

## LOS VIRUS, ¿VIVO O NO VIVO?

La simplicidad de los virus hace imposible llamarlos células, y de hecho están fuera del reino de los seres vivos. Son agentes genéticos que no poseen metabolismo ni organización celular por lo que se les sitúa en el límite entre lo vivo y lo inerte. Por una parte, si se encuentran flotando en el aire o en el picaporte de una puerta son tan inertes como una piedra. Pero si entran en contacto con una planta, animal o bacteria adecuada entran en acción, infectando y apoderándose de células como piratas al asalto. Los virus son tan pequeños (entre 20 y 300 nm) que sólo se pueden ver a través de un microscopio electrónico. Su tamaño es tan reducido que el virus más grande tiene el tamaño de la bacteria más pequeña (Fig. 6.6 y 6.8)

## ESTRUCTURA

Un virus es básicamente un agregado de material genético —ya sea DNA o RNA— dentro de una cubierta proteica llamada cápside, la cual, a su vez, está conformada de fragmentos denominados capsómeros. Algunos tienen una capa lipoproteica denominada envoltura viral (Fig. 6.7).

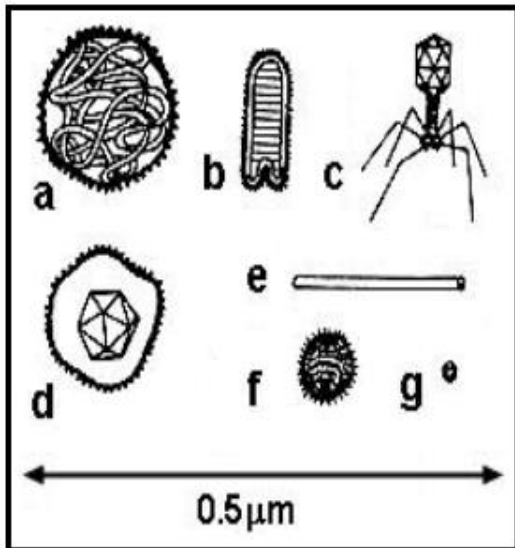


Fig. 6.6. Tamaño relativo y forma de algunos virus: a) rabdovirus; b) virus de la parotiditis; c) bacteriófago T4; d) herpesvirus; e) virus del mosaico del tabaco; f) virus de la influenza; g) fago ØX174

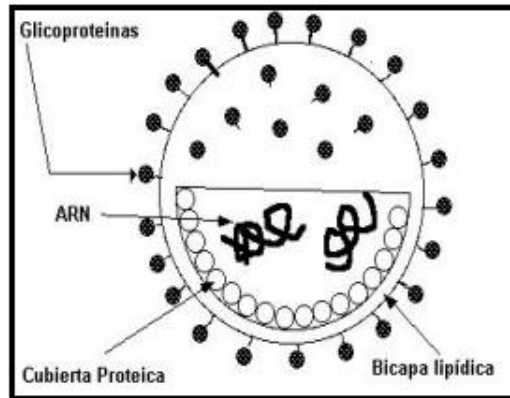


Fig. 6.7. Estructura del VIH

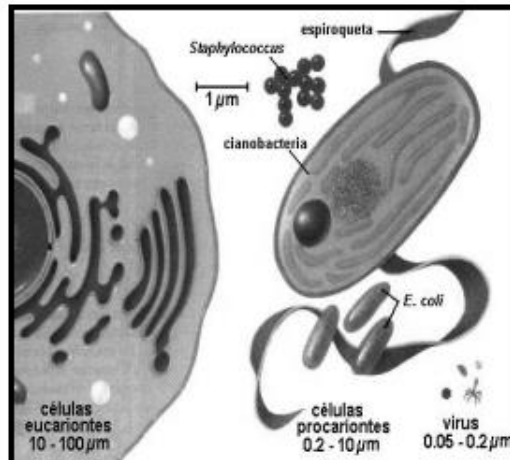


Fig. 6.8. Tamaño comparativo entre virus, bacterias y células eucariotas

Los virus tienden a tener forma de: bastones, filamentos, cristales, hélices, poliedros y esferas, con diferentes extensiones adheridas. Las extensiones son antígenos que les permiten identificar, atacar y entrar en su célula hospedera. Los antígenos son proteínas que nuestro sistema inmunitario reconoce como extraño y son tan variables, que muchos virus mutan estas extensiones para eludir el ataque de los anticuerpos. Esta es una de las principales armas de los virus, la mutabilidad. Por ello es muy difícil crear vacunas contra algunos, como la gripe o el VIH, que son muy mutables.

