



Parque Ecológico Jaguaroundi

**La taxonomía de bacterias y
los biofertilizantes**

**Microbios, fermentaciones y
biotecnología**

El cerebro y la conciencia



**el
faro**
la luz de la ciencia

Boletín informativo de la Coordinación de la Investigación Científica
Ciudad Universitaria, julio 3 de 2003, Año III, Número 28

Microbios, fermentaciones y biotecnología

Dr. Enrique Galindo
Instituto de Biotecnología, UNAM

Los microbios o "microorganismos" sin duda han sido los protagonistas más importantes (aunque probablemente anónimos) de la biotecnología. Puede decirse que la biotecnología se inició con el cultivo controlado de microorganismos. Leeuwenhoek (en Holanda) fue el primero que los vió, aunque fueron Pasteur (en Francia) y Koch (en Alemania) quienes por primera vez demostraron que los microorganismos eran responsables de actividades biológicas específicas, como la fermentación alcohólica además de ser los agentes causales de algunas enfermedades.

Los microorganismos más utilizados en biotecnología son las bacterias, las levaduras y los hongos. Las bacterias son los más sencillos de ellos, miden menos de una micra (la milésima parte de un milímetro) y se reproducen por bipartición; es decir una bacteria genera dos de ellas, sin saber cual es la progenitora. Bajo condiciones ambientales favorables, las bacterias se reproducen muy rápidamente, la población puede duplicarse cada 20 minutos. Las bacterias, y particularmente una de ellas, *Escherichia coli*, que vive regularmente en el intestino humano, se encuentra entre los seres vivos cuyo material genético se conoce en su totalidad y donde se han desarrollado ampliamente las técnicas de ingeniería genética. Existen muchos procesos biotecnológicos que usan el cultivo de bacterias. En algunos casos, estas mismas constituyen el producto. Ejemplos de ello son las bacterias lácticas que se usan como probióticos (estimuladores de crecimiento y/o aprovechamiento de alimentos en animales). En varios casos, las bacterias se usan para producir sustancias que constituyen el producto biotecnológico. Un ejemplo es el caso de algunas gomas que se usan como texturizantes en la industria alimentaria. Otro lo constituyen los aminoácidos, usados en alimentación animal y como componente de los caldos de pollo industrializados. Las bacterias que han sido transformadas por ingeniería genética se usan para producir, por ejemplo, insulina humana y las enzimas que se usan en los detergentes biológicos.

Las levaduras son microorganismos más complejos y más grandes que las bacterias (miden alrededor de 10 micras) y se reproducen por gemación, esto es, pueden distinguirse de las progenitoras. Son los microorganismos que la humanidad ha usado desde tiempos inmemoriales, aún antes de saber que eran levaduras, para producir cerveza, vino y pan.

Los hongos son microorganismos aún más complejos que las bacterias y levaduras. Son organismos pluricelulares que crecen en largos segmentos llamados hifas y que tienen ramificaciones. Estas estructuras pueden llegar a medir del orden de milímetros. Los hongos tienen muy amplias capacidades biosintéticas y se usan para producir la mayor parte de los antibióticos que se generan por fermentación como la penicilina, además producen enzimas, vitaminas, aromas, etc.

Junto con las bacterias, las levaduras y los hongos, existen otras entidades biológicas que, sin ser microorganismos, se cultivan por técnicas de fermentación. Entre ellos se incluyen a las células vegetales y animales, tejidos como raíces o piel, e incluso nemátodos.

El concepto "fermentación" fue acuñado por Pasteur para describir el desarrollo y actividad de microorganismos bajo condiciones anaeróbicas (i.e. en ausencia de oxígeno, como es el caso de la producción de alcohol). Sin embargo, actualmente "fermentación" tiene un significado más amplio y se refiere a las técnicas de cultivo de microorganismos o células u organismos en suspensión bajo condiciones controladas. El fermentador tiene los objetivos fundamentales de mantener la esterilidad que permita el cultivo exclusivo de la especie biológica de interés y el de proporcionar las condiciones ambientales (i.e. temperatura, nutrientes, etc.) óptimas para el objetivo en particular del proceso.

El proceso biotecnológico no culmina con la fermentación. Una vez producida la sustancia u organismo de interés es necesario -en mayor o menor medida- separar, extraer, concentrar y purificar el producto en cuestión del "caldo" de fermentación. Estas operaciones pueden ser incluso más complejas (y más costosas) que las de fermentación. Esta es una de las razones por las que algunos productos biotecnológicos principalmente en el ramo farmacéutico son de muy alto valor agregado.

