

Tesis de Posgrado

Esquisomicetas

Pando, Pedro J.

1882

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Físico-Naturales de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Pando, Pedro J.. (1882). Esquisomicetas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0013_Pando.pdf

Cita tipo Chicago:

Pando, Pedro J.. "Esquisomicetas". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1882.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0013_Pando.pdf



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA CAPITAL

(REPÚBLICA ARGENTINA)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS

DÉCANO HONORARIO

Doctor D. GERMAN BURMEISTER

DÉCANO

Señor D. MIGUEL PUIGGARI

VICE-DÉCANO

Ingeniero D. FRANCISCO LAVALLE

ACADÉMICOS

Ingeniero D. GUILLERMO WHITE.

Doctor D. PEDRO N. ARATA.

Ingeniero D. EMILIO ROSETTI.

Doctor D. TOMÁS PERON.

Ingeniero D. SANTIAGO BRIAN.

Doctor D. CARLOS BERG.

Ingeniero D. LUIS SILVEYRA.

Doctor D. R. RUIZ DE LOS LLANOS.

Señor D. Juan J. J. KYLE.

Ingeniero D. JORGE COQUET.

Agrimensor D. JUAN COQUET.

Ingeniero D. CARLOS ENCINA.

SECRETARIO

Ingeniero D. FÉLIX AMORÉTTI

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA CAPITAL

ASIGNATURAS PARA EL DOCTORADO EN CIENCIAS FÍSICO-NATURALES
Y NÓMINA DE LOS SEÑORES CATEDRÁTICOS

ASIGNATURAS	CATEDRÁTICOS
Introducción al Álgebra Superior y Trigonometría Rectilínea y Esférica...	Ingeniero D. FRANCISCO LAVALLE.
Física Teórica y Experimental.....	D ^{or} D. BERNARDINO SPELUZZI.
Química Inorgánica.....	D ^{or} D. TOMÁS PERON.
Química Orgánica.....	D ^{or} D. PEDRO N. ARATA.
Química Analítica (cualitativa y cuantitativa).....	S ^{or} D. MIGUEL PUIGGARI.
Mineralogía	Ingeniero D. EDUARDO AGUIRRE.
Zoología	D ^{or} D. CÁRLOS BERG.
Geología	Ingeniero D. EDUARDO AGUIRRE.
Botánica.....	S ^{or} D. OTTO SCHNYDER.

COMISION EXAMINADORA

D ^{or} D. CÁRLOS BERG.	D ^{or} D. BERNARDINO SPELUZZI.
S ^{or} D. MIGUEL PUIGGARI.	Ingeniero D. EDUARDO AGUIRRE.
D ^{or} D. PEDRO N. ARATA.	S ^{or} D. OTTO SCHNYDER.
D ^{or} D. TOMÁS PERON.	Ingeniero D. EMILIO ROSETTI.

PADRINO DE TESIS

D^{or} D. CÁRLOS BERG

A mis Padres

SEÑORES EXAMINADORES:

Me es satisfactorio, en cumplimiento de una disposición reglamentaria de esta Facultad, presentar á la consideracion de vuestro ilustrado juicio, para optar al grado de Doctor en Ciencias Físico-Naturales, la presente disertacion que os ofrezco sobre las « Esquisomicetas ».

No abrigo la vana pretension que ella pueda ser ni aun medianamente buena, porque el movimiento científico es tan acelerado, que no es posible seguirlo sinó de lejos, y porque mientras los manuscritos se preparan y la imprenta se apodera de ellos para lanzarlos á la publicidad, la ciencia, en su eterno é infatigable afan de investigar la verdad, realiza, en el ancho campo de sus exploraciones, nuevos descubrimientos que dejan atrás á los ya conocidos.

Hay sin embargo, Señores, un hecho que me llena de íntima satisfaccion y de la que vosotros debeis tambien participar, porque es con el auxilio poderoso de vuestras sábias lecciones, que soy el primero entre nosotros, que despues de haber cursado el estenso plan de estudios de ciencias físico-naturales, viene á reclamar el título que esa Facultad discierne á los que acreditan merecerlo por las pruebas rendidas en sus cursos anuales.

Ninguna idea de lucro me ha impulsado á la carrera cuyo fin veo hoy cercano, porque vosotros sabéis perfectamente que la única satisfaccion que se recibe en ella, es la que surge del conocimiento de las maravillas que guarda la naturaleza, ya en las entrañas de



nuestro planeta, donde oculta sus archivos imperecedero, ya en una gota de agua robada de una fuente cristalina ó del corrompido estanque, ó ya en la atmósfera que nos circunda y envuelve.

Por otra parte, el estudio de las ciencias físico-naturales engrandece y eleva el espíritu del hombre, enseñándole la verdadera filosofía de los fenómenos que contempla á cada paso en la naturaleza, despojándole al mismo tiempo de ciertos errores groseros, que han sido, por muchos años, los inquisidores de la verdad. Y aunque ellas no son, ciertamente, una fuente de recursos para los que le consagran su vida, lo son de bienestar para la humanidad y una base sólida para aquellos que se dedican á las ciencias médicas.

Es bajo este punto de vista y al impulso de estas ideas que he emprendido esta clase de estudios, eligiéndolos como auxiliares para las ciencias médicas en las que he empezado á iniciarme. No desconfío del poderoso concurso que me prestarán y estoy satisfecho de los pocos conocimientos que he adquirido, porque la certidumbre de su utilidad me servirá de aliento para su continuación.

SEÑORES CATEDRÁTICOS :

Al abandonar la Facultad me es grato presentaros el sincero reconocimiento á que sois acreedores.

I

PROTISTAS DE HAECKEL

Haeckel ha formado un reino intermedio entre el vegetal y animal, bajo el nombre de *Reino de los Protistas*, con todos los organismos unicelulares que presentan caracteres de los dos grandes reinos orgánicos y siendo las Esquisomicetas representantes de este reino, voy á decir dos palabras sobre los organismos que le forman y el papel que desempeñan en la naturaleza.

Las Esquisomicetas, segun Haeckel y muchos otros autores, constituyen la zona fronteriza entre el reino vegetal y animal, pues, como son tan elementales, no puede muchas veces el naturalista determinar con exactitud el reino á que pertenecen ; sin embargo, la mayor parte de los autores modernos las consideran como hongos.

Las Esquisomicetas no son los únicos organismos que forman la línea de contacto entre el reino vegetal y animal, porque existen una multitud de seres aún mas simples, como la *Protomonas primordialis*

observada por Haeckel en 1864, compuesta de una masa protoplásmica que tiene la propiedad de emitir un número considerable de pseudopodios que le sirven ya para la locomoción, ya para tomar la materia alimenticia y digerirla; la *Protamoeba primitiva*, descubierta por Haeckel y descrita en 1866 en su *Monografía general*; el *Bathybius Haeckelii* encontrado en el Océano Atlántico por Carpenter y Thomson y estudiado por Huxley que le dió el nombre que lleva y muchísimos otros organismos que podría enumerar.

El *Bathybius* es uno de los organismos mas elementales que se conoce hoy día, y segun Haeckel, parece representar el protoplasma primitivo, el famoso *Urschleim* de Oken formado de materia inorgánica por la acción de las fuerzas físicas.

Medio siglo ha, poco mas ó ménos, que Oken emitió una hipótesis para explicar la formación de los organismos, sosteniendo la existencia de una sustancia viviente fundamental, de una jalea primitiva, (*Urschleim*) nacida espontáneamente en el seno de las aguas y de la cual se formaban todos los organismos, estando los inferiores compuestos únicamente de esta sustancia.

Uno de los mas ardientes opositores á las ideas de Oken fué el eminente Ehrenberg, que creia observar en los infusorios una organizacion completa, parecida á la de los animales superiores. La hipótesis de la jalea primitiva iba á desaparecer en presencia de los hechos aparentemente verdaderos enunciados por Ehrenberg, cuando se presentó Dujardin demostrando que ciertos organismos microscópicos estaban formados por una sustancia elemental, blanda,

amorfa, mas ó ménos granulosa, que tiene la propiedad de moverse y que presenta en el interior de su masa corrientes que la recorren.

Esta sustancia viviente, contractil, á veces homogénea, imaginada por Oken y descubierta por Dujardin, es conocida desde 1830 con el nombre de *sarcoda*.

Mas tarde los estudios de Dujardin han sido confirmados por muchos naturalistas, los cuales demostraron, ademas, que el contenido de todas las células animales gozaba de las propiedades de la *sarcoda*.

Algunos botánicos observaron tambien en las células vegetales, en el momento de su crecimiento y reproduccion, una sustancia fundamental que Hugo de Mohl llamó *protoplasma* y Max Schultze demostró que no existia diferencia esencial entre esta y la *sarcoda*. Efectivamente, el protoplasma vegetal y animal (*sarcoda*) gozan de las mismas propiedades, presentan las mismas reacciones químicas y desempeñan el mismo papel.

¡ Ya podrá comprenderse, entónces, cuántas dificultades se presentan al naturalista cuando trata de averiguar el reino orgánico á que pertenece tal ó cual organismo unicelular, formado solamente de protoplasma, sin cubierta ó con ella!

Sin el descubrimiento del microscopio hubiese permanecido ignorado este mundo de seres infinitamente pequeños, que habitan las aguas de los pantanos, rios, mares y aún la atmósfera que nos rodea. A pesar de ser sumamente pequeños, estos organismos desempeñan en la naturaleza papeles tan importantes, como á veces perjudiciales para el hombre, pues no solo influyen de una manera sorprendente en la formacion de las capas geológicas del globo

terráqueo y en la aceleración de ciertas descomposiciones químicas (fermentaciones en general), sinó también en la producción de enfermedades contagiosas que destruyen poblaciones enteras.

Nadie hubiera imaginado, antes del descubrimiento del microscopio, que ciertos estratos geológicos de nuestro planeta estuviesen constituidos por los restos calcáreos y el esqueleto silicioso de estos seres microscópicos, y sin embargo, es un hecho incontestable que la materia secretada por los *Nunmulítas* ha formado montañas de bastante consideración.

El esqueleto silicioso de las *Radiolarias* forma casi en su totalidad las rocas terciarias de la Barbada y de las islas Nicobar. Las montañas de creta de Inglaterra y de la isla de Rügen, así como las formaciones terciarias del eógeno, están formadas en su mayor parte por las cáscaras de las *Politalamias*; París y Viena puede decirse que están edificadas con rocas que deben su origen á estos pequeños organismos, pues el calcáreo empleado en la construcción de muchos edificios de esas capitales ha sido secretado por *Protistas*.

Los restos de estos seres inferiores, Diatomeas, Desmidiaceas, etc., elevan el fondo de los mares y cierran los puertos, como ha sucedido con el de Alejandría. D'Orbigny contó hasta 480,000 foraminíferos en tres gramos de arena de las Antillas y Plancus observó hasta 6,000 en una onza de arena del Adriático.

Ehrenberg cree que la obstrucción del Elba es debida á restos calcáreos y siliciosos de organismos microscópicos, ya de agua salada ó dulce, los cuales encuentran allí su muerte al pasar á un medio de diferente naturaleza del que viven.

Podría escribirse un grueso volúmen al respecto, pero basta con estos pocos ejemplos para demostrar el papel importante que desempeña el microcosmo en la formación de nuestro planeta.

La existencia de estos organismos se conoce desde los maravillosos estudios de Leeuwenhoeck en las aguas estancadas, infusiones y tártaro dentario; allí fué donde este observador eminente notó la presencia de ciertos organismos, que mas tarde les dieron Leder Müller y Wrisberg el nombre de *infusorios*; de manera que puede decirse con un naturalista francés: « *Leeuwenhoeck ha sido el Colon de este invisible universo* ».

Posteriormente, O. F. Müller amplió estos conocimientos con estudios respecto á su reproducción, tratando además de clasificarlos metódicamente, pues Linneo los habia confundido bajo el nombre de *Caos*; pero, como es fácil comprender, estudiaba como *in-infusorios* muchos séres de organizacion superior, colocando al lado de ellos todos los animales microscópicos desprovistos de órganos de locomoción articulados, tales como los *Anguilulas*, *Rotíferos*, *Cercarias* y una multitud de vegetales inferiores.

Estos conocimientos recibieron gran impulso con los estudios del célebre Ehrenberg; sin embargo, este naturalista consideraba como *infusorios* muchos vegetales inferiores, *Diatomeas*, *Desmidiaceas*, *Volvocineas*, etc., reuniéndolos en un grupo especial bajo el nombre de *Poligástrica anentera* y aun animales de organizacion mas complicada como los *Rotíferos* que actualmente se colocan entre los *Vermes*. Pero estos no han sido los errores graves cometidos por este sábio, que ha contribuido tanto

al estudio de estos organismos, pues en una de sus obras pretendía demostrar la complejidad de estos pequeños seres, diciendo que los infusorios estaban dotados de órganos de sentidos, de aparato de digestion, de sistema nervioso, etc.; en una palabra, creía que estos seres tenían una organizacion idéntica á los superiores.

Pero estos errores no podian permanecer por largo tiempo, pues esta clase de estudios despertó gran interés, y hombres eminentes se dedicaban á ellos; así vemos que Dujardin, Siebold y Kölliker los consideraban como simples células.

