

Fomento de las Artes

CONFERENCIA PÚBLICA

SOBRE LA

HISTORIA NATURAL DE LOS MICROBIOS

DADA EN 15 DE NOVIEMBRE DE 1884

FOR EL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD

DON RAFAEL GARCÍA ALVAREZ



GRANADA

IMPRENTA DE INDALICIO VENTURA

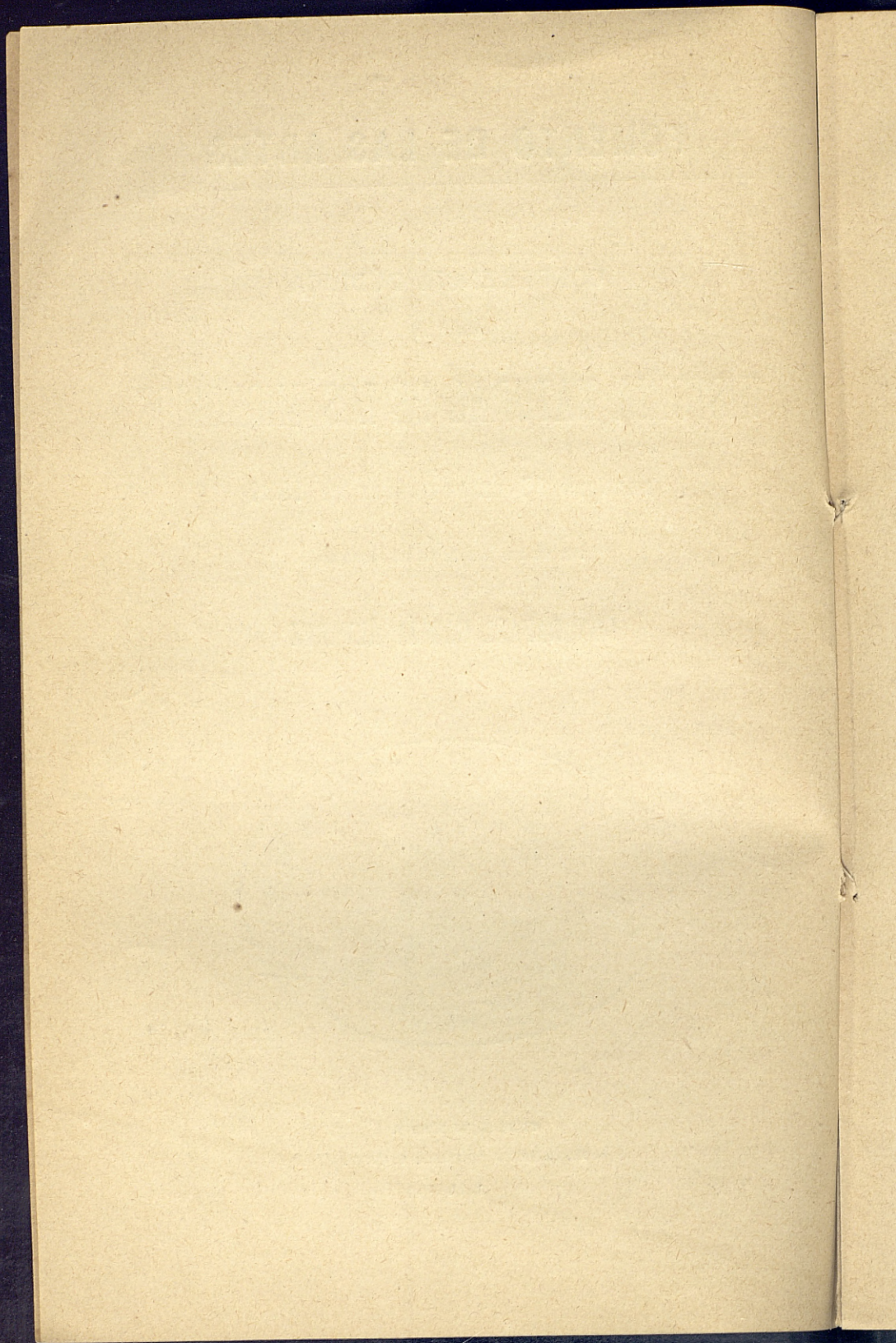
1885

84

25  
4

1570





SEÑORES:

UNA nueva invasión, en diferentes puntos de Europa y aun parece en algunas poblaciones de España, de la enfermedad epidémica conocida con el nombre de *Cólera morbo asiático*, ha despertado en todo el mundo la natural curiosidad de saber cuál sea su causa, cuál su profilaxis ó medios preservativos para evitarla, y por último su terapéutica ó procedimientos más eficaces que puedan emplearse para su curación.

Comprenderéis, Señores, que no siendo médico, no puedo abarcar en esta conferencia todos los puntos indicados, para lo cual soy incompetente, y que sólo tendré que circunscribirme á exponeros de una manera general y como naturalista, lo que hace relación á las causas probables de esta enfermedad, así como la de todas las que revisten el carácter de infecciosas, ya sean endémicas, ya epidémicas.

