

Células aisladas ó reunidas en cadena ó en colonias mucilaginosas amorfas.	<i>Micrococcus.</i>		
Células reunidas en colonias macizas, completamentellenas de células.	<i>Ascococcus.</i>		
Células cilíndricas más largas ó más cortas.	<i>Sarcina.</i>		
Colonias de capa celular periférica simple.	<i>Clathrocystes (Colnia).</i>		
Células cortas, cilíndricas, aisladas ó reunidas débilmente en número poco considerable, ó asociadas en colonias mucilaginosas amorfas.	<i>Bacterium.</i>		
Células cilíndricas.	Filamentos más cortos, claramente segmentados.	<i>Bacillus.</i>	
	Filamentos rectos.	Filamentos (Muy delgados, distintos, más gruesos.)	<i>Leptothrix.</i> <i>Beggiatoa.</i>
Células cilíndricas más largas ó reunidas en filamentos.	Filamentos aislados ó reunidos en haz ó en masa afieltrada.	Filamentos ondulosos ó espirales.)	<i>Spirillum (vibrio).</i> <i>Spirochaete.</i>
	Filamentos reunidos en masas mucosas redondeadas.	Filamentos que presentan una falsa ramificación.	<i>Streptothrix. Cladothrix.</i>
Géneros dudosos, reunidos á los esquizomicetos.	Filamentos reunidos en masas mucosas redondeadas.		<i>Myconostoc.</i>
			<i>Crenothrix.</i> <i>Sphaerotilbus.</i> <i>Spiromonas.</i> <i>Rhabdomonas.</i> <i>Monas Olcenti.</i> <i>Warningii vinosa.</i>

»Muchas veces se ha hecho notar en la edición anterior, que esta clasificación presentaba puntos débiles; que estaba fuera de dudas que varios géneros no podrían mantenerse como independientes y, por último, que este sistema tendría que ceder ante otro más conforme con las necesidades de la práctica. En efecto, en estos últimos años se ha demostrado muchas veces cuán difícil se hace distinguir las especies, por las transiciones sucesivas de las diferentes formas. Así, se encuentra, con más frecuencia de lo que antes se admitía, la reunión de las bacterias en una masa gelatinosa y viscosa; es decir, la forma conocida con el nombre de *ascococcus* (*leuconostoc*, *clostridium*, *polymym*, etc.). Las sarcinas, antes de su división característica en ocho partes, son de ordinario micrococcos globulosos que existen como tales antes de que se produzca la división en cuatro ó en ocho. Respecto al clatrocisto hay lugar á repetir lo dicho á propósito del ascococo. Además, no es posible diferenciar la bacteria y el bacilo; existe un número demasiado grande de formas de transición. Los géneros *leptothrix* y *streptotrix* tienen formas de crecimiento que se encuentran de nuevo en muchos bacilos.

»La distinción entre espirilo y espiroqueto es tan difícil como la entre bacteria y bacilo. En fin, el beggiatoa y el cladothrix no tienen atributos morfológicos constantes, según resulta de los descubrimientos de Zopf, quien ha demostrado cuántas formas variadas tienen estos dos géneros.

»Por lo demás, el mismo Cohn no dió sino como provisional su sistema, que debía servir para orientarse en este dominio de las ciencias naturales hasta el día en que se pueda conseguir el mismo objeto con una clasificación fundada en los mismos principios que la de las plantas superiores, mirando con preferencia las particularidades de la fructificación, ó teniendo en cuenta los procesos del desarrollo.

»Desde el punto de vista botánico se ha intentado ya hacer semejantes clasificaciones. Así, Van Tieghem y De Bary han distinguido dos grandes divisiones fundamentales: las *endospóreas* y las *artrospóreas*. Pero esto es poco útil desde nuestro punto de vista práctico, puesto que precisamente lo más difícil de descubrir es la formación del esporo. Por otra parte, éstos no son sino los primeros principios de una clasificación verdaderamente científica.

»También Zopf ha tratado de establecer una clasificación de los esquizomicetos. Para esto se funda en la propiedad de transformación que ha observado en las algas antedichas y también en los esquizomicetos.

