



PASIÓN POR EDUCAR

**Nombre del alumno: MARIO DE JESUS  
SANTOS HERRERA**

**Nombre del profesor: SAMUEL ESAU  
FONSECA**

**Licenciatura: MEDICINA HUMANA**

**Materia: MICROANATOMIA**

**Nombre del trabajo: resumen**

San Cristóbal De Las Casa, Chiapas a 2 de junio del 2021

Los virus están compuestos por:

### Ácido nucleico

Todos los virus contienen un ácido nucleico que puede ser ADN (en los *virus ADN*) o ARN (en los *virus ARN* o *retrovirus*), pero nunca ADN y ARN en el mismo virus. Este ácido nucleico puede ser circular o lineal, y monocatenario o bicatenario. El ácido nucleico puede estar formado por una sola molécula, como en el caso de los *virus ADN*, o *segmentado*, como en algunos *virus ARN*.

- Virus ADN: La mayoría de los virus de ADN tienen ADN bicatenario, y aprovecharán el mecanismo celular para replicar su ADN y sintetizar el ARNm que produzca las proteínas necesarias para el virus. Ejemplos de ADN virus son los *adenovirus*, *herpesvirus* y el *bacteriófago T4*.
- Virus ARN: Existen varios tipos, según si la secuencia de ARN se traduce directamente a proteínas (equivale al ARNm, como en el *poliovirus*) o no (complementario del ARNm, como los *rhabdovirus*). En este caso, la enzima *ARN polimerasa* formará el ARNm, o, como en los *retrovirus*, como el *VIH*, la enzima *transcriptasa inversa*, que forma ADN a partir del ARN vírico y lo integra en el ADN de la célula hospedadora.

Todos los virus que tienen ARN de cadena doble, y algunos de ARN de cadena sencilla, tienen varias moléculas de ARN independientes. Se dice que tienen genoma fragmentado. Los virus con ADN tienen una sola molécula de ADN.

Los virus más simples sólo pueden codificar unas ocho proteínas, pero los más complejos pueden codificar hasta doscientas proteínas. Estas proteínas pueden ser:

- *Proteínas estructurales*: se encargan de formar la cápside.
- *Proteínas enzimáticas*: intervienen en la síntesis de nuevos ácidos nucleicos víricos.
- *Proteínas aglutinantes*: facilitan la adherencia a la membrana de la célula huésped.

### Cápside o cápsida

La cápside es una estructura proteica que rodea y protege al *ácido nucleico*. Está formada por la unión de capsómeros (*proteínas globulares*). Aunque su principal función es la de protección del *ácido nucleico*, en los virus que no están envueltos por una membrana, también se encarga del reconocimiento de las células a las que va a parasitar.

La *cápside* suele estar formada por la repetición de *capsómeros* con el mismo tipo de proteínas, por lo que el virus puede crear una *cápside compleja*, con muchos *capsómeros*, con poca información genética. Cuantas más proteínas

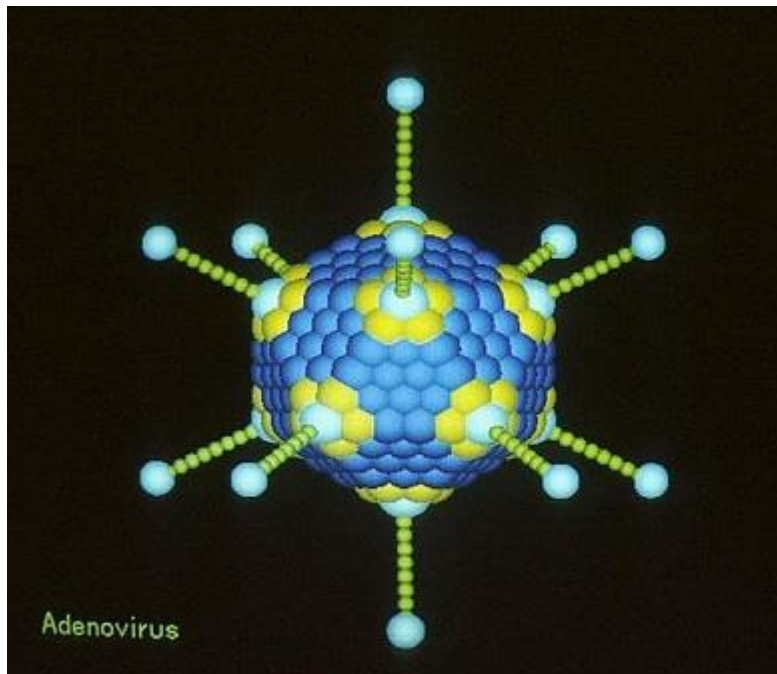
necesite sintetizar, más información genética necesitará, y el espacio para el *ácido nucleico* que tiene un virus es muy limitado.