No es extraño que errores de esta naturaleza hubiesen existido en aquella época en que la ciencia micrográfica estaba aun en mantillas, cuando en nuestros dias es aun imposible determinar con exactitud, si ciertos organismos son vegetales ó animales, puesto que [presentan caracteres de ámbos.

Linneo establecia entre los animales y vegetales un límite bien característico, cuando decia en uno de sus aforismos : *vegetalia vivunt, animalia vivunt, et sentiunt* ; pero los inmensos progresos que ha hecho la ciencia desde ese tiempo nos ha demostrado que esto no es cierto, ni aun considerando el reino vegetal en su mayor desarrollo, puesto que se conoce la sensibilidad que presentan muchas plantas superiores.

Las flores femeninas de *Valisneria* que viven sumergidas en las aguas, con su largo peciolo arrollado en espiral, en el momento de la fecundacion suben á la superficie desarrollándose éste, para ponerse en contacto con las flores masculinas y volver á sepultarse en el fondo adquiriendo su estado primitivo una vez fecundadas.

Todo el mundo ha oído hablar de la notable irritabilidad que presentan las hojas y peciolos de las *Mimosa sensitiva* y *púdica*. Esta misma irritabilidad se observa en un grado mas ó menos notable en las hojas de las Oxalideas, en la acacia vulgar (*Robinia pseudo-acacia*) y aún en los géneros *Aeschynomene*, *Smithia*, *Desmanthus*, etc.

Los estambres de muchas Sinantéreas, el estigma del pistilo de *Mimulus*, *Martynia*, y los órganos reproductores de ciertas *Orquideas*, ejecutan movimientos al menor contacto.

En el microcosmo existen millares de micrófitos que tienen una sensibilidad exquisita, y se han tomado como animales á causa de presentar movimientos mas ó menos vivos, parecidos á los de los infusorios.

Las Desmidiaceas, por ejemplo, han sido consideradas como animales por Ehrenberg, Müller, Bory de Saint-Vincent, Schleiden, Claparede, Lachman y tantos otros; lo mismo ha sucedido con las Diatomeas, Volvocineas y principalmente con el género *Volvox* que ha dado lugar á tantas discusiones, pero hoy dia todos los naturalistas están contestes en que son algas.

El naturalista no debe tener en cuenta un solo carácter para colocar un organismo en el grupo ó reino *a* ó *b*, porque se incurrirá en muchos errores, como ha sucedido con ciertos micrófitos, que fundándose en la locomoción fueron considerados como infusorios.

Esto mismo sucedió con las *Mixomicetas*, que de Bary consideraba como animales, á causa de la propiedad que tienen de moverse; este naturalista apoyaba sus ideas diciendo que el plasmodio de estos

organismos se nutria de la misma manera que las amíbeas. Mas tarde, Rostafinsky tuvo la misma opinion, pero la mayor parte de los naturalistas que se han ocupado en el estudio de las Mixomicetas, las colocan entre los hongos, y las investigaciones hechas por Cienkowski, Cornu, Famitzin y Woronin demuestran que estos organismos son vegetales: por otra parte, han probado que existen ciertos hongos, *Voronia*, *Rozella*, *Polisticta*, *Ceratium*, que establecen el pasaje entre los hongos verdaderos y las Mixomicetas.

No hace mucho tiempo que la digestion era considerada como una funcion exclusiva de los animales, pero se ha observado que hay representantes del reino vegetal, que poseen la facultad de preparar la materia alimenticia bajo la accion de ciertos jugos digestivos, á fin de que pueda servirles para su subsistencia.

A primera vista parece imposible que hubiera en el reino vegetal, plantas superiores que se alimentasen de sustancias animales, previamente transformadas por jugos que desempeñan el papel de fermentos digestivos, pero Darwin nos ha demostrado la existencia de *plantas carnívoras* que gozan de esta propiedad. Las *Droseras*, *Dioneas*, *Nepenthes* y ciertos *Arum* secretan jugos que digieren los insectos que aprisionan absorbiendo en seguida el producto de esta digestion, como los animales superiores.

Este acto fisiológico, parece efectuarse tambien entre los animales inferiores desprovistos de aparato digestivo. En las Amíbeas, organismos constituidos únicamente de protoplasma, se nota que la materia alimenticia penetra en el interior de su masa, formándose cavidades accidentales donde tal vez sufre dicha

materia un principio de digestion, pues solo es asimilada una parte de ella, mientras la otra es arrojada al exterior. En los micrófitos, cuyo protoplasma no está coloreado por la clorófila, se observan fenómenos idénticos, como sucede en las Mixomicetas y otros hongos inferiores.

La respiracion y la presencia ó ausencia de clorófila, no pueden servir tampoco para distinguir los vegetales inferiores de los animales, como lo veremos mas adelante.

Antes de terminar, diré de paso que el *Reino de los Protistas* no puede aceptarse en rigor, porque comprende una multitud de organismos que ningun naturalista pone en duda su naturaleza vegetal ó animal. Este reino intermedio seria admisible si comprendiese únicamente los organismos dudosos, pero esto es difícil, porque no puede determinarse con precision donde empieza el reino vegetal y donde el reino animal, puesto que partiendo de los seres mas elementales, todos van perfeccionándose paulatinamente.

II

ESQUISOMICETAS

Las Esquisomicetas (1) (*Bacterios* y *Vibriones*) son organismos unicelulares, formados de protoplasma y de una membrana de cubierta, constituida de celulosa ó de otro hidrato de carbono, y privados de núcleos, observables solo en el género *Sarcina*. El protoplasma es generalmente incoloro, con granulaciones brillantes, pero existen algunas especies cuyo contenido protoplásmico es coloreado de rojo, amarillo, azul, violeta, etc., como muchos *Micrococcus* y algunas especies del género *Bacterium*.

NUTRICION.— Las Esquisomicetas se nutren por simple endósmosis, como todos los organismos unicelulares homogéneos, sin estructura, y por consiguiente sin órganos especiales para llenar las diferentes funciones de la vida. Sin embargo, este acto no se efectúa tan rápidamente como en las Amíbeas, porque poseen una membrana de cubierta de diferente naturaleza de la de su contenido protoplásmico, pues en las Amíbeas en general, esta membrana solo está representada por el protoplasma algo endure-

(1) Nägeli dió el nombre de *Esquisomicetas* á todos los organismos conocidos bajo la denominacion de *Bacterios* y *Vibriones*.

cido, pudiendo en este caso atravesarla mas fácilmente la materia que debe servirles de alimento.

Las Esquisomicetas necesitan para su nutrición materia orgánica ya preparada, porque á causa de la falta de clorófla, carecen de la propiedad de elaborarla de los compuestos inorgánicos, agua, anhídrido carbónico, amoníaco, etc. De ahí se deduce claramente la razón porque viven siempre en sustancias orgánicas produciendo descomposiciones, y sobre todo en líquidos corrompidos, formando muchas veces una película, mas ó ménos espesa en su superficie.

Cuando se coloca una vasija con un líquido que contenga materia orgánica hidrocarbonada, en un paraje cuyo aire esté infectado por la presencia de estos pequeños organismos ó sus gérmenes, por ejemplo, en una sala de un hospital en malas condiciones higiénicas, el microscopio nos revela á los pocos días, en este líquido, la existencia de una cantidad innumerable de Bacterios con movimientos vivos. Dejemos á estos seres alimentarse, crecer y reproducirse, y observaremos que si se les concluye la materia alimenticia, cesan sus movimientos y se depositan en el fondo de la vasija en forma de precipitado blanquizco, no dando señales de vida alguna. En este estado pueden permanecer mucho tiempo, y se creeria que han desaparecido para siempre; pero tomemos esta vasija y coloquémosla en una atmósfera que sea mas ó ménos pura, pero que no contenga estas Esquisomicetas, volvamos á poner allí materia orgánica y veremos nuevamente aparecer la vida. Esta esperiencia nos demuestra que han conservado un principio de vitalidad, el cual no ha desaparecido,

en este caso, por la acción de los agentes químicos y físicos.

¿Quiere decir, entonces, que el protoplasma de estos organismos no puede destruirse por la putrefacción? ¿Acaso no está sometido á la influencia de las leyes que presiden las descomposiciones químicas de las sustancias orgánicas?

Indudablemente que el protoplasma de algunos individuos sufre una descomposición que le hace perder su vitalidad, pero no debe olvidarse que se ha demostrado que muchas especies de esta familia, cuando terminan su desarrollo, tienen la facultad de convertirse en granulaciones protoplásmicas, provistas de una cubierta muy resistente que las preserva de los agentes destructores que las rodean. Estas granulaciones son las esporas, que colocadas en condiciones ventajosas, se desarrollan produciendo un organismo igual al que les dió origen.

Como se ve, las Esquisomicetas se nutren como los animales, absorbiendo y asimilando elementos azoados ya preparados. Esto mismo se observa con el protoplasma incoloro en general, como el de los hongos, retoños y granos incoloros en vía de germinación, cuyas células no tienen clorófila. El embrión de las plantas superiores, mientras está desprovisto de materia colorante verde, se alimenta de las sustancias albuminoideas, y terciarias que contienen los cotiledones.

El protoplasma incoloro goza, además, de la propiedad de formar materias albuminoideas por medio de sustancias terciarias y nitratos; así, podemos notar que ciertos organismos unicelulares pertenecientes á la clase de los hongos, como el *Saccharomyces cere-*

visiæ, pueden nutrirse con sales amoniacaes y materias terciarias, pues con estas elaboran sustancias albuminoideas capaces de servirles de alimento.

Estos estudios han sido comprobados por las experiencias de Hanstein sobre el desarrollo de los rotoños incoloros. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que el crecimiento y reproducción de las células incoloras, no se efectúa tan bien como cuando se nutren directamente de materias albuminoideas.

La propiedad del protoplasma incoloro de nutrirse de materias albuminoideas previamente preparadas, demuestra que todos los organismos vegetales, desprovistos de clorófila, tienen necesariamente que ser parásitos, porque necesitan vivir á espensas de otros, á causa de no poder preparar ellos mismos su alimento para la vida. Lo contrario se observa en ciertos animales coloreados por esta materia, como los *Stentor*, la *Hydra viridis*, etc., los cuales pueden descomponer el anhídrido carbónico y fabricar sustancias albuminoideas de compuestos inorgánicos.

Siguiendo este órden de ideas, podemos considerar á las diferentes partes incoloras del vegetal, flores, raices, retoños, etc., como parásitos del mismo. En los granos de pólen se observa tambien este parasitismo, y si no tuvieran la propiedad, ántes de llegar al ovario, de alimentarse de las sustancias azoadas contenidas en el estigma y en los tejidos del conducto del estilo que recorren, no podrian, algunos, desempeñar su papel fisiológico por no haber terminado en la antera su crecimiento y desarrollo completo.

Las experiencias de Van Tieghem y Lemonnier sobre el cultivo de las *Mucorineas*, parecen demostrarnos que el protoplasma incoloro puede nutrirse

en un medio completamente mineral. Estos autores hacen vegetar á los hongos en un líquido que no contiene mas que fosfato de potasio, sulfato de magnesia y nitratos de potasio y de calcio. Pero ¿podria demostrarse que los organismos que resisten mas tiempo á estas condiciones de vida, no se nutren del protoplasma de los que perecen, ó fabrican con las sustancias azoadas de éste y las sales contenidas en el líquido ambiente, materia asimilable?

Esto es á mi modo de ver muy difícil de comprobar, tanto mas, si tenemos en vista *la lucha por la existencia* que se observa en todos los seres de la naturaleza, como lo ha demostrado de un modo incontestable el eminente Darwin. De Lanessan refiriéndose al cultivo del hongo de la levadura, dice: « Cuando Pasteur ve la levadura de cerveza desarrollarse en un líquido que cree puramente mineral, ¿estamos seguros que no haya cierto número de estos pequeños seres que sucumban á las condiciones desventajosas de experiencia, y den sus cadáveres como pasto á sus hambrientos vecinos?

RESPIRACION.—El oxígeno es uno de los elementos mas necesarios para la vida de estos organismos. Al hablar de la reproduccion haremos notar el papel que desempeña en el desarrollo del *Bacillus anthracis*, bacterio del cual se han ocupado tanto los autores y el mejor estudiado de todas las Equisomicetas. Veremos tambien, que si la cantidad de oxígeno que respiran es muy poca, su crecimiento es raquítico y su trasformacion en esporas muy dificultosa y á veces imposible. Cuando las culturas se practican al aire libre, en un balon abierto, por ejemplo, su multipli-

cacion está en razon directa de la cantidad de oxígeno que reciben, y en pocas horas pueden obtenerse largos y espesos copos de micelio, porque su vegetacion es rápida y abundante.

Los Bacterios que viven en la sangre de los animales carbuncosos, nunca adquieren un desarrollo considerable, precisamente porque se encuentran en presencia de poco oxígeno y privados de la luz, á pesar de las condiciones inmejorables de nutricion y temperatura del medio en que se hallan.

La respiracion en las Esquisomicetas, como en todos los hongos, se opera de la misma manera que en los animales, es decir, absorbiendo oxígeno y exhalando anhídrido carbónico: este fenómeno se observa tambien en las células incoloras en general.

