



Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

## VIRUS

1. [Microbiología] Agente infeccioso apenas visible en el microscopio ordinario, compuesto de ácidos nucleicos y proteínas, y que es el organismo de estructura más sencilla de cuantos se conocen: *el virus de la gripe ha mutado su estructura por tercer año consecutivo.*

(2) [Microbiología] Partículas acelulares infecciosas, capaces de penetrar en células bacterianas, animales o vegetales específicas, en cuyo interior se multiplican, y de las cuáles son parásitos obligados.

Cada virus es esencialmente un fragmento de material genético, de ARN o ADN, incluido en una capa protectora de proteínas que le permite pasar de una célula a otra. Se caracterizan porque dependen por completo de los sistemas de replicación y expresión genética de las células vivas (sus hospedadores), para poder realizar su propia replicación y dar lugar a nuevas partículas virales; y carecen de metabolismo independiente, poseen muy pocas, o quizá ninguna de las propiedades metabólicas de las células de organismos superiores. De manera que la entrada de una partícula vírica en una célula hospedadora origina cambios profundos en el tipo de metabolismo de la misma, que lleva a la producción de nuevas partículas virales, por lo que los virus, no se reproducen por sí solos sino gracias a los sistemas enzimáticos de las células vivas.

El tamaño de un virus oscila entre los 10 y los 250 nm Los virus contienen ADN o ARN además de proteína, pero no ADN y ARN a la vez. Además de ácido nucleico, algunos virus contienen lípidos y algunos poseen pequeñas cantidades de carbohidratos conjugados con sus componentes proteicos.

### Estructura de los virus

Las partículas víricas, llamadas *viriones*, presentan una gran variedad de formas y tamaños. Los virus son partículas de nucleoproteína (complejos de ácido nucleico y proteína), ya que constan de una cubierta de proteínas o *cápsida*, formada por subunidades proteicas idénticas llamadas *capsómeros*, y en el interior de la cápsida se encuentra una única molécula de ácido nucleico que puede ser lineal o circular, llamada genóforo vírico. El número de capsómeros que componen la cápsida de un virus determinado es una magnitud constante, así por ejemplo el virus de la poliomielitis tiene 60 capsómeros, el adenovirus, 252, el virus del mosaico del tabaco, 2000, etc. La cápsida también se denomina nucleocápsida puesto que encierra al ácido nucleico en su interior.

Por estudios de micrografía electrónica se ha visto que algunos virus tienen forma esférica y otros tienen forma helicoidal. Un virión helicoidal se forma habitualmente por asociación de muchas subunidades de proteína idénticas agrupadas en torno a una molécula única de ácido nucleico, llamada genóforo vírico que, o bien ocupa la parte central o bien un surco interno de la hélice.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Las subunidades de proteína de la hélice se denominan proteínas de la cápsida o capsómeros, y a la estructura helicoidal completa, como a todos los complejos de ácido nucleico y proteína, se le denomina nucleoproteína. Un ejemplo de virus helicoidal es el virus del mosaico del tabaco (TMV), que infecta a la planta del tabaco, y tiene una molécula de ARN lineal.

Los viriones que se ven esféricos, se dice que son poliédricos, porque sus unidades estructurales de proteína (capsómeros), están ordenados formando una cubierta poliédrica habitualmente compuesta de 20 caras triangulares (un icosaedro) que rodea al ácido nucleico vírico (genóforo) y en algunos casos a las proteínas. La cubierta proteica de un virus poliédrico se denomina cápsida y, a diferencia de la cápsida de los virus helicoidales, con frecuencia puede separarse, como una estructura intacta, del ácido nucleico del virus. El número de capsómeros que componen la cápsida de un virus determinado es una magnitud constante; para el virus de la poliomielitis es 60, el adenovirus, 252, el mosaico del tabaco, 2000, etc.

Algunos virus complejos están compuestos de una estructura poliédrica, denominada cabeza, conectada a una estructura helicoidal, denominada cola. (figura 32.1) Esta combinación es relativamente común entre los fagos pero nunca se encuentra en virus vegetales o virus animales. Los ácidos nucleicos de estos fagos están en la cabeza. El fago se fija a la bacteria mediante la cola proteínica y una enzima de esta cola digiere parte de la pared celular de la bacteria, lo que permite el acceso a ella del ácido nucleico de la cabeza. Las colas de la mayoría de los fagos tienen la estructura de un tubo, pero algunas tienen otro tubo externo, llamado vaina que rodea al tubo interno llamado tubo central.

En algunos bacteriófagos la estructura de la cola es muy compleja. En los fagos de la *E. coli* pares T: T-2, T-4, T-6, la vaina se contrae, contiene 24 anillos que forman un tubo, unido a la cabeza del fago por un collar. El extremo distal del tubo va unido a una placa basal hexagonal, que tiene una espina de proteína, llamada espina de la cola, en cada uno de sus vértices. También se unen a la placa basal las fibrillas de la cola.

Los virus pueden tener una sola nucleocápsida o nucleocápsida cubierta por una envoltura externa que incluye lípidos. La envoltura externa (supercápsida) está compuesta de una membrana de dos capas proteica o lípida. En la supercápsida están sumergidas glucoproteínas viroespecíficas.

La mayoría de los virus animales son con envoltura pero casi todos los virus vegetales y los fagos carecen de envoltura. Las membranas víricas contienen proteínas codificadas por genes del virus, pero en la mayoría de los casos sus fosfolípidos proceden de las membranas de las células hospedadoras.

Hay gran variación de tamaños; uno de los mayores virus, el de la psitacosis (enfermedad transmitida por loros y otras aves), mide unos 275 nm de diámetro; uno de los menores, 10 nm, es el de la fiebre aftosa.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

### Descubrimiento de los virus.

En 1892, el botánico ruso Ivanowski descubrió partículas ultramicroscópicas productoras de enfermedad, suficientemente pequeñas para atravesar filtros de porcelana de poros muy finos. Ivanowski comprobó que una enfermedad de las plantas de tabaco llamada enfermedad del mosaico (porque las hojas infectadas tienen aspecto moteado) podía transmitirse a plantas sanas embadurnando sus hojas con el jugo obtenido de plantas enfermas. Como resultado de este experimento, a los agentes infecciosos que podían pasar a través de filtros finos se los conoció como "virus filtrables". Hoy sabemos que muchas enfermedades, tanto de plantas como de animales, son producidas por virus.

En 1917, el investigador francés d'Hérelle descubrió virus parásitos de las bacterias a los que llamó bacteriófagos; observó que un agente invisible estaba destruyendo sus cultivos de bacilos disintéricos. Los bacteriófagos atraviesan los filtros y sólo se desarrollan en presencia de células vivas (en este caso bacterias), haciendo que éstas se hinchen y disuelvan. Hay muchos tipos de bacteriófagos; por lo general, cada uno es específico de una especie bacteriana, aun de una cepa.