El término nucleocápside se refiere al material genético envuelto en su cápside.

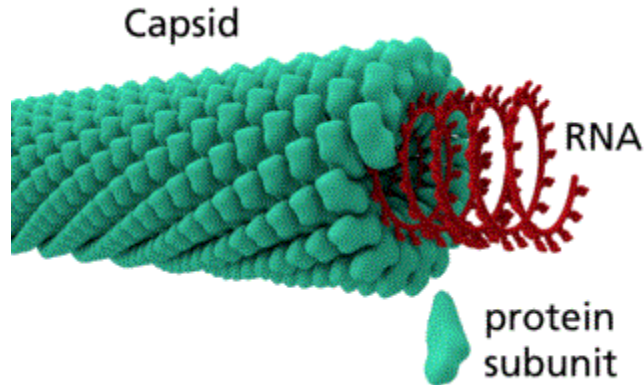
Los *capsómeros*, al unirse, pueden formar tres tipos de cápsides: icosaédricas, helicoidales y complejas.

- La cápside icosaédrica es una estructura poliédrica con 12 vértices, 20 caras triangulares y 30 aristas, en la que los capsómeros se disponen formando un icosaedro. Esta disposición permite tener una estructura cerrada con pocos capsómeros.

Por ejemplo, son virus icosaédricos el *virus de la gripe* y el *virus de las verrugas humano*.



La cápside helicoidal está constituida por capsómeros dispuestos de forma helicoidal, formando una estructura tubular en cuyo interior está el ácido nucleico. Tienen este tipo de cápside, el virus *del mosaico del tabaco (VMT)*, el de la *rabia* o el del *sarampión*.

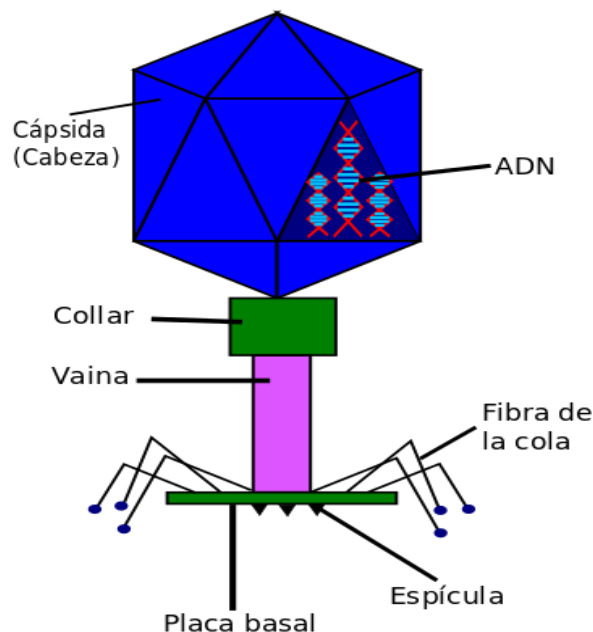


- La cápside compleja es característica de bacteriófagos, virus especializados en parasitar bacterias.

