

UTILIDAD DE LOS MICROBIOS (*)

Cuando se habla de microbios se piensa en pequeños seres diabólicos, agentes de enfermedades, destructores de alimentos y de artefactos orgánicos. Todos hemos leído con horror la descripción de los estragos causados por alguna epidemia; todos hemos sufrido los ataques de los microorganismos. Sabemos también como estos seres pueden destruir plantas y animales útiles, causando daños ingentes. Por culpa de ellos, debemos conservar nuestros alimentos a baja temperatura, o esterilizarlos y encerrarlos herméticamente en envases o usar otros costosos sistemas. Y con que haya una cierta humedad, atacan muebles, tejidos, cueros, y hasta se desarrollan en las paredes de nuestras habitaciones.

El hombre vive luchando contra estos microscópicos e inexorables enemigos, normalmente no visibles pero siempre presentes, esperando las condiciones oportunas para cumplir su obra destructora.

Sin embargo podemos afirmar que si no existiesen los microbios tampoco podrían existir los otros seres vivos: plantas, animales y el hombre inclusive.

En efecto todos los seres, que viven en este mundo, forman una grandiosa simbiosis, en la cual, las actividades de cada grupo, permite la vida de los otros.

¿En qué consiste entonces la actividad esencial de los microorganismos? La contestación a esta pregunta es evidente por lo que hemos dicho anteriormente: la función más impor-

(*) Conferencia irradiada por L. T. 10 Radio de la Universidad Nacional del Litoral el 6/XI/954.

tantes que desempeñan es la de destruir la materia orgánica trasformándola en materia inorgánica.

Como se sabe, los elementos químicos, cuantitativamente más importantes, que constituyen los seres vivientes son: carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno, y, en segundo lugar, fósforo, azufre, magnesio, potasio, etc. Las plantas toman estos elementos en forma inorgánica (es decir CO_2 del aire, agua y sales del suelo) y los transforman —utilizando la energía de la luz— en materia orgánica y organizada, es decir en materia viva.

Los animales no pueden hacer esta síntesis sino que, se alimentan directa o indirectamente de las sustancias orgánicas sintetizadas por las plantas y, por otra parte, las plantas no pueden asimilar las sustancias orgánicas.

Hay que decir también, que los elementos químicos anteriormente mencionados están presentes en nuestro planeta en cantidad limitada, algunos más escasos que otros.

Ahora bien, imaginemos un mundo sin microbios, es decir sin los destructores de sustancia orgánica. En este caso se tendría una acumulación enorme de plantas y animales muertos, como también una acumulación enorme de desechos del metabolismo animal, y paralelamente una disminución de sustancia inorgánica acumulada e inutilizada en forma orgánica en los despojos y en los desechos, hasta el punto que las plantas no podrían desarrollarse más por falta de algún principio inorgánico y, en consecuencia tampoco los animales. El mundo se transformaría en un enorme cementerio, en un enorme depósito de desechos, y la vida terminaría totalmente o casi del todo.

Si la acumulación de las sustancias orgánicas no tiene lugar y si los elementos químicos indispensables para la vida no sufren una sensible disminución, lo debemos a los microbios que atacan y destruyen rápidamente todo lo que, después de haber vivido, muere.

Los microbios transportados por el aire, por el agua, por los animales y, en una palabra, por todo lo que se mueve, se encuentran en cualquier parte de la superficie terrestre. Des-

de las zonas ecuatoriales a las árticas; en el agua dulce y en la del mar; en la superficie externa e interna de los animales; en la superficie de todos los cuerpos en los cuales penetran si hay una grieta o poro de uno o pocos micrones de ancho. Pueden vivir y actuar en las condiciones ambientales más distintas: en presencia o en ausencia de oxígeno; a temperaturas de 4° hasta 65°; de manera que no hay salvación para la materia orgánica: es fatalmente atacada y transformada en compuestos cada vez más sencillos, hasta llegar a anhídrido carbónico, nitratos, fosfatos, etc., que permiten el desarrollo de nuevos vegetales y en consecuencia de nuevos animales.

Los microorganismos entonces cierran el ciclo de la materia, por el cual los elementos químicos que constituyen los actuales seres vivientes han circulado continuamente de la tierra a los organismos, y de los organismos a la tierra originando una infinita serie de formas de vida diferentes.

