
Seres vivos

Biotecnología

En términos generales biotecnología es el uso de organismos vivos o de compuestos obtenidos de organismos vivos para obtener productos de valor para el hombre.

Tiene un enorme impacto potencial, porque la investigación en ciencias biológicas está efectuando avances acelerados y los resultados no solamente afectan una amplitud de sectores sino que también facilitan enlace entre ellos. Por ejemplo, resultados exitosos en fermentaciones de desechos agrícolas, podrían afectar tanto la economía del sector energético como la de agroindustria y adicionalmente ejercer un efecto ambiental favorable.

La biotecnología "moderna" es "la aplicación comercial de organismos vivos o sus productos, la cual involucra la manipulación deliberada de sus moléculas de DNA". La biotecnología consiste en un gradiente de tecnologías que van desde las técnicas de la biotecnología "tradicional", largamente establecidas y ampliamente conocidas , utilizadas hasta la biotecnología moderna, basada en la utilización de las nuevas técnicas del DNA recombinante (llamadas de ingeniería genética), los anticuerpos monoclonales y los nuevos métodos de cultivo de células y tejidos.

Los virus: Un caso especial

Un virus es una entidad infecciosa microscópica que sólo puede multiplicarse dentro de las células de otros organismos. Los virus infectan todos los tipos de organismos, desde animales y plantas hasta bacterias y arqueas. Los virus son demasiado pequeños para poder ser observados con la ayuda de un microscopio óptico, por lo que establece que los virus son submicroscópicos.

Reconocer un ser vivo es más o menos difícil si tenemos en cuenta las características que lo diferencian de la materia carente de vida. Los seres vivos nacen, se nutren, se reproducen y mueren. Además se componen de células. La materia inerte no tiene esas características. Sin embargo, los científicos han descubierto un tipo de seres difíciles de clasificar como seres vivos o materia inerte. Estos seres se les denominan virus. Las características de los virus y de los seres vivos se resumen en el cuadro siguiente.

Características de los seres vivos	
Virus	Seres
<p>No se nutre. Los virus no se alimentan ni se nutren.</p> <p>No crecen. Una vez que se forman ya no crecen, permanecen en el mismo tamaño.</p> <p>Se replican. Al igual que los seres vivos, pueden originar seres semejantes a ellos, pero sólo dentro de una célula viva.</p> <p>No están formados por células. Solo los forman sustancias: proteínas y ácidos nucleicos.</p>	<p>Se nutren. De los nutrientes sustraen las sustancias. (Proteínas, grasas, minerales) que incorporan a su cuerpo.</p> <p>Crecen. Su crecimiento es resultado de su nutrición.</p> <p>Se reproducen. Originan otros seres (sus hijos) parecidos a ellos</p> <p>Están formados por células. Su unidad estructural y funcional es la célula, que contiene proteínas y ácidos nucleicos.</p>

La única característica que los virus comparten con los seres vivos es la de originar a nuevos seres parecidos a ellos. Para hacerlo, necesitan una célula viva porque requieren de las enzimas que las células tienen, para elaborar las biomoléculas que constituirán a los nuevos virus. Cuando los virus encuentran una célula, se adhieren a ella y le introducen su ácido nucleico. Los ácidos nucleicos (ADN y ARN), son sustancias muy importantes, porque son capaces de formar más ácidos nucleicos y también proteínas con las sustancias que hay en la célula.

Por eso, cuando el ácido nucleico (sea ADN o ARN) del virus está dentro de la célula, puede formar más moléculas semejantes a él y nuevas cápsulas de proteína; los ácidos nucleicos formados se introducen en las cápsulas y se forman nuevos virus!

