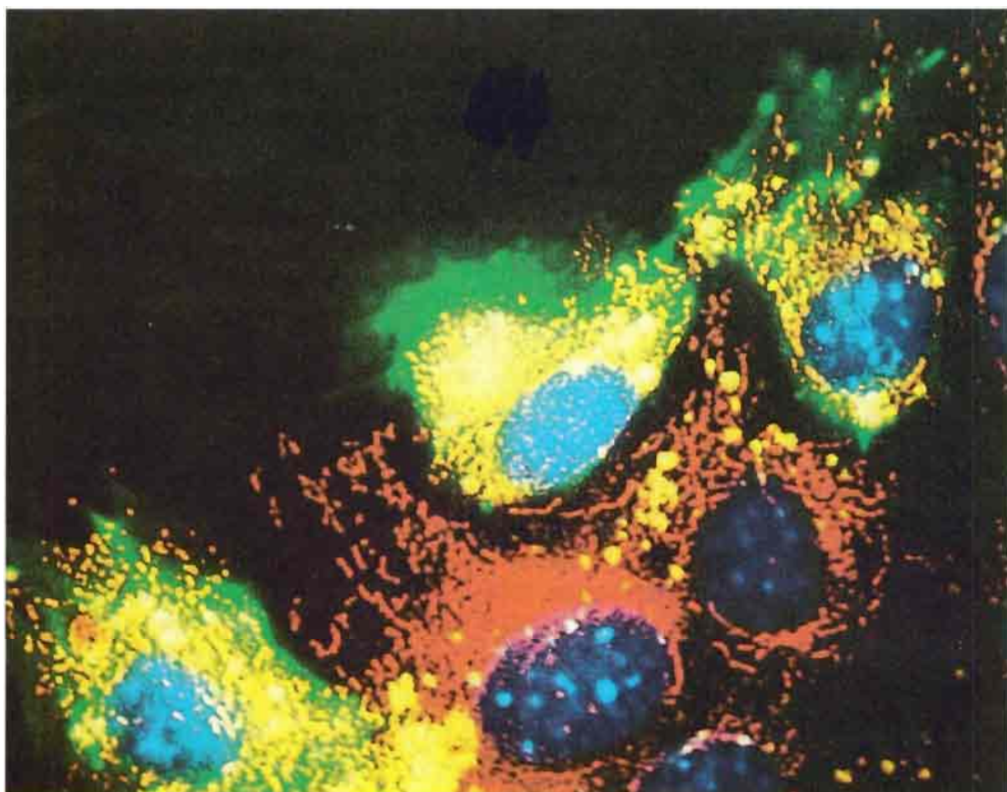


# **LAS ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR VIRUS**



**JULIO COLL MORALES**

Doctor en Biología



---

## **LAS ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR VIRUS**

Las enfermedades que pueden afectar a los animales o a las plantas pueden ser contagiosas o no.

Las enfermedades contagiosas se producen por seres vivos muy pequeños, que al pasar de un enfermo a otro producen el contagio. Los tipos de seres vivos causantes de enfermedades contagiosas se pueden agrupar en tres, que, de mayor a menor tamaño, son los siguientes: los parásitos, las bacterias y los virus.

Los parásitos son, por ejemplo, los pulgones de las plantas, la tenia solitaria en el hombre y las pulgas de muchos animales. Las bacterias causan enfermedades como la faringitis en el hombre y la brucelosis de las ovejas. Ejemplos de enfermedades causadas por virus son: la gripe en el hombre (fig. 1), la glosopeda en las vacas y la tristeza del naranjo en las plantas.

Existen muchas clases de virus. Las clases de virus se distinguen por sus nombres. Así entre los virus animales tenemos los: parvo, papova, adeno, irido, herpes, pox, picorna, toga, reo, bunya, arena, retro, corona, ortomyxo, paramyxo y rabdo. Entre los nombres de virus de plantas tenemos los: caulimo, potex, clostro, rabdo, timo, bromo, ilar, cucumo, tobarno, nepoi, poty, carla, tombus y los viroides.