Hace ya dos siglos que el naturalista holandés, Antonio de Leuwenhoek, descubrió en un vaso de agua estancada, los seres microscópicos denominados *infusorios*. Desde este momento, y gracias á la creciente perfección de estos

preciosos instrumentos amplificantes, llamados microscopios, el descubrimiento de Leuwenhoek nos ha hecho penetrar en las misteriosas profundidades de la vida, haciéndonos comprender el verdadero valor de ésta.

La importancia científica de estos pequenísimos organismos es tal, que la anatomía y la fisiología, la clasificación sistemática, así como la historia de la evolución y la geología misma, les deben interesantes é inapreciables ilustraciones. Pero hoy, Señores, el incesante progreso de la ciencia nos demuestra, que los infusorios de Leuwenhoek, de Otto Federico Müller, de Ehrenberg y de gran número de naturalistas, no merecen este antiguo nombre; porque unos no son animales, sino vegetales; otros, porque la complicación de su organismo los coloca en el grupo más elevado de los gusanos, y por último, los que modernamente descubiertos por la observación microscópica, representan el grado más inferior del mundo orgánico por su maravillosa sencillez, que forman la clase de los *móneros* del reino de los Protistos de Haeckel y son más generalmente conocidos con el nombre de *Microbios*.

La división secular de la naturaleza orgánica en dos reinos, vegetal el uno y animal el otro, que parece establecer una especie de oposición ó antagonismo natural entre los seres vivos, no es científicamente exacta, porque el conocimiento morfológico y fisiológico, la historia entera del desarrollo de estos seres tan sencillos llamados Protistos, establecen una transición continua entre los grados más inferiores de la organización de uno y otro reino.

Los límites respectivos de los reinos vegetal y animal no están ya tan perfectamente determinados, como lo suponía el gran legislador de la Historia natural taxonómica, Carlos Linneo, y las nociones mismas de vegetal y animal no son tan fáciles de fijar hoy, dada la cadena de formas

elementales de aquellos sencillos organismos, que constituyen una especie de zona neutra entre los dos grandes reinos de la naturaleza.

Sin la luminosa *teoría celular*, que es desde hace unos cuarenta y seis años el más sólido fundamento de la Biología ó ciencia de la vida, ni los misterios de esta en el pasado, ni en el presente se irían resolviendo en nuevas y continuas conquistas para la ciencia, ni el papel de los más sencillos organismos representados por los Protistos ó seres primordiales hubiese pasado de la categoría de enigma incomprensible en la economía general de la naturaleza.

La teoría celular, Señores, dispensadme los que la conocéis en gracia á la claridad para los que no la conocen, es la que nos enseña que todos los elementos morfológicos ó anatómicos que en su infinita variedad el examen microscópico nos demuestra lo mismo en la planta que en el animal, no son otra cosa que transformaciones de un solo elemento morfológico primitivo. Este elemento original es la *célula*, corpúsculo esencialmente compuesto de dos elementos diferenciados, una sustancia blanda albuminoide, llamada *protoplasma*, y un corpúsculo sólido y redondeado, denominado *núcleo*, á los que se agrega en algunas una membrana limitante ó membrana celular, y en el interior del núcleo otro ú otros corpúsculos denominados nucléolos. Cada célula, fisiológicamente considerada, realiza con completa independencia los actos vitales de la nutrición, movimientos y reproducción, por lo cual cada una de ellas constituye un verdadero organismo elemental. Ahora bien, si examinamos una planta, un animal cualquiera, ayudados del microscopio, veremos que están formados por millares de millones de células; no consistiendo la vida en sus más complicadas manifestaciones, sino en el resultado de las actividades particulares de esos seres microscópicos.

La embriología nos demuestra otro hecho importantísimo. Toda planta como todo animal, incluso el hombre mismo, no son en su principio, no son en su origen, sino simples células desnudas, semejantes en un todo á los seres que hoy se conocen con el nombre de *Amibas*. Estas células ovulares después del acto de la fecundación, por una serie repetida de biparticiones, constituyen una asociación de células homogéneas, que por la división del trabajo se diferencian y se ordenan, obedeciendo á las leyes de la herencia y la adaptación, formando una unidad centralizada.

Todo organismo policelular ó formado por muchas células, es perfectamente comparable, como Ernesto Haeckel y otros naturalistas han dicho, á un Estado bien organizado en el que, sea su forma política la que quiera, monarquía ó república, cada individuo pierde una parte de su libertad personal, y sometiéndose á las leyes en aquel establecidas, contribuye con una parte de su trabajo á las condiciones impuestas por la vida social organizada. Con efecto, Señores, en todo organismo policelular, las células gozan hasta cierto punto de una vida independiente, pero al mismo tiempo están sometidas por la división del trabajo á las leyes generales del organismo del que forman parte: á un estado de dependencia mútua.

Pues bien, Señores, estos seres en gran número microscópicos, que forman en el mundo orgánico esa especie de zona neutra entre los animales y los vegetales y con los que Ernesto Haeckel forma su reino de los Protistas, si bien existen algunos que, en su estado perfecto de desarrollo, están formados por varias células, éstas no se asocian para constituir tejidos ni órganos, conservando casi por completo su propia autonomía. La mayoría, sin embargo, de estos seres son unicelulares, es decir, permane-

cen durante toda su existencia en el estado de simples células ó de células solitarias.