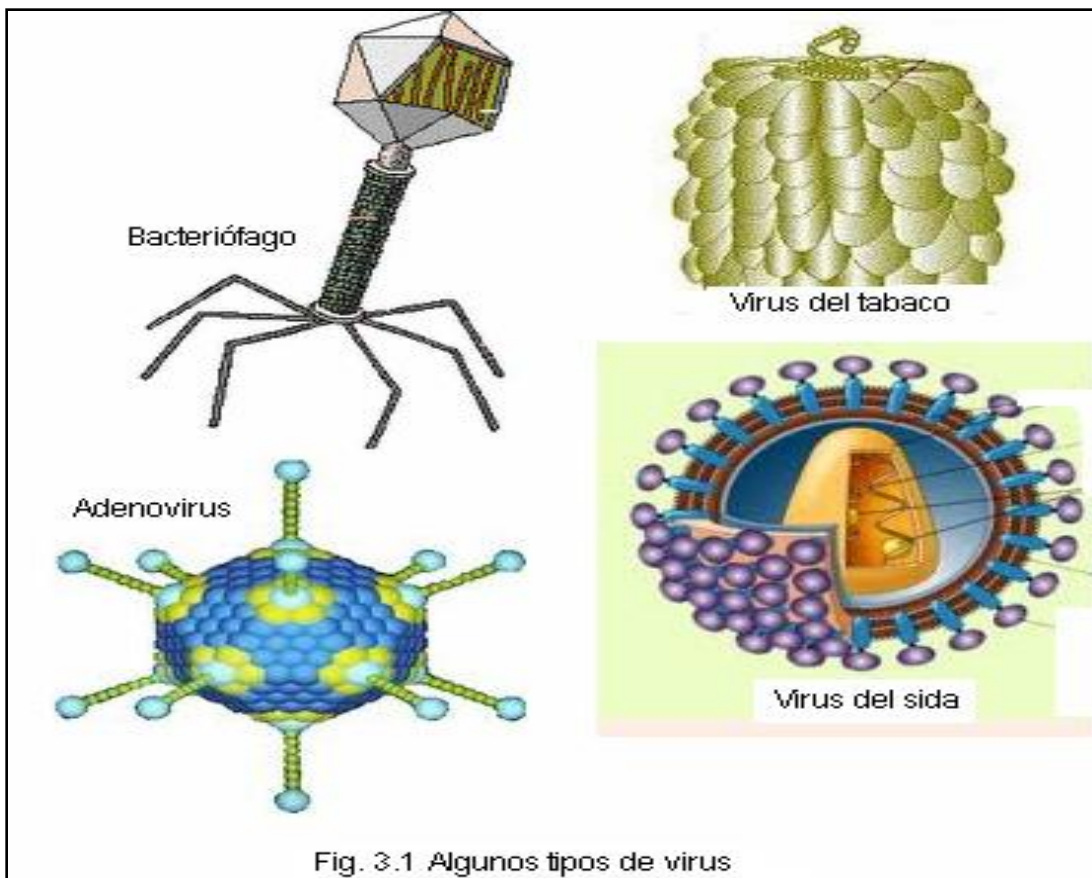
Cuando los nuevos virus salen de la célula, la rompen, por lo que ella muere.

Aunque no siempre se rompe la envoltura celular, en el caso de que ocurra, la célula muere antes de liberar los virus. Hay muchos tipos de virus, y cada uno ataca una célula específica. Algunos infectan bacterias, y otros –como los que provocan la gripe– las células de tracto respiratorio; los que causan el sarampión y la varicela infectan las células de la piel.

Los virus se clasifican de acuerdo con un gran número de características; por ejemplo, la forma, contenido de ácido nucleico, presencia o falta de envoltura, el tipo de huésped y cómo se transmite.

Los virus tienen cuatro formas básicas. Pueden ser poliédricos, con muchos lados, en forma de bastón o con muchos lados y una cola. El virus del herpes, por ejemplo es un polígono de 20 lados. El virus mosaico del tabaco (Fig. 3.1) (VMT) que causa manchas amarillas en las hojas de la planta tiene forma de bastón. El virus Del SIDA (Fig. 3.1) tiene

una envoltura esférica con extensiones sobre su superficie. Algunos virus que infectan a bacterias tienen cabeza y cola con extensiones como piernas.



La tabla siguiente muestra la clasificación de los virus de acuerdo con su contenido de ADN y ARN, y algunas enfermedades que causan.