Existen tres tipos de virus completamente diferentes: los virus de animales, de plantas y bacterianos (bacteriófagos). Cada tipo es independiente del resto, es decir, que los virus de plantas no pueden infectar animales ni bacterias y viceversa. Los virus son específicos de un cierto tipo celular siendo muy selectivos con sus hospederos y con las vías de entrada para infectarlos. Los métodos de entrada son muy especializados, y es una de las formas en las que los virus detectan a sus víctimas.

### **Importancia de los virus MÉDICA.**

Los virus son causantes de múltiples enfermedades con graves consecuencias: rabia, SIDA, ébola, fiebre hemorrágica, viruela, encefalitis, poliomielitis y fiebre amarilla. Sin embargo, la mayoría causan enfermedades sin complicaciones serias: gripe, sarampión, parotiditis, herpes, varicela, enfermedades respiratorias, diarreas agudas, verrugas y hepatitis. Otros agentes virales, como los causantes de la rubéola y los citomegalovirus, provocan anomalías serias o abortos. Los virus también se han asociado con algunos tipos de cáncer como la leucemia de las células T, los papilomas y las verrugas genitales, etc.

**ECONÓMICA.** Algunos, como el virus del mosaico del tabaco, el virus del mosaico amarillo del nabo, el virus del mosaico de la alfalfa y el virus X de la papa ocasionan pérdidas económicas en esos cultivos.

**CIENTÍFICA.** Se usan como sistemas modelo para estudiar los mecanismos que controlan la información genética. La investigación se centra en aislar ciertos genes virales que podrían clonarse para producir grandes cantidades de determinadas proteínas, que serían utilizadas como vacunas.

### **Viroides**

Los viroides son filamentos de RNA sin capa proteica y que tienen una décima de tamaño de los virus normales. Como los virus, los viroides entran al núcleo de la célula infectada, en el que dirigen la síntesis de nuevos viroides. Se considera que son una versión más primitiva de los virus.

Una docena de enfermedades a cosechas se atribuyen a viroides como: la enfermedad del pepino pálido, las manchas del aguacate, y la enfermedad de la tuberosidad de la papa.

### **Priones**

Los **priones** no son ni DNA ni RNA, son simplemente proteínas. Son versiones erradas o mutadas de proteínas que normalmente se encuentran en animales y en humanos y que se “reproducen” sin necesidad de DNA ni RNA. Se cree que los priones interactúan con la proteína normal, forzándola a plegarse de manera anormal, convirtiéndose en un prión, aumentando su concentración con el tiempo. Esto explica porqué las enfermedades causadas pueden ser hereditarias o transmitidas. Desórdenes neurodegenerativos como la encefalopatía espongiforme bovina (enfermedad de las vacas locas), el kuru (en ovejas) y la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob en humanos son causados por los priones.