La lista de enfermedades por virus del hombre es larga: viruela, sarampión, resfriado, etc. Muchas infecciones por virus originan inmunidad definitiva; las vacunaciones contra la viruela, la rabia y la fiebre amarilla son sumamente eficaces.

### Clasificación de los virus

La clasificación de los virus se basa en las propiedades siguientes: el tipo de ácido nucleico, su porcentaje en el virión, el número de cadenas de ácido nucleico, la masa molecular relativa, las particularidades de la estructura del virus, del mecanismo de la reproducción y otras características.

Los virus se nombran, primeramente, según el tipo de células que parasitan en: virus animales, vegetales o bacteriófagos, y en segundo lugar por la especie parasitada; por ejemplo hablamos del fago T1 de *E. coli*, del P22 de *S. typhimurium*, etc., porque T1 no puede infectar a *S. typhimurium* o P22 a *E. coli*, ya que la adsorción del fago a la bacteria requiere el reconocimiento de los sistemas de anclaje del fago sobre la pared bacteriana.

Los virus animales, vegetales y bacterianos suelen clasificarse por separado. Los virus animales se clasifican con frecuencia en familias, géneros y especies que tienen nombres latinos. Los grupos de virus vegetales, en la mayoría de los casos, se denominan de acuerdo con su representante más destacado. Por ejemplo, un grupo que esté muy relacionado con el virus del mosaico del tabaco se conoce como "grupo del tabaco".

### Virus animales





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Constan de una cubierta proteica o cápsida que envuelve a una molécula de ácido nucleico, que puede ser ADN o ARN. Generalmente la cápsida va recubierta de una envoltura externa o supercápsida, que es una doble membrana de naturaleza proteica o lipídica. En ella se encuentran glucoproteínas específicas del virus. Normalmente las proteínas de estas membranas víricas son codificadas por genes del virus mientras los fosfolípidos proceden de las membranas de las células hospedadoras.

Los virus animales se clasifican con frecuencia en familias, géneros y especies, que tienen nombres latinos.

### **Virus animales que contienen ADN**

Se clasifican en varias familias:

*Poxviridae*, los virus que pertenecen a esta familia se llaman poxviru; incluye especies como el virus de la viruela-vacuna, el virus de la viruela (natural) y otros.

#### **Poxvirus.**

*Herpesviridae*, que incluye a los herpesvirus, que se dividen a su vez en varios tipos según el sitio donde producen la enfermedad. Así encontramos herpesvirus de tipo 1, como el virus herpes labial, virus que produce la gingivoestomatitis, virus que produce la queratoconjuntivitis; de tipo 2, como el virus herpes genital; de tipo 3, virus de la varicela y herpes zoster; de tipo 4, virus de Epstein-Barr (mononucleosis infecciosa); de tipo 5, como el citomegalovirus, y los virus del herpes de animales, como los que producen la enfermedad de Marek de las aves, o la enfermedad de Luke en las ranas, etc.

#### **Herpesvirus.**

*Adenoviridae*, familia que incluye a los adenovirus, humanos y de mamíferos.

*Papovaviridae*, incluye el virus del papiloma de Shope, virus de la verruga vulgar y otros.

*Parvoviridae*, incluye a los parvovirus como el virus latente de las ratas Kiljema, satélites adenovíricos (*virus satélite asociados a adenovirus*), etc.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

### Virus que contienen ADN

Poxviridae Virus de la viruela-vacuna, virus de la viruela (natural) y otros.

Herpesviridae

Tipo 1, virus herpes labial, gingivostomatitis, queratoconjuntivitis  
Tipo 2, virus herpes genital.  
Tipo 3, virus de la varicela y herpes zoster.  
Tipo 4, virus de Epstein-Barr (mononucleosis infecciosa).  
Tipo 5, citomegalovirus. Virus del herpes de animales, virus de la enfermedad de Marek de las aves, virus de Luke las ranas, etc.

Adenoviridae Adenovirus humano, adenovirus de los mamíferos.

Papovaviridae Virus del papiloma de Shope, virus de la verruga vulgar y otros.

Parvoviridae Virus latente de las ratas Kiljema, satélites adenovíricos, etc.

### Hibrido adeno-sv40.

Partícula vírica defectiva en la que parte de su material genético está contenido dentro de la cápside proteica de un adenovirus.

Los adenovirus hijos tienen características distintas a las de los padres. El virus SV40 se descubrió primero en los monos en células de tejido en cultivo, cuando se estudiaba el desarrollo de vacunas contra la polio. Posteriormente se observó que causaba cáncer en crías de hámster. El virus SV40 puede introducir en el DNA de la célula huésped alguno de sus genes funcionales que producen proteínas específicas promotoras del crecimiento, ocasionando la aparición de cáncer. La nueva estirpe viral se comporta como un virus híbrido, que proviene de una población con dos especies víricas distintas, una especie es un adenovirus verdadero y la otra es un híbrido adeno-SV40 cuyo genoma es defectivo, teniendo un 85% del material genético de un adenovirus, unido covalentemente a un 50% del genoma de un virus SV40.

### Virus animales que contienen ARN

Comprenden familias como:

*Orthomyxoviridae*, son orthomyxovirus los virus de la gripe de los tipos A (humanos y animales), B (humanos), y C.

*Paramyxoviridae*, comprende a los virus llamados paramyxovirus, como el virus que causa la enfermedad de Newcastle, el virus de la paragripe del hombre (tipos 1, 2, 3 y 4), el virus del sarampión, el virus respiratorio sincitial y otros.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

### Paramyxovirus.

*Retroviridae*, son los retrovirus, como el virus de los tumores de las mamas de ratones hembras, el virus del sarcoma de Rous, el virus de la leucemia murina de Gross, el virus de la visna, el virus del SIDA, etc. Algunos retrovirus son cancerigenos (oncovirus).

### Retrovirus ; Oncovirus.

*Bunyaviridae*, que incluye el virus de Bunyamera, el virus de Ucuniemi y otros.

*Togaviridae*, comprende virus como el virus del Simbis, del Chicungunia, del Semliki, del dengue, virus de la fiebre amarilla, virus de la encefalitis por garrapatas, de la encefalitis japonesa, virus de la rubeola, etc.

*Coronaviridae*, como el Coronavirus del hombre, virus de la bronquitis infecciosa de las aves, etc.

*Reoviridae*, como el reovirus tipo I del hombre, el reovirus de los vertebrados, etc.

*Picornaviridae*, incluye a los virus llamados picornavirus, como el Poliovirus del hombre, el virus Coxsackie, ECHO, los enterovirus, los rinovirus humanos, etc.

### Picornavirus.

*Arenaviridae*, como el virus de la coriomeningitis linfocitaria y otros.

*Rhabdoviridae*, incluye los virus llamados rhabdovirus, como el virus de la rabia, el que causa la estomatitis vesicular de New Jersey y otros.