Los virus animales, entre los que están los que afectan al hombre, producen numerosas enfermedades. Los parvo causan gastroenteritis aguda y son virus que aparecen asociados a los adeno. Los papova son los causantes de las verrugas comunes, papilomas y poliomas (hombre, conejo, ganado vacuno, ratón, etc.). Los adeno causan enfermedades respiratorias, conjuntivitis, neumonías, cistitis y encefalitis. Afectan al hombre, al mono, al



perro y a las aves. Los irido son los agentes causales, entre otras, de la peste porcina africana y los linfocistis de los peces. Entre los herpes están: los herpes humanos (labial, nasal, genital, generalizado, etc.), la varicela y los citomegalovirus, la mononucleosis infecciosa (virus de eppstein-barr) y numerosos herpes animales (causantes de abortos en caballos, pseudorrabia del cerdo, rinotraqueitis bovina, etc.). Los pox son, por ejemplo, los causantes de la viruela en casi todas las especies (hombre, mono, vaca, conejo, ratón, pollo, pájaros, oveja, cabra, cerdo, moluscos, artrópodos, etc.). Son específicos para cada una de las especies. La viruela humana es la única enfermedad viral que se ha logrado eliminar por vacunación. Entre los picorna están los virus causantes de la poliomielitis, el del resfriado común (rinovirus). Los enterovirus causantes de neumonías y bronquitis, el virus de la hepatitis A, los virus Mengo y el virus de la glosopeda (rumiantes). Los toga son, por ejemplo, los causantes de la encefalitis, la fiebre amarilla y la rubeola. Entre los reo están los rotavirus causantes de gastroenteritis. Los bunya causan encefalitis en el hombre, mamíferos y aves. Los arena son virus causantes de meningitis, fiebre de Lassa y fiebres hemorrágicas, localizados en países del tercer mundo principalmente. Los retro son virus causantes de cáncer que se integran en el DNA de la célula huésped. Pertenecen a este grupo los virus del SIDA (HIV), los virus del sarcoma de Rous (aves), los causantes de las leucosis, mieloblastosis, eritroblastosis, sarcomas, leucemias (HTLV, Moloney, Friend, etc.), tumores mamarios, etc. Los corona causan gastroenteritis y enfermedades respiratorias. Los ortomyxo son los virus de la gripe, virus muy variables que afectan tanto al hombre como a los animales. Entre los paramyxo están los que producen la enfermedad de Newcastle en pollos, las paperas en humanos, el virus sendai, el sarampión y los virus sincitiales respiratorios. Entre los rabdo están los virus de la rabia, el de la estomatitis vesicular y el de la septicemia hemorrágica de los salmónidos.

El cuadro 1 muestra algunos de los tipos de virus, las alteraciones más frecuentes y las especies vegetales afectadas en España. Entre las alteraciones más comunes sobresalen los mosaicos, las decoloraciones y las manchas, que son síntomas preliminares

que hacen sospechar de una enfermedad de tipo vírico. Entre las enfermedades vegetales producidas por virus, pero no clasificadas, se encuentran, por ejemplo: el mosaico del manzano, las asperezas epidérmicas de la manzana, las grietas en estrella de la manzana; la madera retorcida del manzano, la epinastia del manzano, el mosaico del quenopodio; los hoyitos pétreos de las peras, el mosaico de la higuera, el enrollado de la vid, el estriado de la madera de la vid, la corteza suberificada de la vid, las enaciones de la vid, el jaspeado clorótico latente de la vid, la necrosis de la nervadura de la vid, el jaspeado de la fresa, el borde amarillo de la fresa, el veteado nerviacional de la fresa, la palidez de la fresa, el mosaico de la alfalfa, el mosaico del abutilón, las manchas infecciosas de la camelia, el jaspeado del clavel, el grabado anular del clavel, el virus del pelargonio, el mosaico de la rosa, el estriado de la rosa, el latente de la alcachofa, los nervios gruesos de la lechuga, el estriado necrótico del tabaco, la marchitez y el teñido de las habas, etc.