Gran número de estos seres están caracterizados por la formación de cápsulas ó kistes, de membranas rígidas, de segmentos sólidos ó caparazones de las formas más variadas y caprichosas y aun algunos de aspectos los más bellos y elegantes.

La extensión que ya alcanza el estudio de todos estos seres, los límites á que tenemos que circunscribirnos en una conferencia y el punto concreto de ésta, que sólo se refiere á los llamados Microbios, no nos permiten entrar en más consideraciones de detalle sobre estos pequeños organismos tan curiosos como interesantes, y base hoy de todo estudio sobre el concepto científico de la vida.

Los Protistos se clasifican por el sabio profesor de Jena en varias clases, subdivididas en diferentes órdenes que á su vez comprenden varios géneros y especies. Entre estos últimos se comprenden las Amibas, tan frecuentes en las aguas dulces y saladas de los climas templados, que simbolizan hasta cierto punto el tipo ideal de la célula desnuda, que, como ya hemos dicho, representa uno de los primeros estadios de las células ovulares, y lo que es más sorprendente todavía, constituye los elementos morfológicos, de la asociación de los que resulta la mayor delicadeza y ennoblecimiento de la materia condensada en la sustancia gris ó cortical del cerebro, de cuyas misteriosas vibraciones surge potente el pensamiento. También se incluyen en los diferentes grupos de los Protistos, los Micrococos y Euglenas, que por la coloración que imprimen á las aguas ó las nieves y otras sustancias sobre las que se multiplican, han dado motivo á la creencia de sucesos milagrosos; los fosforescentes Noctilucas que contribuyen á la producción de este fenómeno en las aguas del mar; los curiosos Ciliados,

y los más importantes de todos bajo el punto de vista geológico, los Rizópodos, llamados así por las numerosas y finas prolongaciones radiantes ó Pseudópodos de la parte superficial de la masa protoplásmica que constituye su cuerpo. Á este grupo pertenecen los variados y elegantes Talamóforos y Radiolarios, de caparazón calizo los primeros, y silíceo los segundos, los cuales viven y han vivido en incalculable número de millares de millones á diferentes profundidades del Océano, constituyendo los restos de aquellas envueltas calizas y silíceas gran parte del limo que cubre el fondo de los mares actuales. Max Schultze ha contado en un centímetro cúbico de las arenas actuales de las orillas de Gaeta, más de cien mil. El microscopio nos demuestra al propio tiempo que muchas de las piedras de construcción, como la caliza de París, por ejemplo, y la conocida con el nombre de piedra franca en esta capital, formadas en el fondo de los antiguos mares terciarios, están constituidas por restos de aquellos caparazones calizos. Los gigantes de estos seres, los Nummulites, que al principio del período terciario vivían en tan grande abundancia en los mares de aquellos tiempos; sus caparazones calizos de forma discoidal, han formado los sistemas de montañas que llevan este nombre, extendiéndose sus formaciones desde el Norte de Marruecos y Sur de España, hasta la India y la China, habiendo contribuido en parte á la formación de los Pirineos, de los Alpes, del Cáucaso y del Líbano, del Altai y del Himalaya, y de cuya caliza están construidas las célebres pirámides de Egipto.

Por sencillos y poco complicados que sean estos organismos que á grandes rasgos y como ejemplo hemos citado, no creais, Señores, que sean el término de la sencillez, el grado más inferior del mundo de la vida. Existen con efecto otros seres orgánicos que forman en la clasificación

de Ernesto Haeckel su primera clase ó de los Móneros, es decir, los primeros ó primitivos, los cuales son organismos sin órganos, pues su cuerpo en estado completo de desarrollo solo está constituido por un pequeño grumo de protoplasma desprovisto de núcleo, es decir; por una asociación de *plasson* ó protoplasma amorfo, constituyendo por consiguiente verdaderos *cytodos*. Sus movimientos son variados, los ejecutan á favor de pseudópodos lobulados, radicales y vibrátiles. Se alimentan de materia orgánica. Su reproducción es asexual, por división ó escisiparidad y también por esporogonia. Viven en las aguas y también parásitos sobre otros organismos incluso el del hombre.

El conocimiento de los primeros Móneros es de fecha relativamente reciente. En Villafranca cerca de Niza en la primavera de 1864, fué donde por primera vez Ernesto Haeckel observó unas pequeñas esferas gelatinosas de un milímetro próximamente de diámetro, que estudiadas al microscopio presentaban toda su superficie erizada de pequeños filamentos radiantes ó pseudópodos que les servían para moverse en las aguas á la vez que de órganos de prehesión para asir sus alimentos. Al llegar á cierto volumen esta especie de esfera sarcódica se alarga, se estrangula en su región media y se divide bien pronto en dos esferas casi iguales, cada una de las que continúa viviendo de igual modo y ejerciendo por lo tanto las mismas funciones que la esfera madre. Este pequeño sér, representante, según Haeckel, de las primeras formas vivas que debieron aparecer espontaneamente sobre la tierra, fué designado con el nombre científico de *Protogenes primordialis*. Observaciones posteriores del mismo sabio naturalista y de otros varios, como Cienkowski, Oscar Grimm y Meerschowski, por ejemplo, han aumentado el catálogo de estos interesantes seres orgánicos, como el *Protamæba primi-*