»Después de que observaciones personales ó ajenas le demostraron la transformación de cocos en bacilos y de filamentos en espirilos, Zopf admite que la variación en las formas de crecimiento pertenece á todos los esquizomicetos, pero que en realidad no se conoce el ciclo completo de las formas que son propias de muchas bacterias; que debemos esperar á que se encuentren las condiciones en las cuales se transforman en filamentos las formas conocidas tan sólo en estado de micrococcos. Partiendo de estos datos, Zopf divide las bacterias en cuatro grupos:

»1.º *Cocáceas*. — Conocidas en la actualidad nada más que en estado de cocos. Los géneros que forman parte de esta división son:

»*Streptococcus* (cocos reunidos en rosario); *merismopedia* (cocos que se dividen en dos planos, formando tablas de células); *sarcina*, cocos en paquetes (resultantes de dividirse una célula, según tres planos);



*micrococcus*, cocos en foco (que resultan de la division en un solo plano y de la reunion de los cocos en grupos irregulares); y *ascococcus* (focos de cocos con formacion gelatinosa).

»2.º *Bacteriáceas*. — La mayoría tienen la forma de cocos, de bastoncillos y de filamentos; la primera puede faltar; en las últimas no hay diferencia entre la base y la punta del filamento. Estos son rectos ó espiroideos.

»Géneros: *bacterium* (forma cocos y bastoncillos, ó sólo de estos últimos reunidos en filamentos). Faltan los esporos ó no se conoce su formacion.

»*Spirillum* (filamentos espiroideos, formados sólo por bastoncillos ó por éstos y cocos). Faltan los esporos, ó su formacion es desconocida. *Vibrio* (filamentos espirales). Fórmanse esporos en los filamentos más largos ó en los más cortos. *Leuconostoc* (forma cocos y bastoncillos). Se forman esporos en los cocos. *Bacillus* (forma cocos y bastoncillos, ó sólo de estos últimos como filamentos ordinarios ú ondulados). Los esporos se forman ó en los cocos ó en los bastoncillos. *Clostridium* (como los bacilos). Los esporos se presentan particularmente en los bastoncillos largos.

»3.º *Leptotriáceas*. — Forma cocos, bastoncillos y filamentos. La base y la punta de estos últimos son diferentes. Filamentos rectos ó espirales. Desconocida la formacion de esporos.

»Géneros: *crenothrix* (filamentos con vaina). Células sin depósito de azufre, que viven en el agua. *Beggiatoa* (filamentos sin vaina). Células con granulaciones sulfuradas. Viven en las aguas. *Pragmidiothrix* (filamentos sin vaina). Division sucesiva, que se extiende mucho. Células sin azufre. *Leptothrix* (filamentos con ó sin vaina). La division no se extiende muy léjos. Las células no contienen azufre.

»4.º *Cladotriáceas*. — Presentan formas de cocos, de bastoncillos, de filamentos, de tirabuzones. La forma filamentosa presenta pseudo-ramificaciones. No está demostrada la formacion de esporos. Género: *cladotrix*.

»A primera vista es preciso admitir la posibilidad de esta variacion en las formas de las bacterias. Pero ántes de admitir que esté basada en la observacion de los hechos y que presenta el carácter de generalidad que se le atribuye, debemos desear que se den pruebas irrefutables de ello; en efecto, tenemos que insistir de un modo tan urgente para obtener una demostracion satisfactoria, cuanto que por el hecho de la extensa variedad de las formas nos veriamos privados de un importante medio diagnóstico del mayor valor desde el punto de vista higiénico y médico. En la actualidad conocemos una serie de agentes patógenos que, por ejemplo, se presentan en forma de bacilos característicos; de suerte que podemos afirmar el diagnóstico de la tuberculosis si comprobamos la presencia del bacilo característico, y el del cólera por la existencia del bacilo en virgula. Si faltan los bacilos característicos, si despues de un exámen reiterado y minucioso no encontramos sino bacilos ó cocos conformados de otro modo, creemos poder desechar la idea de la tuberculosis ó del cólera. Además, muchas veces emprendemos el exámen de un objeto sospechoso desde el punto de vista de la higiene, buscando el bacilo del tifus, del carbunco, etc. No podemos hacerlo con alguna esperanza de resultado sino porque en todos los casos buscamos un organismo de una característica conformacion de-