El protoplasma animal como el vegetal, necesita para la vida absorber oxígeno y eliminar por consiguiente anhídrido carbónico. El protoplasma posee, ademas, cuando está coloreado por la clorófila, la propiedad de descomponer el anhídrido carbónico bajo la influencia de los rayos solares. La accion del protoplasma vegetal en estas condiciones, principalmente es notoria durante la noche por la absorcion del oxígeno del aire y la exhalacion del anhídrido carbónico, pues en el dia esta propiedad es exígua porque predomina la accion de la materia colorante verde. De modo que todo organismo, cuyo protoplasma esté coloreado por la clorófila, tendrá necesariamente la propiedad de descomponer el anhídrido carbónico como las plantas verdes, y esto se observa precisamente en la naturaleza, pues existen muchos animales (*Stentor*, *Uvella*, *Hydra viridis*, ciertos vermes inferiores) que gozan de ella.

Pasteur créé haber demostrado que no todos los organismos vegetales incoloros, respiran oxígeno al estado de gas libre, y que por el contrario existen algunos que son privados de la vida por este elemento. Este sábio francés hablando de la fermentacion butírica, dice que ésta es producida por un infusorio (1) y que éste vive sin oxígeno libre, porque haciendo pasar una corriente de anhídrido carbónico durante un tiempo mas ó menos largo, este gas no afecta en nada la vida del parásito ni su reproduccion, mientras que si en iguales condiciones de esperiencia se hace llegar una corriente de aire atmosférico por una ó dos horas, todos los organismos mueren suspendiéndose inmediatamente la fermentacion butírica.

Hoffman opina de una manera diametralmente opuesta, en presencia de los datos suministrados por sus observaciones. «Segun mis esperiencias, dice, casi todas las especies de Bacterios y principalmente los de la carne en putrefaccion, así como los micro y mesobacterios ó vibriones muy ágiles de la masa butírica, mueren tan pronto como una capa impermeable impide el acceso del aire al rededor de ellos». Estos estudios han sido comprobados por muchos naturalistas y especialmente por Cohn que es autoridad reconocida en esta materia.

Pasteur ha designado bajo el nombre de *anaerobios* á los Bacterios que no respiran el oxígeno de la atmósfera, sinó que le sacan de las materias fermentescibles, tales como el azúcar, el ácido tártrico etc., mientras que ha llamado *aerobios* á los que respiran directamente el oxígeno del aire ambiente.

(1) Se ha demostrado que es una Esquisomiceta, el *Bacillus subtilis* COHN.

Sin embargo esta division no debe aceptarse, hasta tanto nuevas esperiencias no vengan á comprobar los estudios de este observador, tanto mas, que parece muy dificil, sinó imposible, la existencia de seres en la naturaleza, por mas elementales que sean, cuya vida pueda continuar sin el oxígeno.

La objecion de que respiren el oxígeno proveniente de la descomposicion de las sustancias que fermentan, sería aceptable una vez empezada la fermentacion, pero para descomponer estas sustancias necesitan préviamente vivir y ¿cómo se mantiene la vida sin el auxilio de este elemento vivificador? ¿Acaso las esporas de los bacterios *anaerobios* tendrian la facultad de descomponer las sustancias fermentescibles á fin de suministrarse el oxígeno necesario para su germinacion y desarrollo?

Estas cuestiones son muy dificiles de resolver por el momento, y es mas lógico aplazarlas hasta tanto la antorcha de la ciencia ilumine con claridad estos puntos aún oscuros.

REPRODUCCION.— La reproduccion se efectua en estos hongos por division y por esporas asexuales. En la reproduccion por division, la célula se alarga, la masa protoplásmica se estrecha en su parte media, y al fin aparece un tabique de celulosa que le divide en dos partes iguales. Muchas veces las células se separan constituyendo individuos libres, pero otras, permanecen unidas formando pequeños filamentos (bacterios filiformes). Sucede tambien á menudo que algunas generaciones quedan unidas por medio de una sustancia gelatinosa, produciendo masas mas ó menos considerables de forma irregular llamadas

zoogleas, como se observa comunmente en los *Micrococcus* y á veces en algunas especies del género *Bacterium*.

En la reproduccion por esporas asexuales, primeramente la célula se alarga, aumentando ó no su longitud considerablemente, segun las condiciones de vida en que se encuentra; en seguida, el protoplasma se retrae y divide en una cantidad variable de granulaciones brillantes y refringentes que constituyen las esporas; mas tarde se ponen en libertad rompiéndose la cubierta que las aprisiona, quedando rodeadas por una sustancia granulosa procedente de su desagregacion. Las esporas, en este estado, mientras no sufren la desecacion, poseen movimientos *brownianos* bien manifiestos y se aproximan unas á otras. Toussaint (1) observó en 1879, cultivando el *Bacillus anthracis* (bacterio carbuncoso) en el humor acuoso, que adquiria á la temperatura de 35° á 40° una longitud prodigiosa, sin notarse al principio de su crecimiento tabiques trasversales que le indicasen su reproduccion, pero pocas horas ántes de convertirse su masa protoplásmica en gérmenes, empezaba á segmentarse todo el filamento formándose una espora en la estremidad de cada artículo.

El oxígeno y la luz tienen una influencia notable en el crecimiento de los filamentos y en su trasformacion en esporas. Hoffman notó ya en 1869 fenómenos casi idénticos en los Bacterios. Toussaint (1879) estudiando el desarrollo del *Bacillus anthracis*, observó: primero, que los filamentos que se encuentran en pre-

(1) TOUSSAINT. *Recherches expérimentales sur la maladie Charbonneuse*. pág. 51, 1879.

sencia de la luz y en contacto con el aire, crecen de tal modo que llegan en pocas horas á adquirir longitudes prodigiosas, trasformándose en gérmenes al cabo de cinco horas los procedentes de la sangre carbuncosa, y en menos de veinte y cuatro los que obtenia cultivando las esporas; segundo, que los filamentos sustraídos á la accion de la luz tardan mucho mas tiempo en trasformarse en esporas; tercero, que los filamentos que reciben poco oxígeno permanecen muy pequeños, presentando, dos, tres, cuatro ó cinco artículos y separándose fácilmente sin producir esporas.

La temperatura tambien influye mucho en la reproduction y desarrollo de estos organismos. Se ha demostrado por varios autores, que los bacterios cabuncosos se multiplican rápida y notablemente, en determinados líquidos, á la temperatura de 35 á 40°, y que las menores de 18°, como las mayores de 40 impiden su desarrollo. Pasteur ha demostrado que la inmunidad que gozan los pollos para el carbunco es debida á la alta temperatura que tienen normalmente (42°), como todas las aves en general, porque haciendo descender esta á 36°, por medio de un baño frio, logró comunicarles la enfermedad y suspender en seguida su marcha, haciéndoles adquirir su temperatura primitiva.

Lo mismo sucede con las esporas cultivadas en la orina, suero ó humor acuoso;—á la temperatura de 37 á 38° empiezan á germinar, y Toussaint notó que al cabo de diez y siete horas habian terminado su evolucion, despues de crecer los filamentos estraordinariamente.

Las esporas secas no pueden verse al microscopio

porque pierden su transparencia y refrangibilidad por la desecacion, pero cultivándolas en líquidos convenientes adquieren sus propiedades físicas hasta el momento que comienza su evolucion.

Las investigaciones de Toussaint, sobre el desarrollo de las esporas difieren algo de las de Koch; este autor dice haber observado que ántes de su transformacion en bacterios se rodean de una masa gelatinosa transparente, mientras que Toussaint no vió este fenómeno sinó pocas veces. Esta materia gelatinosa rodea casi siempre á los Bacterios cuando son muy numerosos y parece secretada por ellos, pudiendo rodear á las esporas que se encuentren en el mismo líquido.

Las esporas cultivadas en el suero de la sangre del perro, producen células ovoídeas que constituyen *esporangios polisporos* (1). Antes de terminarse el desarrollo de estos gérmenes, se observa que los filamentos que toman nacimiento son gruesos, y que el protoplasma se acumula en una de sus estremidades, trasformándose en seguida en tres, seis ú ocho esporas, las cuales colocadas en el humor acuoso regeneran los bacterios con todas sus propiedades perniciosas.

Las esporas pueden permanecer sin desarrollarse durante mucho tiempo, resistiendo no sólo á las influencias comunes de la atmósfera, humedad, putrefaccion, etc., sinó, que segun Pasteur, á la accion del alcohol absoluto, del agua hirviendo y del oxígeno comprimido, sin perder su facultad germinativa.

(1) TOUSSAINT. — Loc. cit.

LOCOMOCION. — Las Esquisomicetas, en general, tienen la propiedad de cambiar de lugar por medio de la locomocion; sus movimientos son á veces muy rápidos como puede observarse en algunas especies de los géneros *Bacillus*, *Spirochaete*, y *Bacterium*; los *Micrococcus* y *Leptothrix* no poseen mas que un movimiento molecular muy poco pronunciado.

La locomocion no es uniforme en estos organismos; algunos parecen resbalar sobre una superficie lisa, otros presentan movimientos oscilatorios, serpentiformes, etc., y en una misma especie puede notarse aún movimientos muy irregulares (*Bacillus tremulus*, *Spirochaete denticola*). Los *Spirillum* y *Spirochaete* se mueven al rededor de su eje longitudinal, afectando la forma de una pequeña espiral.

Ehrenberg cree haber notado en su *Vibrio trilocularis* un apéndice movable que le servia para la locomocion; Cohn y Koch han descrito en estos últimos años pestañas vibrátiles en algunos bacterios, pero muchos botánicos estan en contra de estas observaciones porque no han podido comprobar la existencia de dichos apéndices.

Parece extraño que perteneciendo estos organismos al reino vegetal, tengan la propiedad de moverse de un lado á otro como los infusorios, pero estudiando la cuestion con los datos que nos suministran las ciencias naturales, veremos que la locomocion no es un carácter absoluto de la animalidad, y que por consiguiente no puede servirnos para distinguir con el microscopio, un vegetal de un animal, porque no solo existen muchas algas (1) unicelulares que po-

(1) Véase la introduccion.

seen movimientos mas ó ménos vivos, sinó que hay animales que carecen absolutamente de éstos, durante toda su existencia. ¡Cuántos infusorios (1) viven adheridos por medio de un pedúnculo á las copas ó vasos que usamos para beber, cuando estos no se hallan bien limpios!

Antes se creia que la locomocion era un carácter mas que suficiente para distinguir los representantes de los dos grandes reinos orgánicos, bastando observarla en los organismos para considerarlos como animales, por eso todos los naturalistas desde Leeuwenhoeck hasta hace algunos años consideraban á los Bacterios y Vibriones como pertenecientes al reino animal.

(1) *Vorticela nebulífera*, *V. microstoma*.

III

POSICION SISTEMÁTICA QUE OCUPAN LAS ESQUISOMICETAS EN LA NATURALEZA

Los naturalistas no han podido determinar con exactitud el reino á que pertenecen las Esquisomicetas, como tantos otros organismos inferiores; unos las colocan en el reino animal, otros en el reino vegetal, no faltando autores que las consideren en una época de su vida como vegetales y en otra como animales, pero los estudios mas recientes parecen demostrarnos que todas las Esquisomicetas son vegetales, y por la falta de clorófila se les ha colocado en la clase de los hongos: sin embargo, no se ha dicho aún la última palabra, á causa de su organizacion sumamente elemental y de presentar caracteres que se observan en ambos reinos orgánicos.

Un ilustre naturalista de nuestra época, Haeckel, para poner fin á las largas discusiones que daba lugar la organizacion de estos seres, ha formado con ellos un reino intermedio que viene á ser la zona fronteriza de los dos grandes reinos orgánicos; este reino intermedio es designado bajo el nombre de *Reino de los Protistas* y encierra no solamente las Esquisomicetas, sinó tambien todos los organismos unicelulares mas simples, que presentan á la vez caracteres de vegetales y animales.

La idea de formar un reino intermedio con estos organismos no es moderna, pues Aristóteles creyó observar en las Ascideas, Anémones y Esponjas, caracteres que le indicaban el pasaje de éstas al reino vegetal; Freigius, en 1579, formó un reino intermedio con todos los seres mistos que presentan á la vez caracteres de animales y vegetales; Buffon, en el siglo XVIII admitió este reino, diciendo que todos los productos de la naturaleza no podían ser agrupados en los tres conocidos, y que no solamente era posible sino real la existencia de organismos, que sin ser vegetales ó animales, pasaban insensiblemente por ambos estados. En 1824 Bory de Saint-Vincent, discípulo del gran Lamarck, formó también un reino intermedio llamándolo *Psicodiarío*, y en 1862 John Hog estableció el suyo bajo el nombre de *Proctotista*.

Además, muchos autores han creado reinos intermedios, como Pallas, Treviranus y otros, bajo los nombres de *Reino de los Zoófitos ó Animales-plantas*, *Reino Anfiorgánico*, *Reino orgánico primitivo*, etc.

Leeuwenhoeck (1683) fué el primer naturalista que observó Esquisomicetas en el tártaro dentario, considerándolas como animalúnculos, pues las descripciones que hace de los organismos descubiertos por él en la cavidad bucal y los grabados que aparecen en una de sus obras, nos demuestran claramente que no son sino Bacterios, Vibriones y Leptothrix.

En una carta que dirigió á Francisco Anton, Secretario de la Sociedad real de Lóndres, de la cual era miembro corresponsal, dice que mezclando la sustancia blanquizca que se deposita al rededor de los dientes, con un poco de agua perfectamente pura y con saliva, vió con admiración un gran número de

pequeños animalúnculos que presentaban movimientos muy vivos.