*tiva*, más sencillo todavía que el *Protogenes*, pues su forma es absolutamente indefinida, el *Protomonas amyli* que vive entre los restos de plantas en descomposición, el *Protomyxa aurantiaca* que se encuentra generalmente sobre las conchas abandonadas de un pequeño Molusco, las *Vampyrellas* que como los *Amylobacter*, descubiertos por Van-Tieghem, descomponen y disuelven la pared resistente de las células vegetales, el *Myxodictium sociale*, el *Monobia confluens* y muchos otros. Y por último, el *Bathybius Haeckelii* encontrado entre el fino limo de las grandes profundidades Pelágicas, masa de protoplasma amorfo, que venía á representar esa especie de jalea viva, el *Urschlein* primitivo soñado por Lorenzo Oken, alma máter de todo el mundo de la vida en el pasado y en el porvenir. Este mónero descubierto en 1868 por Carpenter y Wyville Thomson durante el viaje del navío inglés el Porcupine, estudiado por el sabio naturalista filósofo Tomás Huxley no habiéndole encontrado en la expedición posterior del Challenger, su existencia fué negada en absoluto, pretendiendo que lo que se había considerado como un sér vivo con el nombre de *Bathybius*, no era otra cosa que un precipitado gelatinoso de sulfato de cal como se produce siempre que se añade al agua del mar alcohol concentrado. Pero los estudios de Haeckel por una parte, que tratando la sustancia que forma el *Bathybius* con el carmín y con el yodo y ácido nítrico le han dado siempre los caracteres de una sustancia albuminoide, y no de un simple precipitado de cal, y por otra el haber hallado en el estrecho de Smith el naturalista Emilio Bessels, salvado del naufragio del Polavis, masas de protoplasma semejantes á las que constituyen el *Bathybius*, aunque sin corpúsculos calizos como este han confirmado su existencia. Esta sustancia protoplásmica á la que el Dr. Bessels dió el nombre

de *Protobathybius* por su mayor simplicidad, pudiera considerarse, como opinan este y otros naturalistas, como una forma transitoria de la *Haeckelina gigantea*, especie de Risópodo de forma bien definida y talla casi constante, que llega á veces á un centímetro de diámetro, y que en los fondos marinos arenosos forma capas de extensión y espesor comparables á las del *Bathybius*.

Llegamos, Señores, ya en la rápida exposición que vamos haciendo á la manifestación más ínfima de la vida, á la determinada por unos seres cuya talla es tan pequeña, que alcanza los extremos límites de la visión microscópica aun con los más poderosos instrumentos. Estos diminutos seres tienen, sin embargo, una forma determinada, ya de pequeñísimas esferas, ya de especies de bastoncillos articulados, ya de finísimos filamentos rectos, encorvados y espirales; carecen de pseudópodos contráctiles y de movimientos amiboides por lo tanto, algunos, sin embargo son muy ágiles á favor de pestañas ó filamentos vibrátiles con los que se mueven en los líquidos en que se encuentran. El protoplasma que los forma no revela en muchos de ellos trazas de organización, ni nada comparable al núcleo celular. Su reproducción se verifica por escisiparidad ó división trasversal ó por esporogonia. Viven aislados ó formando colonias de muchos individuos llamados *zoogreas* por los naturalistas.

Estos pequeñísimos seres último límite de la visión microscópica, corresponden en la clasificación de Ernesto Haeckel de su reino de los Protistos á diferentes órdenes, los botánicos los consideran como vegetales de la familia de los Hongos unos y otros de las Algas microscópicas, formando los primeros los grupos de los *Saccaromycetos*, y *Esquizomizetos*, y los segundos el de los *Esquizoficetos*. Estas moléculas vivientes á quienes su extrema pequeñez

les ha valido el significativo nombre, ya hecho vulgar, de *Microbios*, de *micros* pequeño y *bios* vida, los caracteriza una enorme é inesperada actividad fisiológica. Para alimentarse descomponen y destruyen las sustancias orgánicas más resistentes, como la celulosa, la piel y la materia córnea. Son los agentes directos ó indirectos de las fermentaciones y putrefacciones. El microbio observado por Miquel en Monsouris ataca el cautchú y determina la producción de ácido sulfídrico; Schloesing y Muntz han estudiado otro que descompone las materias orgánicas nitrogenadas de la tierra vegetal, dando como resultado la formación del ácido nítrico. La vida de los más poderosos organismos, la del hombre mismo, sucumbe bajo la acción directa ó indirecta de algunas especies de microbios, cuya espantosa multiplicación hace muchas veces ineficaces, hasta ahora al menos, los más poderosos recursos de la terapéutica. El sabio naturalista alemán, el Dr. Cohn, asegura que una Bacteria puede producir en veinticuatro horas dieciseis millones de individuos. Una sola gota de agua puede contener muchos millones de estos diminutos seres.