finida; pero si la opinion de Zopf es exacta, si todos los bacilos tienen también muchas veces la forma de cocos, entónces las investigaciones de esta naturaleza carecerán desde luégo de resultados. Siendo imposible la distincion microscópica de los hongos en estado de cocos, cualquier coco extraño é inofensivo puede conducirnos entónces á diagnosticar una tuberculosis ó un tifus, lo mismo que la forma presunta de ser bacilos patógenos. Aun con la ayuda de los procedimientos de cultivo, tropezariamos con grandes dificultades. Por ejemplo, si los bacilos del tifus pudieran accidentalmente constituir colonias que sólo contuvieran cocos, con dificultad podriamos decir de una masa de cocos que pertenecen al género *spirillum*, *beggiatoa*, *micrococcus* ó *bacterium* y á qué especie de uno de estos géneros corresponden.

»Todavía falta la prueba irrecusable de la exactitud de la opinion de Zopf para la gran mayoría de los esquizomicetos. Los más hábiles micrólogos y los bacteriólogos más distinguidos, por otra parte, nunca han visto trasformarse los cocos en bacilos, ó viceversa. Las observaciones positivas en apoyo de la teoría de Zopf provienen casi todas de observadores que no tienen métodos especiales ni gran práctica en el estudio de los esquizomicetos. Ahora bien; precisamente en los trabajos de esta especie hay gran número de fuentes de error que pueden conducir á que se admita una trasformacion de la forma; estos errores no pueden evitarse sino con una larga práctica y trabajos escrupulosamente hechos. Lo primero, puede suceder con facilidad que cualesquiera producciones redondeadas semejantes á cocos se confundan con estos últimos. Es posible tal confusion, por ejemplo, con esporos y formas de involucion (véase más arriba); además, bacilos recién formados por division pueden muchas veces no manifestar más que un ligerísimo predominio del diámetro longitudinal sobre el transversal, y bacilos verticales tomarse por cocos. El empleo de los métodos colorantes (á los cuales debemos, sin embargo, tan bellos resultados) se convierte en fuente de errores en manos inexpertas: por ejemplo, se puede creer que se trata de cocos por la coloracion incompleta de viejos bacilos, los cuales no fijan la materia colorante sino de un modo imperfecto, ó tal vez se calienta demasiado ó se somete por excesivo tiempo las preparaciones á la accion de ciertos reactivos, y entónces también es incompleta la coloracion. Además, si se examinan los cultivos, es casi imposible impedir por completo que el aire exterior los contamine; deberán, pues, examinarse bien siempre las formas particulares y ver si no provienen de la presencia de hongos extraños. Solamente las observaciones reiteradas y constantes hechas con las precauciones necesarias, pueden permitir afirmar si todas las formas observadas pertenecen en realidad á una sola y misma especie.

»Esta abundancia de fuentes de error justifica, en verdad, una gran reserva respecto á los datos que establecen una variabilidad extensa en las formas de los esquizomicetos. Además, se ha demostrado de una manera irrefutable que muchos de estos asertos eran erróneos. Así, Kurth ha visto en el *bacterium Zopfii* (considerado como característico respecto á la riqueza de las formas — Zopf —) nacer esporos, pero no cocos, porque no se multiplican por division, sino que, por el contrario, se desarrollan directamente en bastoncillos en una solucion nutritiva reciente; además, son ménos sensibles á las influencias que los bacilos.



»Asimismo, los elementos que recientemente ha visto Hauser nacer de bacilos, y que designa como cocos, no merecen este nombre, pues no producen por division nuevos cocos. Las espirulinas del mismo autor están formadas por ondulaciones de filamentos que nada tienen de particular.

»Para citar un ejemplo más preciso, nos remitimos al *bacillus megaterium* de De Bary, que también se pretende que se presenta en forma de coco. Esta última forma se ha observado «cuando los cultivos están muy contaminados con otras formas de bacterias...; sin embargo, las especies de que se trata conservaban la supremacía...; la forma torulácea puede transformarse de nuevo en la de bastoncillos lisos, por un cultivo puro.» Claro es que tal transformación en cultivos muy contaminados no se halla al abrigo de objeciones. Hasta aquí, se han refutado de la misma manera varias pruebas especiosas de la variabilidad de formas en los esquizomicetos, ó se han puesto en duda tales argumentos.

