escaparon a la terrible enfermedad a pesar de que habían sufrido crueles mordeduras. El segundo, Jupille, ocupa hasta hoy i desde hace muchos años el puesto de guardián en el Instituto Pasteur de París.

Pasteur no pudo encontrar al examen microscópico el microbio de la rabia, a pesar de que operaba con la materia virulenta que lo contenía, o sea con los centros nerviosos. Entonces emitió la hipótesis de que posiblemente existían microbios invisibles para el ojo humano, aun con el auxilio del microscopio más poderoso. Esa hipótesis pasó a ser un hecho comprobado algunos años más tarde, cuando Loeffler descubrió que el virus de la fiebre aftosa atraviesa las paredes de las bujías filtrantes. Hoy se sabe que muchas enferme-

dades de las plantas, de los animales i del hombre son generadas por microbios invisibles i que se denominan virus-filtrantes, ultra-virus o ultra-microbios; tales son, p. ej., el mosaico del tabaco, en el reino vegetal, la peste de las aves i la perineumonía en el reino animal i las fiebres eruptivas, la poliomiелitis infecciosa, la encefalitis letárgica i el tifus exantemático en la especie humana.

El cólera de las gallinas es el tipo de la enfermedad infecciosa, contagiosa i epidémica. Pasteur estudió su microbio, la atenuación del virus por envejecimiento i la vacunación de las aves por el virus atenuado. Como esta vacuna produce lesiones que hacen desmerecer el valor comercial de los vacunados, su aplicación es restringida en avicultura; pero desde el punto de vista científico los trabajos de Pasteur sobre el cólera de las aves demostraron un hecho de gran importancia: el caldo en el cual se cultiva el microbio específico, desembarazado de los jérmenes por filtración, produce los síntomas de la enfermedad si se inyecta a las aves sensibles. Es el primer ejemplo de una inoculación experimental que demuestra la acción de las toxinas microbianas en la sintomatología de las enfermedades infecciosas. Algunos años más tarde, Roux i Yersin descubrieron la toxina diftérica, el veneno que secreta el Bacilo de Loeffler i con el cual se inmunizan los animales para la preparación del suero antitóxico, suero que hoy se emplea en todo el mundo para el tratamiento de la enfermedad.

La teoría de los jérmenes no sólo revolucionó la medicina sino también la cirugía. Lister, el gran cirujano inglés, fundó en ella el método de la antisepsis. Los microbios que nos rodean por todas partes i flotan en

el aire atmosférico, eran la causa de las complicaciones de las heridas accidentales o quirúrgicas que, con espantable frecuencia, terminaban con la vida de los pacientes.

El empleo de los antisépticos alejó el peligro de las infecciones i los cirujanos pudieron entonces ejecutar las más grandes i atrevidas operaciones a cubierto de esos peligros. Como los agentes bactericidas comprometen también la integridad de los protoplasmas celulares i retardan la cicatrización de los tejidos, la antisepsia fué reemplazada por la asepsia, método que aleja los microbios del campo operatorio sin atacar la vitalidad de los tejidos. ¿I qué es la asepsia? La asepsia no es sino la limpieza, uno de los preceptos elementales de la higiene.

Desde 1877 (año de los estudios de Pasteur sobre el carbunco), en cuarenta i seis años, las ciencias médicas han progresado más que en varios siglos, gracias a los rumbos impresos por la doctrina pasteuriana; pero sin duda que el mayor provecho corresponde a la higiene puesto que la profilaxis contra las enfermedades infecto-contajiosas ha surjido toda entera de la etiología de las infecciones i del mecanismo del contajio. Antes de Pasteur nada se sabía sobre la naturaleza misma del contajio, i se pensaba en algo intanjible, en miasmas deletéreos suspendidos en el aire que nadie había visto i cuya existencia no estaba comprobada. Pasteur descubrió el orijen de las enfermedades infecciosas en la naturaleza organizada, en la existencia de los microbios patójenos i, en consecuencia, que el contajio no es otra cosa que la trasmisión al hombre, directa o indirecta de seres microscópicos.