### Virus que contienen ARN

*Orthomyxoviridae* Virus de la gripe A de humanos y de los animales, virus de la gripe B de humanos, virus de la gripe C.

*Paramyxoviridae* Virus de la enfermedad de Newcastle, virus de la paragripe 1, 2, 3 y 4 del hombre, etc.; virus del sarampión y otros; virus respiratorio sincitial y otros.

*Retraviridae* Virus de los tumores de las mamas de ratones hembras, virus del sarcoma de Rous, virus de la leucemia murina de Gross, virus de la visna, etc.

*Bunyaviridae* Virus de Bunyamera, virus de Ucuniemi y otros.

*Togaviridae* Virus del Simbis, Chicungunia, Semliki, virus de la fiebre amarilla. Virus de la encefalitis por garrapatas, de la encefalitis japonesa. Virus de la rubeola, etc.

*Coronaviridae* Coronavirus del hombre, virus de la bronquitis infecciosa de las aves, etc.







Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Reoviridae Reovirus del hombre, tipo I, reovirus de los vertebrados, etc.

Picornaviridae Poliovirus del hombre, virus Coxsackie, ECHO, enterovirus, rinovirus humanos, etc.

Arenaviridae Virus de la coriomeningitis linfocitaria y otros.

Rhabdoviridae Virus de la rabia, de la estomatitis vesicular de New Jersey y otros.

### **Virus vegetal**

Virus que parasitan células vegetales a las cuáles causan enfermedades.

Constan de un ácido nucleico encerrado en el interior de una cubierta proteica, y generalmente no presentan ninguna otra envoltura externa. El ácido nucleico puede ser ADN o ARN, de cadena doble o sencilla, circular o lineal.

Los grupos de virus vegetales, en la mayoría de los casos, se denominan de acuerdo con su representante más destacado. Por ejemplo, un grupo que esté muy relacionado con el virus del mosaico del tabaco se conoce como *grupo del tabaco*.

Existen varios grupos de virus vegetales, algunos ejemplos son: los *Tobamovirus*, que tienen ARN unicatenario lineal, a este grupo pertenece el Virus del mosaico del tabaco.

Los *Potyvirus*, con ARN unicatenario lineal, como por ejemplo el virus Y de la patata; Los *Comovirus*, también con ARN unicatenario lineal, entre los que se incluye el virus del mosaico de la judía de careta; y los *Caulimovirus*, que presentan ADN circular bicatenario, y entre los que se encuentra el virus del mosaico de la coliflor.

### **Algunos grupos de virus vegetales**

#### **Grupo Acido nucleico**

#### **Representante**

Tobamovirus uc ARN lineal Virus del mosaico del tabaco  
Potyvirus uc ARN lineal Virus Y de la patata  
Comovirus uc ARN lineal Virus del mosaico de la judía de careta  
Caulimovirus bc ADN circular Virus del mosaico de la coliflor





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

### Virus del mosaico del tabaco

Virus vegetal que infecta a la planta del tabaco produciendo en la misma una enfermedad llamada del mosaico, por el aspecto moteado que presentan las hojas infectadas.

Los primeros estudios que se tienen datan de 1892, año en el que el botánico ruso Ivanowski descubrió partículas ultramicroscópicas productoras de enfermedad, suficientemente pequeñas para atravesar filtros de porcelana de poros muy finos. Ivanowski comprobó que la enfermedad del mosaico de las plantas de tabaco podía transmitirse a plantas sanas embadurnando sus hojas con el jugo obtenido de plantas enfermas. Como resultado de este experimento, a los agentes infecciosos que podían pasar a través de filtros finos se los conoció como virus filtrables. El virus del mosaico del tabaco (TMV) es de forma cilíndrica, tiene unos 3000 ángstrom de longitud y unos 180 de diámetro. Presenta una cubierta proteica con 2130 subunidades idénticas estrechamente empaquetadas en una disposición helicoidal, alrededor de una molécula de ARN de una sola hebra. El ARN consta de 6390 nucleótidos y está encerrado profundamente en la proteína, lo que le hace invulnerable al ataque por las ribonucleasas, y hace que el TMV intacto permanezca infectivo durante décadas.

La cubierta proteica está formada por sucesivos discos de dos capas cada uno con 17 subunidades por capa, haciendo un total de 34 subunidades por disco. Las subunidades de los discos pueden deslizarse una sobre otra para formar una hélice de dos vueltas, llamada arandela de cierre. El ensamblaje del ARN entre los discos proteicos parece comenzar mediante una secuencia de bases específica que tiene el ARN del virus y que el disco de proteína reconoce como sitio de iniciación del ensamblaje. Se postula que la región de iniciación del ARN forma un lazo que interacciona con el hueco central del disco de proteína y lo transforma en la forma helicoidal (en arandela de cierre) quedando así iniciada la hélice del virus; a este extremo de ARN doblado en lazo se van añadiendo nuevos discos (que al interaccionar deslizan sus subunidades formando una vuelta de hélice), y tras la adición de cada disco se forma un nuevo lazo de ARN, hasta que la totalidad de la hebra de ARN queda forrada de discos proteicos, y así el ensamblaje del ácido nucleico en la cápsida proteica queda por fin terminado. En el genoma del virus TMV hay seis genes.

### Algunas familias de bacteriófagos: Familia Acido nucleico

#### Ejemplos

Myoviridae	bc ADN lineal	T2, T4, T6, P2
Styloviridae	bc ADN lineal	T5, I
Pedoviridae	bc ADN lineal	T3, T7
Microviridae	uc ADN circular	fX174
Inoviridae	uc ADN circular	m13, fd
Leviviridae	uc ARN lineal	Qb, R17, MS2
Cystoviridae	bc ARN lineal	f6







Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

## Mecanismo de las infecciones producidas por virus

La interacción entre el virus y la célula se efectúa de acuerdo con los estadios siguientes:

- 1) adsorción de los viriones sobre la superficie celular;
- 2) penetración del virión o de su ácido nucleico en el interior de la célula;
- 3) liberación del genoma del virus (desproteización);
- 4) síntesis de proteínas "primarias" del virus;
- 5) biosíntesis de los componentes víricos (ácido nucleico y proteínas estructurales);
- 6) formación (automontaje) de viriones;
- 7) liberación de los viriones de la célula.

La adsorción del virus está condicionada por dos mecanismos:

- 1) inespecífico, retención del virión en la superficie celular mediante las fuerzas electrostáticas de Van der Waals.
- 2) específico, interacción de los receptores del virus con los de la célula, que asegura la fijación más sólida del virus.

