

obtenido cultivos puros. La mezcla de bacilos que se desarrolla en la profundidad del suero sanguíneo se mostró virulenta todavía después de la transmisión por nueve cultivos sucesivos.

Introducido bajo la piel, á la dosis de $\frac{1}{2}$ á 1 gota con un poco de uata ó por medio de la jeringuilla de Pravaz, provocó la aparición de un tétanos mortal en los ratones y conejos.

Los cultivos que contienen los bacilos descritos más arriba no pueden purificarse por el método ordinario de los cultivos en placa; en efecto, estos bacilos son verdaderos anaerobios. Para aislarlos es preciso emplear los métodos descritos por Liborius en el *Zeitschrift für Hygiene* (1).

Carle y Kattone, últimamente, han escindido poco tiempo después de la muerte las partes que rodeaban el punto inoculado de un individuo muerto del tétanos. Han hecho una emulsión con estas partes y la han inoculado á los conejos entre los músculos del dorso ó en el conducto vertebral. De doce animales inoculados enfermaron once. El período de incubación duró dos ó tres días. Los síntomas correspondieron en absoluto á los descritos por Nicolaier. La enfermedad era transmisible de un animal á otro por medio de diluciones del nervio ciático. Parece resultar de aquí que los bacilos encontrados por Nicolaier son en realidad los agentes del tétanos de los animales y quizá también de ciertos tétanos traumáticos del hombre.

Bacillus alvei (Watson-Cheyne).

Hace mucho tiempo se ha supuesto que la llamada *cria dañada* de las abejas se debe á un hongo. Watson-Cheyne y Chesire han puesto en claro recientemente la etiología de esta alteración (2). Para aislar los agentes de esta afección tomaron un panal de miel con larvas enfermas, lo desinfectaron en su cara externa por medio del sublimado y lo dividieron con ayuda de instrumentos esterilizados por el calor. Las larvas muertas y casi fluidificadas que contenía sirvieron para el examen microscópico y para preparar los cultivos. Por estos dos métodos se encontraron gran número de bacilos muy característicos.

El *bacillus alvei* mide 3,63 μ de longitud y 0,83 μ de diámetro. La longitud de este germen en los cultivos varía entre 2,54 y 5,08 μ . Las extremidades son redondeadas ó afiladas. Muchos están animados de un movimiento lento. Después de presentar los bacilos una tumefacción fusiforme, engendran por lo general gruesos esporos que tienen

(1) *Zeitschrift f. Hygiene*. Von Koch y Flügge, t. I, 1886.
(2) Frank R. Chesire y Watson-Cheyne, *Journ. of the Royal Microscop. Soc.* 1885, 11 Marzo.

2,12 μ de largo y 1,07 μ de ancho; por consiguiente, exceden muchísimo al volumen del bacilo y ocupan por lo general más de la mitad de este último. Los esporos no se colorean con los colores de anilina, al paso que los bacilos, por el contrario, absorben muy bien la materia colorante. Al principiar la germinación, que se produce por alarga-

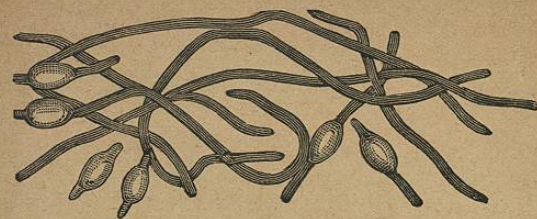


FIGURA 103. — *Bacillus alvei*. Cultivo en suero sanguíneo.

a. Esporos. (Segun Chesire y Watson-Cheyne.) 3000/1.

miento progresivo del espora en uno de sus polos, éste adquiere de nuevo la propiedad de fijar la materia colorante.

Watson-Cheyne ha podido estudiar tanto mejor la formación y la germinación de los esporos, cuanto que ha hecho cultivos en gotitas, ora sólo con los bacilos, ora únicamente con los esporos. Los cubreobjetos de que pendía la gotita de caldo nutritivo se ponían en la estufa durante un tiempo variable (diez, veinte, cuarenta, sesenta minutos) y en seguida se desecaban y coloreaban. Las preparaciones hechas con arreglo á este método reemplazan con ventaja á la observación continua de un solo y mismo cultivo.