### El virión tiene al menos dos partes:

- Una cabeza o nucleocápside, icosaédrica, que contiene el ácido nucleico.
- Una cola (a los virus que presentan cola se les llama urófagos), de simetría helicoidal y contráctil, que termina en una *placa basal* dotada de espinas y *fibras de anclaje* (generalmente de naturaleza proteica), adaptada para la inyección del ácido nucleico en el interior de la bacteria. En la base de la cola

### ESTRUCTURA DE UN VIRUS BACTERIÓFAGO



- pueden existir enzimas y ATP, cuya función es destruir la pared bacteriana.

## Estructura

### Ácidos nucleicos virales

Los virus se caracterizan, a diferencia de los otros organismos, por presentar una única especie de ácido nucleico constitutiva que puede ser **ADN o ARN**, monocatenario o bicatenario con estructura de doble hélice.

#### *Tipos de ADN virales*

La mayoría de los virus ADN presentan un genoma bicatenario, con excepción de los parvovirus, constituidos por ADN monocatenario. Además las moléculas de ADN viral pueden ser lineales o circulares.

La conformación circular que presentan los *Papovaviridae* y *Hepadnaviridae*, confiere una serie de ventajas al ácido nucleico respecto de la estructura lineal, otorgándole protección frente al ataque de exonucleasas, facilitando la replicación completa de la molécula y su posible integración al ADN celular. En el caso de los papovavirus, el ADN puede presentar tres conformaciones: la forma I corresponde a la molécula circular covalentemente cerrada y superenrollada sobre sí misma. Si se produce una ruptura en una unión en una de las cadenas, la doble hélice se desenrolla y resulta una molécula circular relajada (forma II). Por último, la forma III es el resultado de una ruptura en la otra cadena que origina una molécula bicatenaria lineal.

El ADN circular de los hepadnavirus tiene una estructura muy peculiar y de características únicas dentro de los ADN virales: una de las cadenas (S, corta) es incompleta, de manera que el 15-50% de la molécula es monocatenaria; la otra cadena (L, larga) presenta ruptura en un único punto de la molécula y además tiene una proteína unida covalentemente en el extremo 5'.

#### *Tipos de ARN virales*

Los ARN de los virus animales son en su gran mayoría de cadena simple, siendo *Reoviridae* y *Birnaviridae* las únicas familias que presentan como genoma ARN bicatenario. En algunos grupos de virus, el ARN genómico está segmentado en varios fragmentos, cuyo número es característico de cada familia.

Además de las características físicas y químicas mencionadas, la *polaridad* o sentido de la cadena de ARN es una propiedad fundamental utilizada para definir los distintos tipos de ARN viral. Se parte de definir como polaridad positiva la secuencia de bases correspondiente al ARNm y polaridad negativa a la secuencia complementaria a la del ARNm. Un virus es de cadena positiva cuando su ARN genómico tiene la polaridad que le permite actuar como ARNm, o sea ser traducido en proteínas, inmediatamente después de haber entrado a la célula.