La teoría de los jérmenes no se discute ya, es un hecho universalmente conocido i la higiene profiláctica no impone ahora preceptos empíricos conservados por tradición o nacidos de simples observaciones; la higiene moderna descansa sobre bases científicas i que en materia de contagio no son otras que las causas etiológicas de las enfermedades trasmisibles. Hoi sabemos que el contagio por el aire sólo es posible a corta distancia; que las epidemias no se trasportan con más rapidez que el hombre; que el hombre mismo, enfermo i aún sano, es con frecuencia el vehículo trasportador del virus; que otros seres vivos, ciertos insectos, transmiten los microbios del enfermo al sano i que el agua i los alimentos contaminados accidentalmente por microbios patójenos, así como también las ropas i efectos contaminados por el enfermo son otros tantos medios de trasmisión indirecta del contagio. El contagio es, pues, material i no intangible, seres microscópicos que para pasar del organismo del enfermo al individuo sano tiene que salir al mundo exterior i conocido el trayecto que siguen los microbios i el mecanismo del contagio, no es difícil cruzarles el camino i defendernos de ser contaminados.

He aquí el por qué la higiene impone medidas sanitarias, tales como el aislamiento del enfermo que impide la trasmisión del contagio, la desinfección que destruye los microbios eliminados por el paciente, la vacunación que inmuniza al hombre contra determinadas infecciones, la lucha contra ciertos insectos i animales portadores de virus, la vijilancia de las aguas potables en previsión de epidemias de orijen hídrico, etc. La higiene moderna es autoritaria si se quiere, pero

razonada i si restrinje a veces la libertad individual es sólo en el deslinde del derecho ajeno.

Los descubrimientos de Pasteur han revolucionado la higiene i la medicina i trazado nuevos rumbos a estas ciencias, gracias al método experimental. Pasteur, sin ser médico, impuso sus ideas a los profesionales en medicina no con palabras i argumentos, sino con demostraciones prácticas, con experimentos tan sencillos, que dejaban en el espíritu la evidencia de la verdad. Sus tres medios de investigación: el examen microscópico, el cultivo de los microbios en medios artificiales i la inoculación experimental en animales de laboratorio, son clásicos i se emplean hasta hoi en toda investigación bacteriológica.

La bacteriología ha llegado a ser colaboradora indispensable a la clínica. Cuando se trata de enfermedades infecciosas, endémicas o epidémicas i particularmente de las llamadas específicas, el examen directo al microscopio u otro de los medios de investigación a que acabo de referirme, basta para establecer el diagnóstico cuando el resultado es positivo. Dicho diagnóstico se impone como una verdad inconcusa, porque no nace de la interpretación de síntomas clínicos, sino que se presenta a la vista del técnico bajo la lente, en el tubo donde se ha desarrollado el cultivo microbiano o en las lesiones que se observan a la autopsia en el cadaver del animal inoculado.

Es verdad que la serología, o sea las reacciones serológicas, constituye hoi en clínica un valioso medio

de diagnóstico para ciertas enfermedades infecciosas. Pasteur no conoció dichas reacciones, descubiertas más tarde por Pfeiffer, Gruber i Durham, Widal, Bordet, Wassermann, etc.; pero Pasteur al estudiar las lesiones anátomo-patológicas determinadas por las infecciones, llamó también la atención a las alteraciones de los humores del organismo infectado i precisamente en las modificaciones que sufren esos humores se basan las reacciones serológicas, que ahora empleamos diariamente para aclarar o establecer el diagnóstico de algunas enfermedades.