La penetración en el interior de la célula se produce mediante viripexia, la cual se basa en los mismos mecanismos que tienen lugar en la picnocitosis o fagocitosis. El funcionamiento del genoma de los virus que contienen ADN comienza con la síntesis del ARN mensajero *precoz* y las proteínas *primarias* necesarias para la duplicación posterior del ADN. Con el término *precoz* o *primario* se designan las moléculas, cuya síntesis precede a la replicación del ADN. Sobre la matriz del ADN a duplicar tiene lugar la síntesis de los ARN mensajeros *secundarios*, es decir, los que se forman después de iniciada la replicación y que dirigen la síntesis de las proteínas estructurales.

En los virus que contienen el ARN de dos cadenas la formación de los componentes ocurre de forma análoga. La transcripción "temprana" se realiza gracias a la enzima del virión, ARN-polimerasa, que depende del ARN, ausente en la célula normal.

Los virus que contienen el ARN de cadena única se dividen según el carácter de la síntesis proteica en dos grupos:

- 1) virus cuyo ARN está dotado de propiedades de mensajero y que dirige la síntesis de las proteínas específicas (picornavirus y togavirus).
- 2) virus cuyo ARN no es mensajero, sino que sólo sirve de matriz en la síntesis del ARN mensajero (ortomixovirus, paramixovirus, rabdovirus, etc.).

Entre los virus que contienen ARN se distingue un tipo especial de replicación que caracteriza a los representantes de la familia de los retravirus. Sus integrantes contienen una enzima especial, ADN-polimerasa, que depende del ARN mediante la cual sobre la matriz de ARN de virión se sintetiza el ADN-provirus en anillo. este provirus se incorpora en el cromosoma celular y es transcrito por la ARN-polimerasa celular.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

El ARN formado dirige la síntesis de las proteínas víricas siendo a la vez el ARN del virión.

El automontaje de los virus tiene lugar a partir del momento en que la concentración de ácidos nucleicos y proteínas alcanza el nivel crítico. En los virus simples éste es un proceso puramente físico-químico, mientras que en los virus que tienen una envoltura exterior, la formación de los viriones se realiza sobre las membranas celulares, cuyos componentes van a formar parte de la envoltura exterior del virión.

El estadio final lo constituye la expulsión de los viriones de la célula. Los viriones pueden liberarse de la célula mediante la lisis, provocando la destrucción condicionada por los lisosomas activados. La expulsión por medio de gemación no se acompaña de la muerte celular, sino que conduce al deterioro de la membrana celular.

El tiempo requerido para el cumplimiento de todo el ciclo de la reproducción de los virus oscila entre 5-6 horas (virus de la gripe, viruela, etc.) y varios días (virus del sarampión, polio, adenovirus, etc.). A consecuencia de la infección de una célula susceptible por una sola partícula vírica, los viriones que se forman adquieren la propiedad de infectar otras células, desarrollando el ciclo de reproducción.

Se distinguen las enfermedades infecciosas agudas que surgen después de la contaminación primaria, las infecciones crónicas que presentan uno o varios síntomas de la enfermedad y las infecciones latentes que se caracterizan por una persistencia prolongada asintomática del virus.

En las células infectadas por virus tiene lugar la reestructuración metabólica, perturbación de todos los componentes de ácidos nucleicos, proteínas, lípidos, hidratos de carbono, enzimas y compuestos inorgánicos. Estas alteraciones son resultado de la acción no sólo de ácidos nucleicos del virus sobre el aparato genético de la célula, sino la consecuencia de la acción de enzimas y proteínas víricas tóxicas.

### **Detección de virus**

Antes de que se desarrollaran técnicas para cultivar células animales in vitro, los virus animales se enumeraban en embriones de pollo en desarrollo. Una muestra que contiene viriones se inyecta a un compartimiento fluido del huevo. Las alteraciones específicas en el embrión de pollo se desarrollan tomando el aspecto de lesiones focales, opacidad difusa de las tunicas, edemas con muchas alteraciones, focos necróticos, hemorragias, pústulas, vesículas, etc. Dichas alteraciones del embrión caracterizan el proceso específico de la infección vírica.

Más comúnmente, los virus animales y bacterianos se enumeran infectando células hospedadoras que están creciendo en una capa fina sobre un medio parcialmente solidificado con agar. En un cultivo de este tipo, una célula infectada establece una infección local que se va extendiendo, en donde, dependiendo del virus que infecta, las células mueren o bien crecen anormalmente despacio. Estas zonas infectadas, llamadas "calvas", difieren en su aspecto de la capa de células circundante. Las calvas formadas por los fagos son generalmente regiones circulares claras en una capa turbia de células denominada "césped".





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Las calvas que forman los virus animales pueden ponerse de manifiesto a veces después de aplicar un colorante que tiñe a las células vivas pero no a las que han muerto a causa de la infección vírica.

### **Lisogenia**

Existen cepas bacterianas llamadas cepas lisogénicas o lisógenos que producen viriones fágicos espontáneamente durante el cultivo, y cuyas células son mayoritariamente insensibles a estos virus. Los fagos producidos por cepas lisogénicas se denominan fagos atenuados o atemperados y la relación entre el fago y la bacteria se llama lisogenia.

Los fagos que no causan lisogenia se denominan virulentos. Cuando un virión de fago atemperado infecta una célula sensible no lisogénica, sigue a continuación uno de estos dos posibles ciclos de desarrollo: o bien tiene lugar la replicación del fago, o bien la célula infectada se convierte en un lisógeno. Un fago atemperado normalmente no puede replicarse en la cepa lisogénica que lo produce, pero puede hacerlo en una cepa estrechamente relacionada que no sea lisogénica para ese fago en particular. La resistencia de los lisógenos al fago que ellos producen se denomina inmunidad a la superinfección. Por lo tanto, cuando un fago atemperado forma una calva se producen algunas bacterias lisogénicas dentro del área infectada, las cuales son capaces de crecer, dando como resultado la formación de una calva turbia.

En las bacterias lisogénicas el ADN del fago se integra en el mismo ácido de la bacteria, transformándose el fago atemperado en profago, que no tiene acción lítica. Las bacterias descritas, que surgen como resultado de la lisogenización, se convierten en portadores del fago, adquiriendo por largo tiempo inmunidad contra el mismo. Esta unión es estable y se altera bajo la influencia sobre la bacteria lisogénica de los agentes inductores: rayos ultravioletas, radiación ionizante y mutágenos químicos. Bajo la acción de los factores mencionados, el profago puede pasar del estado de integración al libre, transformándose en fago vegetativo, mientras que las bacterias pierden su estado, lisogénico.

La lisogenización de bacterias se acompaña de la modificación de sus propiedades morfológicas, enzimáticas, antigénicas y biológicas. Una cepa no toxigénica se puede convertir en toxigénica como resultado de la lisogenización. La alteración de las propiedades bacterianas bajo la acción del profago se denomina conversión del fago.

Las bacterias lisogénicas sirven de modelos biológicos para estudiar la interacción entre el virus y la célula, los mecanismos de la toxicogénesis, la radiación ionizante y otros problemas.