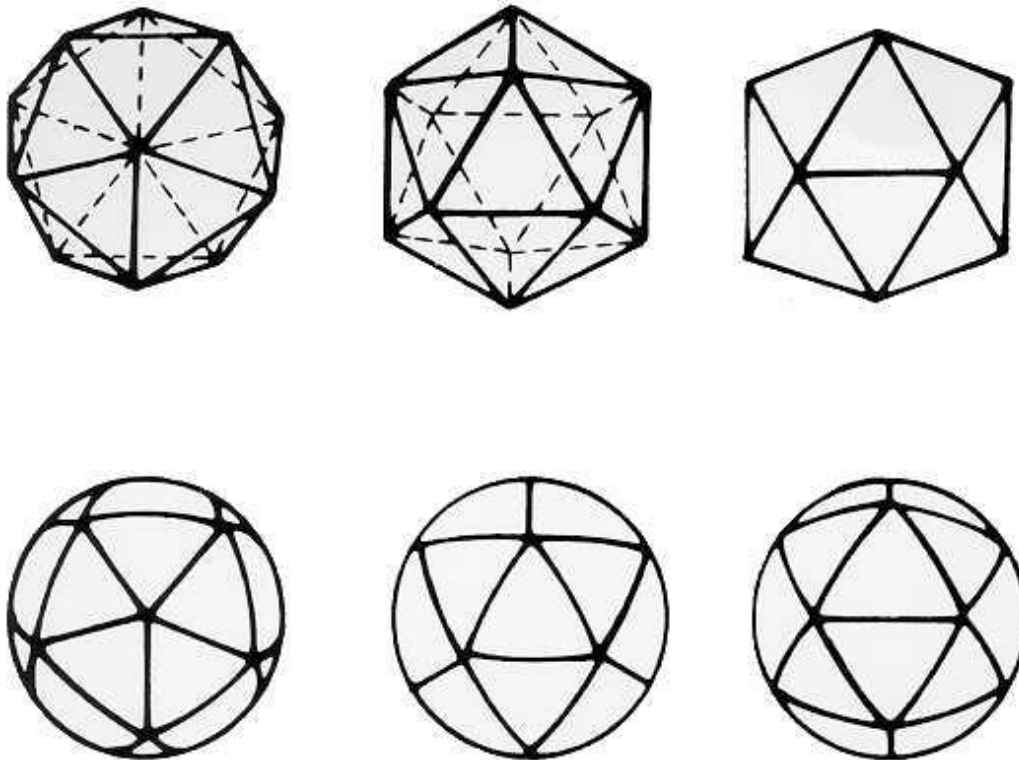
Por el contrario, en los virus de polaridad negativa el ARN genómico tiene la secuencia complementaria al ARNm viral; por lo tanto, cuando se produce la

infección y el ARN viral entra en la célula debe sintetizar la cadena complementaria que será el ARNm. Para ello, los virus de polaridad negativa llevan en el virión asociada a su genoma una ARN polimerasa dependiente de ARN, enzima denominada transcriptasa, que efectúa la transcripción del ARN mensajero a partir del ARN genómico.

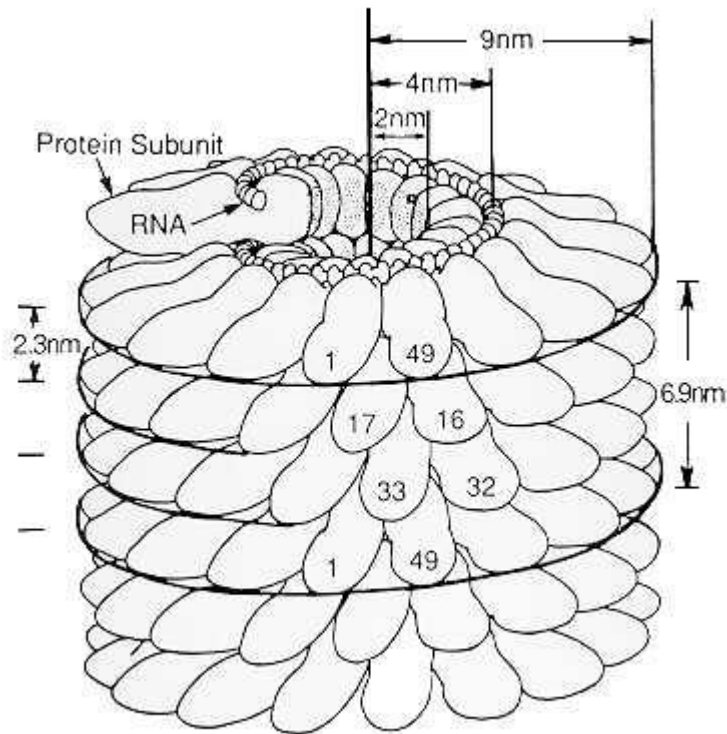
## Cápsides

La cápside es una cubierta proteica externa que encierra y protege al genoma viral de la acción de nucleasas y otros factores adversos del medio exterior. Además, en los virus desnudos carentes de envoltura, la cápside es la encargada de establecer a través de alguna de sus proteínas la unión con la célula que será parasitada por el virus. Asimismo, las proteínas de la cápside contienen los determinantes antigénicos contra los que el sistema inmune del huésped elaborará la respuesta de anticuerpos en defensa del organismo.

