

Virus: Enemigos silenciosos de la fruticultura

Mónica Madariaga Villarroel

Dra. Ciencias Agropecuarias

Instituto de Investigaciones Agropecuarias-La Platina



En los últimos dos años, los virus han tomado un gran protagonismo debido al efecto de la enfermedad Covid-19 y al conocimiento que ha adquirido la población respecto de sus efectos, comportamiento y métodos de diagnóstico. El protagonismo de los virus ha trascendido a la agricultura y es así como en las últimas dos temporadas los productores de frutales de carozo han debido lidiar con la presencia de diversos virus en huertos productivos, sin embargo, estos han estado siempre presentes en nuestra agricultura solo que, en muchas ocasiones, su presencia ha pasado desapercibida sin causar graves problemas.

Al igual que ocurre con los pacientes afectados por Covid-19, las plantas presentan diferentes reacciones frente a una infección causada por un virus, dependiendo esta de factores tales como la variedad, la combinación variedad-portainjerto, las condiciones climáticas, la variante genética del virus, entre otras. Las infecciones virales pasan la mayoría de las veces desapercibidas y sólo se visualizan cuando la sintomatología en el hospedero es severa y genera un impacto económico, como por ejemplo fruta con manchas que pierde sus características cosméticas y por ende su valor comercial o por restricciones al ingreso de productos agrícolas, como material vegetal y frutos infestados por virus, en los mercados internacionales.

La mayoría de los virus son específicos para un grupo frutal. En el caso de los frutales de carozo, se reportan a nivel

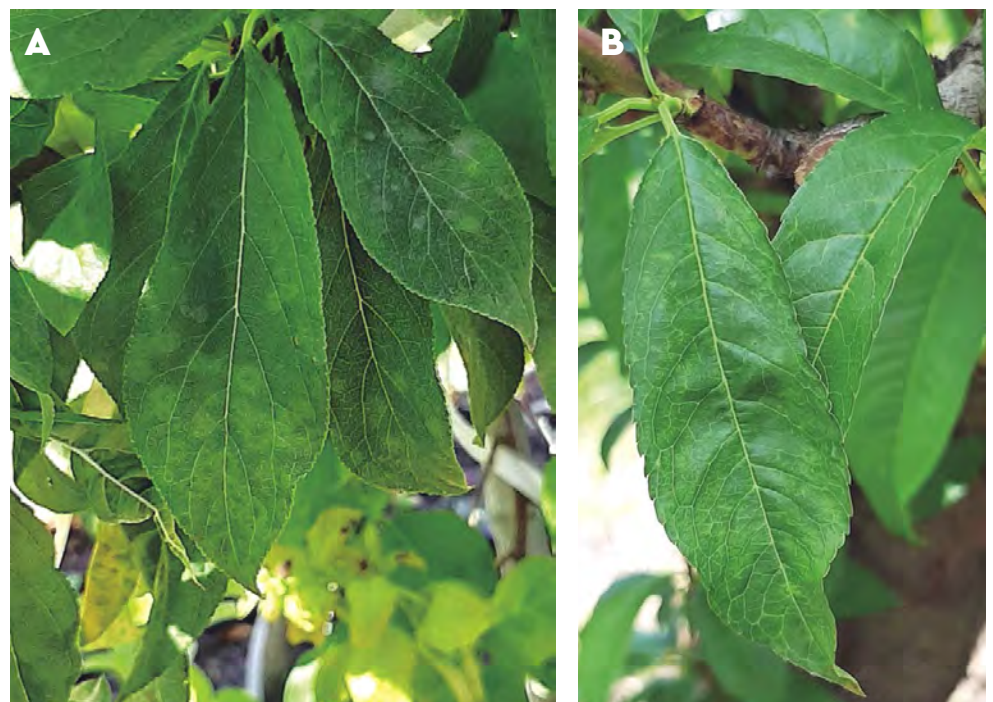


Figura 1: Síntomas en hojas de ciruelo y duraznero causados por PPV-D. **A:** argollas cloróticas en hojas de ciruelo; **B:** manchas cloróticas en la zona intervenal y clorosis de venas secundarias en hojas de duraznero.