Actualmente los fagos atemperados se utilizan como modelos biológicos para el estudio de los problemas de la Genética gracias al cual se puede diferenciar con más exactitud los procesos de la variabilidad y la herencia.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

### Enfermedades víricas:

La patogenicidad es una propiedad potencial de ciertas especies microbianas de provocar un proceso infeccioso. Esta se caracteriza por un complejo múltiple de propiedades patógenas del microorganismo que se han ido formando a lo largo del proceso de la lucha por la existencia y la adaptación a la vida parasitaria en el organismo humano, animal o vegetal. La especificidad del proceso infeccioso es un carácter de suma importancia, que se manifiesta por la localización del germen, la selectividad de las lesiones que produce en los tejidos y órganos, el cuadro clínico de la enfermedad, los mecanismos de eliminación de los microorganismos por el hospedador y la formación de la inmunidad.

Con excepción de los baculovirus, todos los grupos principales de virus animales, contienen patógenos que han sido aislados de las personas. Algunos grupos (poxvirus) contienen sólo unos pocos virus que son patógenos para el hombre, pero otros grupos (picornavirus) contienen un gran número de patógenos humanos.

### \*Herpesvirus

Los herpesvirus se componen del genóforo o nucleoide, que es el ADN bicatenario lineal, la cápsida y una envoltura lipoproteica exterior. La cápsida está compuesta de 162 capsómeros, con forma de icosaedro. Tanto la replicación del ADN como el ensamble de la nucleocápsida de los herpesvirus tiene lugar en el núcleo.

En las personas son cinco los herpesvirus que causan enfermedades: el de la varicela-herpes zoster, el virus del herpes simple tipo I y tipo II, el virus de Epstein- Barr (EB) y el citomegalovirus.

El agente etiológico del herpes zoster y la varicela constituyen las dos variantes de un mismo virus. La varicela ataca preferentemente a los niños menores de 10 años. La fuente de infección son los individuos enfermos. El germen se transmite por vía aérea, siendo su localización primaria en las células de las vías respiratorias superiores, pero luego se introduce en la sangre, de donde es diseminado por todo el organismo. Después de un período de incubación de 10 a 21 días aparecen pequeñas ampollas (vesículas) rodeadas por una zona de piel enrojecida, que luego quedan cubiertas por una costra. A menos que se infecten, se cicatrizan sin dejar señal, en el plazo de diez días. En los adultos la varicela adquiere un curso más grave.

El herpes zoster se observa primordialmente en adultos. Se estima que la causa de su desarrollo es la activación del virus, que ha permanecido en estado latente, bajo la acción de distintos factores de stress. El virus activado penetra por los troncos nerviosos alcanzando la piel, en cuyas células se reproduce, provocando el desarrollo de vesículas similares a las varicelosas, pero localizadas en un área limitada, principalmente a lo largo de los nervios intercostales. La enfermedad se acompaña de quemazón, prurito y neuralgias, y en ocasiones el ascenso de la temperatura.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

El virus del herpes simple (Herpes simplex virus) es uno de los virus del hombre más difundidos.

El virus herpético contiene dos antígenos: V, unido sólidamente a la partícula vírica y S, soluble. Antigénicamente, se distinguen dos tipos de virus del herpes: tipo 1 y tipo 2. La infección primaria por el virus del herpes simple se produce por vía aérea y por contacto en la primera infancia. En el interior del organismo el virus prolifera en los tejidos de origen ecto y endodérmico, desarrollándose, a la vez el cuadro clínico que se manifiesta con fiebre herpética, la aparición de ampollas que se localizan en los límites de la piel y las mucosas.

La mononucleosis es más prevalente en el grupo de edad entre 15 y 25 años, pero también es común en los niños. Se adquiere por contacto o al inhalar gotitas procedentes de una persona infectada. El periodo de incubación de uno a dos meses, va seguido por el gradual establecimiento de dolor de garganta y agrandamiento de los nódulos linfáticos del cuello. Estos síntomas persisten con frecuencia durante semanas y el hospedador puede continuar expulsando virus durante meses.

Citomegalovirus son virus que contienen ADN y se incluyen en el género Herpesvirus. La infección por citomegalovirus (CMV) es de especial importancia para los recién nacidos, al ser responsable de retraso mental y de sordera congénita no hereditaria. En los individuos inmunodeprimidos el CMV deviene un grave agente patógeno. Se ha observado: retinitis, afectación del tubo digestivo (esofagitis, gastritis, colitis), colangitis y colecistitis alitiásica, hepatitis, afectación neurológica (meningoencefalitis, mielitis), neumonitis, adrenalitis. Actualmente existe medicación contra el CMV. En el caso de las retinitis se precisa tratamiento de mantenimiento de forma indefinida.

### **\*Poxvirus**

A la familia Poxviridae pertenecen los agentes etiológicos de la viruela humana, de los mamíferos y aves, la dermatitis pustulosa de las ovejas y cabras, la estomatitis papulosa de los bovinos, el mixoma de los conejos, y el molusco contagioso para el hombre.

Los poxvirus son los virus conocidos más grandes y más complejos. Sus viriones poseen dos membranas externas que rodean a un cuerpo central de nucleoproteína que está integrado por dos cuerpos laterales y contiene ADN bicatenario. Los poxvirus son los únicos virus ADN que se replican en el citoplasma y sus viriones contienen una transcriptasa codificada por el virus que cataliza la síntesis de mRNA vírico en el citoplasma.

El virus de la viruela natural es un virus grande que pertenece al género Orthopoxvirus y es el causante de la enfermedad vírica más importante de la historia (de acuerdo con su letalidad), pero que actualmente parece haberse extinguido.

La fuente de infección de viruela la constituye la persona enferma. El contagio se transmite por vía aérea y por gotículas y polvo aéreo, así como por contacto directo con el material infeccioso. El agente se transmite al hablar, toser, estornudar, aspirar partículas de polvo y a través de los objetos (ropa, vajilla).







Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Después de un periodo de incubación de unos 12 días, repentinamente aparece una fiebre alta y un fuerte cansancio; pocos días más tarde se desarrolla un exantema de manchas rojas. Estas manchas se convierten en ampollas que revientan, dejando como resultado unas cicatrices. El tratamiento específico de la viruela no se ha elaborado. La profilaxis consiste en prevenir el peligro de introducir la viruela de otro país, el diagnóstico precoz, la hospitalización de los pacientes con viruela, la desinfección del foco y la vacunación preventiva.

El virus de la vacuna que se emplea para preparar la vacuna antivariólica, tiene las mismas propiedades antigénicas que el virus de la viruela humana, produciendo en el hombre una inmunidad estable, sin las manifestaciones generales de la enfermedad.

