

Virus en Alimentos

Lic. Arnaldo Nonzioli
Dirección de Promoción de la
Competitividad y Valor Agregado

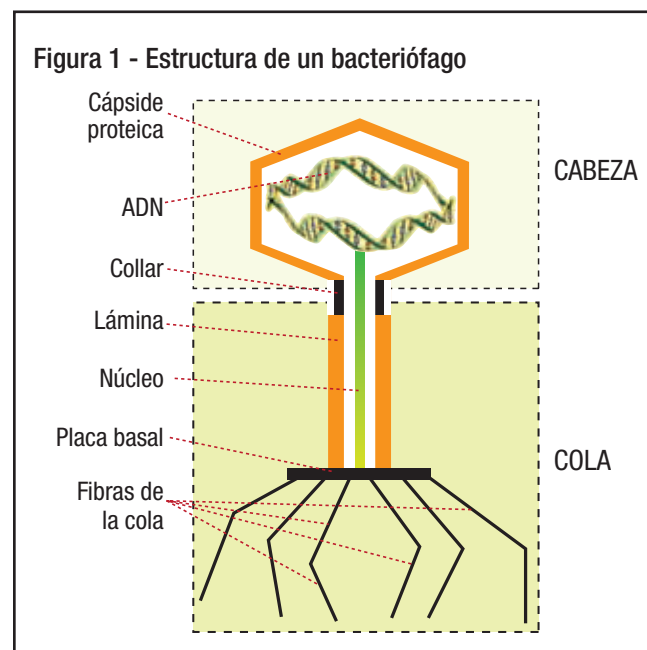
El término **virus** deriva del latín “*veneno*” y todavía resulta apto para nombrarlo dado que, como lo demuestran los acontecimientos que vivimos día a día, los virus constituyen uno de los grandes problemas de la salud humana.

Los virus son microorganismos submicroscópicos, que estructuralmente se caracterizan por tener un material genético rodeado por una cápsula o envoltura protectora de material proteico llamada *cápside*. La partícula viral completa se denomina *virión*.

El material genético de los virus está compuesto por *ácido ribonucleico* (ARN) o por *ácido desoxiribonucleico* (ADN), que contienen la información que va a permitir su multiplicación y, por tanto, su supervivencia. Hasta ahora todos los virus que se conocen presentan un solo tipo de ácido nucleico (ya sea ADN o ARN, pero no los dos).

Los virus son parásitos intracelulares obligados, lo cual quiere decir que necesitan una célula hospedante, ya que en vida libre no sobreviven. Existen diferentes tipos de virus que pueden infectar distintos tipos de células. En particular los *bacteriófagos* o *fagos* son virus que se reproducen en bacterias.

La partícula de virus penetra solo en una célula apropiada. La especificidad depende de la interacción de la cubierta proteica con los receptores que se encuentran en la célula hospedante.



También se han encontrado virus que presentan lípidos, aunque éstos son tomados de la célula que infectan.

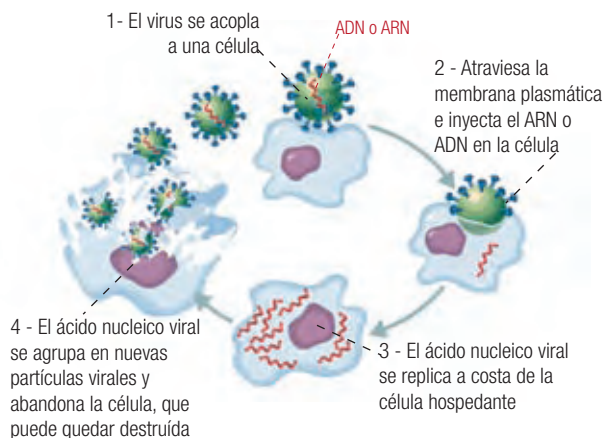
El tamaño y la forma de los virus son muy variables. Existen dos grupos estructurales básicos: isométricos, con forma de varilla o alargados, y virus complejos, con cabeza y cola (como algunos bacteriófagos). Los virus más pequeños son icosaédricos (polígonos de 20 lados) que miden entre 18 y 20 nanómetros de ancho (1 nanómetro = 1 millonésima parte de 1 milímetro). Los de mayor tamaño son los alargados; algunos miden varios micrómetros de longitud, pero no suelen medir más de 100 nanómetros de ancho. Así, los

virus más largos tienen un ancho que está por debajo de los límites de resolución del microscopio óptico, utilizado para estudiar bacterias y otros microorganismos.