En materia de tratamientos, el clínico recurre con frecuencia a los preparados biológicos de naturaleza o de procedencia microbiana i que en la práctica constituyen la bacterioterapia i la sueroterapia. Las vacunas, las auto-vacunas, las vacunas sensibilizadas, los sueros anti-tóxicos i los sueros bactericidas, son medicamentos eficaces contra determinadas infecciones, porque son específicos, es decir, porque van contra la causa etiológica de la enfermedad i no contra los síntomas que no es lógico combatir directamente porque no son sino manifestaciones de las perturbaciones del organismo por el agente causal de la infección. Ninguno de estos agentes terapéuticos, de acción i actividad tan diferentes de las que se atribuyen a los medicamentos químicos, fué conocido antes de la era pasteuriana; su número aumenta día a día i poco a poco se va perfeccionando la técnica de su preparación.

Los primeros preparados biológicos de naturaleza microbiana fueron las vacunas profilácticas. Jenner, descubrió la vacuna anti-variólica antes de la era pasteuriana, vacuna que inmuniza contra la viruela (1796) pero Pasteur descubrió en la atenuación de los virus

un principio de orden jeneral, un medio de hacer refractario al organismo a la acción nociva de los microbios patójenos. Este principio es una de las más preciosas conquistas de la higiene preventiva, el que sirve de base a la preparación de las vacunas profilácticas que ahora se emplean contra algunas enfermedades epidémicas. Los virus atenuados no son nocivos sino inmunizantes, protejen al hombre contra la infección por el microbio virulento, de modo que la vacunación contra determinadas infecciones es uno de los mejores medios de defensa individual.

Los descubrimientos de Pasteur i su teoría de los jérmenes constituyen la obra científica más fecunda i humanitaria de los tiempos modernos; fecunda, por los nuevos rumbos que ha impreso a las ciencias biológicas, i humanitarias, por los beneficios que procura a la salud i el bienestar del hombre; grande por los resultados inmediatos de su aplicación será inmensa en lo futuro por sus múltiples proyecciones.

Es incalculable el número de vidas salvadas por la ciencia pasteuriana en los 38 años trascurridos desde 1885, fecha del descubrimiento de la vacunación anti-rábica. Así, p. ej., la rabia que era siempre mortal para el hombre una vez declarada i que por término medio se declaraba en el 47% de las personas mordidas por animales rabiosos, está vencida. De 44,817 vacunados en el Instituto Pasteur hasta Enero de 1922 murieron 150, o sea 3 por 1000, i análogos resultados anotan las estadísticas de todos los Institutos de vacunación anti-rábica que existen en el mundo. Son, pues, muchos miles de personas las que han escapado a los terribles sufrimientos de la enfermedad i a la muerte, gracias al tratamiento preventivo. La difteria, enfermedad sobre

todo de la segunda infancia, daba una mortalidad de 50, 70 i más por ciento según las epidemias, cifras que han bajado a 5 ó 10 por ciento con el tratamiento por el suero anti-tóxico. Como la difteria es una enfermedad endémica en muchos países i que de tiempo en tiempo recrudece en forma de epidemias, se comprende que no son ya miles sino millones los niños salvados de la muerte por el suero antidiftérico.

Presento estos dos ejemplos porque la rabia i la difteria son dos enfermedades de todos conocidas i es un hecho que ningún tratamiento preventivo es más eficaz que la vacunación anti-rábica, como ninguna medicación específica manifiesta mejor su acción curativa que la sueroterapia antidiftérica. Pero, además de la vacuna anti-rábica tenemos otras, tales como la anti-colérica, la anti-pestosa i la anti-tifoidea; esta última es ya obligatoria en algunos ejércitos extranjeros i en la última guerra europea prestó grandes servicios, pues mui pocos soldados contrajeron la fiebre tifoidea, siendo que en otras guerras la misma enfermedad diez-maba los ejércitos en campaña. Al lado del suero antidiftérico tenemos ya otros de acción específica, como el anti-venoso, el anti-disentérico, el anti-carbuncloso, el anti-pestoso i el anti-meningocócico. Muchos enfermos de meningitis cerebro espinal pueden curar ahora con el suero específico, cuando hasta hace pocos años la enfermedad era casi siempre mortal.