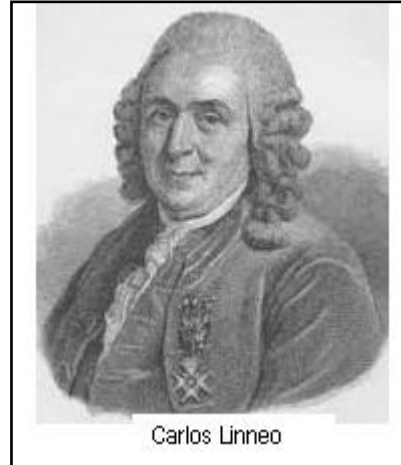
Los virus y los animales, incluido el ser humano	
Virus	Enfermedad producida
Virus con ADN Adenovirus Papovavirus Virus del herpes Virus de la viruela	Ojos irritados Verrugas en humanos, conejos y perros Llagas, "viruela de pollo", herpes genital, mononucleosis Granos de la viruela
Virus con ARN Enterovirus Rinovirus Togavirus	Diarrea y poliomielitis Resfriado común Fiebre amarilla, sarampión alemán,

Virus de la rabia	encefalitis equina Rabia
Retrovirus	Leucemia, SIDA

Clasificación de los seres vivos de acuerdo a: Linneo, Wittaker y Woese.

A través de las obras de Hipócrates sabemos que en el año 400 AC. Se hacían esfuerzos para estudiar y clasificar a los seres vivos. Sin embargo es con Aristóteles, en el s. IV a.c., cuando se asienta, la primera clasificación de los seres vivos.

Las plantas, son tan diferentes de los animales, ya que estos se mueven e ingieren alimentos, que el concepto de dos reinos (animales y plantas) que fundamentó este filósofo griego había estado vigente hasta hace algunos años.



Carlos Linneo

A mediados del siglo XVIII Carolus Linnaeus, clasificó a todos los seres vivos en dos Reinos: El Reino Animalia que agrupaba a los animales (organismos móviles y heterótrofos), y el reino Plantae que incluía a los vegetales (organismos inmóviles, autótrofos y fotosintéticos). Según este esquema de los dos reinos (1735, Systema naturae), los protozoos se incluían en el Reino Animalia y el resto de los microorganismos en el Reino Plantae.

En el siglo XIX, esta clasificación era insuficiente para contener la inmensa diversidad de los seres vivos y se propusieron varios esquemas con tres, cuatro o más grupos.

En 1859 Darwin dejó perfectamente claras las líneas maestras de lo que serían en el futuro las investigaciones sobre este tema: "es muy probable que todos los seres vivos que existen en la Tierra descienda de un antepasado común".



Charles Evan Wittaker (1901-1973)

Así, en 1866, el zoólogo alemán Ernest Heinerich Haeckel, gran admirador de Darwin, investigador incansable sobre la anatomía y embriología de los animales inferiores, propuso la creación de un tercer reino, el reino Protista, que incluiría a los organismos dotados de una arquitectura biológica elemental (seres unicelulares o multicelulares formados por células indiferenciadas, animales y vegetales, seres pluricelulares formados por células diferenciadas que se organizan

formando tejidos con funciones especializadas). Es verdad que su idea de "Protista" sufrió muchas variaciones a lo largo de su carrera, pero las bacterias siempre se mantuvieron dentro de esa definición. En su lucidez científica, llegó a afirmar también que el ancestro común de animales y plantas tendría que haber sido un organismo similar a la Euglena, que en presencia de luz es fotosintético aunque en su ausencia se comporta como heterótrofo.

Llegados a este punto, algunos científicos llegaron a la conclusión de que para clasificar a los seres vivos tal vez habría que dejar un poco de lado los sistemas basados en la organización biológica y en la agrupación celular para considerar como carácter básico y fundamental la estructura y organización de la unidad básica del ser vivo: la célula.

Desde esta perspectiva, el microbiólogo francés Edouard Chatton se percató de que Bacterias y Cianobacterias presentan características celulares diferentes del resto de los Protistas (algas y hongos), en 1937 plantea a la comunidad científica la idea de dividir a los Protistas en dos grupos principales (procariotas y eucariotas) en función del tipo de célula básica que los constituye: los formados por células Procariotas (células sin membrana nuclear y estructura interna simple como Bacterias y Cianobacterias) y los formados por células Eucariotas (células con núcleo perfectamente diferenciado y estructura interna compleja).