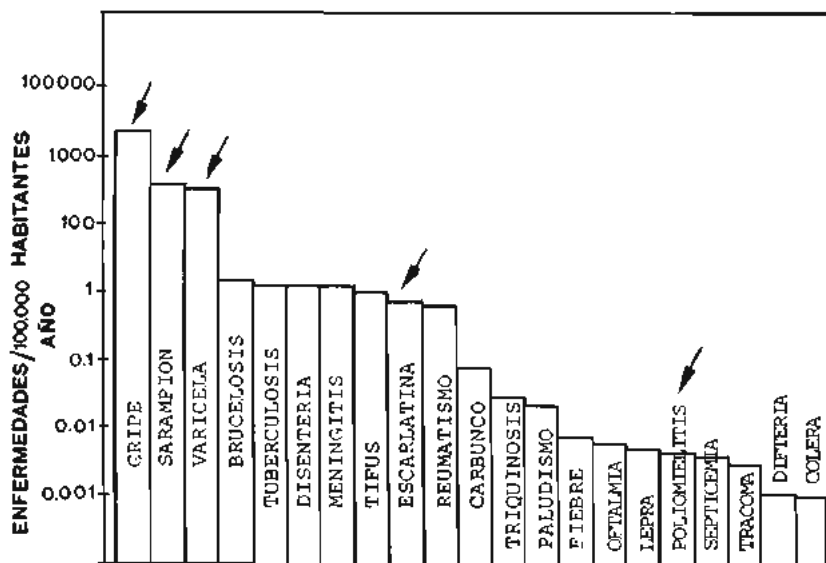
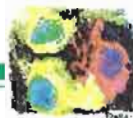


Fig. 1.—Enfermedades humanas más importantes en España por año, por orden de importancia. Las flechas señalan las que son producidas por virus.



**Cuadro 1.—ALGUNAS ENFERMEDADES VIRICAS DE PLANTAS, DESCRITAS EN ESPAÑA**

Tipo de virus	Alteraciones y especies vegetales afectadas
Caulimo .....	Mosaico de la col.
Potex .....	Mosaico del cymbidium, virus X de la papaya y virus X de los cactus.
Clostro .....	Manchas cloróticas del manzano y amarillo de la remolacha.
Rabdo .....	Alcachofa, melón, tomate, virado de la fresa, y mosaico de la vid.
Timo .....	Mosaico amarillo de la col.
Bromo .....	Jaspeado de las habas.
Iilar .....	Manchas anulares del ciruelo, raquitismo del ciruelo y arabescos del ciruelo.
Cucumo .....	Mosaico del pepino.
Tobamo .....	Jaspeado verde del pepino, mosaico del tabaco, mosaico del tomate y manchas anulares del tabaco.
Nepoi .....	Entrenado de la vid y manchas anulares del tabaco.
Poty .....	Mosaico de la lehua, melón, puerro, judía, apio, caña de azúcar, remolacha, soja y tulipán, degeneración del ajo, virus y de la patata, raquitismo amarillo de la cebolla, jaspeado de los nervios del clavel, y raquitismo del maíz.
Carla .....	Latente del clave.
Tombus .....	Rizado foliar del geranio, decoloración de la flor del pelargonio.
Viroides .....	Avocado, limonero, patata, crisantemo, tabaco, cocotero y pepino.

Generalmente se transmiten por insectos.

## ¿COMO SE CURAN LAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS?

Como todos sabemos por experiencia, no existen remedios para curar o cortar las enfermedades víricas. Cuando casi cada año pasamos la gripe, sabemos que en una semana nuestro cuerpo y sus defensas reaccionan y quedamos curados. Es cierto que el alimentarnos bien, guardar reposo y tomar aspirinas contribuye a pasar con menores molestias y cuanto antes la enfermedad, pero nunca la impide.

Lo mismo les ocurre a los animales y a las plantas. Las únicas medidas que pueden adoptarse vienen resumidas por dos refranes populares: «Mejor es prevenir que curar» y «Cortar por lo sano».

---

Hay que tomar las debidas precauciones para evitar (prevenir) la enfermedad, debido a que una vez contraída, es difícil de cortar y, además, se extiende a todos los individuos. Las medidas preventivas son generales o concretas para cada virus. Ejemplos de medidas generales, en cuanto animales y plantas se refiere, son:

- Comprar animales y plantas con los debidos certificados sanitarios, y exigir responsabilidades si se producen las enfermedades de las que estaban libres. Hacer una inspección del lugar donde están los animales y plantas que compramos.
- La limpieza periódica y esmerada de las instalaciones por una misma persona.
- El evitar visitas o hacerlas tomando las debidas precauciones a las entradas (como cambio de ropa, inspección sólo visual a distancia, etc.).
- El asegurar la desinfección previa de todo lo que entre en las instalaciones (camiones, envases, alimentos, etc. y destruir los embalajes).
- Evitar todo lo que pueda molestar a los animales, como corrientes de aire en animales estabulados, sustos, etc.
- Cuidar que la alimentación sea rica en vitaminas y en cantidad suficiente.
- Las molestias del transporte provocan un debilitamiento general del organismo que hace que los animales y plantas sean más fácilmente atacables por las enfermedades víricas, tanto de las que puedan portar ellos, como de las que puedan encontrar en su nueva residencia. Es por ello que después de los traslados haya que guardar cuarentena aislada hasta comprobar que no se desencadena ninguna enfermedad.
- Controlar el contacto con otros animales, tales como aves, predadores, insectos, etc. Muy amenudo estos animales actúan de transportadores de virus de uno a otro lado. Estas precauciones deben ser mayores en caso de que se sepa de una enfermedad en las granjas e instalaciones vecinas.
- Aislar y destruir los animales muertos, inmediatamente.



Las principales medidas concretas son las vacunaciones para los animales. No se conocen todavía medidas similares para las plantas. En el caso de una vacunación hay que considerar:

- Ponerse en contacto con el veterinario y seguir sus instrucciones.
- Seguir estrictamente las indicaciones de la vacuna, tales como: época de vacunación, dosis, conservación de la vacuna, periodicidad, etc.

El cortar la enfermedad viral, actualmente sólo puede hacerse, bien sacrificando los individuos enfermos y quemando sus restos, bien aislándoles y cuidándoles solícitamente si son muy valiosos y la enfermedad es del tipo que va remitiendo. El cuidado del enfermo (animal o vegetal) puede ser contraproducente en muchos casos, ya que la enfermedad va extendiéndose por contagio. Para cada enfermedad causada por virus existen sus tratamientos aliviadores concretos, por ejemplo: la administración de líquidos a los cerditos con gastroenteritis transmisible. En cada caso concreto, se deberán seguir las indicaciones de los veterinarios.

En general, para cualquier enfermedad producida por virus, tan sólo pueden tomarse algunas medidas aliviadoras mientras el cuerpo del animal o de la planta emplea sus propias defensas en eliminar al intruso. Estas son, por ejemplo: darles de comer mejor que de costumbre, quitar corrientes, darles calor, no forzarles a moverse, limpiar bien todo para que no se infecten otros, aislar los animales, etc.

A veces, de acuerdo con el veterinario, será bueno darles antibióticos para evitar que, aprovechando su debilidad, cojan otras enfermedades bacterianas o parasitarias.

En las plantas el único remedio es quitar las hojas atacadas y destruirlas.

**Cuadro 2.—METODOS DE PREVENCION Y TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR PARASITOS, BACTERIAS O VIRUS**

	Enfermedades producidas por		
	Parásitos	Bacterias	Virus
Vacunas (prevención) .....	No	Si	Si
Antibióticos (tratamiento) .....	Si	Si	No

---

Para las enfermedades producidas por virus no existe un método de tratamiento similar en su efectividad a los antiparásitos o a los antibióticos.

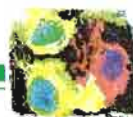
## **¿COMO SE PUEDE SABER QUE UNA ENFERMEDAD ES PRODUCIDA POR VIRUS?**

No se puede saber con certeza si una enfermedad concreta es producida por virus basándose únicamente en síntomas externos, tales como falta de apetito, adelgazamiento, muerte, necrosis de las hojas, etc. En todo caso, hay que acudir al experto y a métodos de diagnóstico que por su complejidad se llevan a cabo sólo en laboratorio. Es por ello que lo primero que hay que hacer es tomar una muestra para el laboratorio.

Para tomar muestras de cara a diagnosticar una enfermedad producida por virus es necesario tener en cuenta las etapas de una infección viral. Las etapas son: aguda, en curación y enfermos sin síntomas. La etapa aguda se caracteriza por un aumento del número de virus en el animal o planta. Si las defensas consiguen frenar al virus antes de que éste llegue a cantidades muy altas, se produce lentamente una disminución de la enfermedad hasta la curación total o, lo que es más frecuente, hasta una cantidad mínima de virus que le convierte en un enfermo sin síntomas.