Hay dos tipos básicos de estructura que pueden presentar las cápsides virales: **simetría icosaédrica**, observándose el virión al microscopio de forma aproximadamente esférica, o **simetría helicoidal**, resultando nucleocápsides filamentosas tubulares pero que pueden estar encerradas dentro de una envoltura que confiere a la partícula forma esférica o de bastón.



Simetría icosaédrica: El icosaedro es un poliedro de 20 caras triangulares equiláteras con 12 vértices. Presenta simetría rotacional 5.3.2, por lo que tiene 6 ejes de simetría quíntuple que pasan a través de pares de vértices opuestos; 10 ejes de simetría triple que pasan a través del centro de las caras, y 15 ejes de simetría binaria, a través de los puntos medios de las aristas.



## Envolturas

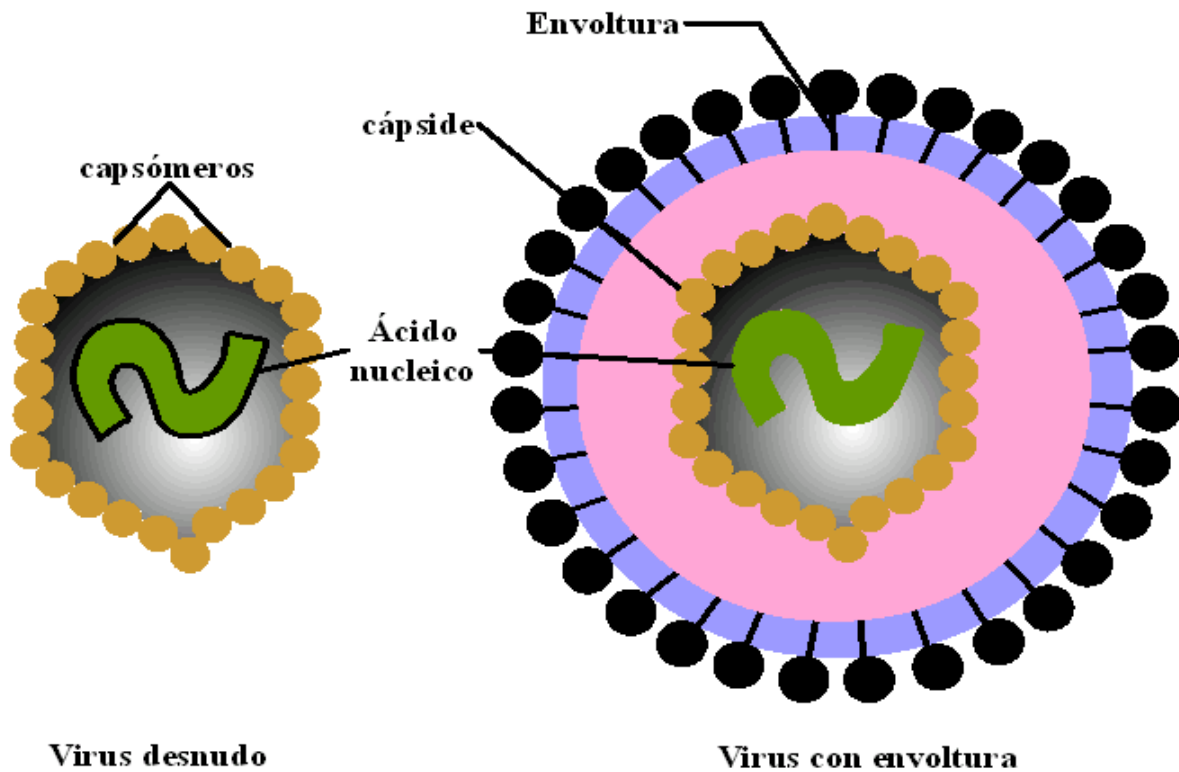
La envoltura de un virus es una membrana constituida por una doble capa lipídica asociada a glicoproteínas que pueden proyectarse en forma de espículas desde la superficie de la partícula viral hacia el exterior.