Los microbios pululan en la atmósfera y sobre todos los objetos imaginables. Se ha demostrado su existencia en el aire de las altas montañas, aunque en menos proporción que en el de las ciudades y habitaciones, según las estadísticas exactas y precisas de muchos observadores, entre otros, Pasteur, Giacosa, Miquel y Tindall. Se encuentran estos seres microscópicos sobre los muebles, los vestidos, los fardos, en el agua que bebemos, en los alimentos, sobre la superficie del cuerpo de los animales y vegetales, así como en su interior. En los tejidos de los animales sanos se han observado también, de igual modo que en la sangre de los seres superiores han demostrado su presencia los estudios de Cunningham, Lewis y Beale, y los más

recientes de Carlos Richet, Olivier y Horsleg en la de los peces y otros animales. Schaarschidt acaba de observarlos en las depresiones de las monedas y en la superficie de los billetes de Banco.

Sea el que quiera el lugar que ocupen en la clasificación, en lo cual, según dejamos indicado, no existe completo acuerdo, y aun en la misma de Ernesto Haeckel, corresponden á clases y órdenes distintas de su reino de los Protistos, y atendido el papel que los microbios parecen desempeñar en diferentes fenómenos naturales, se dividen en *Cromógenos*, *Zymógenos* y *Patógenos*.

Los microbios *cromógenos* son los que determinan en los líquidos en que viven cambios notables de coloración. La materia colorante se forma en su interior, la cual se extiende después por la sustancia mucilaginosa que envuelve sus colonias ó Zoogleas, y varía no con la naturaleza del líquido ó sustancia en que se desarrollan, sino con la especie del microbio que la produce. Tales son, por ejemplo, el *Micrococcus prodigiosus* que por la coloración roja de sus colonias en las materias feculentas y amiláceas, ha dado motivo á la creencia en las lluvias y manchas de sangre milagrosas; el *Micrococcus lutens*, que produce la coloración amarilla y *Micrococcus cyanus* la azul.

Los microbios *zymógenos*, denominados así porque se consideran los agentes de las fermentaciones, forman el pequeño grupo de los Saccaromicetos, reproduciéndose considerablemente en esas descomposiciones químicas tan interesantes, ya bajo el punto de vista técnico, objeto de los admirables estudios modernos de Pasteur, Schützenberger, Berthelot y Pablo Bert entre otros muchos. Pudiendo citar, como ejemplo, el *Saccharomyces Cerevisiæ*, que constituye lo que vulgarmente se llama *levadura* de cerveza; el *Saccharomyces Micoderma*, que conocido con

el nombre de flor del vino, forma sobre la superficie de este y de la cerveza, contenidos en vasos incompletamente llenos ó mal tapados, películas blancas al principio y después agrisadas y el *Saccharomyces glutinis*, que aparece en gotas mucilaginosas rosadas sobre el engrudo.

Los microbios *patógenos*, se designan con tal nombre, porque se les atribuye la cualidad de ser los agentes determinantes de diferentes enfermedades y en particular de las llamadas infecciosas.

Extenso es ya el catálogo de los géneros y especies de microbios patógenos, que la paciente observación de los hombres dedicados á este ramo de la ciencia, van dando á conocer cada día. Por vía de ejemplo solo citaremos el *Micrococcus vaccinæ*, que se encuentra en la linfa de las vesículas de la viruela del hombre y de las vacas; el *Micrococcus diphthericus*, en las membranas mucosas de las enfermedades diftericas, como el *crup* ó *garrotillo*; el *Micrococcus septicus* en la septicemia; el *Bacterium termo* y *lineola*, que se observan en las infusiones vegetales y animales y en las putrefacciones; el *Bacillus Anthracis* y *Bacillus lepræ*, característicos del *carbunco* y de la *lepra*; el *Spirochæte Obermeieri* que se encuentra en la sangre de los tifoideos. Tres enfermedades terribles por sus funestos resultados y su propagación, la *tuberculosis*, el *cólera morbo asiático* y la *rabia*, reconocen al parecer por agentes de su desarrollo y trasmisión microbios, sobre cuyos caracteres específicos no hay todavía perfecto acuerdo, no estando sino supuesta la existencia del microbio rábico, á pesar de los inmortales trabajos de Pasteur sobre su atenuación, así como los realizados ya sobre el carbunco en los ganados.

Sobre los vegetales se desarrollan y multiplican también diferentes especies de microbios, que son causa de diversas

enfermedades, algunas de carácter epidémico, como el *Oidium* ó cenicilla de la vid, por ejemplo, y otras muchas que pudiéramos citar y que no lo hacemos porque el tiempo pasa y vuestra atención se fatiga ya.

¿Cuáles son las condiciones biológicas exigidas para la existencia de estos micro-organismos patógenos, y cómo obran sobre los organismos infectados? ¿Son á su vez causa ó efecto de las enfermedades en que se presentan? Cuestiones son estas de tal importancia, cuánto la profilaxis ó preservación y la terapeutica del porvenir para las enfermedades infecciosas han de fundarse en el mejor y más exacto conocimiento de ellas.

Es indiscutible que los micro-organismos parasitarios son seres vivos, y como tales necesitan condiciones biológicas apropiadas para su nutrición y reproducción. Estas condiciones esenciales son: composición del líquido en que viven, atmósfera en que respiran, presión y temperatura. Examinemoslas, siquiera sea ligeramente.