Los bacilos se desarrollan bien á la temperatura de 20° en los más diferentes medios nutritivos. En las placas de gelatina forman al principio pequeños discos redondeados ú ovaes, en los que, con un débil aumento, puede observarse ya un dibujo producido por los bacilos colocados en series. Poco á poco el cultivo se vuelve piriforme, y de la extremidad puntiaguda de la pera se ven partir prolongaciones particulares que penetran en la gelatina. Estas formas particulares se observan todavía mejor en los cultivos en raya sobre placas de gelatina. En este caso, el desarrollo se verifica al principio en la extensión del surco; bien pronto vense nacer de éste prolongaciones laterales, que á su vez dan origen á filamentos formados, ya por una sola fila de bacilos, ya por dos ó tres gérmenes puestos unos junto á otros. Estos filamentos se encorvan y forman verdaderos círculos, de donde también nacen otras nuevas prolongaciones, todas las cuales se anastomosan entre sí. En la más inmediata proximidad á los bacilos se liquida la gelatina

de tal modo que su superficie se recubre de una red de finos canalillos. En los cultivos por picadura se observan las mismas disposiciones en la superficie; á lo largo del conducto de la picadura se ven formarse



FIGURAS 104 Y 105.— Cultivos de *bacillus alvei*.

a. Desarrollo en placa de gelatina (80/1). — b. Cultivo por picadura en la gelatina (4/1).

focos, glóbulos irregulares, blancos, que dan origen á prolongaciones de forma y direccion variadas, muchas veces con abultamiento de su extremidad terminal.

En los cultivos más antiguos se atrofian los ramillos finos, de suerte que aparece interrumpida la union entre los centros primarios y los centros secundarios; además, la gelatina se liquida poco á poco en toda su extension.

En el agar nutritivo los bacilos forman una capa blanquecina. En la patata se desarrollan con lentitud y constituyen una capa amarillenta. En algunos días producen la coagulacion de la leche y el coágulo se liquida poco á poco, al paso que es poco sensible la cantidad producida de ácido. Los diversos cultivos tienen un olor particular á orina vieja no amoniacal todavía.

Chesire ha podido demostrar que introduciendo un cultivo puro en una colmena sana, podía provocar el desarrollo de la enfermedad.

Las abejas adultas enfermaban también, alimentándolas con sustancias infectadas. Asimismo parecieron receptivas las moscas. Los ratones y los conejos no presentaron síntoma alguno después de introducirles bajo la piel pequeñas cantidades de cultivo; en cuanto á la influencia de dosis más considerables, todavía no se ha estudiado lo suficiente.

Bacillus jequirity.

En 1882 recomendó Wecker el empleo de una infusion de semillas de jequirity (1) para producir la inflamacion y la supuracion de los ojos en los casos de granulaciones de la conjuntiva y de pannus, fundándose en que, según lo prueba la experiencia, se observa en estos casos muchas veces la atrofia de esas neoformaciones. Aún está dividida la opinion entre los prácticos respecto á la utilidad de este medio terapéutico, pero este descubrimiento hizo sensacion en un círculo más extenso, pues ciertos observadores han atribuido á un germen específico la accion del jequirity.

La infusion que se usa está muy poco concentrada (de $\frac{1}{2}$ al 1 por 100); se prepara haciendo macerar en agua fría, durante veinticuatro horas, semillas de jequirity reducidas á fragmentos, y filtrando después.

Cuando se introducen en el ojo del hombre ó del conejo algunas gotas de esta maceracion, prodúcense á las tres horas ya fenómenos irritativos; al cabo de diez y seis horas se tienen todos los sintomas de una oftalmía grave; la conjuntiva se cubre con una espesa membrana gris-amarillenta, que se adhiere á ella fuertemente. A los cinco ó seis días, tan sólo disminuyen de intensidad los fenómenos y se establece la convalecencia.

Sattler ha encontrado constantemente en la infusion de jequirity bacilos de $2\frac{1}{2}$ á $4\frac{1}{2}$ μ de longitud y $0,8$ μ de espesor. Estos gérmenes son parte inmóviles, parte movibles. Forman con claridad esporos; los más cortos solamente en los polos; los más largos en uno ó dos sitios de la zona media. A veces se encuentran filamentos que encierran una serie de esporos. Los bacilos se reúnen después formando una membrana en la superficie de la infusion en la cual han nacido; son, pues, verdaderos aerobios. Los esporos son relativamente resistentes; soportan en estado seco una temperatura de 110° durante cinco minutos.