Los virus adquieren su estructura mediante un proceso de brotación a través de alguna membrana celular. El número de glicoproteínas que presentan los virus animales es muy variable.

Las glicoproteínas virales que forman las espículas son proteínas integrales de membrana que atraviesan la bicapa de lípidos presentando tres dominios topológicamente diferenciables: 1) un gran dominio hidrofílico hacia el exterior de la membrana; 2) un pequeño dominio hidrofóbico formado por 20-27 aminoácidos que atraviesa la capa lipídica y ancla la glicoproteína a la membrana; 3) un pequeño dominio hidrofílico hacia el interior de la partícula viral. Este último dominio

interactúa con las proteínas de la nucleocápside, ya sea directamente o a través de una proteína viral no glicosilada denominada M (de matriz), que se encuentra en algunos virus animales por debajo de la bicapa.

Las glicoproteínas virales cumplen diversas funciones biológicas durante el ciclo de vida de un virus, siendo esenciales para la infectividad, ya que actúan: 1) en la adsorción a la célula huésped; 2) en el proceso de fusión que permite la entrada de la nucleocápside viral al citoplasma; 3) en la brotación, que permite la salida del virus envuelto a partir de la célula infectada. Además las glicoproteínas son el blanco de reacción para el sistema inmune tanto en la respuesta humoral como celular.





## Clasificación de los virus

Los virus se clasifican en base a su morfología, composición química y modo de replicación. Los virus que infectan a humanos frecuentemente se agrupan en 21 familias, reflejando sólo una pequeña parte del espectro de la multitud de diferentes virus cuyo rango de huéspedes van desde los vertebrados a los protozoos y desde las plantas y hongos a las bacterias.

## Nomenclatura

El nombre de los virus obedece a distintas consideraciones. Algunas veces se debe a la enfermedad que ellos producen, por ejemplo el virus polio se llama así porque produce la poliomielitis. También puede deberse al nombre de los descubridores como el virus del Epstein-Barr, o a características estructurales de los mismos como los coronavirus. Algunos poseen un nombre derivado del lugar donde se los halló por primera vez, tal es el caso del virus Cocksackie o Norwalk.

El ICTV (International Committee on taxonomy of viruses) ha propuesto un sistema universal de clasificación viral. El sistema utiliza una serie de taxones como se indica a continuación:

- **Orden (-virales)**
- **Familia (-viridae)**
- **Subfamilia (-virinae)**
- **Género (-virus)**
- **Especie ( )**

Por ejemplo, el virus del **Ebola** de Kikwit se clasifica de la siguiente manera

- **Orden** [Mononegavirales](#)
- **Familia** [Filoviridae](#)
- **Género** [Filovirus](#)
- **Especie:** [Ebola virus Zaire](#)