Después de las importantes observaciones de Leeuwenhoeck, muchos autores se han ocupado de estos trabajos, quedando sin embargo casi estacionarios y siendo por largo tiempo solo objeto de curiosidad, hasta que Müller (1) en 1778 clasificó sistemáticamente estos organismos, creando los géneros *Monas* y *Vibrio* que colocó entre los infusorios al lado de *Proteus*, *Volvox* y *Enchelis*, bajo la denominación común de *Infusoria crassiuscula*. El género *Monas*, que caracterizaba del modo siguiente: — « vermes, inconspicuus, simplicissimus, pellucidus punctiformis » — comprendía las especies *M. termo*, *M. atomus*, *M. punctum*, etc. Los autores modernos han formado varios géneros con algunas de estas especies, entre los cuales puede citarse el *Bacterium* y *Micrococcus*. El género *Vibrio* — « vermis inconspicuus, simplicissimus, teres elongatus » — constaba de treinta y cinco especies entre las cuales habían organismos que presentaban muy distintos caracteres á estas, como las *Diatomeas Closterias* y aún ciertos *vermes*.

Más tarde Bory de Saint-Vincent formó dos grupos bajo el nombre de *Monaderas* y *Vibrionianos*, los cuales colocó en el orden de los *Microscópicos Ginnodos*, comprendiendo los dos géneros de Müller. Las *Monaderas* las dividió en cuatro familias, *Lamelinas*, *Mónadas*, *Oftalmoplánidas* y *Ciclidas*. El género *Monas* perteneciente á la familia de las *Monaderas* de Bory de Saint-Vincent es el único que se encuentra

(1) O. F. MÜLLER. — *Vermium terrestrium et fluvialium*. Copenhague, 1778.

entre los Bacterios y cuyo nombre ha sido reemplazado por Haller en estos últimos tiempos por el de *Micrococcus*, que es mas propio. Los *Vibrionianos* los dividió en los géneros *Spirulina*, *Melanella*, *Vibrio*, *Lacrymatora* y *Pupella*, pero solamente algunas especies de los géneros *Vibrio* y *Melanella* forman parte de los Bacterios, porque al lado de estos colocó vermes como las *Anguílulas*, que viven en el vinagre. Las especies del género *Melanella*, son la mayor parte idénticas á las de los géneros *Bacterium* y *Spirillum* de los autores modernos.

En el año 1838, Ehrenberg (1) describió en su obra de los infusorios, en el grupo *Polygastrica Anentera* y *Gymnica*, los *Vibrionianos* de Bory de Saint-Vincent, pero mejor limitados, porque separó muchos organismos que no tenían relacion alguna con ellos, y los dividió en cuatro géneros que son los siguientes:

1. *Bacterium* — «cuerpo lineal é inflexible».
2. *Vibrio* — «cuerpo lineal serpentiforme, flexible».
3. *Spirochaete* — «cuerpo en espiral, flexible».
4. *Spirillum* — «cuerpo en espiral, inflexible».

En 1841 Dujardin (2) modificó la familia de los *Vibrionianos* de Ehrenberg, haciendo desaparecer el género *Spirochaete* y reuniendo sus especies á las del género *Spirillum*, pero conservándola siempre entre los infusorios.

Davaine, tomando la locomocion como carácter principal, admite los tres géneros de Dujardin y crea

(1) EHRENBURG. *Die Infusionsthierchen*. Leipzig, 1838.

(2) DUJARDIN. *Histoire naturelle des infusoires*, 1841.

despues un cuarto bajo el nombre de *Bacteridium*, distinguiéndolos de la manera siguiente:

Bacterium — «filamentos rígidos y con movimientos vacilantes».

Vibrio — «filamentos flexibles y con movimientos ondulatorios».

Spirillum — «filamentos en hélice y con movimientos rotatorios».

Bacteridium — «filamentos derechos ó enflechados, no contorneados en hélice é inmoviles».

Este autor cree que los Bacterios deben colocarse en el reino vegetal, pero al lado de las algas, especialmente entre las Confervas.

Rabenhorst suprimió completamente el grupo de los Vibrionianos, considerando al género *Bacterium* como hongo y á los géneros *Spirillum*, *Spirochaete* y *Vibrio*, como algas pertenecientes á la familia de las Oscilarieas.

Cohn, desde 1853 miró á estos organismos como algas, y en 1872 reemplazó el nombre de Vibrionianos por el de *Bacterios*, caracterizándolos del modo siguiente: «células sin clorófila, de forma esférica, oblonga ó redondeada, derechas ó contorneadas; se multiplican por division y vegetan aisladas ó en familias».

Cohn divide los *Bacterios* en cuatro tribus:

1. ESFEROBACTERIOS. — Cuerpo cilíndrico; comprende el género *Micrococcus* HALLER. (Pequeños bacterios que se encuentran en medios muy diferentes).
2. MICROBACTERIOS. — Cuerpo cilíndrico, corto; comprende el género *Bacterium* EHRB.

3. DESMOBACTERIOS. — Cuerpo filiforme; comprende el género *Bacillus* COHN. Este género está formado con algunas especies del antiguo género *Vibrio* de Ehrenberg y especies del género *Bacteridium* de Davaine.
4. ESPIROBACTERIOS. — Cuerpo contornado en espiral; comprende los géneros *Spirillum* EHRB y *Spirochaete* EHRB.

Cohn publicó en 1875, una nueva clasificación de los bacterios, denominándolos *Esquisófitas* en vez de *Esquisomicetas*, nombre dado por Nägeli, porque creía que guardaban mas relación con las algas que con los hongos.

Las *Esquisófitas* las divide en dos tribus:

1. ESQUISÓFITAS GLEÓGENAS. — Comprende los esfero y microbacterios de su antigua clasificación.
2. ESQUISÓFITAS NEMATÓGENAS. — Comprende los desmo y espirobacterios.

Hoffman divide los Bacterios en dos grupos:

1. *Bacterios lineales*.
2. *Bacterios mónados*.

El primer grupo lo subdivide en *Microbacterios*, *Mesobacterios* y *Macrobacterios*.

Billroth, en 1874, hace derivar todos los bacterios del *Cocobacterio séptico*, por las modificaciones que cree experimenta en los diferentes medios en que vive. Los divide en:

Bacterios globulares.....	{	micrococos
		mesococos
		megacocos

Bacterios en bastones..... }
 { microbacterios
 { mesobacterios
 { megabacterios

Nägeli divide á todos los hongos inferiores en tres grupos, formando el tercero con los bacterios que él considera como vegetales, por las afinidades que tienen con los de la levadura.

1. MUCORÍNEAS. — Filamentos ramificados, segmentados ó no.
2. SACAROMICETAS. — Células pequeñas, generalmente ovaes, que se reproducen por division.
3. ESQUISOMICETAS. — Células de formas diversas que se multiplican por division trasversal.

Sachs considera á las Esquisomicetas como vegetales y las coloca en el grupo de las Talofitas, entre los organismos desprovistos de clorófila.

Luersen y algunos otros autores dividen las Esquisomicetas en tres grupos, Patógenas (*fermentos contagiosos*), Zimógenas (*fermentos*) y Cromógenas (*pigmentos*), segun produzcan enfermedades, fermentaciones ó coloraciones.

IV

POLIMORFISMO

Muchos naturalistas creen que las diferentes especies de las Esquisomicetas, no son mas que modificaciones de una forma única, y otros piensan que cada especie constituye una individualidad, que no sufre sino ciertos cambios específicos antes de terminar su desarrollo completo. Nägeli, adoptando puede decirse una opinion mista, cree que todos estos organismos son producidos por modificaciones de unas pocas formas primitivas, que adaptándose á medios completamente diferentes, dan nacimiento á especies « morfológica y fisiológicamente distintas. »

Hallier encontró *Micrococcus* en la sangre de personas atacadas de ciertas enfermedades infecciosas, que, despues de algunas esperiencias, pretende haberlos trasformado en hongos mas superiores (*Mucor mucedo*, *Rhizopus nigricans*, *Eurotium herbariorum*). Grawitz y Ress manifestaron haber observado que el *Oidium albicans*, que produce el muguet, colocado en determinadas condiciones puede dar origen á fermentaciones, convirtiéndose en *O. lactis*, *Mycoderma aceti* y *M. vini*.

Robin en 1853, consideraba á los Bacterios como estados diferentes del desarrollo del *Leptothrix buccalis* y en 1871 emitió la misma opinion respecto á los

Vibriones. Billroth (1874) cree tambien que todos estos organismos derivan del *Cocobacterio séptico*, por modificaciones que sufre bajo la influencia de los medios en que vive.

Nägeli no admite, en general, que las Mucoríneas y Sacaromicetas se metamorfoseen unas en otras, porque solo ha observado un caso en que una especie perteneciente al primer grupo, presentara la vegetacion de ambos. Por otra parte, demostró que las Esquisomicetas no se trasforman en Mucoríneas y Sacaromicetas, pero no pudo asegurar si estos hongos producen ó no, en ciertas circunstancias, á los organismos de que me estoy ocupando. Sin embargo, este observador separó las Mucoríneas de todos los gérmenes que podian existir en el líquido, destruyéndolos por medio del calor, y ha visto, al cabo de cuatro años, que la solucion no contenia mas que esporas de estos hongos.

Cohn ha demostrado que los Bacterios no sufren sinó ciertas modificaciones bien limitadas y definidas, que responden á los diferentes estados de su evolucion, y el profesor de Bary, de Estrasburgo, que estudió detenidamente esta cuestion, observó este mismo fenómeno en los hongos en general, pronunciándose por consiguiente en contra del polimorfismo.

A mi modo de ver, y siguiendo la opinion de muchos autores, no puede admitirse que un hongo, por la influencia de los medios en que viva durante un tiempo relativamente corto, cambie de organizacion de tal modo, que perteneciendo á un grupo mas superior, tenga que colocársele entre organismos mucho mas elementales. Aun mas, tampoco me parece aceptable que una especie de la familia *a* ó *b* que

goza de un papel fisiológico determinado, adquiera, con solo colocarla por algunos dias en un líquido de cultura, propiedades completamente diferentes como lo han pretendido Grawitz, Ress y otros.

No quiero decir con esto que una especie permanezca eternamente con su primitiva organizacion, creo por el contrario en su variabilidad y perfeccionamiento, por la concurrencia de los factores de la teoría de Darwin (1) que modifican paulatina pero constantemente á todos los seres vivientes de la naturaleza.

Pero estas modificaciones que experimentan las especies, hasta cambiar su organizacion primitiva, no se efectúa en algunos dias, como han pretendido algunos autores, sinó que necesitan pasar muchísimas generaciones, en el trascurso de los siglos, para que pueda operarse esta metamórfosis; entónces los esperimentadores no pueden haber visto á los *Micrococcus* trasformarse por el cultivo en hongos superiores, ni mucho menos á una Mucorínea producir una Esquisomiceta. El naturalista no puede ver estas modificaciones en el laboratorio, por mas experiencias que haga, pues solo consultando los archivos de la naturaleza encontrará los datos necesarios para resolver esta cuestion. El estudio de la corteza de nuestro planeta nos atestigua, que la organizacion de

(1) La teoría de Darwin puede reasumirse en los cuatro puntos siguientes :

1. La lucha por la existencia.
2. La formacion de variedades ó alteracion de los individuos.
3. La trasmision hereditaria de estas alteraciones á sus descendientes.
4. La seleccion natural operada á favor del combate por la vida.

los seres que han vivido y viven en ella, ha ido perfeccionándose á medida que se formaban las distintas capas geológicas, pues los organismos que aparecieron en las primeras formaciones, son siempre mas inferiores que los que se hallan en las últimas.

V

CULTURA

La cultura de las Esquisomicetas tiene una importancia considerable: por este medio se consigue observar el desarrollo de muchos de estos organismos, su reproducción (á veces su transformación en esporas), y los diferentes cambios que pueden experimentar en su evolución por la influencia de los medios en que viven.

Todos los observadores se valen de este proceder para practicar con éxito sus esperiencias sobre inoculaciones. Con la cultura puede averiguarse fácilmente, si se trata de un organismo ó de sustancias estrañas, que presenten un aspecto parecido á los Bacterios y Vibriones.

Sin el auxilio de la cultura sería difícil comprobar la existencia de los *Micrococcus* que viven y se multiplican en la cavidad bucal, á causa de las granulaciones moleculares, detritus orgánicos, restos de células, etc., que pueden encontrarse también en ella, y que reunidas por el mucus dentario simulan un aspecto parecido á las colonias (zoogreas) de estos organismos.

Ciertamente que hay otros procedimientos para reconocer las falsas zoogleas de las verdaderas, pero no siempre dan buen resultado, y sinó se usase

la cultura, podría incurrirse en errores graves. La potasa y el calor, por ejemplo, sirven para distinguir las: tratadas por la potasa, las primeras se ablandan, esparciéndose las partículas extrañas, y las segundas permanecen afectando su aspecto primitivo. Sometiendo la preparación á un calor moderado, si existen *Micrococcus*, se observan inmediatamente movimientos bien acentuados; pero es preciso no olvidar que estos pueden ser ocasionados por la locomoción de otros organismos que se hallan siempre al lado de estos. (*Bacillus tremulus*, *Bacterium lineola* COHN (*Vibrio lineola* EHRB), *Spirochaete denticola*).