### **\*Hepatitis virales**

Se conocen tres variedades de hepatitis provocadas por tres virus distintos: la hepatitis A, la hepatitis B y la hepatitis C. Las dos últimas, a veces, originan formas primarias de cáncer de hígado. Los tres virus de la hepatitis, que hoy conocemos no tienen ningún parentesco. El virus de la hepatitis A es un enterovirus de ARN. En cambio, el virus de la hepatitis B no está clasificado en ninguna familia de virus conocida y su material genético es una molécula de ADN. El virus de la hepatitis C posee una molécula de ARN y, algunas observaciones indican, que pertenece a la familia de los Togaviridae, una familia de virus que comprende entre otros los virus del dengue, de la fiebre amarilla y de la rubéola.

El **virus A** causa la enfermedad de hígado llamada hepatitis infecciosa. La infección por este virus es muy común, pero en la mayoría de los casos sólo se producen unos síntomas leves. Este virus se propaga por vía oral y su presencia en la sangre es muy fácil de detectar.

El **virus B** presenta una estructura muy compleja que se compone de un nucleoide y una envoltura exterior. Tiene forma icosaédrica y dimensiones de 42 nm. El genoma está constituido por un ADN circular bicatenario. A pesar de no ser un retrovirus, posee un mecanismo de replicación de su ADN que implica una transcripción inversa. Este virus se expulsa a través de la piel y por la orina tanto de individuos sintomáticos como de portadores sin síntomas y puede ser adquirido por contacto con una persona infectada, por ingestión o a través de heridas (habitualmente producidas por agujas hipodérmicas). Este virus puede también pasar desde la sangre de una madre infectada a través de la placenta y así infectar al feto.

Después de un período de incubación empiezan a aparecer gradualmente la fiebre y el cansancio, seguidos de ictericia que está causado por la acumulación de bilirrubina en la piel y en otros tejidos. La destrucción de células del hígado puede ser extensiva y en algunos casos se desarrolla una enfermedad degenerativa del hígado, denominada hepatitis activa crónica. Puesto que también posee características de oncovirus, se le relaciona con los hepatocarcinomas que aparecen generalmente en pacientes con cirrosis hepática. El virus tiene una gran afinidad por las células hepáticas en las que induce una infección aguda (con aparición de anticuerpos), que generalmente se cura, pero que puede persistir como una infección crónica conduciendo al desarrollo de una cirrosis hepática. Es en este estado cirrótico donde el virus induce el cáncer, por un mecanismo todavía no conocido.







Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

### Oncovirus.

Como todos los virus de la hepatitis, el **virus de la hepatitis C**, o HVC, es responsable de una enfermedad del hígado. Contiene una molécula de ARN como ácido nucleico, y algunas observaciones indican, que pertenece a la familia de los Togaviridae, una familia de virus que comprende entre otros los virus del dengue, de la fiebre amarilla y de la rubéola. Igual que para la mayoría de las hepatitis, la fase aguda puede traducirse por el clásico "amarilleamiento" con fiebre, fatiga y náuseas. Sin embargo, normalmente la hepatitis aguda C es asintomática y pasa inadvertida. En un individuo de cada dos, el virus no llega a desaparecer. La infección persiste, se desarrolla y se vuelve crónica. Siempre asintomática, la infección crónica puede esperar varios años antes de manifestarse en forma de una cirrosis. Su forma de transmisión es mediante contacto directo con la sangre (inyecciones, transfusiones). Los toxicómanos y todos los enfermos que tienen que recibir sangre frecuentemente representan las poblaciones de riesgo en las que la prevalencia de HVC es muy elevada.

### \*Picornavirus

Los picornavirus son virus icosaédricos pequeños (25-30 nm de diámetro) que contienen ARN. Están desprovistos de envoltura externa y lípidos.

Existen dos grupos principales de picornavirus, los rinovirus que producen la mayoría de los catarros y los enterovirus que generalmente causan enfermedades intestinales leves. Una enfermedad más grave la producen los enterovirus que infectan tejidos del sistema nervioso central. El más destacado es el poliovirus (virus de la poliomielitis).

Al principio el poliovirus se reproduce en las células de la mucosa nasofaríngea y del intestino, de donde es llevado por el torrente sanguíneo a la médula espinal. Se caracteriza por su neurotropismo acentuado. Origina procesos degenerativo- inflamatorios en las astas anteriores de la médula espinal y la sustancia gris de la subcorteza. Según el curso clínico, la poliomielitis se divide en tres formas: abortiva, aparáltica y paráltica. Las formas abortivas, frustradas y asintomáticas de la poliomielitis se observan con especial frecuencia entre los individuos que rodean el enfermo, representando el mayor peligro por ser una fuente de infección inadvertida. La poliomielitis ataca preferentemente a los niños de 4 meses a 5 años de edad. Se transmite del enfermo o portador del virus a través de las manos sucias, los alimentos o el agua contaminados. En el período de explosiones epidémicas la morbilidad se observa incluso en población adulta. Los amplios programas de vacunación han reducido espectacularmente la frecuencia de poliomielitis paráltica.

Otro miembro del grupo de los enterovirus es el virus de la hepatitis A, ya mencionado en el apartado Hepatitis virales, que causa la hepatitis infecciosa.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

### \*Gripe

El virus de la gripe o *influenzavirus* perteneciente a la familia Orthomyxoviridae (Orthomyxovirus), que causa en el hombre una enfermedad infecciosa conocida como gripe.

La gripe es una enfermedad del tracto respiratorio superior. Los virus de la gripe poseen forma esférica u oval y cada una de sus partículas mide 80-100 nm de diámetro. El genoma está constituido de ARN monocatenario. La nucleocápsida es elipsoidal y la envoltura del virión tiene numerosas proyecciones en su superficie externa. La mayoría de ellas son la glucoproteína hemaglutinina que se une a la neuraminidasa. Los virus se componen, además, de una enzima ARN-polimerasa. Los lípidos y hidratos de carbono están relacionados con las proteínas víricas y su síntesis y especificidad dependen del genoma celular.

Los virus de la gripe comprenden los tipos A, B y C. Los virus del tipo A, que son a la vez los más comunes y los que causan una enfermedad más grave que los otros, contienen ocho fragmentos de ácido nucleico, seis de los cuales codifican una sola proteína vírica, en tanto que los otros codifican dos proteínas. El virus de la gripe posee un genoma fragmentado ya que sus genes están distribuidos en más de un genóforo.

En un hospedador infectado por dos cepas del virus de la gripe se puede incorporar al virión una nueva combinación de sus genóforos, dando lugar a una nueva cepa del virus.