## VIRUS ADN

Familia	Género	Ejemplo	Comentario
Herpesviridae	Alphaherpesvirinae	Herpes simplex virus type 1 ( <i>aka HHV-1</i> )	Encefalitis, estomatitis aguda, llaga labial del resfriado.
		Herpes simplex virus tipo 2 ( <i>aka HHV-2</i> )	Herpes genital, encefalitis
		Varicella zoster virus ( <i>aka HHV-3</i> )	Varicela, Herpes Zóster
	Gammaherpesvirinae	Epstein Barr virus ( <i>aka HHV-4</i> )	Mononucleosis hepatitis, tumores (BL, NPC)
		Sarcoma de Kaposi, asociado al herpesvirus, KSHV ( <i>aka Human herpesvirus 8</i> )	Probablemente: tumores, inc. Sarcoma de Kaposi (KS) y algunos linfomas de células B
	Betaherpesvirinae	Cytomegalovirus Humano ( <i>aka HHV-5</i> )	Mononucleosis, hepatitis, pneumonitis, congénitas
		Human herpesvirus 6	Roseola ( <i>aka E. subitum</i> ), pneumonitis
		Human herpesvirus 7	Algunos casos de roseola?
Adenoviridae	Mastadenovirus	Adenovirus Humano	49 serotipos (especies); infecciones respiratorias.
Papovaviridae	Papilloma-virus	Papillomavirus Humano	70 especies; verrugas y tumores
	Polyoma-virus	JC, BK viruses	usualmente poco graves; JC causa PML en SIDA

<b>Hepadnaviridae</b>	<b>Hepadna-virus</b>	Virus de la Hepatitis B	Hepatitis (crónica), cirrosis, tumores hepáticos.
<b>Poxviridae</b>	<b>Orthopox-virus</b>	Vaccinia virus	Virus de la vacuna de la viruela
		Monkeypox virus	Enfermedad como la viruela, zoonosis muy rara (un brote reciente en el Congo; 92 casos desde 2/96 - 2/97)
	<b>Parapox-virus</b>	Orf virus	Lesiones dérmicas ("pocks")
<b>Parvoviridae</b>	<b>Parvo-virus</b>	B19 parvovirus	Exantema. infecciosa. (5ª enfermedad), crisis aplástica, pérdida fetal.
	<b>Dependo-virus</b>	Virus Adeno-asociado	Util para terapia génica; se integra en el cromosoma

<b>VIRUS ARN</b>			
<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Comentario</b>
<b>Picornaviridae</b>	<b>Entero-virus</b>	Polioviruses	3 tipos; meningitis aséptica, poliomielitis paralítica
		Echoviruses	32 tipos; Aseptic meningitis, rashes
		Coxsachieviruses	29 types; meningitis aséptica, miopericarditis
	<b>Hepato-virus</b>	Virus de la Hepatitis A	Hepatitis aguda (propagación fecal-oral)
	<b>Rhino-virus</b>	Human rhinoviruses	115 tipos; Resfriado común
<b>Caliciviridae</b>	<b>Calici-virus</b>	Norwalk virus	Enfermedad gastrointestinal.
	<b>Hepe-virus</b>	Virus de la Hepatitis E	Hepatitis aguda (propagación fecal-oral)
<b>Paramyxoviridae</b>	<b>Paramyxo-virus</b>	Parainfluenza viruses	4 tipos; Resfriado común, bronquiolitis, neumonía
	<b>Rubula-virus</b>	Virus de las Paperas	Paperas: parotitis, meningitis aséptica (raro: orquitis, encefalitis)
	<b>Morbilli-virus</b>	Virus del sarampión	Sarampión: fiebre, exantema (raro: encefalitis, SSPE)
	<b>Pneumo-virus</b>	Virus Sincitial respiratorio	Resfriado común(adultos), bronquiolitis, neumonia (niños)
<b>Orthomyxoviridae</b>	<b>Influenza-virus A</b>	Influenza virus A	Flu: fiebre, mialgias, malestar general, tos, neumonia