Estos bacilos pueden cultivarse en la gelatina nutritiva, en el suero

(1) Estas semillas proceden de un arbusto originario de Africa y de Asia, trasportado á la América, y que pertenece á la familia de las leguminosas, el *Abrus precatorius*.

sanguíneo solidificado y en los diferentes substratos nutritivos generalmente usados. Estos gérmenes liquidan la gelatina. Puestos los bacilos sobre la conjuntiva de un conejo, producen una conjuntivitis ménos intensa que la producida por la infusión; no se forma membrana en la superficie de la mucosa.

Cornil y Berlioz (véase la BIBLIOGRAFÍA) han observado, además, ciertas propiedades infecciosas de los bacilos del jequirity, propiedades que se manifestaban á consecuencia de inyectar infusión que contenga estos gérmenes bajo la piel de animales de sangre caliente ó de ranas. En efecto, se observa en las ranas, después de inyectar una gota de infusión al 2 ó al 4 por 100, en el saco linfático, una enfermedad que se caracteriza por una debilidad creciente de los músculos y que termina por la muerte al cabo de pocos días.

En la autopsia se encuentra edema subcutáneo, equimosis de la mucosa intestinal y, con frecuencia, grandes cantidades de líquido sanguinolento en la cavidad peritoneal. En la sangre se encuentran los bacilos del jequirity en gran número, y cuando se inyecta esta sangre á otra rana se produce la aparición de los mismos síntomas y la muerte. En los ratones, conejos, cobayas y gallinas se observa, después de una inyección subcutánea del infuso, un extenso edema; inyectando en la cavidad pleurítica ó en la abdominal, desarróllanse pleuresias ó peritonitis graves, é infartos en el hígado ó en los pulmones. Inyectando esta infusión en las venas de los conejos produce con rapidez la muerte, con frecuencia hasta al cabo de una hora. Cornil y Babès inyectaron también en la sangre cultivos filtrados á través de porcelana, pero sin resultados.

A despecho de estos ensayos en apariencia concluyentes, Neisser, Bordet, Widmark, Klein, Bruylants y Vennemann, y sobre todo Salomonsen y Dirckinck-Holmfeld (1), han demostrado de la manera más cierta que ningun microbio específico toma parte en la acción del jequirity; según estos autores, dicha acción dependería de una sustancia tóxica soluble contenida en las semillas del jequirity. Han demostrado que infusiones que no contenían bacilos, preparadas por consiguiente con agua esterilizada y usadas con todas las precauciones ordinarias, producen los mismos efectos en el ojo que las que los contienen. También se logran por este medio los efectos generales ordinarios en la rana y en los animales de sangre caliente. Además, en las secreciones

(1) Neisser, *Forsch. d. Med.* Bd. 2, núm. 3. — Bordet, *Le jequirity*, Lyon, 1883. Thèse Widmark, *Om. jequirity-oftalmien*, Stockholm, 1843. — Klein, *Centralbl. f. d. Med. Wissenschaft*, 1884, núm. 8. — Bruylants y Vennemann, *Bull. de l'Acad. de méd. de Belg.*, 3.^a serie, t. XVIII. — Salomonsen y Christmas Dirckinck-Holmfeld, *Forsch. d. Med.* Bd. 2, núms. 15-18.

oculares así producidas no se encuentra ningun bacilo demostrable, ya por el microscopio, ya por medio de cultivos. Las bacterias de la infusión de jequirity cultivadas en estado de pureza no produjeron resultado alguno ó sólo una ligera inflamación que también podía obtenerse con otros gérmenes distintos de los que se observan particularmente en esta infusión.

Investigaciones más precisas establecieron, además, que la oftalmía del jequirity no podía transmitirse por el pus, ni por los fragmentos de membrana; asimismo, la sangre de rana que contiene bacilos de la infusión de jequirity, ó la serosidad del edema de los animales de sangre caliente inoculados con el mismo líquido, no siempre determinaban en otros animales la producción de una enfermedad infecciosa. Sólo había transmisión de la enfermedad cuando los animales se inoculaban en primer lugar con dosis tan fuertes de una infusión concentrada que en una inoculación secundaria se empleaban cantidades notables todavía de la infusión. Cornil y Berlioz, los primeros que observaron la transmisibilidad de la enfermedad del jequirity, operaron con infusiones semejantes y de este modo obtuvieron una reproducción aparente del virus; esta reproducción no se observa cuando la primera inoculación se ha hecho con dosis poco importantes ó infusiones poco concentradas.