Cómo se reproducen los virus

Al carecer de las enzimas y precursores metabólicos necesarios para su propia replicación, los virus tienen que obtenerlos de la célula que infectan. No obstante, se sabe que algunos virus pueden vivir alrededor de unos cuarenta días sin que tengan algún hospedante en el cual reproducirse. Así, los virus sólo se replican en células con metabolismo activo; fuera de ellas son macromoléculas inertes. La razón de ello es que, para que el ácido nucleico del virus pueda replicarse, necesita utilizar la maquinaria enzimática y estructural de una célula viva. El ácido nucleico del virus se replica y dirige la formación de nuevas cápsides proteicas utilizando las enzimas de la célula hospedante y otro equipamiento metabólico.

Figura 2 - Reproducción de los virus



Una única partícula viral puede originar una progenie de miles. Determinados virus se liberan destruyendo la célula infectada, y otros sin embargo salen de la célula sin destruirla por un proceso de *exocitosis* que aprovecha las propias membranas celulares. En algunos casos las infecciones son 'silenciosas', es decir, los virus se replican en el interior de la célula sin causar daño evidente.

Virus entéricos de transmisión alimentaria

Cada vez se reconoce más a las infecciones virales transmitidas por los alimentos como causantes de enfermedades en los seres humanos.

Los centros para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) estiman que 76 millones de americanos se enferman, más de 300.000 son hospitalizados y 5.000 personas mueren cada año por enfermedades transmitidas por los alimentos. **De esas enfermedades más de la mitad son producidas por virus.**

Los virus proceden de los organismos que infectan, ya que cuando una célula se infecta libera cientos o miles de partículas que pasan al medio. Es entonces cuando el agua, algunos productos de la pesca y los vegetales pueden contaminarse, vehiculizando la infección hacia personas sanas.

Los virus transmitidos por los alimentos son generalmente entéricos: infectan por vía oral (ingestión) y se eliminan por las heces.

El riesgo depende de la capacidad de supervivencia y de la resistencia de las partículas víricas a las condiciones ambientales.

El agua: primer vehículo de diseminación

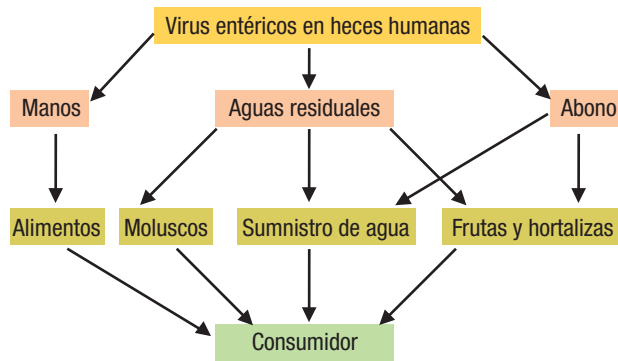
Son las personas infectadas quienes eliminan, normalmente con sus heces, una gran cantidad de partículas virales. A partir de allí, el agua se convierte en un primer vehículo de diseminación. Los virus van a poder llegar al medio ambiente y contaminar los alimentos por diversas vías: ya sea a través del agua usada para consumo humano, o bien por medio de la empleada en cultivos vegetales, abonos, cultivos de moluscos bivalvos o en la preparación de los alimentos. Si el agua contaminada llega al mar, los moluscos son los que van a encontrarse con estos microorganismos, diluidos en el agua y en la materia orgánica.

Así, los vegetales actúan como diseminadores, mientras que los moluscos pueden estar contaminados de forma natural.

Virus entéricos y alimentos implicados

Los alimentos implicados tienden a ser aquellos que están sometidos a un procesamiento mínimo antes de su consumo, como los alimentos frescos y los mariscos moluscoideos, pues éstos normalmente se contaminan con virus en el ambiente de su producción primaria. Además, muchos de los brotes de enfermedades virales transmitidas por alimentos que

Figura 3 - Esquema de la contaminación por virus entéricos



se han documentado, han sido ligados a la contaminación de alimentos preparados *Listos Para el Consumo* (LPC), producida por los individuos que manipulan tales productos.