El virus se transmite por vía aérea y por gotículas al estornudar, toser o hablar. La gripe se caracteriza por su gran contagiosidad. El virus provoca epidemias y pandemias que surgen en determinados intervalos de tiempo. Al penetrar a través de la nasofaringe en el organismo de un individuo susceptible, el virus de la gripe se introduce en las células de la capa superficial del epitelio de la mucosa de las vías respiratorias superiores. Es importante el papel que juega en la patogénesis de la enfermedad la intoxicación que se desarrolla como resultado de la adsorción en la sangre de partículas víricas y sus proteínas tóxicas. El epitelio ciliar lesionado pierde su función de defensa, constituyendo un medio favorable para el desarrollo de la flora bacteriana secundaria (estreptococos, estafilococos, *Haemophilus influenzae*, micoplasmas, etc.), lo que condiciona las complicaciones (bronquitis, neumonías, pleuritis, encefalitis, meningitis de la gripe y otitis media). Además la gripe activa las enfermedades crónicas, disminuyendo la inmunidad en cuanto a una serie de infecciones. Véase **Gripe**.

### \*Paramyxovirus

El sarampión, las paperas y la rubéola están causadas por paramyxovirus (virus parainfluenzae). Los virus tienen forma esférica y miden de 100 a 300 nm de diámetro. Su nucleóide está rodeado de una envoltura gluco-lípido-proteica. Poseen actividad hemaglutinante, hemolítica y de la neuraminidasa. Son virus ARN muy parecidos a los orthomyxovirus.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Estas tres enfermedades, altamente contagiosas, se propagan por vía respiratoria pero ahora son ya enfermedades raras en muchos países, como resultado de la extensiva vacunación a los niños.

#### \*Rhabdovirus

La rabia es la única enfermedad humana causada por un rhabdovirus. Este virus ARN del género *Lyssavirus* perteneciente a la familia Rhabdoviridae (rhabdovirus), tiene forma de tubo o de bala, mide 80-180 nm, está cubierto por una envoltura compuesta de glucoproteido y glucolípidos que determinan las propiedades hemaglutinantes del virus.

El virus de la rabia puede infectar a todos los animales de sangre caliente. Las personas suelen adquirir la rabia a partir de perros y gatos. La enfermedad se transmite por mordedura de un animal. Desde el momento de contagio hasta el comienzo de la enfermedad pasan de 15 a 45 días. Desde el lugar de la inoculación (mordedura) el virus de la rabia se disemina avanzando por los troncos nerviosos con el flujo de líquido entre los espacios perineurales hacia el sistema nervioso central, asimismo a través del torrente sanguíneo y linfático. La mayor cantidad de virus se concentra en el cerebro. A consecuencia de la lesión en dicha zona se desarrollan paroxismos, excitabilidad aumentada refleja y convulsiones, sobre todo de los músculos deglutorios faríngeos y respiratorios. La muerte sobreviene durante los primeros 5-7 días de la enfermedad, desencadenándose manifestaciones aereo e hidrofobias, parálisis y convulsiones. Se dispone de una vacuna segura y eficaz contra la rabia. Sin embargo, para que sea efectiva debe inyectarse no más tarde de las 72 horas a partir de la mordedura.

#### Retrovirus

Los retrovirus poseen diferentes características. Son virus encapsulados que se forman por gemación, a partir de las membranas de las células que previamente han infectado. Contiene un núcleo central con 2 copias idénticas de ARN. La característica típica de los retrovirus es que poseen una polimerasa, denominada transcriptasa inversa. Esta enzima permite la formación de un ADN de doble cadena a partir del ARN viral. Este ADN de doble cadena, conocido como provirus, se integra en el genoma de la célula infectada, la cual queda en este estado de forma indefinida. Este ADN viral (provirus), integrado en el genoma celular, tiene capacidad para expresar ARN y proteínas que a su vez pueden formar partículas virales, las cuales salen de la célula infectada por gemación constituyendo nuevos viriones infecciosos.

Los 4 retrovirus humanos principales son: el VIH 1, el VIH 2, el HTLV I y el HTLV II. El protagonista más importante en la pandemia actual y el causante de la mayoría de las infecciones es el VIH tipo 1.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) se describió por primera vez en 1981 en jóvenes homosexuales con Sarcoma de Kaposi y/o Neumonía por Pneumocystis Carinii. En breve tiempo se observó en adictos a drogas por vía parenteral, hemofílicos y personas transfundidas varios años antes. El agente del SIDA se describió en 1983 por Montagnier y poco tiempo después por Gallo. Siguiendo la nomenclatura internacional aceptada para los retrovirus, se denominó Virus de la Inmunodeficiencia Humana (HIV).

El virión del VIH, en forma de esfera que mide unos 1000 Å transversalmente, tiene una membrana externa lipídica de doble capa que procede de la membrana citoplasmática de la célula infectada (en la cual, se ha replicado y se ha formado). En esta membrana externa existen dos glucoproteínas de codificación vírica: la gp 120 que sobresale de la membrana y la gp 41 que atraviesa la membrana y por esto se denomina proteína transmembrana. Debajo de esta membrana se encuentra el core del virión, compuesto de proteínas estructurales (fundamentalmente la p24 y la p18), el ARN y la enzima Transcriptasa inversa. El VIH 1, igual que los otros retrovirus, presenta en su secuencia tres genes denominados: "env", que codifica las proteínas de la envoltura, "pol", que codifica la transcriptasa inversa y "gag", que codifica las proteínas del núcleo. Junto a estos 3 genes, se han identificado otros 6 genes implicados en diversas actividades biológicas del virus y en la replicación del mismo.

El VIH puede transmitirse de persona a persona por diferentes mecanismos:

- vía parenteral: en adictos a drogas por vía parenteral, la transmisión se produce al compartir jeringuillas contaminadas con sangre de individuos infectados. En transfusión de sangre y hemoderivados (pacientes transfundidos con sangre contaminada). Pinchazos accidentales con material contaminado en personal sanitario. Receptores de trasplantes.
- vía sexual: parejas de pacientes infectados por el VIH.
- transmisión vertical: madre-hijo.

Tras la adquisición del virus, el paciente permanece asintomático durante un período de tiempo variable para cada paciente. Tras este período el paciente presenta una serie de complicaciones. Algunas de estas complicaciones son claramente secundarias a la inmunosupresión, pero otras, sin embargo, no pueden explicarse por este mecanismo.

La causa principal del defecto inmunológico en los pacientes infectados por el VIH es un déficit cualitativo y cuantitativo de la subpoblación de linfocitos T cooperadores (linfocitos T4 o CD4). El VIH se fija específicamente y con gran afinidad a la molécula CD4 situada en la superficie de los linfocitos CD4. Esta unión se realiza a través de la gp 120. El VIH se unirá no sólo a los linfocitos CD4 sino a todas las células que expresen en su superficie la molécula CD4 (por ejemplo, células del sistema monocitomacrófago). Una vez que el VIH se ha fijado a la molécula CD4, puede introducirse en el interior de la célula hospedadora.





Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Una vez en el interior, al igual que el resto de los retrovirus, el ARN viral forma un ADN de doble cadena (gracias a la transcriptasa inversa), y este ADN, denominado provirus, se incorpora al genoma de la célula infectada. A partir de ese momento, el provirus integrado en el genoma celular, puede activarse y transcribir ARN, a partir del cual se producirá la síntesis de las proteínas virales, el ensamblaje de estas proteínas con la formación de nuevos virus y la gemación del virus en la superficie celular.

En la historia natural de la infección por el VIH, podríamos distinguir 3 períodos:

- Infección aguda: sintomática o asintomática.
- Periodo intermedio asintomático: duración variable.
- Periodo final: el espectro de manifestaciones clínicas que puede observarse en la infección por el VIH es ilimitado y prácticamente todos los órganos y sistemas pueden verse involucrados.

Aparecen numerosas complicaciones especialmente infecciosas que conducen a la muerte del paciente en un plazo de tiempo variable.

### **\*Virus y cáncer**

La característica principal de los virus cancerígenos (oncovirus) es su poder de transformar la célula normal en tumoral, que indica el crecimiento de tumores benignos o malignos. Actualmente, se relacionan con el cáncer del hombre seis tipos de virus: El herpesvirus de Epstein-Barr, los retrovirus leucemógenos HTLV-I y II, los retrovirus del SIDA, el virus de la hepatitis B y los papilomavirus. (véase la tabla)

El HTLV-I (Human T Cell Leukemia/Lymphoma virus), al igual que los otros retrovirus conocidos, posee los tres genes fundamentales que codifican las proteínas internas del virus (GAG), la reversotranscriptasa (POL) y las proteínas de cápsula (ENV). Pero posee una secuencia adicional que codifica tres proteínas reguladoras diferentes denominadas, según su peso molecular, P40 Tax, P27 Rex y P21. P40 Tax actúa sobre la replicación del virus, pero también a distancia sobre otras regiones del ADN celular mediante un mecanismo de activación a distancia llamado transactivación. Entre los genes activados por la P40 Tax figuran, entre otros, los genes que codifican el receptor de la interleukina 2 (IL2) y la propia IL2, el factor de crecimiento de los linfocitos T. Esto permite a las células autoestimularse y proliferar de manera autónoma, al contrario de las células T normales.

El HTLV-II es semejante al HTLV-I. Comparten el mismo tipo de organización genómica, producen proteínas parecidas por su peso molecular y su actividad serológica y ambos poseen un mecanismo de transactivación. El HTLV-II también puede infectar y transformar los linfocitos T. Cánceres Virus Material genético vírico Modo de transmisión Leucemia/Linfoma T del adulto HTLV I ARNADN provírico sangre,leche, contacto sexual Leucemia por Tricoleucocitos T HTLV II ARNADN provírico sangre Sarcoma de Kaposi HIV 1 ARNADN provírico sangre, contacto sexual Hepatocarcinoma hepatitis B ADN sangre, saliva, leche Linfoma de Burkitt EBV ADN saliva







Empresa Autorizada N-29/046  
Apdo. de correos 41-Poligono Rancho Hermoso. Avda de las Salinas,s/n  
Parcela B, 3-Bis- 29640 LOS BOLICHES - Fuengirola (MALAGA) SPAIN  
OFICINA CENTRAL: Telefono: 952 46 50 21, FAX: 952 47 28 30  
Email: info@europest.net --Webs: www.europest.net

I+D

NUEVAS TECNOLOGIAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Cáncer nasofaríngeo EBV ADN saliva Cáncer de cuello de útero, de pene y de vulva papiloma virus tipo 16 y 18 ADN contacto sexual, contacto cutáneo Epidermodisplasia verruciforme, cáncer cutáneo espinocelular papiloma virus tipo 5 y 8 ADN contacto cutáneo

Las descripciones del HTLV-I y II recuerdan al virus VIH causante del SIDA. Pero este virus no es solamente responsable de un inmunodeficiencia, sino que también se asocia a un cáncer particular, el sarcoma de Kaposi. El virus VIH puede inducir, mediante liberación de sustancias como el gen transactivador TAT, el crecimiento de las células precursoras del sarcoma de Kaposi. Además, las células CD4+, crónicamente estimuladas por ciertas proteínas víricas y/o por las infecciones oportunistas, pueden liberar numerosas citocinas que estimulan el crecimiento de las células de Kaposi. Una vez iniciado este proceso, el crecimiento tumoral puede llegar a ser autónomo gracias a las numerosas citocinas liberadas por las propias células del sarcoma. La patogenia del Kaposi parece ser la del tumor con una disregulación de factores de crecimiento, y el virus VIH aparece aquí como factor de cancerización.

El virus de la hepatitis B, a pesar de no ser un retrovirus, posee un mecanismo de replicación del ADN vírico que comprende una transcripción inversa. El virus tiene un tropismo importante para las células hepáticas e inducen una infección aguda que se cura, en la mayor parte de los casos, con la aparición de anticuerpos. De una manera más rara, persiste una infección crónica que puede conducir al desarrollo de una cirrosis hepática. Precisamente es sobre este terreno cirrótico donde se desarrolla habitualmente el hepatocarcinoma. Pero el mecanismo por el cual este virus induce un cáncer de hígado sigue, hasta ahora, sin conocerse.

El virus de Epstein-Barr (EBV) forma parte del grupo de los virus herpes y también es responsable de cánceres humanos: un tumor linfóide de la mandíbula (linfoma de Burkitt) y el carcinoma rinofaríngeo. El EBV posee la capacidad fundamental de hacer proliferar los linfocitos B. Sin embargo, estas células que proliferan de manera continua no son malignas. Se necesita algo más para conferir carácter maligno a las células infectadas. En cuanto al tumor del linfoma de Burkitt, el cofactor podría ser el paludismo y el EBV no sería más que una causa indirecta de cáncer. En el tumor rinofaríngeo, al igual que en el Burkitt, la intervención de cofactores responsables de una carcinogénesis en varias etapas parece ser la hipótesis más plausible. Además de ciertos factores genéticos y de otros ambientales relacionados con el modo de vida, se ha citado también la presencia en la alimentación de carcinógenos químicos, como ciertas nitrosaminas.

Los virus papilomatosos humanos (VPH) son unos pequeños virus ubicuitarios que se transmiten por contacto mucocutáneo. Se han identificado numerosos tipos de VPH (hasta hoy, más de sesenta). Ciertos tipos de VPH provocan el desarrollo de cánceres epidérmicos. Entre los factores responsables del cáncer de cuello de útero se han identificado dos papilomavirus. El ADN vírico está integrado en el ADN de las células tumorales de la casi totalidad de los cánceres de cuello de útero, mientras que, en el cáncer epidérmico, este ADN normalmente está libre.

Como se ha visto, seis virus humanos participan en la carcinogénesis de ciertos tipos celulares, pero su eficacia es débil sin la presencia de cofactores genéticos y, sobre todo, ambientales. La infección por el virus es una de las etapas en la evolución del tumor, hasta adquirir la condición de malignidad.