El paso siguiente venía dado: quedaba claro que todos los seres vivos menos bacterias y cianobacterias presentaban una estructura celular eucariota y en 1968 Murray propuso incluir todos los organismos con estructura procariota (bacterias y algas cianofíceas o verde-azuladas) en una categoría taxonómica al más alto nivel. Se decidió la creación de un cuarto reino: el reino Procaryotae o de los Procariotas, en el que se incluían los citados grupos de bacterias y cianobacterias, que venía siendo una

escisión del reino Protista. En 1969, Whittaker propone el sistema de los cinco reinos que divide a todos los organismos vivientes en cinco grupos grandes: Mónera (Procariotas), Protista, Fungí, Plantae y Animalia, siendo la gran novedad en esta ocasión el reino Fungí, extraído del reino Plantae.

En 1970 Lynn Margullis publica su libro "Origin of Eukaryotic Cells" en el que plantea la hipótesis del origen Endosimbiótico de la célula eucariota. Esta idea fue rechazada durante muchos años, pero actualmente los conocimientos acumulados en relación con la evolución de los organismos eucariotas nos permiten contemplar la endosimbiosis como una teoría básica para explicar hechos fundamentales en la historia de la evolución celular. La Teoría Endosimbiótica



plantea que las células eucariotas no evolucionaron por mutaciones genéticas sino por combinaciones múltiples de un número de células determinadas. Basándonos en las comparaciones de moléculas secuenciadas (RNAr, RNA polimerasa, proteínas hsp70, hsp90 y ATPasas), se evidencia que el ancestro de las células eucariotas es el resultado de la fusión simbiótica entre una Eubacteria Gram-negativa y una Arqueobacteria (eocito) y ambos grupos contribuyeron a la formación del genoma nuclear (Margullis L. 1970. Symbiosis in Cell Evolution, Yale Univerdity Press, New Haven, Conn). Woese y colaboradores, en 1981 y 1990, fueron los primeros en realizar estudios moleculares comparativos para analizar la sistemática filogenética de los organismos celulares. A partir de estos estudios, es posible establecer relaciones entre diversos organismos y reunirlos en árboles filogenéticos de caracter universal. Utilizando las secuencias de RNA ribosomal, descubrieron que los Procariotas incluían dos grupos filogenéticos distintos: las Arqueobacterias, que se encuentran en nichos ecológicos con condiciones de vida extremas y otros que viven en ambientes salinos –halobacterias y las Eubacterias que son las formas más habituales y se encuentran en cualquier nicho ecológico.

La conclusión más sorprendente que se puede extraer de estos estudios filogenéticos es que las Arqueobacterias están más relacionadas con los Eucariotas que las Eubacterias. Se ha determinado que la acumulación de mutaciones puntuales en Eubacteria es más baja que en Plantas y Animales, por lo cual, los Procariotas han requerido del doble de tiempo para poder evolucionar. (Sogin. 1991. Curr. Opin). Gen Develpo.1: 457-463). Así, según las teorías de Woese y sus colaboradores, la vida en la Tierra puede clasificarse en tres dominios celulares: Bacteria (Bacterias), Archaea (Arqueobacterias) y Eucarya (Eucariotas). En 1992, Lynn Margullis clasifica los seres vivos en un complejo sistema de dos super-reinos, cinco reinos y dos sub-reinos que, de alguna manera, engloba en su seno las ideas básicas de las anteriores teorías.

A nivel subcelular, no podemos dejar de citar un cuarto grupo de "entidades biológicas": los virus, que aunque no son organismos en el mismo sentido que lo son eucariotas y procariotas, esto es innegable desde cualquier perspectiva, tienen una importancia biológica considerable y merecen, justamente por eso, especial y más detenida consideración. La propia cuestión, esencial para catalogarlos, de si se deben considerar o no "seres vivos" provoca actualmente encendidos debates entre los investigadores.

1. Carlos Linneo 2. Wittaker 3. Ernst Heinrich Haeckel 4. Aristóteles

5. Woese 6. Catón 7. Lynn Margullis