La vida sin aire fué descubierta por Pasteur estudiando dos microbios anaerobios, el fermento butírico i el vibrión séptico. El vibrión de la septicemia experimental u otros anaerobios son agentes etiológicos de la gangrena gaseosa, complicación grave de las heridas observada en grande escala en la guerra de trin-

cheras i estudiada por Weinberg, Seguin i otros bacteriólogos. De estos estudios han salido nuevos preparados biológicos, vacunas i sueros que se emplean para el tratamiento de dichas complicaciones i contra afecciones internas debidas a simbiosis microbianas que desde poco tiempo empezamos a conocer.

El conjunto de los trabajos de Pasteur nos muestra que el campo de la microbiología es inmenso i que lo surcan amplios caminos trazados por la mano del Maestro. Parece imposible que la labor de un hombre que no era médico haya sido de importancia tan trascendental para el progreso de la ciencia, con la solución de problemas de patología estraños a su preparación como químico; pero el hecho se esplica si se recuerda que la orientación que dió Pasteur a sus estudios lo condujeron lógicamente de químico sagaz a biólogo eminente. Estudiando las fermentaciones descubrió que se trataba de fenómenos de naturaleza biológica debidos a la intervención de organismos microscópicos i a los cuales Sedillot dió después el nombre de microbios. Como desde tiempo atrás muchos sabios encontraban semejanzas entre las enfermedades infecciosas i las fermentaciones, descubierta la causa de estas últimas quedó abierto el camino, dentro del terreno de la biología, a la investigación de la causa de las llamadas infecciones. Sin ideas preconcebidas, ajeno a las teorías médicas de la época, su espíritu profundamente observador avanzó paso a paso por el camino de la investigación, valiéndose del método experimental i no aceptando como verdad sino el hecho plenamente demostrado i comprobado. Ninguno de sus trabajos fué dado a conocer sino después de con-

vencerse de que la obra realizada no podía destruirse ni aún por las manos de su propio autor.

De este modo construyó el Maestro los cimientos inamovibles de la doctrina pasteuriana, tan sólidos i resistentes que sobre ellos se ha seguido levantando nuevas construcciones, definitivas o temporales, pero sin que ninguna haya hecho peligrar la estabilidad de sus bases fundamentales. La obra de Pasteur es grandiosa no sólo desde el punto de vista del valor de la ciencia abstracta misma, sino mui especialmente porque es el ejemplo más elocuente del alcance de los descubrimientos científicos para la salud i la felicidad del hombre.

El recuerdo de la obra de Pasteur trae a mi memoria la siguientes palabras de Renán: «Esta ciencia que se mira a menudo como una especie de aristocracia desdeñosa, es al contrario, la que enseña el respeto del pueblo; es allí donde se aprende su historia, su porvenir. La ciencia es como una cascada cuya fuente está en los ventisqueros de la montaña, en medio de las nieves en una atmósfera donde pocas personas pueden vivir. De allá descende en mil arroyos que llegan al alcance de todos i que a todos benefician. Guardémosnos de negar sus beneficios so pretesto de que el ventisquero, su fuente orijinal, está demasiado elevado».

Así, pues, la obra de Pasteur ha sido i es la fuente orijinal de muchos beneficios conquistados por la ciencia para la vida i la salud de los humanos, i con justa razón se considera a Pasteur como uno de los más grandes benefactores de la humanidad.

Exemo, señor Ministro de Francia:

Hoi se inaugura en la ciudad de Estrasburgo, frente a la casa Universitaria, un monumento erijido a Pas-

teur en conmemoración del centenario de su nacimiento. Con este motivo, la Universidad de Chile ha querido asociarse desde aquí a dicha ceremonia, tributando con esta velada un modesto homenaje de gratitud, de admiración i de respeto a la memoria del Maestro, i al jenio creador de la ciencia microbiológica.