	<b>Influenza-virus B</b>	Influenza virus B	Flu: fiebre, mialgias, malestar general, tos, neumonía
<b>Rhabdoviridae</b>	<b>Lyssa-virus</b>	Virus de la Rabies	Rabia: incubación larga y después enfermedad del SNC y muerte.
<b>Filoviridae</b>	<b>Filo-virus</b>	Virus de Ebola and Marburg	Fiebre hemorrágica, muerte
<b>Bornaviridae</b>	<b>Borna-virus</b>	Borna disease virus	No muy claro; relacionado con enfermedades tipo: esquizofrenia en algunos animales.
<b>Retroviridae</b>	<b>Onco-virinae</b>	Human T-lymphotropic virus type-1	Leucemia de células T del adulto. (ATL), paraparesia espástica tropical (TSP)
	<b>Spuma-virinae</b>	Human foamy viruses	No se conoce patología
	<b>Lenti-virinae</b>	Virus type 1 y 2 de la inmunodeficiencia humana	SIDA, enfermedad del SNC
<b>Togaviridae</b>	<b>Rubi-virus</b>	Virus de la Rubeola	Exantema; malformaciones congénitas.
	<b>Alpha-virus</b>	Virus de la Encefalitis equina (WEE, EEE, VEE)	Transmitida por mosquitos, encefalitis
<b>Flaviviridae</b>	<b>Flavi-virus</b>	Virus de la Fiebre Amarilla	Mosquito-born; fever, hepatitis (yellow fever!)
		Virus del Dengue	Transmitida por mosquitos; hemorrhagic fever

		Virus de la Encefalitis de San Luis	Transmitida por mosquitos; encephalitis
	<b>Hepaci-virus</b>	Virus de la Hepatitis C	Hepatitis (con frecuencia: crónica), cáncer hepático
<b>Reoviridae</b>	<b>Rota-virus</b>	Rotaviruses Humano	6 tipos; Diarrea
	<b>Colti-virus</b>	Virus de la Fiebre de Garrapatas de Colorado	Transmitido por garrapatas; fiebre
	<b>Ortho-reovirus</b>	Reoviruses Humanos	Enfermedad leve
<b>Bunyaviridae</b>	<b>Hanta-virus</b>	Síndrome Pulmonar por Hantavirus	Propagado por roedores; enfermedad pulmonar (puede ser letal, Ej brote de las "4 esquinas")
		Hantaan virus	Propagado por roedores; fiebre hemorrágica con síndrome renal.
	<b>Phlebo-virus</b>		

### Importancia clínica

Los virus representan un reto importante para la ciencia médica en su combate contra las enfermedades infecciosas. Muchos virus causan enfermedades humanas de gran importancia y diversidad.

Entre las enfermedades virales se incluye el resfriado común, que afecta a millones de personas cada año. Otras enfermedades tienen graves consecuencias. Entre éstas se encuentra la rabia, las fiebres hemorrágicas, la encefalitis, la poliomielitis y la fiebre amarilla. Sin embargo, la mayoría de los virus causan enfermedades que sólo producen un intenso malestar, siempre que al paciente no se le presenten complicaciones serias. Algunos de éstos son la gripe, el sarampión, las paperas, la fiebre con calenturas (herpes simple), la varicela, los

herpes (también conocidos como herpes zóster), enfermedades respiratorias, diarreas agudas, verrugas y la hepatitis. Otros agentes virales, como los causantes de la rubéola (el sarampión alemán) y los citomegalovirus, pueden provocar anomalías serias o abortos. El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), está causado por un retrovirus. Se conocen dos retrovirus ligados con ciertos cánceres humanos, y se sospecha de algunas formas de papilomavirus. Hay evidencias, cada vez mayores, de virus que podrían estar implicados en algunos tipos de cáncer, en enfermedades crónicas, como la esclerosis múltiple, y en otras enfermedades degenerativas. Algunos virus tardan mucho tiempo en originar síntomas, y producen las llamadas enfermedades víricas lentas, como la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob y el kuru, en las que se destruye el cerebro gradualmente.

Todavía hoy se descubren virus responsables de enfermedades humanas importantes. La mayoría pueden aislarse e identificarse con los métodos actuales de laboratorio, aunque el proceso suele tardar varios días. Uno de ellos es el rotavirus que causa la gastroenteritis infantil.