Puesto que el número de virus depende de la etapa de la infección, para la toma de muestras y los métodos de laboratorio se debe tener en cuenta la etapa en que se encuentra. En la etapa aguda, el virus es fácilmente detectable, incluso visible al microscopio electrónico. También se puede aislar el virus y detectar por otros métodos. En los animales la etapa siguiente se complica al aparecer defensas antiviral que disminuyen el número de virus y oscurecen algunos métodos de laboratorio. La capacidad de los métodos de laboratorio para poner de manifiesto la presencia de virus en esta etapa tiene que ser mayor. Además aparece una nueva posibilidad para poner de manifiesto la infección a través de la medida de las defensas. En la etapa de enfermos sin síntomas, tanto los métodos de alta capacidad, como los de defensas, son los únicos métodos de laboratorio que se pueden usar.





Pueden distinguirse dos casos distintos cuando se intenta diagnosticar una enfermedad viral en una población (fig. 2): los problemas puntuales diarios cuando aparece una enfermedad en una población con el número de enfermos alto y los problemas de vigilancia-control de enfermos sin síntomas cuando su número es muy bajo. En el primer caso se necesitan métodos de diagnóstico rápido, ya que tanto el número de enfermos como el número de virus por enfermo es alto. En el segundo caso, se necesitan, sobre todo, métodos de diagnóstico de alta capacidad, ya que tanto el número de enfermos como el número de virus por enfermo es bajo.

Las muestras pueden ser órganos (hígado, hojas), sueros o animales o vegetales completos. En general, es mejor llevarlos a un laboratorio inmediatamente, que conservarlos a 4° C durante un día, o por congelación durante varias semanas. Todas las muestras deben transportarse refrigeradas y lo más rápidamente al laboratorio. Muchos virus no resisten la sequedad, por lo tanto,

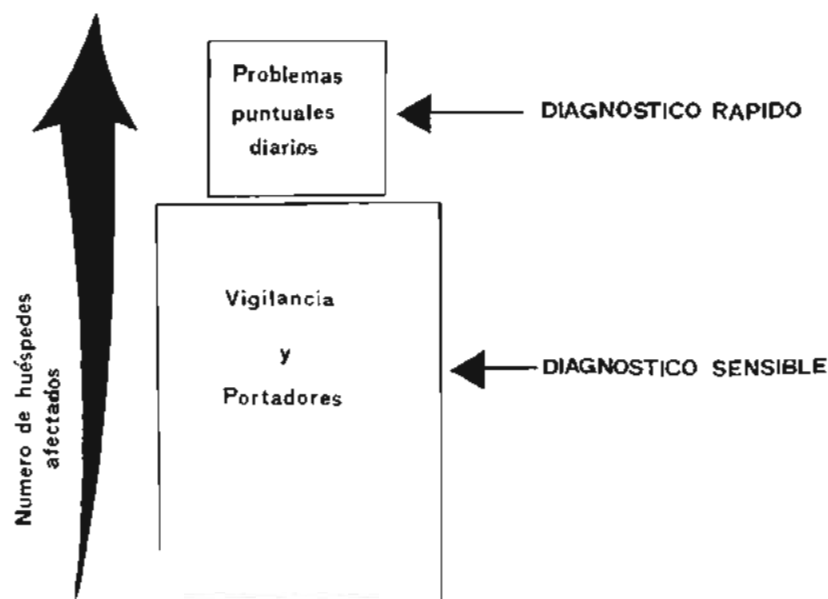


Fig. 2. Diagnóstico de enfermedades virales en poblaciones.

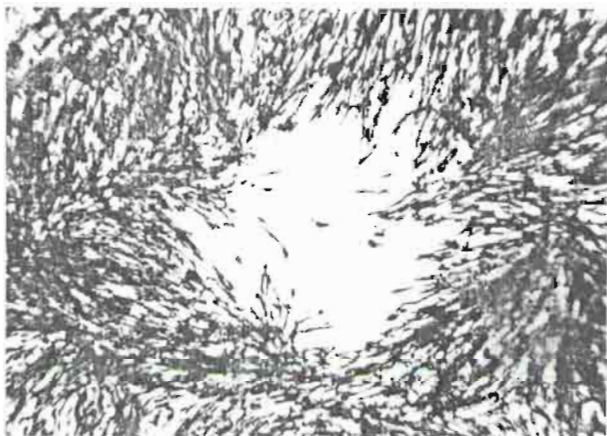


Fig. 3.—Diagnóstico de virus por neutralización. Cada virus produce una destrucción de células.

las muestras deben colocarse en un medio de transporte que la evite.