Los líquidos ó cuerpos humedecidos en que estos seres viven, deben contener el conjunto de cuerpos ó sustancias necesarias á su nutrición. Estas sustancias son: agua, carbono y ázoe ó nitrógeno, tomadas de las diversas combinaciones de que forman parte, como los hidratos de carbóno, glicerina, lactatos y ácidos orgánicos para el primero y los albuminoides y compuestos amoniacaes para el segundo, y por último, diferentes principios minerales. Bajo esta base general se preparan los líquidos de cultivo, de los que existen diferentes fórmulas por cuyo medio se llega á conocer cuales sean y en qué proporción los alimentos de que tiene necesidad un microbio determinado. Notad, Señores, qué capital importancia ofrece este procedimiento interesante de la preparación de los líquidos de cultivo, para llegar á determinar un día con exactitud,

las condiciones profilácticas y terapéuticas convenientes á prevenir y anular el papel patogénico atribuido á los microbios.

Comparada la composición química de los líquidos del organismo, sangre, linfa y jugos digestivos, por ejemplo, en los diferentes animales, se sabe que no ofrecen identidad de composición, como puede ser distinta la proporción de sus elementos constitutivos en el mismo animal, segun su edad, su estado general, su alimentación y otra multitud de variadas circunstancias. Como tales líquidos son de ordinario los medios en que se desarrollan estos microorganismos, estas diferencias en el medio puede explicarnos por qué cada enfermedad parasitaria parece atacar preferente sinó exclusivamente á determinados animales, y por qué algunas son propias del hombre, en tanto que otras lo son de otros seres. Además, si por una parte, para su alimentación los microbios toman de los organismos que infectan los principios químicos que les son necesarios, esta influencia nociva aumenta por otra, porque al mismo tiempo desasimilan, excretan otras sustancias que pueden ser perjudiciales al organismo sobre que viven y aun alterar hasta tal punto el medio que se haga impropio para su misma existencia.

Bajo el punto de vista del medio respirable, los microorganismo ofrecen también notables diferencias. Para unos es necesario el aire normal, como el bacilo del carbunco (*Bacillus Anthracis*) ó el del cólera (*Bacillus coma aut virgula*) y estos se han denominado *aerobios*; otros como el vibrión de la septicemia (*Micrococcus sépticus*), necesitan una atmósfera sin oxígeno y se llaman *aneorobios*, en tanto que hay algunos como el micrococo de las infecciones purulentas á los que la presencia ó ausencia del aire les es indiferente, limitándose á cambiar, segun las circunstan-

cias, la manera de vivir. Las propiedades infecciosas de algunos aerobios, segun prueban los hechos experimentales, se atenuan por el oxígeno hasta el punto, que puede ser mortal para estos seres aumentarles la dosis y la presión. Pero si como se ha observado en el bacilo del carbunco, este produce esporos ó partes reproductoras, los microorganismos por estos originados tienen la misma virulencia que los primitivos.

Sometidos los cultivos de los gérmenes que existian en los sedimentos extraídos de los fondos marinos procedentes de los dragados hechos en las excursiones científicas dirigidas por el sabio naturalista Milne-Edwards, por los buques franceses el Travailleur y el Talismán, á las enormes presiones de 350 á 500 atmósferas en el aparato de Cailletet, se ha visto producirse bacterias lo mismo y en igual tiempo que á la presión ordinaria. El Dr. Roux y Certes han sometido también, en el expresado aparato, á la presión de 600 atmósferas, el bacilo del carbunco, y en nada se han alterado tampoco ni sus facultades germinadoras, ni su virulencia.

Las variaciones de temperatura ejercen también una poderosa influencia sobre la vitalidad de los microbios. La acción del calor ofrece distintos resultados, según se estudie sobre estos microorganismos, ya adultos ó desarrollados, ó bien en sus esporos ó partes reproductoras. Si á un mamífero cuya temperatura normal es de 37° á 38° se le inocular el bacilo carbuncloso, el animal adquiere la enfermedad; pero si la inoculación se practica en una gallina cuya temperatura ordinaria es de 41° á 42°, nada le pasa á ésta; y lo que prueba que la temperatura de la gallina no es á propósito para el desarrollo del bacilo es, que si se hace descender aquella en el mismo animal á 38°, el microbio se desarrolla perfectamente y adquiere la enferme-

dad, en tanto que si se eleva otra vez la temperatura á los  $41^{\circ}$  ó  $42^{\circ}$ , la gallina inoculada se vuelve á restablecer. Este hecho experimental está de acuerdo con la observación clínica indicada por Solowief en los enfermos atacados de la pústula maligna. Cuando la temperatura se sostiene en estos de  $40^{\circ},3$  á  $40,6$ , es un pronóstico favorable y curan casi sin excepción, en tanto que si no pasa de  $38^{\circ}$  á  $40^{\circ}$  sucumben casi irremisiblemente. Numerosas observaciones experimentales demuestran á su vez, como principio general, que los esporos ó partes reproductoras resisten más la elevación de temperatura, que los micro-organismos adultos. Los trabajos de Arloing, Cornevin y Thomas prueban también que el calor húmedo obra más sobre los virus frescos que el calor seco; y que el virus desecado resiste más el calor seco que el calor húmedo. Los experimentos de Raul Pictet ofrecen por su parte el hecho curioso de que descensos de temperatura de  $70^{\circ}$ ,  $120^{\circ}$  y  $130^{\circ}$  bajo cero, á que ha sometido diferentes microbios, durante tres ó cuatro días, no han alterado en nada la facultad germinativa de estos seres, desarrollándose perfectamente después.