Todas las observaciones señaladas más arriba están unánimes en reconocer que el agente activo del jequirity no es un micro-organismo, sino un veneno soluble. Salomonsen y Dirckinck, lo mismo que Bruylants y Vennemann, han llegado á obtener en forma concentrada el principio activo de las semillas de jequirity. Para esto, los granos molidos se tratan por la glicerina; el extracto glicérico se precipita por el alcohol y el precipitado seco se toma por el agua, se reprecipita por el alcohol y luego se disuelve en agua ó en glicerina. Esta solución de *jequiritina* tiene una acción extraordinariamente intensa. La cantidad contenida ya en 1/100 miligramo de jequirity basta para provocar una conjuntivitis en el conejo. Este extracto, inyectado en el tejido celular subcutáneo de los ratones ó de las ranas, los mata con rapidez; la acción de las semillas de jequirity depende únicamente de su riqueza en veneno soluble en el agua ó en la glicerina. Este veneno se disuelve en el alcohol, el éter, la bencina y el cloroformo. Cuando se le calienta á 65-70° se vuelve inactivo por completo.

La observación de Cornil y Berlioz, que encontraron numerosos bacilos en la sangre de las ranas y en las secreciones patológicas de los animales de sangre caliente, es contraria en apariencia á la idea de un virus no organizado. Salomonsen demostró que no se trata aquí de bacilos del jequirity; la especie de bacteria que puede observarse varía á voluntad, según se deje desarrollarse en la infusión una ú otra espe-

cie. Este mismo autor ha podido hacer que se multipliquen en la sangre de las ranas el *bacillus prodigiosus*, el *bacillus cyanogenus* (de la leche azul), etc., lo mismo que los bacilos del jequirity. La causa de esta asombrosa conservacion y de esta multiplicacion de las bacterias en el cuerpo puede considerarse debida á la accion de la *jequiritina*. Sólo se observan tales fenómenos cuando ésta se ha asimilado suficientemente. En cuanto á saber si lo que se designa con el nombre de *bacilo del jequirity* representa una especie particular ó si se trata de una especie idéntica á otros saprofitos conocidos (quizá á los que se designan con el nombre de *bacilos del heno*), esta cuestion no puede resolverse por lo que sabemos acerca del crecimiento y de la morfología de este microbio.

Bacilos de la erisipela de la oreja del conejo. — En una erisipela desarrollada en la oreja de un conejo inoculado con una dilucion de excrementos de ratones, ha encontrado Koch en los cortes una gran cantidad de bacilos de 3 μ de longitud y 0,3 μ de diámetro. Estos gérmenes formaban á veces filamentos de 10 μ de longitud. En aquella época (1878) no hizo ensayos de cultivo, ni tentativas de inoculacion.

Necrosis bacilar del hígado (Eberth). — Encontrada una vez y accidentalmente en la cobaya. En el hígado y el bazo se hallaban pequeñas nudosidades sólidas, gris - amarillentas; la cara inferior del hígado tenía un color arcilloso y estaba necrosada por completo. En el tejido necrosado se encontraron innumerables bacilos, que se coloreaban por el método de Gram. Estas bacterias eran redondeadas en sus extremos y de forma oval alargada. Se observó la frecuente existencia de esporos situados en las extremidades ó en medio de los bacilos. Estos esporos eran casi siempre únicos, algunas veces existían dos. Los bacilos con esporos eran fusiformes. No dió resultado la inoculacion de los conejos.

C. — BACILOS CUYAS PROPIEDADES PATÓGENAS SON DESCONOCIDAS

En estos últimos años se ha descubierto un gran número de *bacilos saprofitos*, algunos de los cuales, en verdad, carecen de efecto sobre los organismos superiores, mientras que respecto á otros no se ha investigado todavía si tienen también carencia de propiedades patógenas. Por consiguiente, es posible que en lo porvenir, despues de un estudio más profundo, deban colocarse entre los grupos anteriores algunos de los bacilos que vamos á describir en este capítulo.