Para poder efectuar los diagnósticos virales en animales y plantas lo mejor es efectuar la toma de muestras a primeras horas de la mañana del lunes y efectuar su envío directo a los laboratorios por el sistema más rápido posible y con refrigeración. En el exterior del paquete es conveniente indicar «producto perecedero». Para recoger las muestras es necesario seleccionar los animales y/o las plantas que estén más afectadas y con síntomas más acusados de la posible infección. En el caso de plantas, si es posible, es mejor cortar la planta entera o, en su lugar, hojas, después envolver las plantas en papel absorbente ligeramente humedecido e introducir las plantas en una bolsa de plástico cerrado, pero con poco aire. El paquete se introduce a su vez en otra bolsa de plástico y ésta en una caja de tamaño adecuado y refrigerada. Si se retrasa su envío es más difícil el diagnóstico.

Para estudiar las defensas animales contra el virus se recoge sangre preferiblemente en tubos envasados al vacío, lo que facilita la extracción y retarda la coagulación por la ausencia de aire. El uso de anticoagulantes permite separar el plasma de las células sanguíneas. Si no se usan anticoagulantes, la sangre se deja coagular a temperatura ambiente 1-2 horas y después toda



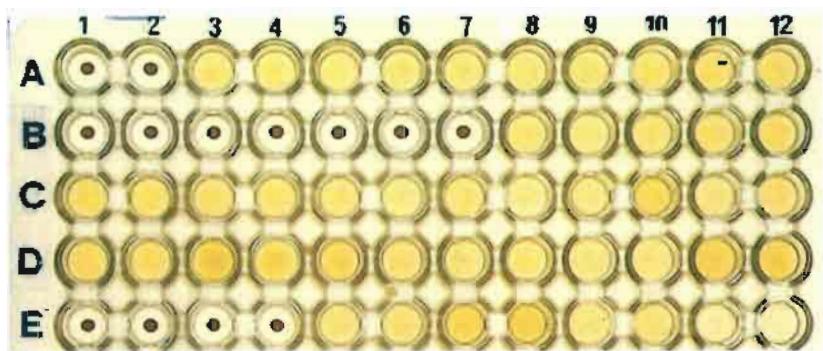


Fig. 5.—Aglutinación de eritrocitos para el diagnóstico de virus. ⊕, sí hay virus. ○, no hay virus.

Algunos de los métodos de diagnóstico de virus en el laboratorio se llaman: neutralización (fig. 3), aglutinación (figs. 4 y 5), inmunofluorescencia (foto portada), ELISA (fig. 6), inmunoblotting (fig. 7), sondas (fig. 8) y microscopio electrónico (fig. 9).

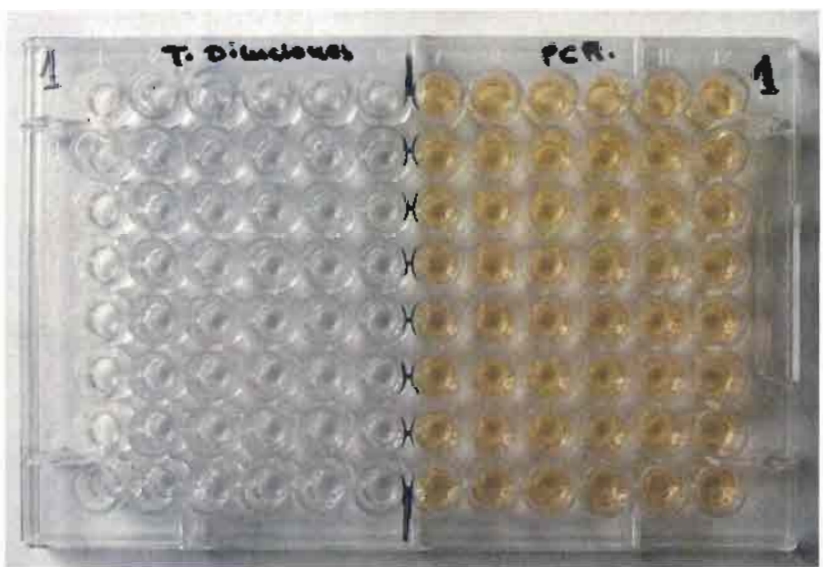


Fig. 6.—ELISA para diagnóstico de virus. Pocillos naranja tienen virus. Pocillos blancos no hay virus.