»Por otra parte, diariamente vemos afirmarse la convicción de que las más variadas especies de bacterias patógenas y saprofitas son en extremo constantes. Esta convicción se funda en trabajos escrupulosamente ejecutados y teniendo en cuenta todas las fuentes posibles de errores. En virtud de este gran número de observaciones podemos afirmar que la transformación de las formas no se verifica en el mayor número de los esquizomicetos (por lo ménos en gran extensión), y que la mayoría de las bacterias sólo recorren el ciclo antes descrito, ciclo restringido, fácil de abarcar de una ojeada y que permite el diagnóstico de las especies particulares. Pero si investigaciones exentas de objeciones establecieran para una ú otra especie una variabilidad más grande de formas, entonces sería preciso colocarla en la última división del sistema provisional transcrito más arriba. Siempre deberemos considerar tales descubrimientos más bien como excepciones de la regla general, y por ello no estaremos autorizados para deducir la misma ley respecto á los otros esquizomicetos en los cuales un examen mil veces realizado nos ha convencido de que se conducen muy de otra manera.»

## I. — Micrococcus.

### A. — MICROCOCCUS PATÓGENOS PARA EL HOMBRE

#### *Staphylococcus pyogenes aureus.*

Observado primeramente por Ogston, cultivado por Rosenbach, más tarde por Passet y Krause. Pequeñas células isodiamétricas, de unos 0,87  $\mu$  de diámetro (Passet). Con frecuencia se agrupan en *diplococcus*, algunas veces por cuatro, ó se reúnen formando cortas cadenas de tres ó cuatro artículos; sin embargo, de ordinario están en grandes grupos irregulares. Tratándolas por el *líquido de Gram* (solución de iodo en ioduro potásico y alcohol), se coloran con los colores de anilina. En

placas de gelatina (1) mantenidas á la temperatura de la habitación, se ven desarrollarse desde el segundo día como colonias puntiformes. Con poco aumento, estas colonias se ven como discos redondeados, de bordes lisos y un color moreno claro, más oscuro en el centro. Al segundo y tercer día pueden desarrollarse las colonias hasta el punto de alcanzar la superficie de la gelatina; á partir de este momento adquieren un aspecto característico. Toman un color amarillo y liquidan lentamente la gelatina que les rodea. Se reconoce este último hecho en que rodea por completo á la colonia un hueco poco profundo que se destaca por lo limpio de sus bordes del resto de la gelatina. Iluminando de un modo conveniente, vense en la placa de gelatina muchas excavaciones redondeadas, de 5 á 10<sup>mm</sup> de diámetro, en el centro de las cuales se encuentra la colonia amarilla, de más de 1<sup>mm</sup> de diámetro. Más adelante, aumentándose la liquidación de la gelatina, las crateras liquidadas se vierten las unas en las otras y las colonias se resuelven parcialmente en fragmentos. El trazo de inoculación en la gelatina nutritiva (*impfstich*) presenta al principio un reguero blanco confluyente; bien pronto comienza la liquefacción en la superficie y ocupa de ordinario toda ella, hasta las paredes del tubo; al cabo de algunos días se ve producirse una coloración amarilla que aumenta poco á poco hasta el octavo día. Por fin, se liquida todo el contenido del tubo y en el fondo se encuentra la masa amarilla dorada de las colonias.

Si en vez de la gelatina se emplea el *agar-agar*, no se produce liquefacción, pero se puede observar por más tiempo el desarrollo de las colonias en placas.

Los cultivos por picadura ó por surco (en el agar) manifiestan al principio una masa blanca, que al cabo de algunos días se colora de amarillo de oro en la parte superior. En las patatas, al principio crece el estafilococo en una capa tenue, amarilla clara, más tarde espesa, viscosa y de color amarillo de oro. Por inoculación en la leche se ve producirse al cabo de uno á ocho días una coagulación de ésta por efecto de producirse uno ó varios ácidos, entre los cuales predomina el ácido láctico. Los cultivos en patatas y en agar desprenden también, al cabo de cierto tiempo, un olor agrio particular.

La sustancia colorante amarilla sólo se produce en contacto del aire

(1) En todo lo que sigue, cuando se habla de *gelatina nutritiva* se trata siempre de una mezcla al 5 ó al 8 por 100 de gelatina (descripción exacta, al exponer los métodos). En esta mezcla es donde se presentan los caracteres de desarrollo de las diversas bacterias, tales como aquí los damos. La temperatura á que se hacen los cultivos en gelatina corresponde á 20-22° C.