Delafond, en 1860, cultivó los bacterios carbuncosos, y después de algunas experiencias, creyó que estos filamentos eran de naturaleza vegetal, y aunque no obtuvo su transformación en esporas, esperaba que variando y multiplicando su procedimiento de experimentación, podría tal vez lograrlo; sin embargo, admitió como muy probable, que ántes de la muerte de los animales atacados de fiebre carbuncosa, existen en la sangre filamentos que se reproducen al infinito, pudiendo adquirir un desarrollo notable colocados en condiciones ventajosas.

Algun tiempo después, Pasteur emprendió esta clase de estudios con un éxito tan feliz, que puso en movimiento á todo el mundo científico con sus investigaciones sobre los fermentos y la invención de delicados aparatos para la cultura de estos. En 1876, el Dr. Koch, estudió nuevamente la cultura de los bacterios del carbunco siguiendo el procedimiento de Cohn: toma una gota de sangre carbuncosa, le agrega una pequeña cantidad de suero ó humor

acuoso, coloca la mezcla en una lámina de vidrio á temperatura determinada y en condiciones convenientes para poder seguir el desarrollo de los filamentos; y al cabo de algunas horas ve aumentarse su longitud primitiva hasta 10 y 100 veces, formándose despues en su interior granulaciones brillantes y refringentes (esporas).

En 1877, Pasteur y Joubert, usaron la orina neutra ó ligeramente alcalina, como medio de cultura del *Bacillus anthracis*, y á veces tambien la solucion mineral que empleaban para cultivar los fermentos. Con ambos líquidos demostraron que los Bacterios se reproducen prodigiosamente, conservando siempre sus propiedades tóxicas. Aún mas, para comprobar que eran la causa verdadera del carbunclo, hicieron sufrir á un mismo líquido doce culturas sucesivas, bastando sin embargo una gota del último balon para hacer perecer en poco tiempo á un animal susceptible de contraer esta enfermedad infecciosa.

Toussaint en 1879 repitió las esperiencias de Koch, Pasteur y Joubert, y encontró todas las observaciones exactas: empleaba para la cultura la cámara húmeda y caliente que describe Ranvier en su tratado técnico de histología. Como líquido de cultura usa el humor acuoso estraido del ojo de un animal sacrificado momentos antes de la esperiencia, y prefiere generalmente á la sangre de los animales carbuncosos, la serosidad del edema de la parte que rodea el gánglio mas próximo al punto donde practica la inoculacion, porque los glóbulos sanguíneos impiden de cierta manera observar claramente el desarrollo de estos organismos. Por otra parte, el líquido seroso contiene menos bacterios, y puede presenciarse con mas faci-

lidad todas las modificaciones que sufren estos parásitos, hasta su trasformacion en esporas.

Este médico y naturalista ha visto adquirir á los bacterios al cabo de 7 ú 8 horas longitudes considerables, á punto de llenar el campo del microscopio y aún pasarlo, y siguiendo el desarrollo de sus gérmenes, observó á las 17 horas de cultivo, trasformarse los filamentos en granulaciones protoplásmicas (esporas).

La presencia de las Esquisomicetas que viven en la boca se demuestra examinándose una preparacion de tártaro dentario, ó la sustancia que se adhiere al escalpelo, raspando fuertemente la cara dorsal de la lengua, detrás de la V lingual. Con tal objeto, se agrega á la preparacion una gota de agua destilada, ó aún mejor un poco de saliva que no contenga ninguna burbuja de aire. Si la observacion tuviese que prolongarse por algunas horas, debe cerrarse la preparacion, como lo hace Koch, á fin de evitar la penetracion de otras especies, que existen en el aire.

Este estudio no es tan fácil como parece á primera vista, porque además de las precauciones indispensables que hay que tener en este género de observaciones, los movimientos incesantes de algunos bacterios impiden fijar la atencion el tiempo necesario sobre uno de ellos, para determinar su especie con exactitud, consiguiéndose solo despues de gran trabajo, variando el campo del microscopio para seguir su rápida marcha.

La existencia de las Esquisomicetas que se encuentran en la boca y en otras cavidades naturales, se comprueba por medio de la cultura, mejor que por otro procedimiento. No basta comunmente observar una

preparacion cualquiera para determinar la presencia de la especie *a* ó *b*, es preciso estudiar su desarrollo, y en tésis general, es difícil y á veces imposible, sinó se usa la cultura y líquidos apropiados á los diferentes casos.

La locomocion es suficiente para saber que se trata de seres vivientes, pero hay Esquisomicetas que no gozan de esta, y si poseen la facultad de cambiar de lugar lo hacen de un modo tan imperceptible, que los movimientos escapan á la vista del observador, como sucede con los *Micrococcus* y el *Leptothrix buccalis*, que siempre se encuentran en el tártaro dentario, pudiendo tomarse en este caso como partículas estrañas, pero la cultura determina fácilmente su naturaleza.

Cultivando Pasteur á fines de 1880, la saliva de un niño atacado de hidrofobia, encontró elementos figurados (bacterios) que mas tarde (1881) pudo observar en la baba y en le sistema nervioso central de los animales que sucumbian de esta afeccion.

A principio de 1882 se ha demostrado la presencia de Esquisomicetas en la sangre y orina de enfermos de fiebre amarilla, sometiéndolas préviamente á la cultura. Estos organismos fueron hallados tambien en años anteriores, pero no se les daba la importancia que tienen verdaderamente, en la produccion de esta enfermedad contagiosa, que ha causado tantas víctimas en muchos paises del mundo, lo mismo que entre nosotros.

VI

ESTUDIO DE LOS GÉNEROS Y ESPECIES MAS CONOCIDAS DE LAS ESQUISOMICETAS

Antes de empezar á estudiar los géneros y especies que tienen mas importancia, bajo el punto de vista higiénico y patológico, voy á presentar el cuadro de Wünsche, traducido por de Lanessan, de la obra *Die Pilze*. Por medio de este cuadro puede determinarse fácilmente los principales géneros y especies, ayudado con las descripciones y datos que encontrará el lector mas adelante.

Cuadro de los géneros y especie de las Esquisomicetas segun Wünsche.

A. La division de las células se efectúa siempre en la misma direccion, de suerte que los individuos que no se separan quedan unidos en forma de rosario.

1. Células reunidas en familias mucilaginosas.

a. Células (al estado de reposo) reunidas en familias gelatinosas amorfas.

aa. Células esféricas ó elípticas, incoloras ó debilmente coloreadas é inmóviles.

Micrococcus.

bb. Células movibles, un poco alargadas ó en forma de bastones cortos.

Bacterium.

b. Células reunidas en familias gelatinosas de contornos bien limitados. Células esféricas incoloras, muy pequeñas. Familias gelatinosas, cartilaginosas, tuberosas, globosas, ó en forma de cilindro alargado, rodeadas de una capa mucilaginosa mas ó menos espesa, lobadas ó aglutinadas, como freza de rana.

Ascococcus.

2. Células dispuestas en filamentos.

a. Filamentos cilíndricos, indistintamente articulados.

aa. Filamentos no ramificados.

α. Filamentos cortos y muy delgados.

Bacillus.

β. Filamentos largos y muy delgados.

Leptothrix.

bb. Filamentos muchas veces bifurcados por una falsa ramificación.

Cladothrix.

b. Filamentos contorneados en espiral.

aa. Filamentos cortos, debilmente ondulados.

Vibrio.

bb. Filamentos largos, flexibles y en forma de espiral.

Spirochaete.

cc. Filamentos cortos, inflexibles y en forma de espiral.

Spirillum.

dd. Filamentos envueltos en una masa mucilaginosa.

Myconostoc.

B. Células esféricas agrupadas en cuerpos globosos; se presentan varias reunidas, asemejándose á paquetes liados por un cordon en cruz.

Sarcina.

1. **Micrococcus** HALL.

A. Especies de *Micrococcus* cromógenas (productoras de coloraciones).

Pequeñas masas mucilaginosas, en la superficie de alimentos sólidos ó líquidos, ordinariamente orgánicos, sobre el pan, el queso, los huevos duros, la carne, las papas, en la leche, etc.

1. Pequeñas esferas incoloras; forman manchas sobre el queso, etc.

M. candidus COHN.

2. Materias colorantes insolubles en el agua, en el alcohol y el éter, pero solubles en las gotitas butíricas de la leche.

a. Masas mucilaginosas rojas (*monas prodigiosa*, EHRBG.)

M. prodigosus COHN.

b. Masas mucilaginosas amarillas.

M. luteus COHN.

3. Materias colorantes solubles en el agua.

a. Masas mucilaginosas coloreadas de amarillo.

M. aurantiacus COHN.

b. Masas mucilaginosas de color verde amarillento ó verde de yerba.

M. chlorinus COHN.

c. Masas mucilaginosas azules.

M. cyanus COHN.

d. Masas mucilaginosas violetas.

M. violaceus COHN.

e. Masas mucilaginosas de color rojo ladrillo.

M. fulvus COHN.

B. Especies de *Micrococcus* patógenas (productoras de enfermedades contagiosas).

1. En la linfa de los botones de la vacuna del hombre y de las vacas.

M. vaccinæ COHN.

2. En los tejidos de las membranas mucosas, de los músculos y de los vasos, en las enfermedades diftéricas.

M. diphthericus COHN.

3. En el pus y en las secreciones de las llagas, en la pioemia, la septicemia y el micosis intestinal.

M. septicus COHN.

4. En el estómago de los gusanos de seda enfermos.

M. bombycis COHN.

2. **Bacterium** DUJ.

1. Células cilíndricas cortas, de longitud de 1.2 μ . á menudo reunidas de á pares. En diferentes infusiones animales y vegetales. Fermento de la putrefaccion.

B. termo EHRBG.

2. Mas largas de 3.8 á 5.25 μ . y mas anchas que el *B. termo*.

3. Especies que producen materias colorantes.

a. Colora la leche de amarillo.

B. xanthinum SCHRÆT.

b. Colora la leche de azul.

B. syncyanum SCHRÆT.

3. **Ascococcus** BILLR.

Familias tuberosas de longitud de 20 á 160 μ . Forman membranas mucilaginosas, plegadas, en la superficie de líquidos en putrefacción (infusiones de hígado, jugo de carne).

A. Billrothii COHN.

4. **Bacillus** COHN.

1. Filamentos muy delgados, flexibles. Artículos de una longitud de 6 μ . Fermento de la acidificación butírica.

B. subtilis COHN.

2. Filamentos ordinariamente mas cortos y mas gruesos que los del *B. subtilis*, siempre inmóviles, de una longitud de 7 á 12 μ .; se extienden en largos filamentos, en los cuales se desarrollan esporas. En la sangre de animales enfermos de carbunco.

B. anthracis COHN.

3. Filamentos mas espesos y rígidos que los del *B. subtilis*. Artículos de longitud de 10 μ . por 2 μ . de anchura. En las infusiones.

B. Ulna COHN.

5. **Leptothrix** KÜTZG.

Filamentos dispuestos paralelamente, rígidos. En la saliva y en el tártaro de los dientes, mezclados con *Micrococcus*.

L. buccalis ROB. Y LEB.

6. **Cladothrix** COHN.

Filamentos de un espesor $0.3 \mu.$, forman un mucílago blanquizco en la superficie de líquidos en putrefacción.

Cl. dichotoma COHN.

7. **Vibrio** EHRBG.

1. Filamentos mas espesos, con una sola inflexion, de 6 á $16 \mu.$ En las infusiones.

V. Regula COHN.

2. Filamentos delgados con muchas (3-4) inflexiones onduladas.

V. serpens COHN.

8. **Spirochaete** EHRBG.

1. En las aguas corrompidas, á menudo entre las Oscilatorieas. Ha sido observado tambien en la saliva, sobre los dientes, etc.

Sp. plicatilis COHN.

2. En la sangre de los enfermos de tifus recurrente.

Sp. Obermeieri COHN.

9. **Spirillum** EHRBG.

1. Con una y media á cinco vueltas de espira, de longitud de 4 á $15 \mu.$ En las infusiones.

Sp. tenue EHRBG.

2. Con media á una vuelta de espira, mas raramente con una y media, dos ó tres. En infusiones.

Sp. Undula EHRBG.

3. Con muchas vueltas regulares, como las de un tirabuzon, de longitud de 24.4 á 30 μ . con un largo flagelo movible en cada estremidad. En infusiones.

Sp. volutans EHRBG.

A este género pertenecen tambien *Ophidomanas jenensis*, descubierta por Ehrenberg, en 1836, sobre hojas en putrefaccion, en un arroyo, cerca de Ziegenhain, en los alrededores de Jena, al mismo tiempo que *Monas Okenii*. Forma manchas rojas que coloran el agua en rojo, cuando es removida. Los individuos consisten en filamentos bastante grandes contorneados en espiral, móviles, con un flagelo en una estremidad.

10. **Myconostoc** COHN.

Esferitas mucilaginosas de 10 á 17 μ . de diámetro. Nadan en cantidad en la superficie de líquidos en putrefaccion.

M. gregarium COHN.

11. **Sarcina** GOODS.

En los líquidos del estómago, en la sangre, en los pulmones, etc., del hombre y tambien por otras partes (por ejemplo, sobre claras de huevos y papas cocidas). Producen manchas amarillas.