Entre estos gérmenes saprofitos, algunos están caracterizados por producir materias colorantes, otros provocan la fermentacion de las mezclas ricas en hidrato de carbono, y otros descomponen también la albúmina y toman parte de este modo en la putrefaccion; por último,

respecto á muchos no se conoce ninguna accion especial suya sobre los substratos.

Con arreglo á lo que precede se han dividido estos bacilos en diferentes grupos, con el fin de facilitar una ojeada de conjunto. Algunos de estos gérmenes corresponden á varios grupos á la vez, por las propiedades que tienen de dar origen á una materia colorante y de descomponer el azúcar ó la albúmina. Tal vez se advierta que muchas de las propiedades pertenecen también á otros gérmenes; por consiguiente, la clasificacion que sigue es arbitraria en absoluto y depende de cada uno el clasificar estas bacterias en uno ú otro grupo.

1. Bacilos que producen materias colorantes:

Bacillus prodigiosus.

(MICROCOCCUS PRODIGIOSUS. — MONAS PRODIGIOSA)

Son largas células elipsoidales, como de 1 μ de longitud. Antes de dividirse tienen claramente la forma de bastoncillos; algunas veces dan lugar á la formacion de filamentos. Cuando se multiplican con rapidez predominan las células cortas y ovoideas; pero con un fuerte aumento se ve que no se trata aquí de círculos ni de elipses, sino de rectángulos con extremos redondeados. Esta particularidad, unida á la observacion de estos gérmenes cuando la multiplicacion es lenta, no justifican el primitivo nombre de *micrococcus* que se ha dado á este esquizomiceto. El *micrococcus prodigiosus* se desarrolla con suma rapidez en la gelatina nutritiva. En placas mantenidas á la temperatura de 20 á 22° se ve ya, despues de veinte horas, que las colonias profundas aparecen como puntitos grises claros. Las de la superficie forman discos del mismo color, como de 1 milímetro de diámetro, ligeramente hundidas y rodeadas por una áureola de gelatina líquida de unos 2 milímetros de diámetro. Con un débil aumento las colonias profundas son redondas ú ovales, los contornos precisos, el color moreno rojizo y los bordes transparentes. Las colonias superficiales tienen contornos irregulares, superficie granulosa y color moreno, claro en el centro, más oscuro en la periferia. La liquidacion de la gelatina hace rápidos progresos; al cabo ya de algunas horas la masa entera se derrama de la placa. El líquido así formado y el papel de filtro que se empapa en él absorben poco á poco la materia colorante roja; ántes de fluidificarse por completo la gelatina se observa que las mismas colonias no contienen sino poca sustancia colorante. Los cultivos en placas de gelatina requieren mucha atencion si no quiere llegarse á una fase en que la liquidacion es completa; por este motivo es preferible emplear las placas de agar. Este no se liquida y se puede dejar que las

colonias se desarrollen hasta hacerse visible con claridad la coloración roja. En los cultivos por picadura se observa que la gelatina se liquida con rapidez y se forma un sedimento rojizo en el fondo de la parte líquida; en los cultivos en agar se produce en el espesor de éste un desarrollo restringido de colonias incoloras; la capa que se desarrolla en la superficie adquiere gradualmente un color rojo oscuro. El *Bacillus prodigiosus* se desarrolla muy bien en la patata y forma en este caso un revestimiento mucoso de un bello color rojo sanguíneo. Ningun otro bacilo produce con la misma intensidad esta coloración.

En los cultivos viejos la superficie roja adquiere visos verdosos análogos a los de los cristales de fuchsina. Estos bacilos se desarrollan también en los más diversos substratos vegetales y en la leche. En este último caso las gotitas grasientas mantienen en suspensión a la materia colorante roja.