Dentro de las diferentes especies de virus implicados y tipos de alimentos se destacan:

- ❑ **El virus de la hepatitis A (HAV**, por sus siglas en inglés) se describe en un mayor número de casos, seguido por el Norovirus (**NoV**), ambos en los alimentos frescos, cuya transmisión se debe principalmente al agua de riego y al estiércol.
- ❑ **El NoV** es un virus entérico de elevada infectividad que produce una infección gastrointestinal caracterizada por una diarrea muy importante, que desaparece por sí misma en pocos días. Pese a esto, la infección se transmite también de persona a persona, pudiendo afectar a todos los miembros de una familia. Hay que destacar que la resistencia de estos virus es de semanas a meses en la superficie de los vegetales, y no parece muy claro que el empleo de desinfectantes sobre estos productos consiga la eliminación de las partículas.
- ❑ **NoV y HAV en moluscos bivalvos** (almejas, berberechos, mejillones, ostras, etc): cuya transmisión se debe al agua contaminada con materia fecal presente en las áreas de producción o crecimiento.
- ❑ **NoV y HAV en los alimentos LPC**, contaminados durante su manipulación en la cadena de producción.

También existen otros tipos de virus menos frecuentes tales como, rotavirus, adenovirus, astrovirus y sapovirus. (Fig. 4).

Los virus entéricos se replican en el intestino de los individuos infectados y se transmiten por vía fecal-oral;

sobreviven al ambiente ácido del estómago y las condiciones básicas del intestino delgado y enzimas. Resisten de igual modo las condiciones del medio ambiente.

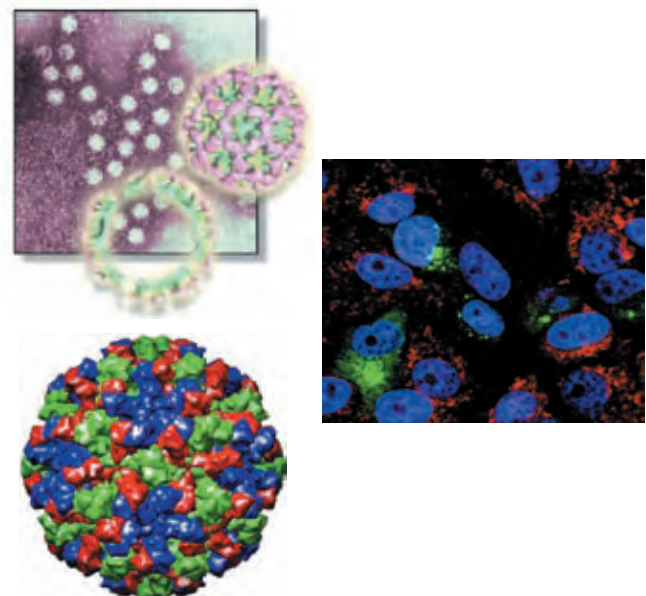
Virus y comercio internacional

Los productos frescos representan el principal componente de la alimentación en casi todos los países del mundo. Cuentan con un patrón de distribución amplio y complejo, en su mayor parte a nivel nacional, pero también participan con volúmenes y valores muy importantes en el comercio internacional.

En muchos países los mariscos moluscoideos son un alimento popular, pero generalmente en una escala pequeña. El problema de los moluscos es que se alimentan por filtración, lo que implica una concentración de los virus en niveles importantes. En este tipo de productos la infección vírica puede deberse al cultivo de dichos animales en aguas contaminadas y su posterior consumo sin ningún o muy poco tratamiento térmico. El riesgo es que existe un comercio internacional considerable de estos productos.

Los alimentos LPC se producen cada vez más local y regionalmente y sólo ingresa al comercio internacional un volumen restringido de ellos. La persistencia en el ambiente

Figura 4: Imágenes de diversos virus alimentarios



natural y en los alimentos de algunos virus de transmisión alimentaria, permite que sobrevivan al tiempo y los manipuleos que involucra el comercio internacional. Esto significa que el riesgo asociado con estos virus puede llevar al surgimiento de brotes internacionales de enfermedades y/o provocar pérdidas económicas elevadas.

Diagnóstico de enfermedades virales de transmisión alimentaria

Mientras en muchos países se considera ahora que los virus son una causa extraordinariamente frecuente de enfermedades de transmisión alimentaria, raramente se los diagnostica, debido a que el uso de los instrumentos de análisis y diagnóstico de virus todavía no está generalizado.

No obstante, recientemente se han realizado grandes progresos en cuanto en la metodología para detectar e identificar virus en muestras, tanto de alimentos como clínicas. Estas novedades deberían facilitar la evaluación de la carga real de enfermedades de transmisión alimentaria vinculadas a virus, además de mejorar las estrategias de prevención y control en los productos alimenticios y el riesgo correspondiente.