S. ventriculi GOODS.

Micrococcus HALL. — Células inmóviles, esféricas ó elípticas, incoloras ó coloreadas de rojo, azul, amarillo, etc., reunidas en forma de rosario ó en masas gelatinosas irregulares, llamadas *zooglaeas*. Las es-

pecies de este género se caracterizan por su diámetro y la acción que ejercen sobre el medio en que viven. Los *Micrococcus* son sumamente pequeños, habitan líquidos y sustancias sólidas, produciendo á veces hermosas coloraciones (*M. prodigiosus*, *M. Cyanus*, *M. violaceus*). Se les encuentra también en la sangre, en la linfa y en los tejidos de los animales atacados de enfermedades infecciosas (*M. diphthericus*, *M. septicus*). La cavidad bucal tampoco se halla exenta de estos organismos, pues se les ha observado en el estado normal y patológico, y si se examina una preparación de mucus dentario, puede demostrarse fácilmente su presencia en una persona sana y con mucha más razón en un enfermo de crup, glosofitia, etc.

El Dr. Rappin (1) que ha hecho trabajos especiales sobre las Esquisomicetas de la boca, refiriéndose á las colonias de *Micrococcus*, dice: « que con un aumento conveniente se vé que están constituidas por innumerables corpúsculos más ó menos redondeados, y como sepultados en una sustancia trasparente y gelatinosa ».

Segun varios autores, las papilas filiformes de la lengua son invadidas por los *Micrococcus*, de tal modo, que observando Rappin las de un erisipeloso notó que estaban completamente cubiertas por millares de estos organismos, siendo muchas veces imposible distinguirlas. En el estado normal sucede otro tanto, con la diferencia que en este caso, las papilas pueden verse aunque difícilmente.

Estos organismos son indudablemente la causa de

(1) RAPPIN. *Des Bactéries de la bouche á l'état normal et dans la fièvre typhoïde*. Paris, 1881, p. 35.

la glosofitia (1) ó negritia de la lengua; así lo demuestra Malassez que estudió detenidamente la marcha de esta enfermedad, lo mismo que el parásito que la origina.

Las papilas de la lengua se presentan con una coloracion negra á causa de las colonias de *Micrococcus* que las rodean, sin embargo, Malassez observó el mismo proceso con una coloracion blanca, pero tal vez ésta es debida á la presencia de otra especie y no á la que produce la glosofitia. Antes se creia que el tinte negro que toma la lengua en esta afeccion, era debido al depósito de granulaciones pigmentarias oscuras en las células epiteliales de las papilas, pero despues de los estudios de Malassez y algunos otros, la cuestion ha cambiado de aspecto.

Cultivándose la sangre y la orina de enfermos de fiebre amarilla se notó en 1881, en los líquidos de cultura, la existencia de *Micrococcus*; y en las mujeres atacadas de fiebres puerperales, se han visto tambien Esquisomicetas pertenecientes á este género, pero aún no se ha determinado la especie á que pertenezcan.

***Micrococcus diphthericus* COHN.** — Células ovoideas muy pequeñas de un diámetro 0.35 μ . á 1 μ . Se presentan aisladas ó reunidas en forma de rosario, pero mas generalmente en masas gelatinosas irregulares; viven en los vasos sanguíneos y linfáticos, en los tejidos y en las mucosas brónquica, laríngea y pulmonar, produciendo un exudado llamado diftérico. Se

(1) A. DESOIS. *De la langue noire*. Paris, 1878. — LAVEAU. *De la langue noire*. Thèse de doctorat. Paris, 1876. — B. DE SAINT-GERMAIN. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, nov. 1835.

encuentra una vegetacion abundante de este peligroso organismo en las falsas membranas del crup, en las llagas y úlceras diftéricas. La causa de estas enfermedades es atribuida por los autores á este *Micrococcus*, pues han logrado transmitir la enfermedad á muchos animales por inoculacion de pequeñas cantidades del exudado diftérico. Eberth ha visto morir en cuatro ó cinco dias varios conejos inyectando el *Micrococcus diphthericus* en la córnea del ojo de estos roedores. Este autor y Pasteur opinan, en vista de las esperiencias practicadas en muchos animales, que este hongo produce ademas la difteria y la pioemia cuando llega al torrente circulatorio; pero esta última afeccion es causada como veremos luego, por otra especie, el *Micrococcus septicus*.

Eberth se espresa de la manera siguiente respecto á la invasion de este parásito: « El hongo vegeta sobre el epitelio de la membrana mucosa atacada de difteria, despues atraviesa sucesivamente las capas mas profundas de este, en seguida la mucosa y los tejidos vecinos, destruyendo aun tejidos resistentes como los cartílagos y huesos. »

Micrococcus septicus COHN. — Células redondeadas, de un diámetro de 5 diez milésimas de milímetro, viven en colonias reunidas en forma de rosario ó en masas gelatinosas. A esta especie se le atribuye la infeccion purulenta ó pioemia, la septicemia y el micosis intestinal: su presencia en los tejidos y líquidos de la economía animal produce inflamacion y supuracion, pudiendo penetrar tambien en la médula de los huesos (osteomelitis traumática).

Micrococcus vaccinae COHN. — Células globulares rara vez alcanzan á 5 μ . de diámetro, siendo generalmente mucho mas pequeñas. Se les encuentra aisladas ó reunidos de á pares en la vacuna, considerándolas como el principio activo de esta ; tambien se les observa en las pústulas virulentas, y de ahí que algunos autores atribuyan á este *Micrococcus* la producción de la viruela, pero aun no se sabe en que condiciones de vida da origen, unas veces á ésta y otras á la vacuna.

Micrococcus Ureae COHN. — Células globosas ú ovoides, se presentan reunidas de á dos ó de á ocho en forma de rosario. Produce en la orina la fermentación amoniacal (transformación de la úrea en carbonato de amoníaco).

Micrococcus prodigiosus COHN. — Vive sobre materia amilácea, pan, patatas, hostias, engrudo de almidón, etc., produciendo manchas rojas parecidas á las de sangre; estas manchas sanguinolentas observadas en las hostias, se tomaban como verdaderas manifestaciones de la colera divina, hasta que el eminente Ehrenberg demostró que este fenómeno, al parecer milagroso, era debido á la presencia de millares de organismos microscópicos, que designó bajo el nombre de *Monas prodigiosa*. Este *Micrococcus* puede tambien desarrollarse en la leche, comunicándole una coloración de un color rojo de sangre.

Se ha discutido si las Esquimocetas cromógenas (*M. prodigiosus*, *M. cyanus*, *M. violaceus*, *Bacterium xanthinum*, *B. syncyanum*, etc.), son la causa de las coloraciones características que produce cada espe-

cie, ó si no hacen mas que absorber las materias colorantes de las sustancias sólidas ó líquidas donde viven.

Algunos autores creen que la masa protoplásmica de estos organismos posee siempre una materia colorante que les es propia, pero otros y principalmente de Seynes (1874) consideran las distintas coloraciones como provenientes de las sustancias que habitan.

Bacillus COHN. — Cuerpo cilíndrico, filiforme, mas ó menos alargado; las especies de este género se multiplican por division transversal, separándose inmediatamente las células hijas de las células madre, ó quedando unidas en número variable, lo que es mas comun, formando entónces filamentos articulados ya derechos ó en forma de zic-zac. Cuando las células se separan despues de su reproduccion, forman individuos libres que pueden confundirse con el género *Bacterium*, pero se distinguen fácilmente, porque este último afecta la forma de bastones cortos. Este género posee ordinariamente locomocion, pero se observa que algunas especies gozan ó carecen de ésta, como sucede con el *Bacillus anthracis* (bacterio carbuncoso).

El género *Bacteridium* de Davaine debe incluirse, segun muchos autores, en el género *Bacillus* de Cohn, pues el primero presenta idénticos caracteres al segundo y solo ántes podia separárseles, porque se creia que el género de Cohn gozaba de locomocion, en tanto que el de Davaine carecia siempre de ésta; pero este carácter depende, como dice de Lanessan, de las condiciones de vida en que se encuentra.

Las especies del género *Bacillus* mas importantes

y que han sido mejor estudiadas son: *B. anthracis*, *B. subtilis*, *B. tremulus*, *B. malariae*, etc.

Bacillus anthracis COHN. — Filamentos rígidos, cilíndricos, compuestos de varios artículos, generalmente de cuatro, formando en la reunion de estos, ángulos obtusos. Cada artículo tiene una longitud de 0.01μ á 0.012μ y los filamentos compuestos de 0.05μ ; sin embargo, pueden alcanzar dimensiones prodigiosas, cultivándolos en un líquido apropiado (humor acuoso, suero de la sangre): en el bazo de los animales atacados por este parásito se pueden observar *Bacillus* de longitudes notables.

Davaine y Rayer en 1850, Pollender en 1855, Brauel en 1857, Delafond en 1860 y muchos otros, han observado en la sangre de los animales atacados de enfermedades carbuncosas, filamentos inmóviles que siempre encontraban en aquellos que sometian á inoculaciones con líquidos que tuviesen estos mismos elementos.

El *Bacillus anthracis* es una de las Esquisomicetas mejor estudiadas hasta ahora, porque no solo se ha observado su evolucion completa desde la espora, sinó que se demostró evidentemente, que es el organismo que produce la enfermedad infecciosa que se le atribuye. Además, Toussaint y Pasteur consiguieron, sometiéndolo á una temperatura de 43° é inoculándolo despues en diferentes animales, hacer á estos refractarios para el carbunco.

Bacillus subtilis COHN. — Filamentos muy delgados, flexibles, únicos ó articulados, debido á que despues de su reproduccion, varias células hijas quedan

unidas á la célula madre, afectando la forma de filamentos compuestos. Tienen una longitud de 6 á 10 μ , por una anchura de 0.5 μ á 1 μ ; viven en diferentes infusiones, presentando movimientos muy vivos, pero nunca uniformes, pues unas veces nadan con lentitud, otras con rapidez, quedando despues por un momento inmóviles. Segun Pasteur, este *Bacillus* desempeña el papel de fermento en la acidificacion butírica y Van Tieghem lo considera idéntico al *B. amylobacter* de Trecul, agente de la fermentacion de la celulosa.

Examinando Rappin preparaciones frescas de mucus dentario, notó que la mayor parte de estos organismos solo son articulados cuando han alcanzado una longitud determinada; sin embargo, en las preparaciones coloreadas presentan casi todos varios tabiques, observándose pocas veces la forma unicelular.

Este *Bacillus* ha sido visto por Kock en 1876 en una infusion de hígado y Rappin repitió la experiencia para tener un tipo de comparacion, á pesar de las excelente descripciones que existen de esta Esquisomiceta.

***Bacillus malariae* KL. CRUD.** — Esta especie se presenta bajo forma de filamentos alargados, al principio de aspecto unicelulares, pero mas tarde aparecen tabiques en su interior, dividiéndolos en artículos, y por último una cantidad de esporas. Segun Klebs y Tommasi Crudeli (1879) los accidentes del impaludismo son ocasionados por este *Bacillus*. Estos autores han inoculado en varios animales el líquido proveniente del lavado de las tierras cenagosas, produciéndoles fiebres periódicas. Examinando, por otra

parte, el bazo de estos animales, vieron que estaba lleno de granulaciones pigmentarias idénticas á las que se encuentran en el del hombre atacado de fiebre palustre.

Salisbury (1866) y Eklund (1878) dicen que hallaron en la sangre de animales muertos de fiebres intermitentes, organismos que tomaban como la causa de la enfermedad. El primero los consideraba como células análogas á las de una alga del género *Palmela*; el segundo como un hongo, llamado *Lemnophysalis hyalina*.

Lanzi y Terri (1875) han cultivado las granulaciones encontradas en los animales atacados de caquexia palustre y obtuvieron bacterios que clasificaron bajo el nombre de *Bacteridium brunneum*.

Burdel (1881) opina que el impaludismo no es producido por algas del género *Palmela*, ni por Esquisomicetas, y que las inoculaciones practicadas por él en varios animales, principalmente en el conejo, no determinan la fiebre intermitente, sinó accidentes mórbidos provocados por la reaccion vital del organismo al recibir una materia séptica. Además, este observador cree, que la fiebre intermitente no puede ser inoculada, porque no es de naturaleza virulenta.

Segun este autor, los *Bacillus* desarrollados por la cultura, no son los mismos que se encuentran en el aire y en las tierras de los parajes cenagosos, porque ha hecho inoculaciones en carneros, en personas sanas, y aun en él mismo, con líquidos que contenian muchas Esquisomicetas, Micrósporas, Palmelas, etc., recogidas en la atmósfera de los pantanos y estanques que poseia todos los elementos palúdicos, sin producir ningun accidente de fiebre intermitente. Para

parte, el bazo de estos animales, vieron que estaba lleno de granulaciones pigmentarias idénticas á las que se encuentran en el del hombre atacado de fiebre palustre.

Salisbury (1866) y Eklund (1878) dicen que hallaron en la sangre de animales muertos de fiebres intermitentes, organismos que tomaban como la causa de la enfermedad. El primero los consideraba como células análogas á las de una alga del género *Palmela*; el segundo como un hongo, llamado *Lemnophysalis hyalina*.

Lanzi y Terri (1875) han cultivado las granulaciones encontradas en los animales atacados de caquexia palustre y obtuvieron bacterios que clasificaron bajo el nombre de *Bacteridium brunneum*.