Los mismos bacilos son incoloros. La materia colorante es insoluble en el agua, soluble en el alcohol. Su solución presenta a veces una raya de absorción, característica, en el azul y en el verde. Añadiendo ácido, el color se transforma en carmin y después en violeta; con los álcalis se vuelve amarillo. La materia colorante no se forma sino en contacto del oxígeno libre; por consiguiente, son incoloras las colonias situadas en la profundidad de las placas ó en el trazo de la picadura. Además de producir materia pigmentaria, el *Bacillus prodigiosus* provoca también una destrucción de las sustancias albuminoideas, que se revela por el olor a trimetilamina y por la reacción alcalina de los gases que se desarrollan. Sin embargo, estos hechos no se han sometido todavía a un análisis más completo. El *Bacillus prodigiosus* parece ocasionar con frecuencia una infección de los alimentos; el fenómeno, observado muchas veces en otro tiempo, del pan y hostias sangrientos, es producido verosimilmente por este microbio; a veces existe en realidad en el estado epidémico. Así, en 1843 existía en gran abundancia en el pan procedente de las panaderías militares de París.

No provoca ninguna perturbación, ni aun inyectándolo en gran masa en la sangre de los animales de sangre caliente.

Bacillus indicus ruber (Koch).

Hallado en las Indias por Koch, en el contenido estomacal de un mono. Este germen produce una materia colorante, análoga a la formada por el *Bacillus prodigiosus*. Es un bacilo fino, muy corto, de extremidades redondeadas. En placas de gelatina y con un débil aumento, las colonias profundas tienen al cabo de veinticuatro horas un color amarillo de oro y su contorno es sinuoso, ondulado. Las superficiales liquidan la gelatina y forman un embudo que no tarda en desaparecer

a causa de la rapidez con que se liquida la gelatina. La parte líquida está claramente coloreada de rojo. El máximo de temperatura favorable para el desarrollo es más alto para el *Bacillus indicus* que para el *Bacillus prodigiosus*. Mientras que este último se desarrolla sobre todo bien a la temperatura de 25° y el desarrollo es menos activo con una temperatura más elevada, el *Bacillus indicus* crece sobre todo mejor a los 35° y, por consiguiente, se cultiva con preferencia en el agar.

Las capas que se forman en esta sustancia son blancas al principio y después se colorean de rojo. En la patata este germen forma un barniz rojo intenso, parecido al rojo ladrillo, mientras que el *Bacillus prodigiosus* constituye un revestimiento que tira más bien a violeta.

Una diferencia esencial entre estos dos bacilos consiste en el hecho de que el *Bacillus indicus* mata con rapidez a los animales cuando se inyecta directamente y en gran cantidad en la sangre. Los conejos sucumben en tres a veinte horas, con violentas diarreas que aparecen poco tiempo después de la inyección.

En la autopsia se encuentran los signos de una gastro-enteritis grave con ulceraciones profundas de la mucosa intestinal.

Bacillus ruber (Frank).

Bastoncillos muy móviles, aislados ó reunidos de dos en dos ó de cuatro en cuatro. En algunos se encuentran dos a cuatro granulaciones muy refringentes (esporos). En el arroz cocido producen un color rojo de minio ó rojo ladrillo.

Bacillus pyocianeus.

(BACTERIUM AERUGINOSUM. — HONGO DEL PUS AZUL)

Sábese hace largo tiempo que la coloración verde-azulada que se observa a veces en las piezas de apósito empleadas en los casos de heridas purulentas se debe a un micro-organismo. Gran número de sabios, y en último lugar Gessart y Charrin (véase la BIBLIOGRAFÍA), han hecho cultivos más ó menos puros de este microbio. Sin embargo, la mayoría de los autores no parecen haber obtenido cultivos absolutamente puros, puesto que describen este germen como un micrococo redondeado ú oval. Por medio de los cultivos en placas se logra fácilmente aislar este germen, que es un bacilo tenue, de longitud variable. El diámetro longitudinal corresponde aproximadamente al del *Bacillus murisepticus*, y su diámetro transversal es un poco mayor que el de este último. Estos bacilos están reunidos en grupos de dos ó tres, y casi

siempre forman masas irregulares. No es raro encontrar bacilos con esporos; entónces, de ordinario, son un poco más gruesos.

En las placas de gelatina aparecen las colonias, al cabo de veinticuatro horas, en forma de un enturbiamiento blanco; con un débil aumento son redondeadas, de contornos indecisos y rayadas radialmente. Toda la gelatina tiene un reflejo verdoso. Veinticuatro horas despues, las colonias son grises en el centro; luégo viene una zona oscura, y más hácia afuera una zona amarillo-parduzca que emite á la periferia finas prolongaciones radiadas. Las zonas de color se ensanchan poco á poco, y tambien progresa el círculo de finas prolongaciones.



