

## LA MICROBIOLOGIA

La microbiología es el estudio de los microorganismos, de su biología, su ecología y, en nuestro caso, sus aplicaciones. Esta definición hace necesaria la de tres conceptos que se incluyen en ella: microorganismo, biología y ecología. Por otra parte, en el caso de la microbiología de alimentos la expresión "aplicación de los microorganismos" también debe ser aclarada.

Por microorganismo entendemos cualquier organismo vivo que no sea visible a simple vista. Esta definición operativa queda desbordada cuando se comprueba que organismos estructuralmente similares a los que sólo son observables a simple vista, pueden tener tamaños macroscópicos. Así, los hongos, tanto los inferiores como los superiores, tienen una estructura similar a la de otros individuos microscópicos y por ello se estudian, para ciertos aspectos, dentro de la microbiología. Por otra parte, organismos pluricelulares pueden ser de tamaño tan pequeño que entren dentro de la definición anterior sin dejar por ello de ser estructuralmente tan complejos como cualquier animal superior.

Dentro de la biología de los microorganismos que estudiaremos haremos especial hincapié en tres aspectos: su estructura, su metabolismo y su genética. La estructura de los microorganismos condiciona de forma muy importante su metabolismo. El metabolismo es el conjunto de reacciones de utilización de los alimentos y de producción de energía que permiten a los microorganismos crecer, multiplicarse y, como consecuencia, alterar el ambiente en el que se encuentran. La genética nos permitirá conocer el proceso por el que la información que permite el desarrollo de un microorganismo con una morfología y un metabolismo determinado.

La ecología microbiana se centra en estudiar cómo se relaciona un microorganismo con el ambiente que le rodea, utilizando los nutrientes que encuentra y produciendo desechos que alteran de forma substancial dicho ambiente. Esta alteración del ambiente puede tener valoraciones diferentes desde el punto de vista humano: por un lado, la alteración producida por ciertos grupos bacterianos o fúngicos son de interés en la producción de alimentos; mientras que las producidas por otros grupos dan lugar a alteraciones que hacen los alimentos inaceptables para el consumo humano o animal. Ambos tipos de alteraciones, en cualquier caso, sólo tienen una valoración desde el punto de vista de la utilización de los productos alimentarios sin que se diferencien desde el punto de vista ecológico.

Los grupos de microorganismos más importantes en la microbiología de alimentos son los siguientes:

### **Organismos Eucaróticos**

Organismos eucarióticos son aquellos en cuyas células puede diferenciarse un núcleo que contiene el material genético separado de un citoplasma en el que se encuentran diferentes orgánulos celulares.

Los microorganismos eucarióticos más relevantes en microbiología de alimentos incluyen ciertos animales de pequeño tamaño productores de enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos, y, como grupo de mayor importancia, los hongos

unicelulares (denominados genéricamente levaduras) o pluricelulares (conocidos genéricamente como mohos).

Los mohos y levaduras tienen importancia principal en la producción de alimentos (*Saccharomyces*) y en su deterioro y una importancia algo menor en la generación de patologías.

### **Organismos Procarióticos**

En ellos no existe la separación entre núcleo y citoplasma. Dentro de este grupo se incluyen las bacterias, a las que dedicaremos la mayor parte del curso.

Dentro de las bacterias podremos encontrar microorganismos involucrados en la producción de alimentos (bacterias lácticas, por ejemplo), en su alteración (p.ej.: bacterias entericas) o en la producción de infecciones (*Salmonella*) o intoxicaciones (*Clostridium*) alimentarias.

### **Virus**

Los virus son partículas inanimadas de material genético protegido por capas más o menos complejas de proteínas y lípidos. Carecen de actividad metabólica y, por consiguiente, no tienen actividad ninguna relacionada con la producción de alimentos. Sin embargo, pueden estar relacionados con la producción de patologías transmitidas a través de productos alimentarios (virus de la hepatitis A, por ejemplo). Sólo nos referiremos a ellos, por consiguiente, en el campo de la patología.

La historia de la microbiología y de sus aplicaciones ha discurrido, durante muchos años, paralelamente a la controversia existente sobre la generación espontánea de seres vivos. La cronología del desarrollo de la microbiología puede resumirse en el siguiente esquema:

**1546:** Girolamo Frascatoro estudia enfermedades contagiosas y propone una teoría sobre su origen.

**1677-1684:** Antony van Leeuwenhoek describe las primeras observaciones realizadas con microscopios caseros de los microorganismos (llamados entonces animáculos) presentes en agua de lluvia, fuentes, mar y nieve así como de muestras tomadas de materia interdental.

**1837:** Lázaro Spallanzani comprobó que el tratamiento térmico repetido permitía evitar el crecimiento de microorganismos en infusiones. Supone un primer desarrollo de métodos de esterilización de líquidos.

**1837:** Theodore Schwann realiza los primeros experimentos relacionados con la fermentación y la putrefacción originados por microorganismos.

**1838:** Charles Cagniard-Latour, memoria sobre la fermentación alcohólica.

**1857-1861:** Louis Pasteur realiza una serie de experimentos que demuestran el origen microbio de procesos de fermentación láctica, alcohólica, existencia de microorganismos anaerobios y demuestra que sólo puede producirse crecimiento microbio a partir de microorganismos preexistentes.

**1877:** John Tyndall. Desarrolla un método que permite la esterilización de líquidos que contienen esporas de bacilos.

**1880-1881:** Louis Pasteur desarrolla vacunas frente a varias enfermedades víricas.

**1876-1884:** Robert Koch realiza varios estudios sobre los agentes causantes de diversas enfermedades infecciosas.

**+1888:** Maximus. V. Beijerinck descubre las bacterias que nodulan las leguminosas

**1898:** Friedrich Loeffler y F. Frosch describen el agente causante de la glosopeda (fiebre aftosa): aislamiento de virus animales

**1899:** M.V.Beijerinck aisló el primer virus vegetal (Mosaico del tabaco).

**1908:** Paul Erlich desarrolla los primeros métodos quimioterápicos.

**1917:** F. d'Herelle descubre el primer virus bacteriano (bacteriofago).

**1929:** Alexander Fleming descubre la penicilina

Se entiende por esterilidad la ausencia total de microorganismos vivos. Un microorganismo está vivo desde el punto de vista microbiológico cuando es capaz de multiplicarse, por consiguiente, un microorganismo muere cuando pierde de forma irreversible la capacidad de reproducirse.

En el campo de la microbiología de alimentos, la esterilidad permite aumentar de forma teóricamente indefinida la vida de cualquier alimento manufacturado. Sin embargo, una esterilidad completa es imposible porque la cantidad de microorganismos es demasiado alta como para que un tratamiento que no altere el alimento de forma que lo haga rechazable pueda destruirlos a todos. Esta es la razón por la que, en última instancia, se debe contar con la presencia permanente de microorganismos en todos los alimentos.

Se entiende por asepsia la ausencia de microorganismos potencialmente patógenos. La asepsia sí es posible incluso en situaciones en las que la esterilidad no lo es porque los microorganismos patógenos son sólo una subpoblación de los totales.

Un paso trascendental en la evolución de la microbiología fue el desarrollo de cultivos puros. En la naturaleza los microorganismos viven formando comunidades más o menos complejas en las que unos individuos interactúan con otros estableciendo multitud de relaciones. En esta situación tan compleja, el estudio de la biología y ecología microbiana es, en un primer momento, imposible. El aislamiento de individuos y la obtención de cultivos experimentales formados por microorganismos de un solo tipo (cultivo puro o axénico) abrió la posibilidad de analizar el metabolismo y genética bacteriana.