En términos generales se puede indicar que los virus en frutales de carozo pueden llegar a causar pérdidas de alrededor del 60%.

mundial alrededor de 34 especies de virus. Se puede decir entonces, que la especie *Prunus* es un hospedero sensible a este tipo de infecciones, de las cuales algunas han impactado fuertemente la industria como es el caso del virus de la viruela del ciruelo (*Plum pox virus*, PPV) y que es causante de la enfermedad de Sharka. Otro virus que llama la atención es el virus del anillado necrótico de los *Prunus* (*Prunus necrotic ringspot virus*, PNRSV), el cual está ampliamente diseminado en las regiones en donde se cultivan

Cuadro 1: Especies virales reportada en cinco especies frutales

Especie frutal	PNRSV	PDV	PPV-D	ACLSV	ApMV	CGRMV	CNRMV	PBNPaV	CVA	ToRSV	LChV-1
Ciruelo	X	X	X							X	
Duraznero	X	X	X	X	X					X	
Nectarino	X	X	X	X	X					X	
Cerezo	X	X		X	X	X	X	X	X	x	X
Damasco	X	X	X								

PNRSV: *Prunus necrotic ringspot virus*; PDV: *Prune dwarf virus*; PPV-D: *Plum pox virus*, raza D; ACLSV: *Apple chlorotic leaf spot virus*; ApMV: *Apple Mosaic virus*; CGRMV: *Cherry green ring mottle virus*; CNRMV: *Cherry necrotic rusty mottle virus*; PBNPaV: *Plum bark necrosis stem pitting associated virus*; CVA: *Cherry virus A*; Torsv: *Tomato ringspot virus*; LChV-1: *Little Cherry virus 1*.

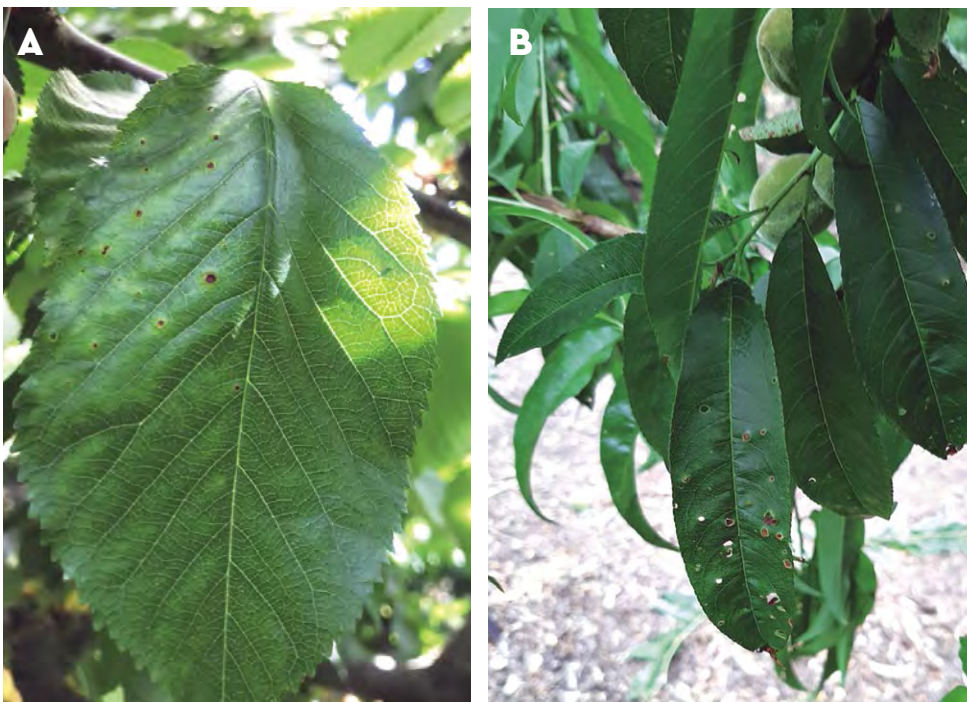


Figura 2: Síntomas causados por PNRSV. **A:** spot cloróticos y necróticos en hojas de cerezo, **B:** perforaciones en hojas de duraznero

estos frutales y que pasa desapercibido la mayoría de las veces, pero que bajo ciertas condiciones es causante de la pérdida del valor comercial de la fruta.

Situación en Chile

En Chile se han reportado, en *Prunus*, los principales virus presentes en las regiones productoras de carozo, los cuales se muestran en el Cuadro 1. Actualmente existe una regulación nacional que tiene relación con las infecciones virales en frutales, se puede indicar que el

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), tiene a disposición una normativa para la certificación de plantas de carozos, la cual puede ser implementada en viveros en forma voluntaria. Además, mantiene un control oficial sobre el virus de la raza Dieron del virus PPV (PPV-D), debido a que este es considerado a nivel mundial un virus cuarentenario y en nuestro país está catalogado por el SAG como "Plaga cuarentenaria presente en Chile". Por lo mismo, cada año se controla oficialmente la producción de plantas de frutales de carozo y se vigila la presencia del virus

en huertos. Por lo tanto, se puede decir que desde el punto de vista virológico la venta de plantas de carozo está regulada sólo para PPV-D, no existiendo un control obligatorio para el resto de los virus descritos en el Cuadro 1, que son ampliamente diseminados a través de la propagación de material vegetativo, semillas, polen y vectores, según sea el caso de la transmisión de cada uno (Cuadro 2).