### **REPLICACIÓN DE LOS VIRUS**

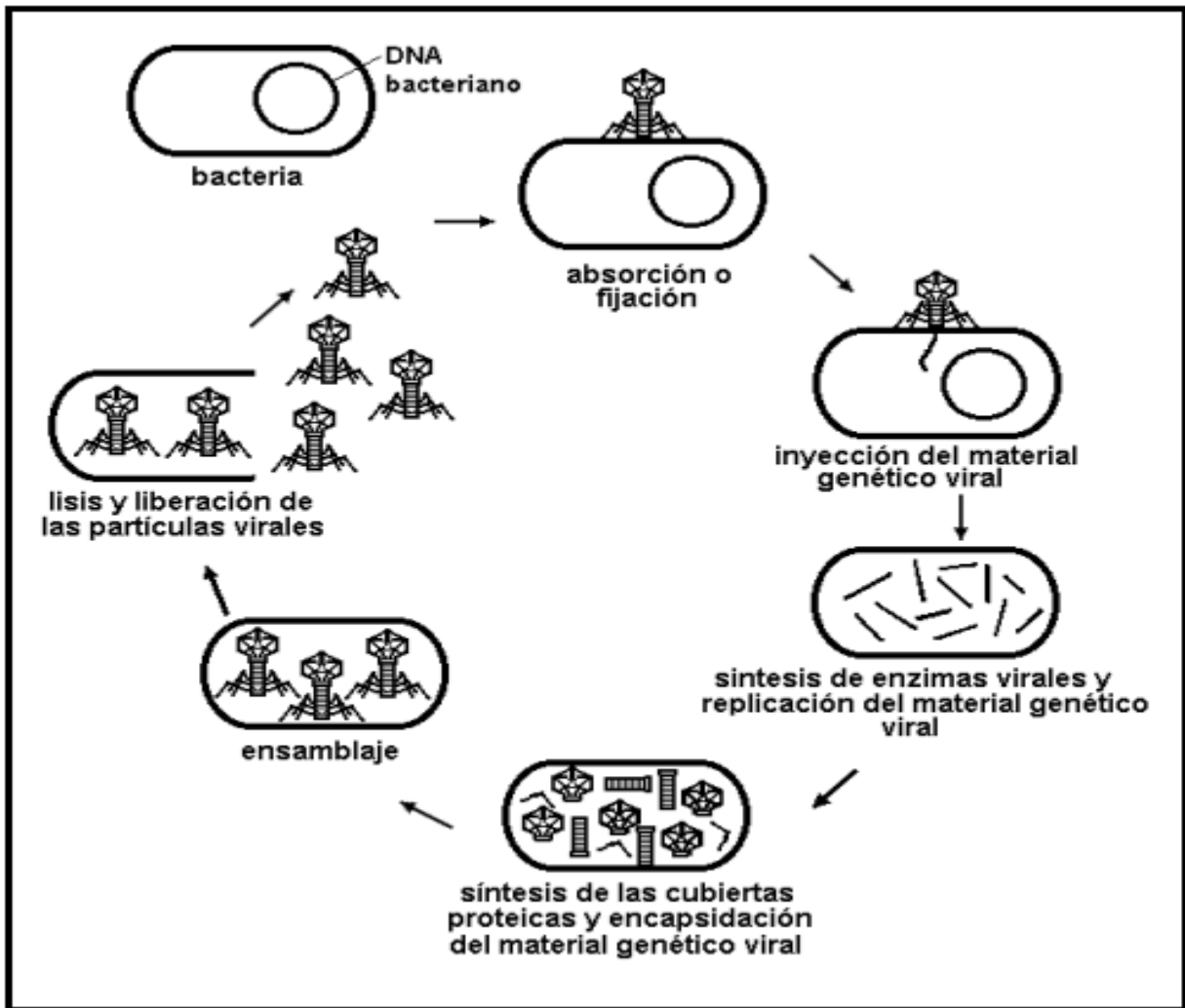
Los virus tienen un solo propósito: reproducirse. Para llevarlo a cabo, tienen que apoderarse de la materia, la energía y la maquinaria de la célula hospedera adecuando introduciendo su material genético en la célula, ya sea engañándola para que la introduzca por ella misma como si fuera un nutriente, o fusionando la cubierta viral con la pared o la membrana de la célula y liberando sus genes dentro de ella. Algunos virus inyectan sus genes en la célula hospedera y dejan su cubierta en el exterior.

Si es un virus DNA, su material genético se inserta en el DNA de la célula hospedera. Si es un virus RNA (retrovirus), debe primero cambiar su RNA en DNA, empleando la maquinaria de la célula hospedera para poder insertarse. Después, los genes virales se copian muchísimas veces, usando la maquinaria que la célula usa

para fabricar su DNA. Los virus emplean las enzimas del hospedero para producir nuevas cápsides y otras proteínas virales. Los nuevos genes virales y las proteínas se ensamblan en nuevas partículas virales. Los nuevos virus se liberan de la célula hospedera sin destruirla o, eventualmente, el número de virus es tan grande que revientan a la célula como si se tratara de un balón con exceso de agua en él.

El proceso ocurre de la siguiente forma (Fig. 6.9):

- Fase de fijación. Los virus se unen por la placa basal a la cubierta de la pared bacteriana.
- Fase de contracción. La cola se contrae y el ácido nucleico del virus se inyecta.
- Fase de penetración. El ácido nucleico del virus penetra en el citoplasma de la bacteria, y a partir de este momento puede seguir dos ciclos diferentes:
  - Ciclo lítico. El DNA bacteriano fabrica las proteínas víricas y copias de ácidos nucleicos víricos. Cuando hay suficiente cantidad de estas moléculas, se produce el ensamblaje de la proteína y el DNA vírico y se liberan al medio, produciendo la muerte de la célula.
  - Ciclo lisogénico. Se produce cuando el genoma del virus queda integrado en el genoma de la bacteria, no expresa sus genes y se replica junto al de la bacteria. El virus queda en forma de profago.



**Fig. 6.9. Replicación viral**