FIGURA 106.—*Bacillus pyocyaneus* (bacilos del pus azul). 700/1.

En las colonias superficiales se ve que al centro gris y á la zona oscura que le rodea le sucede otra zona mucho más ancha, finamente granular, amarilla, que se decolora hácia el exterior, se vuelve refringente, de contornos indecisos, y se continúa en finos filamentos radiales y con frecuencia ondulosos.

Al mismo tiempo se liquida la gelatina de tal modo, que muy pronto se hallan por bajo de su nivel las colonias primitivas. En el cultivo por picadura el desarrollo es mucho ménos característico; prodúcese con rapidez la liquefaccion de la gelatina y un color verdoso, que en los cultivos viejos es más bien amarillo.

En el agar-agar la capa superficial es blanquecina, al paso que el substrato nutritivo se colorea de verde intenso. En la patata se forma una capa mucosa moreno-amarillenta, bajo la cual se vuelve verde la misma sustancia de la patata, cuando se quita por completo el revestimiento mucoso y se expone la parte libre durante bastante tiempo al aire, ó por espacio de algunos instantes á los vapores de amoniaco. En la leche esterilizada, los bacilos forman al principio en la superficie manchas verde-amarillentas, precipitan poco á poco la caseina y la peptonizan. Al mismo tiempo se produce amoniaco.

Fordos y Gissard han estudiado la sustancia coloreada producida por los bacilos y la han designado con el nombre de *piocianina*. Es soluble en el cloroformo y cristaliza en solucion pura bajo la forma de largas agujas azules. Los ácidos convierten este color en rojo, las sustancias reductoras en amarillo. La precipitacion de esta sustancia por el cloruro de platino, el ácido fosfomolibdico, etc., la hacen colocar en-

tre las ptomainas (véase más abajo). Este hongo no produce la supuración y parece ser inofensivo hasta para las mismas heridas.

Bacillus fluorescens putridus.

Estos gérmenes se encuentran con frecuencia en los substratos en vías de putrefaccion. Colorean á éstos de verde y producen al mismo tiempo un olor de trimetilamina. No liquidan la gelatina (1).

Son pequeños bacilos, de extremidades redondeadas, muy móviles. En la profundidad de las placas de gelatina forman pequeñísimas colonias oscuras (con un débil aumento); éstas se desarrollan mejor en la superficie de la gelatina, donde constituyen discos redondeados, de contornos limpios, irregulares, en el centro de los cuales se observa el residuo oscuro de la colonia profunda; la masa periférica es amarilla, grisácea en el borde, finamente granulosa. Al tercer día están muy desarrolladas las colonias superficiales, de contornos dentellados, sinuosos y de reflejo verdoso. Toda la placa de gelatina presenta el mismo reflejo y, al mismo tiempo, exhala un fuerte olor á arenque. En los cultivos por picadura se ve desarrollarse un ligero enturbiamiento gris lechoso, que se extiende más hácia la superficie; á partir del tercer día se observa un cambio de coloracion de la gelatina, la cual se vuelve verdosa. Esta modificacion progresa de arriba á abajo. En la patata se produce con rapidez un revestimiento tenue, parduzco en la profundidad, grisáceo en la superficie.

Bacillus erythrosporus.

Observado primeramente por Eidam, luégo por Cohn y Millet en el jugo de carne, en los líquidos albuminosos putrefactos, etc., y tomado del aire por medio de la solucion de extracto de carne (2).

Hallado más tarde en los líquidos putrefactos más diferentes y en el agua potable. Son tenues bacilos móviles, de extremidades truncadas, redondeadas. Con frecuencia forman cortos filamentos. A la temperatura de la habitacion vense formar en cada bastoncillo dos á ocho esporos ovales, puestos unos junto á otros como las perlas de un collar. Algunos son marcadamente prominentes; con una disposicion adecuada se ve que tienen un color rojo sucio bien perceptible. En la gelatina forman estos gérmenes colonias blanquizas, que con un débil aumento presentan un contorno irregular, pero muy preciso. El

(1) Instituto de Higiene de Göttinga.

(2) *Cohn's Beitr. zur Biologie d. Pflanzen*, t. I, cuad. 2.º, pág. 128.