La temperatura es, como vemos, un factor importantísimo en la evolución de los micro-organismos, y no debe por tanto olvidarse, que si hay diferencia en cuanto á la resistencia vital de algunos de aquellos seres en su estado adulto y sus esporos ó partes reproductoras, sucede lo mismo con relación á otros agentes. Con efecto, se sabe experimentalmente que los esporos del bacilo del carbunelo como los de otras especies de microbios, resisten más á la desecación, á la maceración y á otras muchas influencias que los seres ya adultos.

La observación y la experimentación, así como la naturaleza orgánica de estos seres nos prueban evidentemente,

que no son invulnerables, pero al querer combatirlos sobre los organismos en que viven, no puede olvidarse, que al tratar de destruirlos puede matarse también á los seres por ellos infectados, razón por la que todavía la terapéutica no conoce medios decisivos de curación en estos casos. Por eso es tan conveniente el procedimiento profiláctico procurando su destrucción en el exterior mediante los agentes que la experiencia aconseje, ó bien por medio de la atenuación de estos virus infecciosos, como ya se practica con la viruela y el carbunco y en parte se ha conseguido, aunque no aplicado al hombre todavía, para el terrible virus rábico, según lo prueban los últimos y recientes experimentos de Pasteur.

Dados á conocer, si bien á grandes rasgos, los caracteres morfológicos y fisiológicos de los micro-organismos y su lugar en la clasificación, según los naturalistas, surge el siguiente problema: ¿Son los microbios la causa inmediata de las enfermedades infecciosas?

Hasta el momento presente no existe, en verdad, completo acuerdo respecto á la solución del problema expuesto. Las opiniones están divididas, porque la observación como la experimentación ofrecen todavía puntos cuestionables. Indiquemos los más principales.

En enfermedades diferentes se han observado, al parecer idénticos; si bien opinan algunos, que dada la pequeñez de estos organismos, no hayan podido apreciarse sus diferencias morfológicas, pudiendo también ser estas fisiológicas, como ha venido á probarlo el Dr. Koch con los microbios de la septicemia, infección purulenta y flemón difuso, que hasta hace poco se consideraban iguales. Se ha notado, que inyecciones de líquidos con gran cantidad de bacterias no producen infección en ciertos casos; pero este hecho parece explicarse por la atenuación de las pro-

propiedades de estos micro-organismos por cultivos anteriores ó bien por las propiedades refractarias de los líquidos del organismo sobre el que se ha verificado la inoculación. La presencia de los microbios, tampoco parece ser constante en las infecciones; pero es necesario tener en cuenta, que no siempre se ofrecen en idéntica forma, y cuando sólo existen los esporos, dada su pequeñez, pueden escapar á la inspección micrográfica. Lewis dice, los microbios existen en todos los individuos, y su multiplicación en los atacados de enfermedades infecciosas se debe, á que los tejidos, en este caso, constituyen terreno apropiado á su desarrollo; por más que el hecho es negado por Pasteur, Cohn, Babés y otros. Por último, inyectando sangre pútrida en cantidad suficiente en un animal, se determina la muerte en pocas horas, y sin embargo, en su sangre se encuentra escaso número de microbios.

En vista de estos hechos contradictorios ¿cuál es, pues, el papel de los microbios en las enfermedades infecciosas? Tres hipótesis se disputan hoy la explicación.

Según la primera, los micro-organismos que con tanta abundancia se encuentran en la sangre de los animales atacados de ciertas enfermedades infecciosas, no se deben considerar sinó como epifenómenos, es decir, que se desarrollan y multiplican solo porque el organismo está enfermo, y el medio entonces es favorable á su existencia. Esta doctrina está de acuerdo con observaciones y experimentos hechos por Lewis, Lanessan, Cunningham y otros.

Por la segunda hipótesis se supone, que en la transmisión de las enfermedades infecciosas, los microbios no son más que los agentes de transporte de un principio activo y extraño á ellos que existe en los líquidos de los animales enfermos, susceptible de condensarse y acumularse sobre aquellos micro-organismos, á la manera ó de igual modo

que ciertos productos animales y vegetales se condensan en la membrana ó el protoplasma de las células. Esta doctrina está de acuerdo también con los experimentos de Panum sobre la trasmisión de la infección pútrida y confirmada por las de Lewis, Cunningham y con las mismas de Bergmann, que ha conseguido aislar una sustancia llamada *septina*, que tiene la propiedad de obrar con grande energía como un veneno séptico sobre los animales á quienes se inocula.