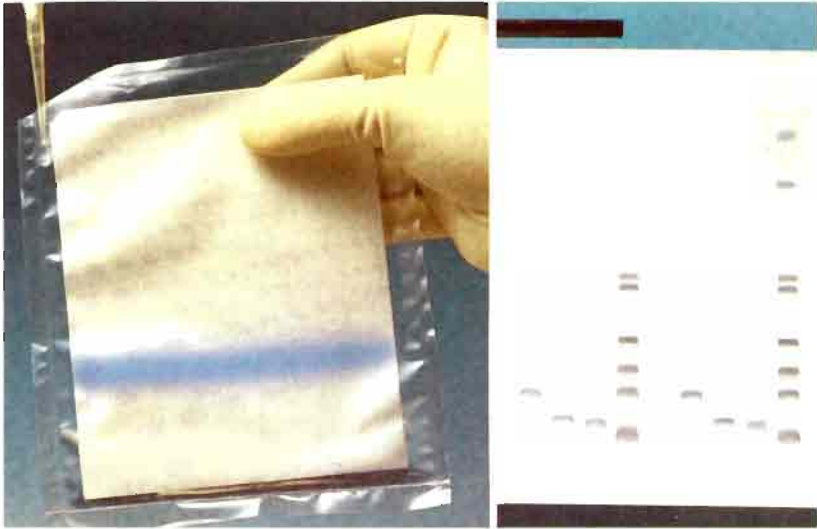
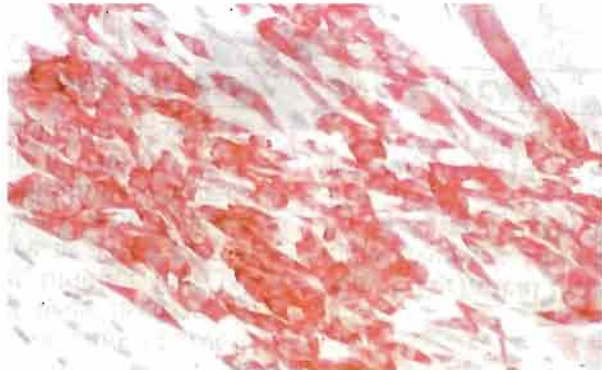


Fig. 7.—Diagnóstico de las proteínas de los virus por inmunoblotting.

## ¿QUE ES UN VIRUS?

Los virus son seres muy pequeños. ¿Animales?, ¿vegetales? Están hechos de los mismos materiales que los animales y plantas, pero para vivir necesitan hacerlo dentro de los animales o plantas, dentro de cada una de sus células. Se transportan y se

Fig. 8.—Detección de virus con sondas. Las células rojas tienen virus, mientras que las no infectadas no se colorean.



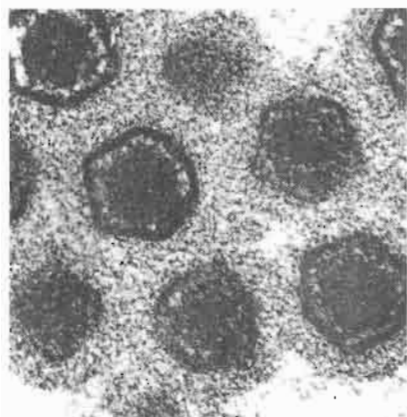
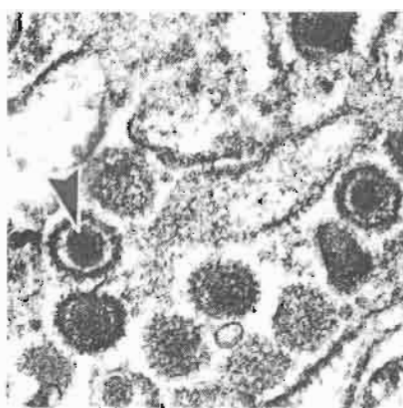
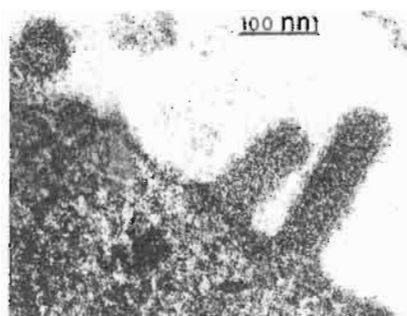
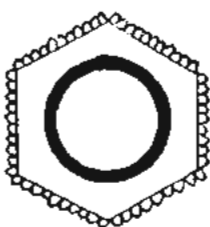


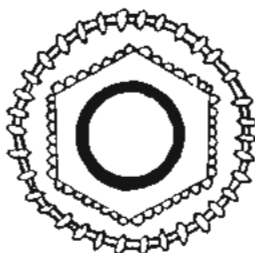
Fig. 9.—Distintos tipos de virus multiplicándose en el interior de las células, al microscopio electrónico.