El PNRSV es una de las especies de virus que, en las últimas dos temporadas, ha causado gran preocupación a los productores de cerezas, debido a una exigencia de las autoridades fitosanitarias de China que es el principal mercado para esta fruta, respecto de aceptar solamente fruta libre de este virus. Al revisar la literatura nacional, se observa que la comunidad científica viene reportando su presencia en viveros y huertos de carozos chilenos desde hace mucho tiempo atrás. Es así como INIA reporta el virus por primera vez en los años 80, seguido de estudios de prevalencia en plantas madre y material de propagación realizados en el año 2002. Otros estudios de prevalencia en los huertos también han sido realizados por investigadores de la U. de Chile en el año 2016 y de INIA en el año 2021, y en cada uno de estos estudios realizados a través del tiempo, se observa un aumento importante de la prevalencia de este virus en frutales de carozo. Así también cada vez que se realiza una prospección, el número de virus identificados en los huertos chilenos se ha ido incrementando en el tiempo.



Figura 3:

Síntomas causados por CNRMV en cerezo.

A: vista panorámica de una ramilla infectada, **B:** detalle de una hoja de cerezo con manchas necróticas que al caer dejaron perforaciones.

Esta situación se mantendrá mientras no se tome conciencia de la importancia de establecer un control preventivo para este tipo de infecciones, partiendo por el establecimiento de huertos con plantas libres de virus y el control de vectores que lo diseminan dentro del cuartel como también a huertos vecinos.

Cuadro 2: Vía de diseminación de virus que afectan frutales de carozo en Chile.

Nombre científico	Abreviación	Principal vía de diseminación
<i>Prunus necrotic ringspot virus</i>	PNRSV	Semilla, Polen, injerto, propagación de plantas infectadas
<i>Prune dwarf virus</i>	PDV	Semilla, Polen, injerto, propagación de plantas infectadas
<i>Plum pox virus raza D</i>	PPV-D	Pulgones, propagación de plantas infectadas, injerto
<i>Apple chlorotic leaf spot virus</i>	ACLSV	Injerto
<i>Apple mosaic virus</i>	ApMV	Injerto
<i>Cherry green ring mottle virus</i>	CGRMV	Injerto
<i>Cherry necrotic rusty mottle virus</i>	CNRMV	Injerto
<i>Plum bark necrosis stem pitting-associated virus</i>	PBNSPaV	Injerto
<i>Little Cherry virus 1</i>	LChV-1	Injerto
<i>Tomato ringspot virus</i>	ToRSV	<i>Nemátodo Xiphinema americanum sensu lato</i>
<i>Cherry virus A</i>	CVA	Injerto

Sintomatología causada por virus

Los virus son partículas infecciosas que no tienen metabolismo propio, por lo tanto, utilizan organelos y metabolitos de las células del hospedero para poder replicarse y completar el proceso infeccioso, que a fin de cuentas es su único objetivo. Esta situación causa un desbalance en el hospedero y es cuando se manifiestan los síntomas. Es por esta razón que la mayoría de las veces no es posible hacer un diagnóstico visual en campo, requiriendo de análisis de laboratorio, ya que los síntomas causados por infecciones virales son muy similares a aquellos causados por déficit nutricional. Los síntomas pueden afectar el follaje en



Figura 4: Síntomas causados por PDV. **A:** Vista panorámica de plantas afectadas por PDV mostrando deformación en hojas. **B:** detalle de deformación de hojas, en donde se puede observar una elongación de ellas.

forma de manchas de color verde más claro en la hoja, ya sean difusas o en forma de argollas o venas de color amarillo, como las causadas por la raza D del virus de la viruela de la ciruela, PPV-D (Figura 1). Los mosaicos, moteados también son característicos de síntomas virales como los que genera el virus del mosaico del manzano (*Apple mosaic virus*, ApMV).

Por otro lado, perforaciones en las hojas también pueden ser causadas por virus como ocurre con el virus del anillado necrótico de los *Prunus*, PNRSV y Cherry necrotic rusty mottle virus, CNRMV en donde el síntoma inicia con una mancha clorótica que luego se torna necrótica para finalmente caer y dejar la perforación

en la hoja (Figuras 2 y 3). Este tipo de síntomas puede ser fácilmente confundido en ciruelo, duraznero y nectarino con los ocasionados por otros patógenos como la enfermedad conocida por tiro de munición, causada por el hongo *Wilsonomyces carpophilus* o en cerezo por el daño de cáncer bacterial en hojas, causado por *Pseudomonas syringae* pv. *Syringae*.