Esta es la función esencial, indispensable, que desempeñan los microbios.

Sin embargo son útiles bajo otros aspectos. Entre las numerosísimas especies microbianas existen algunas que tienen la propiedad de asimilar el nitrógeno elemental del aire, propiedad que no se verifica en ningún otro ser viviente..

El ciclo de la materia que acabamos de explicar puede ser interrumpido por la intervención del hombre. Por ejemplo, si en una cierta zona x se cultivan vegetales y se crían animales y se exportan sistemáticamente los productos a otras zonas, con el tiempo la zona x quedará agotada de ciertos principios esenciales por el hecho de que dichos productos vegetales y animales no se descomponen en la zona x, sino en otras zonas distantes.

Como hemos indicado anteriormente los elementos cuantitativamente más importantes que constituyen los seres vivientes son: el carbono, el oxígeno, el nitrógeno y el hidrógeno.

Ahora bien, carbono, oxígeno e hidrógeno son conseguidos fácilmente por las plantas del aire y del agua; en cambio el nitrógeno de los nitratos.

Ya los primeros investigadores de química agrícola del siglo pasado, demostraron que los nitratos y otros compuestos nitrogenados contenidos en el terreno agrario, son normalmente escasos. ¿De donde proviene entonces —se preguntaban esos investigadores— la enorme cantidad de nitrógeno que el hombre extrae desde hace siglos de ciertas zonas en forma de productos agrícolas †

La contestación a esta pregunta la dieron varios años después (es decir alrededor del año 1900) algunos grandes microbiólogos como (Bejerinck, Winogradsky,, Hclriegel y otros) los cuales demostraron que en el suelo existen ciertas bacterias que tienen la propiedad de fijar el nitrógeno del aire y de ponerlo a disposición de las plantas en combinaciones químicas asimilables. De manera que aún en este caso —los cuatro elementos muy importantes para la vida están normalmente presentes y a disposición de las plantas.

Esto es otro aspecto de la utilidad de los microbios. si los países que practican una agricultura extensiva, pueden exportar carne, trigo, maíz, linaza, lana, cueros, etc., sin abonar la tierra, lo pueden hacer gracias a las bacterias fijadoras del nitrógeno del aire.

A estos conceptos —que hoy en día parecen tan simples— la humanidad ha llegado después un largo y vacilante camino. El hombre ha vivido miles y miles de años sin conocer la existencia de los organismos unicelulares, sin embargo conocía sus efectos y no solamente las enfermedades y la descomposición de la materia orgánica sino que inconcientemente los utilizaba : por ej. preparó vinos de los jugos vegetales azucarados desde los tiempos prehistóricos, pero solamente en el siglo pasado (1860), se dió cuenta, por las investigaciones de Luis Pasteur, que el azúcar se transforma en alcohol por la actividad de ciertos organismos visibles solamente con la ayuda del microscopio.

Después de los trabajos de Pasteur —el que puede ser considerado fundador de la microbiología moderna— un número cada vez más grande de investigadores se dedica con insaciable curiosidad a la observación del nuevo mundo de los microbios

ya que fueron considerados, desde el comienzo, un material sumamente interesante para estudiar los fenómenos vitales.

Como es conocido los organismos superiores están constituidos por unidades de materia viva, unidades que llamamos células. Algunos microorganismos están constituidos por complejos simples de células, otros por una sola unidad, es decir por una sola célula.

Sin embargo la célula es una unidad compuesta, es decir formada a su vez por varios órganos. Como en la escala zoológica o botánica, se nota una evolución de los seres pluricelulares, así en los seres monocelulares se puede observar una evolución de la única célula que los constituye.

Por ejemplo la levadura tiene un núcleo bien diferenciado de las otras partes de la célula; en cambio en las bacterias, no se nota un núcleo propiamente dicho sino cromosomas libres o más o menos yuxtapuestos.

Sin embargo existen seres más simples todavía: los virus, para los cuales ya no se puede hablar de célula. Aquí la materia viva es reducida a la última expresión: esencialmente a material nuclear y así se llega a los ultravirus más pequeños que algunos autores consideran formados por una única molécula de núcleo-proteína como un gen libre. Y con esto llegamos a los misteriosos confines entre materia animada e inanimada.