Requisitos legales y desarrollo del método analítico

Respecto a la legislación aplicable sobre virus en alimentos, aún no se han establecido metodologías oficiales a seguir y límites aplicables. Las únicas referencias a los virus aparecen en el Reglamento CE 2073 del 15 de noviembre de 2005 de la Comisión relativo a criterios microbiológicos aplicables a productos alimenticios, en la que se reseña únicamente lo siguiente:

- ❑ “Se establece que los indicadores fecales convencionales no son fiables para determinar presencia/ausencia de NoV, ni para determinar los periodos de depuración del marisco”
- ❑ “Cuando los métodos analíticos estén lo suficientemente desarrollados deberán establecerse criterios para los virus patógenos en moluscos bivalvos vivos”.

La existencia de este vacío legal hace necesario desarrollar una metodología analítica que permita analizar los virus de mayor incidencia en alimentos y utilizarla en los laboratorios

de control rutinario. En relación con esto, el grupo europeo de normalización (CEN) a través del grupo de trabajo TAG 4 de detección de virus en alimentos (CEN/TC 75/WG6/TAG4), está desarrollando desde 2004 toda la metodología analítica necesaria para la normalización de las técnicas de análisis de virus entéricos en alimentos.

En la actualidad existe un mandato de la UE (M381, febrero 2007) dirigido al Comité Europeo de Normalización, en el que se incluye un programa de estandarización y validación relativo a la elaboración de nuevos métodos en microbiología de alimentos de diversos patógenos entre los que se encuentran los NoV y HAV. Como resultado de la Reunión de expertos FAO/OMS sobre virus en los alimentos, que tuvo lugar en mayo de 2007 en los Países Bajos, se dispone ya de un considerable asesoramiento científico sobre el tema.

En el plano internacional, el Codex Alimentarius está examinando los tipos de instrumentos de gestión del riesgo que pueden crearse para ayudar a los países a proteger la salud de los consumidores frente a las enfermedades víricas de transmisión alimentaria.

Con el fin de facilitar esta labor, la FAO y la OMS comienzan a ocuparse de la cuestión, partiendo de un examen de los conocimientos actuales sobre los virus en los alimentos y sus efectos, con el objetivo de ofrecer asesoramiento y orientación en relación con las combinaciones virus-productos que son motivo de especial preocupación, las cuestiones que deben abordar los gestores de riesgos y las opciones que tienen a su disposición, así como la búsqueda de la información científica adicional que se necesita para ofrecer asesoramiento.

La Comisión del *Codex Alimentarius*, en el **Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias**, 32º período de sesiones (Roma, 29 de Junio al 4 de Julio de 2009), trató el informe de la **40.ª Reunión del Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos** elaborado en la ciudad de Guatemala, en diciembre de 2008. En el mencionado trabajo figura un documento de proyecto para un nuevo trabajo sobre el **Código de Prácticas de Higiene para el Control de Virus en los Alimentos**.

Entre los criterios aplicables a las cuestiones generales figura la **diversificación de las legislaciones nacionales e**

impedimentos resultantes o posibles que se oponen al comercio internacional. Este nuevo trabajo proporcionará una guía que permitirá que los países desarrollen sus propias estrategias de gestión de riesgo para el control de los virus en los alimentos.

Cómo controlar los virus en los alimentos

El control de virus en los alimentos es realmente complicado por varias razones:

- ❑ Los puntos de la contaminación potencial determinan la estrategia apropiada de intervención para prevenir la enfermedad. El alimento puede estar contaminado en la fuente, es decir, en los lechos de mariscos contaminados, en sembradíos de vegetales, o durante el procesamiento.
- ❑ Los indicadores bacterianos no siempre predicen la contaminación viral. Los análisis de alimentos que se realizan comúnmente no son prácticos, debido a la pequeña cantidad de virus presentes en relación al tamaño y a la complejidad de las muestras de alimentos.
- ❑ Además, los HAV no se multiplican bien en los cultivos celulares convencionales y el NoV no lo hace, lo que complica su estudio. Para proceder a su determinación hay que tomar una gran cantidad de muestras, aislando y concentrando las partículas, para luego proceder a su determinación por técnicas moleculares.

Recientemente se han producido avances considerables, detectando ácido nucleico viral por amplificación mediante la técnica de *Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)*. Por ejemplo, se ha reportado detección, mediante PCR, de sólo 0,2 partículas infecciosas de virus por gramo de carne de ostra. El problema es que la detección de virus a este nivel de sensibilidad toma mucho tiempo y no es viable como procedimiento de rutina. Más bien, la PCR es de mayor utilidad para determinar la fuente y el patrón de transmisión de los brotes de las enfermedades.