Burdel (1881) opina que el impaludismo no es producido por algas del género *Palmela*, ni por Esquisomicetas, y que las inoculaciones practicadas por él en varios animales, principalmente en el conejo, no determinan la fiebre intermitente, sinó accidentes mórbidos provocados por la reaccion vital del organismo al recibir una materia séptica. Además, este observador cree, que la fiebre intermitente no puede ser inoculada, porque no es de naturaleza virulenta.

Segun este autor, los *Bacillus* desarrollados por la cultura, no son los mismos que se encuentran en el aire y en las tierras de los parajes cenagosos, porque ha hecho inoculaciones en carneros, en personas sanas, y aun en él mismo, con líquidos que contenian muchas Esquisomicetas, Micrósporas, Palmelas, etc., recogidas en la atmósfera de los pantanos y estanques que poseia todos los elementos palúdicos, sin producir ningun accidente de fiebre intermitente. Para

Burdel las Esquisomicetas no desempeñan en estos lugares sinó un papel secundario, no siendo por consiguiente los elementos que determinan las fiebres intermitentes, tanto mas, que no siempre se encuentran en la atmósfera, á pesar de los efectos perniciosos que producen, variando por otra parte los géneros y especies, segun las estaciones y lugares.

Laveran (1) estudió en la Provincia de Constantino, en Argelia, desde 1878 hasta 1881, la causa del impaludismo y la atribuye á una alga de la familia de las Oscilarieas que clasifica bajo el nombre de *Oscilaria malariae*.

Estos elementos pigmentados, segun Laveran, circulan con la sangre de los animales atacados de fiebres intermitentes y se les encuentra en todos los órganos bañados por este líquido vivificador, observándose en mayor cantidad en el bazo y en el hígado.

Bacillus tremulus, KOCH.—Células de una longitud de 4 á 6 μ por 0.5 μ de ancho. La descripción que hace Koch de este Bacterio, en su memoria publicada en 1877, hizo ver á Rappin que es la misma especie que se encuentra en la boca. Se distingue del *B. subtilis* por la manera particular como efectúa la locomoción. A veces se le observa un movimiento brusco y tembloroso; oscila, llevando su cuerpo rígido y teniendo como punto de apoyo su parte media. Generalmente se dirige hácia un lado de la preparación, vuelve por el mismo camino que lle-

(1) LAVERAN. *Nature parasitaire des accidents de l'impaludisme*. Paris, 1881.

vaba para encaminarse despues en direcciones diferentes. Si en su marcha encuentra una burbuja va á otra parte como buscando una salida.

Bacillus rubur, FRANCH. — Se le encuentra en el arroz hervido, produciendo una coloracion de un color rojo ladrillo.

Bacillus Ulna, COHN. — Vive en las infusiones y sobre la clara de huevo endurecida.

Bacterium, DUJARD. — Células cilíndricas, alargadas, ó en forma de bastones cortos, muy móviles cuando se hallan aisladas, ó reunidas de á dos ó de á tres; viven tambien en colonias mucilaginosas, como los *Micrococcus*.

Bacterium termo. EHRB. — Segun Cohn (1) se presenta en dos formas diferentes; en células reunidas de á pares y muy móviles, ó en forma de zoogleas é inmóviles. Su contenido protoplásmico es algo mas oscuro que la membrana de cubierta, y sus movimientos son á veces mas lentos que los de los otros bacterios; tienen una longitud de 1.2 μ . En las preparaciones coloreadas, los individuos que viven en colonias, presentan notablemente el aspecto de pequeños cilindros aproximados los unos á los otros, formando una especie de tejido. Davaine, dice que se describe bajo el nombre de *B. termo* varias especies diferentes, y Koch que participa de esta opinion, cree que pueden distinguirse perfectamente por su talla y manera de formar las esporas. A este *Bacterium* se atribuye por muchos autores al papel de

(1) COHN. *In Beiträgen*, 1877, p. 168.

fermento de la putrefaccion: Inyectado en el torrente circulatorio no produce efectos tóxicos, porque no puede vivir en este medio, por las condiciones de vitalidad del organismo; y solo desarrolla la putrefaccion en los cuerpos privados de vida, como lo han demostrado Traub y Gescheiden.

Los bacterios de la putrefaccion no tienen la propiedad de reproducirse en la economía, como sucede con los que producen las enfermedades infecciosas, de ahí que no se les considere peligrosos para la vida animal, porque su accion es puramente química: así lo han demostrado varios autores y principalmente Pasteur (1). A pesar de esto, inyectados en cantidad considerable, pueden producir trastornos pasajeros y aún la muerte. Además el *Bacterium termo* destruye en ciertas condiciones á las Esquisomicetas patógenas, y puesto en presencia del jugo gástrico es destruido por éste á su vez.

Esta especie ha sido observada por muchos autores en el tártaro dentario y Leeuwenhoeck ha sido el primero que la encontró, como puede inferirse leyendo el siguiente párrafo de la carta ya citada, que dirigió al Secretario de la Sociedad Real de Lóndres. «No he podido reconocer la forma de la tercera especie, porque aparece ya oblonga, ó perfectamente redondeada. Es tan pequeña que no se muestra mas grande que en la figura E, además, corre tan rápidamente de un lado á otro, que se hubiera creído ver un enjambre de moscas ó mosquitos revoloteando sin órden ».

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Séance du 29 juin 1863, etc.

Por lo que precede, se comprenderá fácilmente que el olor desagradable que presentan los detritus orgánicos y alimenticios, que quedan entre los dientes, en la cavidad bucal, es debido á la putrefaccion desarrollada por la presencia del *B. termo*, sobre todo en algunos residuos dentarios que se extraen de muelas careadas.

Bacterium lineola, COHN (*Vibrio lineola* EHRB).

En las mucosidades dentarias se halla siempre un bacterio que por su forma y dimensiones, representa, segun Rappin, al *Vibrio lineola* de Ehrenberg (1) y de Dujardin (2). Esta Esquisomiceta ofrece el aspecto de un pequeño cilindro con sus estremidades obtusas y redondeadas; parece constituida por una série de artículos esferoidales que no pueden apercibirse ni aún con aumentos poderosos, y tiene una longitud de 4 á 6 μ . Cohn no dice nada respecto á esta disposicion, pero Nägeli la considera como multicelular. Su locomocion es rápida y caprichosa: se le vé dirigirse á uno ú otro lado, volver hácia el punto de partida, dar vuelta sobre sí misma y gozar además de un movimiento serpentiforme. Abunda mucho en las aguas estancadas, en las infusiones y aún se le encuentra en las aguas de fuentes.

Bacterium syncyanum, SCHROET. — Se halla en la leche formando manchas azules.

Bacterium xanthinum, SCHROET. — Vive tambien en la leche; produce una coloracion amarilla y la pone muy alcalina.

(1) EHRENBURG. *Die Ynfusionsthierchen*, pl. V, fig. 4, p. 79.

(2) DUJARDIN. *Histoire naturelle des infusoires*, pl. 1, fig. 9.

Bacterium aeruginosum, SCHROET. — Da una colocacion verde al pan.

Bacterium Bombycis (*Nosema Bombycis* NAGL., *Panistophyton ovale* LEB). Se le observa en los tejidos de los gusanos de seda atacados de pebrina.

• **Leptothrix**, KULZ. — Células en forma de filamentos muy largos, delgados, rígidos y no articulados. Existen varias especies de este género, pero me ocuparé del *L. buccalis*, que se encuentra siempre en la cavidad bucal en el estado normal y patológico.

Leptothrix buccalis, ROB. y LEB. — Filamentos de dimensiones considerables, derechos ó acodados en ángulo obtuso, cuando adquieren gran desarrollo; los que habitan en la cara dorsal de la lengua, tienen de 25 á 50 μ , pero examinando el tártaro dentario de personas que esten en ayunas, puede encontrarse, entre los últimos molares, de longitudes de 100 y hasta 200 μ ; en el cadáver se hallan filamentos aún mas largos, pudiéndose notar algunas veces sin necesidad de aumento. Este bacterio carece de movimientos, y si cambia de lugar es debido á la agitacion del líquido de la preparacion, causada por los demas que viven con él, porque aislado, ó al lado de los *Micrococcus* que son inmóviles, nunca se le ha observado locomocion. La inmovilidad es un carácter de importancia para distinguirlo fácilmente de los que tienen un aspecto parecido.

Algunos individuos presentan en su interior pequeñas granulaciones, visibles con aumentos consi-

derables, y que Robin las tomaba en 1853 como esporas. Rappin manifiesta no haber observado la formacion de esporas en las Esquisomicetas de la boca, con escepcion del *Leptothrix buccalis*, tal vez por las numerosas causas de destruccion que impi- dan su desarrollo completo.

Leeuwenhoeck fué el primer naturalista que observó estas Esquisomicetas en el tártaro dentario, pero no las consideraba como organismos vivientes, como puede verse por los siguientes párrafos de su carta ya citada. «Además, la mayor parte de esta materia tenia una multitud de estrias que se diferen- ciaban entre ellas por su longitud, aunque su espesor era el mismo; las unas se presentaban encorvadas, las otras derechas (fig. F.) y diseminadas sin órden alguno. Como ántes habia visto en el agua animalún- culos vivos que tenian la misma apariencia, concentré toda mi atencion, á fin de observar si poseian vida, pero no pude notar ningun movimiento que me hi- ciese sospechar su existencia ».

Despues de Leeuwenhoeck muchos autores se ocu- paron de este *Leptothrix*, pero Robin es el que ha hecho trabajos mas completos sobre este parásito.

Todos los micrógrafos encuentran este bacterio en la cavidad bucal, y siendo tan abundante, algunos lo consideran como la causa de la carie dentaria. Leber, Rottenstein y varios otros, han estudiado la carie dentaria en dientes artificiales, y observaron que los canalículos se hallaban invadidos completamente por este hongo. El *Leptothrix buccalis* al principio ataca el esmalte y marfil, en seguida penetra en los canalículos dentarios, ensanchándolos y determi- nando la descomposicion de la sustancia del diente.

Foster y Graefe hallaron este parásito en los tubos lagrimales, observando al mismo tiempo lagrimeo y catarro de dichos conductos.

Spirillum EHRB. — Filamentos cortos, rígidos y en forma de espiral, se mueven en hélice; viven en infusiones, aguas corrompidas, etc.

Spirillum Obermeieri. — Esta especie, desde que fué encontrada por Obermeier, en la sangre de los atacados de fiebre recurrente, ha recibido varios nombres, pero el mas propio es el de *Spirochaete Obermeieri* dado por Cohn.

Spirochaete COHN. — Filamentos muy largos, flexibles y con movimientos en espiral, teniendo siempre esta misma forma. Ehrenberg distingue el género *Spirillum* del *Spirochaete* por la rigidez del primero y flexibilidad del segundo.

Spirochaete Obermeieri COHN. — Esta especie como he dicho ántes no es mas que el *Spirillum Obermeieri* de varios autores, pero sigo la clasificacion de Cohn, en vista de su competencia en micrografia botánica. Se ha discutido mucho si esta especie difiere de otras encontradas en las aguas y en la cavidad bucal y que presentan al parecer los mismos caracteres.

Cohn, en 1872, observó que el *Spirochaete denticola*, que vive en el tártaro de los dientes, tenia los mismos caracteres que el *Sp. plicatilis*, visto por Ehrenberg en las aguas. Mas tarde no pudo encontrar tampoco diferencia entre el *Sp. (Spirillum) plicatilis* y el *Spirochaete Obermeieri* hallado en los enfermos de fiebre

recurrente. De modo que este autor reconoce las tres especies como idénticas.

Koch opina que deben separarse las tres, y trata de demostrar con insistencia que el *Spirochaete denticola*, difiere del de la fiebre recurrente, porque este último es mas corto y delgado que el primero.

Heydenreich no se pronuncia definitivamente en la cuestión: dice que no se sabe si el *Spirochaete* del tártaro dentario es diferente de los otros dos, ó si las diferencias son debidas á los medios en que viven.

Billroth, además, ha encontrado *Spirillum* idénticos al de Cohn en la carie de los huesos.

Spirochaete denticola COHN. — Filamentos en espiral, muy delgados, de longitud de 10 á 20 μ , por un espesor de 0.2 á 0.3 μ . A pesar de ser tan delgados se prestan bien á la observacion porque no se mueven con rapidez. Su locomocion le da el aspecto de una elegante espiral en movimiento, pero cuando queda en reposo, toma una forma bastante irregular, y ántes de emprender nuevamente su marcha, presenta sacudidas bruscas y temblorosas, que duran un tiempo mas ó menos largo. Esta Esquisomiceta fué observada por Cohn en 1872, pero la consideraba como el *Sp. plicalis*; vive en el mucus dentario y en los alrededores de la lengua, siendo tan comun como el *Leptothrix buccalis*.

Sarcina Goods. -- Células redondeadas, mas ó menos angulosas, provistas de un núcleo; tienen un color oscuro, verdoso ó amarillento y forman masas cúbicas. Se distinguen de las otras Esquisomicetas, porque cada célula madre produce, por su reproduccion, cuatro células hijas que quedan siempre reu-

nidas, presentando el aspecto de un paquete liado con un cordón en cruz. Se conoce una sola especie, la *Sarcina ventriculi*, descubierta por Goodsir, de Edimburgo, en 1842, en ciertas materias vomitadas.