Es evidente que ciertos problemas biológicos pueden ser estudiados más fácilmente en estos seres primordiales por su constitución relativamente simple y además por los siguientes motivos:

- 1) Por su pequeñez: En poco espacio, es decir en el laboratorio, podemos tener miles de especies con características morfológicas y bioquímicas diferentes.

- 2) Por su extraordinaria actividad bioquímica. Como ejemplo es suficiente decir que los microorganismos pueden llegar a consumir por hora una cantidad de alimento igual a su propio peso. Esto indica claramente la presencia de poderosos conjuntos enzimáticos. Mediante estos seres se han podido descubrir complicados mecanismos químicos por medio de los cuales

la célula viva sintetiza azúcares, almidón, ácidos, amino-ácidos, vitaminas, etc.

3) Por su rápida multiplicación, que es una consecuencia de la antedicha actividad bioquímica. En efecto en un tubo de ensayo o en un matrás podemos tener, en pocas horas muchas generaciones y millones de millones de individuos. Esta es una valiosa oportunidad para los estudios de genética y para las investigaciones en el campo de las mutaciones.

4) Por su rápida adaptación y acostumbramiento a condiciones ambientales distintas con consiguientes cambios rápidos morfológicos y bioquímicos.

Los microbios —los seres vivientes más sencillos y primordiales de la creación— han sido los últimos en caer bajo el dominio del hombre, siendo su defensa más eficaz, su pequeñez. Sin embargo hoy en día sabemos que aspecto tienen; como están formados externa e internamente, como su multiplican y con qué velocidad; como reaccionan y como se adaptan a las distintas condiciones ambientales. Conocemos el quimismo íntimo de su respiración en presencia y en ausencia de oxígeno; conocemos cuales alimentos prefieren y con qué quimismo atacan los mismos, sabemos cuales sustancias forman y los podemos obligar a producir un compuesto en lugar de otro.

Gracias a estos conocimientos han podido desarrollarse las poderosas industrias fermentativas modernas y los adelantos en este campo son tan grandes que han creado la necesidad de una nueva especialización de la microbiología: “la microbiología industrial”.

No hace falta emplear muchas palabras para destacar la importancia de los microorganismos desde este punto de vista.

Por ejemplo la levadura es utilizada para la fabricación del alcohol y de bebidas fermentadas (vino, cerveza, sidra, etc.). La fabricación de nuestro alimento básico, el pan, sería inconcebible hoy en día sin la ayuda de la levadura prensada. Con la levadura se preparan también alimentos para el hombre y forrajes de alto valor nutritivo; con la levadura se produce glicerina, vitaminas, etc.

Por otra parte, las bacterias son utilizadas industrialmente en la fabricación de los quesos, de la manteca, yogurt, pickles, vinagre, como también para producir ácido láctico, ácido propiónico, acetona, alcohol butílico, alcohol etílico, 2-3-butilenglicol, dextrano, vitaminas, antibióticos y otros productos. También con la ayuda de las bacterias se obtienen las fibras textiles del cáñamo, lino ramio y yute.

Finalmente para la utilización de los hongos, de los que comunmente llamamos mohos, se han instalado en estos últimos años, grandes fábricas para la producción de ácido cítrico, ácido glucónico, vitaminas, enzimas y antibióticos.

Gracias a la microbiología, ciencia que todavía no tiene 100 años, el hombre ha aprendido no solo a defenderse a sí mismo, contra los microorganismos perjudiciales, sino a proteger también los animales, plantas, alimentos y cualquier material orgánico que le interesa.

Las últimas armas empleadas en la guerra contra los microbios se llaman antibióticos, descubiertos por el agudo espíritu de observación de Fleming, el cual comprobó que las sustancias más eficaces para combatir los microorganismos son producidas por los microorganismos mismos; armas milenarias que ellos usan entre sí en terribles batallas químicas para la conquista del alimento.

Así como hay animales útiles y animales dañinos, desde el punto de vista humano, existen también microbios útiles y otros perjudiciales. Pero desde cuando estos seres están bajo el dominio y el control del hombre, su actividad perjudicial ha perdido la antigua importancia y por otra parte está aumentando su utilidad, ya que el hombre los utiliza en forma cada vez más racional.

EZIO EMILIANI