Por todo esto, la mejor solución es aplicar óptimas medidas de higiene de prevención. Si se impide la contaminación fecal; se asegura una buena manipulación para limitar las contaminaciones cruzadas; se emplea agua potable controlada y, sobre todo, se aplican medidas de higiene personal rigurosas (lavarse las manos después de ir al baño

y antes de manipular alimentos), podría limitarse la llegada de estos microorganismos a los alimentos y el número de casos asociados a estos agentes.

Entre las otras medidas preventivas básicas que pueden aplicarse figuran:

Excluir durante 48 horas tras el cese de los síntomas a los manipuladores de alimentos que se hayan infectado, sintomáticos o asintomáticos. Se ha comprobado que existe transmisión viral tanto en el período *pre como postsintomático*, por lo que pueden contaminar los alimentos en cualquier punto de la cadena alimenticia.

Agua potable: el consumo de aguas contaminadas es causa de aproximadamente entre el 14-40% de las enfermedades gastrointestinales. Por tanto, asegurar la calidad de la misma es fundamental, comenzando por disponer un agua de origen de buena calidad y controlarla periódicamente.

Moluscos bivalvos: aunque la depuración de los moluscos contribuye a reducir los niveles de carga viral y por tanto el riesgo por infección, se ha demostrado que es insuficiente para eliminar los virus completamente.

Vegetales y frutos blandos: son varios los factores que influyen para que estos alimentos sean fuente susceptible de contaminación viral. Su consumo crudo, el elevado contenido de agua y la manipulación previa al consumo suponen una oportunidad de contaminación.

Alimentos listos para el consumo: cualquier alimento que se pueda contaminar con agua que tenga contaminación fecal, o por medio de manipuladores de alimentos infectados y que no sufra un posterior proceso de tratamiento efectivo de eliminación viral, puede ser susceptible de originar brotes infecciosos.

No hay dudas de que el desarrollo y la estandarización de la metodología analítica van a contribuir a valorar de una forma más objetiva la incidencia real de los virus y sus vías de diseminación, pero igualmente existe una imperiosa necesidad de mejorar la red de vigilancia epidemiológica.

El desarrollo de los sistemas de vigilancia epidemiológica, tanto en Europa como en Estados Unidos, están adquiriendo

gran importancia como fuente de información para establecer la incidencia real de los virus entéricos, así como para estimar la proporción del total que se transmiten por vía alimentaria, determinar los alimentos de alto riesgo y sus rutas de transmisión, y para valorar la aparición de cepas pandémicas y establecer los mecanismos de emergencia de las diferentes cepas.

El gran impacto que tienen en la Salud Pública los virus entéricos humanos transmitidos a través de los alimentos ha preocupado y puesto en guardia a los organismos internacionales y a la comunidad científica. La mejora de las redes de vigilancia epidemiológica y el desarrollo y estandarización de la metodología analítica permitirán valorar de forma más objetiva la incidencia real de los virus y sus vías de diseminación. Pero mientras estos avances se concretan es imprescindible aplicar el máximo empeño en el cumplimiento de las medidas de prevención.

Bibliografía consultada

Virus entéricos en alimentos: Incidencia y métodos de control. R. Rodrigo, L. Tomás Cobos, E. Mellado, D. Tomas. *Seguridad Alimentaria.* www.colvema.org/PDF/8286Virus.pdf - Cliver, D.O. *Other viral foodborne viral diseases*, en *Foodborne disease handbook*, Vol. 2, *Diseases caused by viruses, parasites and fungi* (Huy, Y.G.; Gorham, J.R.; Murrell, K.D. y Cliver, D.O. Eds). Marcel Decker. New York (USA), 1994 - *Viruses in food: scientific advice to support risk management activities: Meeting report. Microbiological Risk Assessment Series 13.* FAO/WHO (2008) (ISBN 978-92-5-106117-6) - Bofill-Mas et al. *Efectos sobre la salud de la contaminación de agua y alimentos por virus emergentes humanos.* *Revista Española de Salud Pública*, 2005, vol.79, N° 2 - Carter, G. *Enterically infecting viruses: pathogenicity, transmission and significance for food and waterborne infection. A review.* 2005, *J of Appl Microb*, 98, 1354-1380 - CEN (Comité Europeo de Normalización): CEN/TC 275/WG6/TAG4 - www.eurosurveillance.org - www.cdc.gov/foodnet - www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2002/02/27/1091.php