Sarcina ventriculi GOODS. — Presenta los caracteres del género ya descrito. Se le ha observado en los enfermos atacados de cáncer del estómago y de algunas otras afecciones de este órgano, en la sangre, en los pulmones afectados de gangrena, en los ventrículos laterales del cerebro, en la meningitis tuberculosa, etc., lo mismo que en las papas y claras de huevo cocidas, produciendo coloraciones amarillentas.

VII

PAPEL DE LAS ESQUISOMICETAS

A pesar de que el lector podrá darse cuenta del papel que desempeñan estos organismos, leyendo el estudio que hago de cada especie en particular, voy á decir dos palabras mas, antes de terminar, sobre el de las Esquisomicetas patógenas (*fermentos contagiosos*).

Desde los tiempos mas remotos se ve atribuir á las fuerzas naturales la causa de las enfermedades epidémicas que reinaban en los pueblos. Webster trataba de demostrar la coincidencia de las epidemias con ciertos fenómenos físicos, como la aparición de cometas, las erupciones volcánicas, los terremotos y los ruidos subterráneos. La ignorancia y la superstición les inducía á creer que la ira divina era la causa de los flagelos epidémicos. Van Helmont, Paracelso y la antigua escuela alemana creían que el germen contagioso no consistía mas que en la presencia de una sal, de un álcali ó de un elemento como el azufre ó el arsénico, que contaminaba el aire atmosférico, diseminándose en él sus partículas.

Hipócrates, Galeno, Sydenham, P. Alexandri y tantos otros, han emitido ideas juiciosas, pero solo autores mas modernos atribuyen la causa de muchas

enfermedades contagiosas *al aire viciado por organismos inferiores susceptibles de reproducirse al infinito en condiciones determinadas.*

Efectivamente, las Esquisomicetas potógenas son la causa de muchas enfermedades que se desarrollan en el hombre y los animales, como verá el lector leyendo el capítulo VI.

Examinando Pasteur (1880) la saliva de un niño atacado de hidrofobia, notó la presencia de Bacterios que median 1 μ . de longitud, con sus extremidades algo abultadas y un retraimiento en su parte media. Observándolas en la saliva de personas sanas, se presentan rodeadas por una sustancia trasparente, pero cultivadas en caldo de vaca se muestran desprovistas de ella; tienen como las Esquisomicetas la propiedad de trasformarse en corpúsculos brillantes que constituyen las esporas.

Pasteur creia que este microbio era la causa de la hidrofobia, porque las inoculaciones practicadas con líquidos de cultura producian la muerte á ciertos animales, pero al cabo de cuatro ó cinco dias, sin presentar el período habitual de incubacion, lo que dió lugar á Colin para creer que perecian de septicemia. Pero Pasteur objetó que la falta de incubacion podia ser debida á las condiciones de vida en que se hallaba el parásito.

Despues de algunas discusiones entre estos observadores, una comision compuesta por Bouley, Davaine, Alfonso Guerin, Vulpian y Willemen, presenció dos series de esperiencias hechas por Pasteur, una sobre la septicemia y otra sobre la rabia, y observó que nada tenia de comun la primera con la segunda y por consiguiente los animales inocula-

dos con el principio de la hidrofobia no morian de septicemia, como creia Colin.

Doleris, que ha hecho investigaciones sobre la trasmisibilidad de la rabia del hombre á los animales, cree que la muerte de estos es ocasionada por una septicemia particular.

Galtier manifestó haber logrado en 1879, transmitir la rabia á conejos, pero estudiando el período de incubacion notó que nunca pasaba de 18 dias.

Lannelongue y M. Reynaud practicaron en Diciembre de 1880, sobre la trasmisibilidad de la rabia del hombre á los animales, tres séries de esperiencias, en 40 conejos, habiendo obtenido el resultado deseado. Las inoculaciones fueron hechas con líquidos y tejidos de un niño mordido por un perro rabioso y que presentaba todos los síntomas de la hidrofobia. La primera série de esperiencias la hicieron con líquidos tomados del niño aun vivo; la segunda con líquidos y tejidos veinte y cuatro horas despues de la muerte, y la tercera con líquidos de los conejos muertos por las inoculaciones.

Todos los animales sometidos á estas esperiencias perecieron generalmente á los dos ó cuatro dias; y en vista de estos resultados consideraron la hidrofobia como trasmisible del hombre á los animales.

A pesar de que estos autores no dejaban de comprender que la cuestion era bastante delicada, porque podian haber sucumbido, como creia Colin, de septicemia ó de otra afeccion cualquiera, Reynaud dice: «Creemos que los conejos han muerto de hidrofobia, hasta que alguien nos pruebe lo contrario, teniendo para ello una doble razon: la imposibilidad de esplicarse su muerte de otra manera, y la eviden-

cia de esta causa de muerte en el organismo humano, á espensas del cual se han hecho las inoculaciones.»

Galtier hizo nuevamente, en 1881, varias esperiencias en ciertos animales, principalmente en conejos, y demostró que el principio virulento de la rabia canina se conservaba por algun tiempo en el cadáver, porque consiguió transmitir la hidrofobia á un chanchito de la India, inyectándole la baba de un perro rabioso, conservada durante ocho dias entre dos placas de vidrio. Además, observó que la absorcion se hace rápidamente, pues inoculándola en la oreja de un conejo, le vió perecer, á pesar de habérsela cortado media hora despues.

No pudiéndose comunicar la hidrofobia á los animales por medio de inoculaciones de la sangre de los que perecian de esta enfermedad, se sospechaba que el principio activo de la rabia residiera en el sistema nervioso central. Las esperiencias hechas al respecto por Galtier dieron resultados negativos, mientras que las practicadas por Pasteur y sus colaboradores Chamberland, Roux y Thuillier, fueron coronadas por el éxito mas feliz, pues en Mayo de 1881 demostraron que los microbios de la rabia no solo residian en la saliva, como se sabia ántes, sino tambien en el sistema nervioso central, presentando la misma actividad infecciosa.

Inoculando pequeñas porciones del bulbo raquídeo y aun de la parte anterior de los hemisferios y del líquido céfalo-raquídeo, observaron que la rabia comunicada á los animales, presentaba el período habitual de incubacion, logrando además disminuirlo despues de algunas esperiencias, lo que vino á demostrar palpablemente que las condiciones de

vida del parásito influían para que este período fuese más ó menos largo, como lo había dicho antes Pasteur.

Toussaint (1) cree que la tuberculosis tiene también un origen parasitario, pues así lo demuestran sus investigaciones practicadas desde los primeros meses de 1880 en muchos animales. Cultivando convenientemente el suero de la sangre de vacas tuberculosas, en tubos de Pasteur, ha observado la presencia de microbios muy pequeños, que inoculados en varios animales les transmitían la enfermedad. El mismo resultado obtuvo con líquidos de cultura de los pulmones y ganglios.

Además, el 1º de Marzo de 1881, dió muerte á una lechona que había comido cuatro meses antes un pulmón de vaca tuberculosa y le encontró una gran cantidad de tuberculos y todos los ganglios caseosos, especialmente los de la faringe, bronquios é intestinos. Las culturas hechas con la sangre y pulpa de estos ganglios le presentaron los mismos elementos, y aunque las primeras inoculaciones que hizo con estos líquidos fueron infructuosas, las siguientes le dieron buen resultado, pues todos los animales inoculados fueron atacados de tuberculosis.

Veamos, ahora, si las Esquisomicetas son la causa de las enfermedades infecciosas y contagiosas en general, ó sinó son más que resultados de las mismas.

Desde 1850 se sospechaba ya que el carbunco era producido por bacterias, pero solamente Delafond en 1860 y Davaine en 1863 y 64, demostraron que cuando

(1) Nota presentada á la Academia de Ciencias de Paris, en su sesión del 16 de Agosto de 1881.

se inyecta en la sangre de ciertos animales un líquido que contenga estos organismos, se reproducen al infinito infestándoles y pudiendo ocasionarles la muerte.

Estas ideas nuevas tendieron á generalizarse á otras enfermedades infecciosas, y así observamos que Signol en 1863 indicaba la presencia de Bacterios en la sangre de caballos tifoideos. Sin embargo, estos experimentadores encontraron en Leplat y Jaillard dos grandes opositores, pues les parecian temerarios los juicios emitidos sobre el papel que desempeñaban estos organismos en las enfermedades infecciosas.

Estos autores presentaron á la Academia de Ciencias, el año 1864, un trabajo en el cual pretendian demostrar, en una série de esperiencias, que los Bacterios y Vibriones no podian causar efectos perniciosos, inyectados en el torrente circulatorio de los animales, mientras que no se inyectase al mismo tiempo un agente virulento, el único capaz de producir accidentes mórbidos, puesto que los Bacterios no tenian accion ninguna sobre la economía. Ademas decian que si el líquido que acompaña á los Vibriones es pútrido en alto grado solo produce el envenenamiento septicémico.

De modo que Leplat y Jaillard no daban importancia alguna á los Bacterios, sinó á un principio tóxico existente en los líquidos en que viven éstos, cuando efectivamente son ellos la causa de las enfermedades infecciosas, como lo han comprobado, repetidas veces Pasteur, Toussaint y otros, pues filtrando la sangre que contenia Bacterios sobre yeso, observaron que el líquido filtrado no producía la enfermedad, mien-

tras que la materia que quedaba en el filtro poseia toda la actividad virulenta. Además, las culturas sucesivas hechas por Pasteur y sus colaboradores (1), han venido á demostrar que la virulencia es debida á una materia que tiene la propiedad de reproducirse al infinito, colocada en determinadas condiciones, y esta propiedad solo se observa en la *materia organizada* y no en un principio tóxico sin organizacion.

Davaine mismo contestando á Leplat y Jaillard, demostró no conocer la constitucion del principio infeccioso de la septicemia, porque decia que este era de naturaleza diferente de la del carbunco, y que el primero obraba como un *veneno* no reproduciéndose y el segundo como un *virus* regenerándose.

Panum habia manifestado ya, en 1855, poco mas ó ménos las ideas emitidas por Leplat y Jaillard. Segun él los líquidos infecciosos conservaban siempre sus propiedades virulentas á pesar de filtrarlos á traves de varias hojas de papel, de someterlos á una ebullicion prolongada y de evaporarlos á sequedad. Pero Pasteur y Toussaint han demostrado que los Bacterios y principalmente sus gérmenes, pueden atravesar filtros de papel hechos aún de varias hojas. Pasteur comprobó tambien, con repetidas esperiencias, que los esporas de los Bacterios resisten á la accion del agua hirviendo, del alcohol absoluto y del oxígeno comprimido, sin perder su vitalidad, como lo he hecho notar al tratar de la reproduccion.

Por último, Lewis (1880), fundándose en los resultados obtenidos por las esperiencias de Panum (1855), Leplat y Jaillard (1864), Brauel (1858), Onimus (1873)

(1) Véase capítulo IV, pág. 44.

y sus observaciones propias, cree que los Bacterios son epifenómenos y no la causa de las enfermedades infecciosas y contagiosas.

Vacunacion. — La vacunacion es uno de los medios profilácticos mas importantes, y hasta ahora el único seguro para impedir comunmente el desarrollo de ciertas enfermedades contagiosas, como la viruela, el cólera de las gallinas y el carbunco.

Todo el mundo sabe que inoculando el virus vaccinicus en el hombre (*Microccus vaccinae*), se hace á éste en general refractario á la viruela.

Pasteur logró hacer inmunes á las gallinas al cólera de las mismas, vacunándolas con caldo de vaca en el cual cultivaba previamente los bacterios carbuncosos y practicando las inoculaciones momentos antes de morir estos.

Toussaint observó en 1880, que podia hacerse refractarios al carbunco, los carneros sometidos á inoculaciones preventivas con sangre carbuncosa desfibrinada y cuyos bacterios hubiesen perecido por influencia del calor.

Pasteur demostró ademas, en 1881, que sometiendo los líquidos de cultura de los bacterios carbuncosos á una temperatura de 43°, en presencia del aire privado de gérmenes, los bacterios se reproducen por division, sin trasformarse en esporas y que inoculados á los carneros, les hacian inmunes aún á los líquidos carbuncosos mas activos.

En presencia de estos grandiosos resultados y otros que no estan aun bien establecidos, séame permitido decir, que quizá no esté muy lejano el dia que pueda preservarse á la humanidad, del terrible azote de los

flagelos epidémicos, aislando sus principios contagiosos y sometiéndolos á procedimientos por los cuales pueda debilitarse su acción perniciosa y ser inoculados en el organismo humano á título de preservativo vacunal.

Vº Bº

CÁRLOS BERG.



PROPOSICIONES ACCESORIAS

BOTÁNICA. — Protoplasma vegetal y analogías entre las propiedades de éste y las del protoplasma animal.

QUÍMICA ANALÍTICA. — Dosaje de las materias orgánicas en las aguas potables.

GEOLOGÍA. — Caracteres de la formación pampeana.

QUÍMICA ORGÁNICA. — Análisis inmediata de los vegetales.

ZOOLOGÍA. — Caracteres transitorios entre los mamíferos aplacentarios Monotrematas y los avestruces y réptiles.

MINERALOGÍA. — Estudio de los caracteres microscópicos de las rocas.

FÍSICA. — Teoría mecánica del calor.

QUÍMICA INORGÁNICA. — Teoría atómica.