Otro tipo de síntomas más difíciles de observar tienen relación con el desarrollo de la planta, esto es lo que ocurre con el virus del enanismo de los *Prunus* (*Prune dwarf virus*, PDV). El cual también suele manifestar síntomas en el follaje en donde se observa una elongación de las hojas (Figura 4).

La fruta también puede manifestar síntomas, la cual puede ser dañada hasta el nivel de dejar una producción fuera de los estándares de calidad exigidos por los mercados. Esta situación ocurre comúnmente en ciruelos, durazneros, nectarinos y damascos infectados con PPV-D (Figura 5).

El virus PNRSV, también puede causar daño en la fruta y en algunos nectarinos y durazneros se puede observar pequeñas manchas circulares color marrón en la superficie, ocasionando en algunas oportunidades un daño muy severo en la fruta de algunas variedades de cereza (Figuras 6 y 7).

La mejor fecha para la observación de

ALAMBRES CHILE LTDA

**Alambres para la agricultura y la industria.
Alambres de alto y bajo carbono.
Alambres para estructuras de techos.**



Figura 5. Síntomas en fruta de nectarino causados por PPV-D. En la figura se observan argollas de color más claro que el color de fondo de la fruta.



Figura 6: Síntomas en cerezas causados por PNRSV. En la fotografía se puede observar spot color marrón y deformación de fruta en cerezas variedad Rainier.

síntomas en el follaje es en primavera cuando las temperaturas promedio no sobrepasan los 28 °C. Mientras que en fruta la sintomatología se manifiesta, en la mayoría de los casos, un par de semanas antes de cosecha.



Figura 7: Síntomas en cerezas causados por PNRSV. En la fotografía se puede observar deformación de fruta en cerezas variedad Rainier.

Impacto económico

El impacto económico causado por los virus es muy variable, pues depende de factores tales como la raza del virus, la variedad infectada, la combinación patrón-injerto, las condiciones climáticas, la edad de la planta, entre otros. Por lo tanto, la única forma de conocer el efecto de un virus en una especie y variedad es a través de rigurosos ensayos de campo. A diferencia de lo que ocurre con las plagas o con enfermedades causadas por hongos y bacterias, en donde la planta manifiesta signos, las infecciones virales pueden pasar desapercibidas, pero con el tiempo y a medida que la infección se disemina en el huerto, las pérdidas pasan a ser considerables. Esta manifestación leve de ciertas virosis ha provocado

en los productores un desinterés por combatirlas, pues pueden convivir con ellas hasta que generan problemas mayores y es donde se transforman en un enemigo.

En términos generales se puede indicar que los virus en frutales de carozo pueden llegar a causar pérdidas de alrededor del 60%, especialmente si hay especies virales coexistiendo en un mismo hospedero como suele ocurrir con PNRSV y PDV. Otros virus tienen su mayor efecto a nivel de vivero como es el caso del virus ACLSV que se asocia a incompatibilidad patrón-injerto y necrosis de yemas. En huertos productivos, los mayores daños causados por este virus son en ciertas variedades de damasco en la que provoca deformación de fruta y presencia de manchas muy similares a las causadas por la Sharka.

Algunos virus se mantienen latentes en el cultivo como CGRMV y CVA, mientras que otros como PPV-D causan un gran impacto económico que puede incluso llevar a pérdidas sobre el 80% en huertos de algunas variedades de damasco y nectarines.

Control

El control para las enfermedades causadas por virus es preventivo, esto se debe a que no existe un control químico, puesto que no estamos hablando de organismos vivos que estén expuestos en el hospedero y puedan ser afectados por pesticidas, sino que de partículas infecciosas que se encuentran en el interior de las células.

Las estrategias de control preventivo son de diversos tipos, si vamos desde las de mayor aplicabilidad a las más complejas iniciamos con medidas cuarentenarias para el movimiento de material entre regiones, luego a nivel país la producción de plantas libres de estos fitopatógenos y la capacitación a productores respecto de la importancia del monitoreo de síntomas de virus y sus vectores, seguido por la erradicación de plantas infectadas. Otras estrategias más complejas son aquellas basadas en la genética y que dan origen a variedades resistentes ya sea mediante mejoramiento tradicional o por ingeniería genética. Lamentablemente en frutales de carozo la determinación de genes de resistencia no es un tema fácil. **RF**