Viroide



Virus (ácido nucleico).



Virus complejo.

Fig. 10. Esquema de la composición de los viroides y virus: ácido nucleico y proteínas. Izquierda, viroide (ácido nucleico sin envuelta). Centro y derecha, virus (ácido nucleico con envuelta proteica).



# VIRUS

## DNA

## RNA

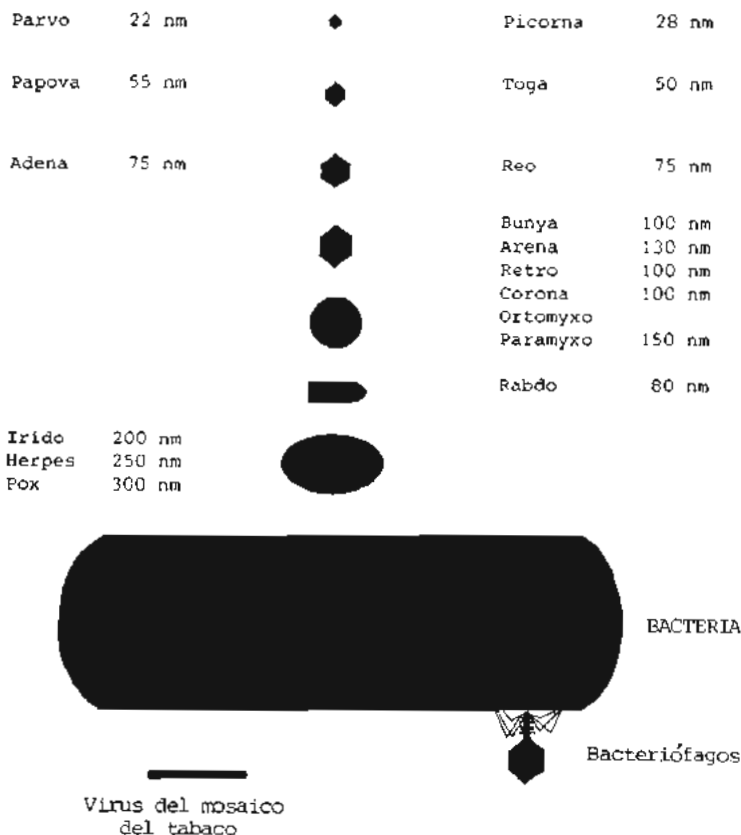


Fig. 11.—Esquema de tamaños y formas de distintas clases de virus animales.

quedan en el suelo, el aire, etc., en un estado adormecido. Cuando logran entrar en una célula de un ser vivo (animal o planta) se empiezan a multiplicar, en pocas horas se extienden a

---

todo el ser vivo y en días le producen enfermedades: fiebre, malestar, cansancio (por ejemplo, el virus de la gripe), o incluso la muerte.

Los virus son pequeños ácidos nucleicos con envolturas proteicas que les protegen y les permiten entrar en las células (fig. 10). Una vez dentro se multiplican y forman las proteínas de su envoltura y salen de las células, causando su destrucción. ¿Cómo es posible que un ser 1.000 veces más pequeño que una célula, logre destruirla? La respuesta se encuentra en el pequeño paquete de instrucciones que lleva el virus en su ácido nucleico. En ese paquete se encuentra la información necesaria para paralizar toda la célula y ponerla a fabricar más virus iguales al virus que penetró en primer lugar.

Resumiendo, los virus animales y vegetales están constituidos por un ácido nucleico que contiene la información necesaria para su multiplicación y las proteínas que rodean al ácido nucleico: la envuelta que les da la forma y el tamaño final (fig. 11).



**MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION**

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y CAPACITACION AGRARIAS

SERVICIO DE EXTENSION AGRARIA

Corazón de María, 8 - 28002-Madrid