El descubrimiento hecho en 1872 por Gautier y Selmi de los alcaloides llamados *ptomainas* ó alcaloides cadavéricos, es el fundamento de la tercera hipótesis. Estas sustancias que pueden obtenerse por la putrefacción de las materias protéicas, se encuentran también entre los componentes normales de algunas secreciones de los animales superiores y son tóxicas para el hombre y los animales como los más enérgicos alcaloides. Los estudios de las ptomainas han sido después de su descubrimiento, el objeto de interesantes trabajos de Gianeti, Corona, Brouardel, Boutmy, Etard y muchos otros. La observación y la experimentación parece demostrar hasta ahora, que estos alcaloides son fabricados en el tubo digestivo por microorganismos, cuyas sustancias en el estado normal ó de salud, son llevadas á la sangre mediante la absorción y excretadas ó expulsadas por los riñones. Pero si se producen en gran cantidad y no pueden ser excretadas en la misma proporción, entonces determinan ó pueden considerarse como la causa de las enfermedades en ciertos estados patológicos.

Veis, Señores, que nada definitivo puede todavía formularse como indiscutible, respecto al papel que los microbios desempeñan en la producción y curso de las enfermedades infecciosas, pues si bien en muchas de estas

parecen ser los agentes de ellas, su modo de obrar no es bien conocido tampoco. Lo que sí parece más probable, atendida su naturaleza orgánica, es que su acción debe ser más bien química que mecánica, ya por su alimentación á expensas de los organismos sobre que viven, ya también por los productos de su desasimilación.

Con incansable entusiasmo y con fe ardiente en la noble misión que realizan, los hombres de ciencia aplican su infatigable actividad á resolver los múltiples y variados problemas que esta les ofrece á cada paso, lo mismo en lo infinitamente grande que en lo infinitamente pequeño. Así es, que cada día nuevos trabajos de observación y experimentación aumentan el ya rico arsenal de hechos, que á los microbios patógenos se refiere, figurando entre algunos honrosamente los de muchos compatriotas nuestros. En Granada misma, aquí donde existe una Facultad de Medicina de tan envidiables antecedentes y que en la actualidad cuenta también con tan distinguido profesorado, figuran además en él los notables especialistas micrógrafos D. Benito Hernando y D. Eduardo García Solá, autor el primero de un curioso é interesante trabajo sobre la *lepra*, rico en observaciones personales; y el segundo, aparte de otras publicaciones, de una que con el título *La Medicina en España, la cuestión bactericida y el microbio colerígeno*, acaba de ver la luz en los periódicos de la capital, abundante también de observaciones y experimentos personales y sensata y discreta en sus apreciaciones.

Si los trabajos hasta el momento presente para destruir, ó al menos atenuar, esas terribles enfermedades que tan grandes destrozos producen en la especie humana, y en las que tan importante papel juegan esos micro-organismos, conocidos con el nombre ya popular de microbios, no han llegado á dar el resultado con tanto afán buscado y apete-

eido: confiemos, Señores, en que la continuación incesante de aquellos, un día, tal vez no lejano, resolverá tan importante como humanitario problema. En tanto que tal momento llega, procuremos siempre vulgarizar y aplicar los racionales principios de la higiene, lo mismo en el individuo que en la colectividad, pues es una verdad ya bien sabida que es más fácil preservarse de las enfermedades que no el curarlas.

Sometido el hombre como los demás seres vivos á las leyes inmutables que rigen el mundo orgánico, en la lucha por la existencia y en la existencia por la lucha, dado el poder perfectible de su inteligencia, viene triunfando siempre de sus numerosos y variados enemigos en la concurrencia vital. Y así como ha conseguido aprisionar, auyentar y destruir las bestias feroces; así como ha sabido descubrir esos terribles y peligrosos enemigos tan infinitamente pequeños, en un mañana no lejano descubrirá también los medios más convenientes para aniquilarlos.

Al terminar, Señores, dispensadme me dirija á estos modestos obreros que asisten á las enseñanzas del FOMENTO DE LAS ARTES para recibir su iniciación en los conocimientos más elementales de las diferentes direcciones de la ciencia, y á todos vosotros que con vuestra cooperación y vuestra presencia en este local dais una evidente prueba de vuestras aficiones científicas: no desmayeis en tan levantado propósito, no os acobardeis por las dificultades que se os presenten en el camino emprendido. Recordad sólo, que todos aquellos que nos han precedido en la senda que recorreremos, á través de grandes tribulaciones á veces y muchos con el sacrificio de su propia existencia, nos han abierto el accidentado é indefinido camino del progreso.

Sabed también que á los esfuerzos generosos que apliqueis á vuestra dignificación intelectual y moral y para

bien mismo de vuestros semejantes, porque los que sois aprendices, mañana sereis maestros, se os opondrá la procaacidad de algunos. Á estos seres, que en todos tiempos han existido en las diferentes esferas sociales, á estos seres, que mal avenidos con todo lo que no sea su propia personalidad, y en los que sólo iguala á su supina ignorancia su satánica soberbia, no les hagais caso de sus negaciones, sistema con que tratan de ocultar la primera, ni de la incultura de sus frases, de sus brutales injurias y groseras calumnias, porque son las manifestaciones de la segunda; dejadlos pasar, porque estos son todavía los descendientes de aquellos á quienes Jesús, el perfecto símbolo de la humildad, de la mansedumbre, de la caridad y del amor, apostrofaba: *Progenies viperarum, quomodo potestis bona loqui, cum sitis mali? ex abundantia enim cordis os loquitur*: Raza de víboras, cómo podeis hablar cosas buenas si sois malos? porque de la abundancia del corazón habla la boca.

HE DICHO.