



INIAP - UC - CIP - PRACIPA  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD CENTRAL  
CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA  
PROGRAMA ANDINO COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN PAPA

QUINTO CURSO SOBRE PRODUCCION DE SEMILLA  
DE PAPA A PARTIR DE CULTIVO DE TEJIDOS,  
MEJORAMIENTO Y TECNOLOGIA DEL CULTIVO

12 - 14 DE MARZO DE 1986

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS - U.C.  
ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" - INIAP  
QUITO - ECUADOR

# PRINCIPALES ENFERMEDADES VIROSAS QUE AFECTAN A LA PAPA EN EL ECUADOR Y COMO DETECTARLAS

Eloy Mora C.\*

## INTRODUCCION

Los virus son partículas infecciosas que causan enfermedades en plantas y animales. Estos microorganismos viven y se reproducen únicamente dentro de células vivas, y son altamente específicos, pues prefieren determinados cultivos. Siendo estos agentes demasiado pequeños, se los puede observar únicamente con el microscopio electrónico.

Las pérdidas causadas por los virus repercuten en el rendimiento y valor comercial de los productos. A pesar que en muy pocos casos son de carácter letal, generalmente disminuyen el vigor de la planta y la posibilidad de NO USAR SUS TUBERCULOS COMO SEMILLA.

Los virus PVX y PVS de la papa, pueden reducir los rendimientos desde 5 hasta el 50%. Otros como el virus del enrollamiento de la hoja (PLRV), solo o en infecciones combinadas con PVX y PVY, pueden causar pérdidas hasta el 90%.

## METODOS DE DETECCION E IDENTIFICACION DE LOS VIRUS

Entre los métodos para diagnosticar e identificar virus se encuentran los siguientes:

---

\* Ing. Agr., Técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Santa Catalina. Departamento de Fitopatología.

### Diagnóstico de campo (Sintomatología)

Para determinar con precisión la intensidad y prevalencia de cualquier enfermedad virosa, es necesario observar cuidadosa y periódicamente las plantas infectadas. Aunque la sintomatología es una ayuda importante para el diagnóstico, no siempre es un criterio seguro para identificar al virus involucrado, ya que puede existir otro grupo de síntomas causados por defectos genéticos, condiciones fisiológicas de la planta, deficiencias o exceso de nutrientes que pueden ser confundidos con síntomas causados por infecciones virales.

Los síntomas más comunes en papa por infecciones con virus son:

#### Síntomas en el follaje

Mosaicos o moteados: Se presentan en las hojas, a manera de áreas de color verde claro que contrastan con el color verde normal.

Amarillamiento: Es la pérdida total o parcial del color verde normal de las hojas.

Aclareamiento de nervaduras: Las nervaduras toman un color más claro que el normal. Generalmente empiezan por la base de los folíolos.

Líneas y arcos amarillos o cloróticos: Se incluyen anillos completos o parciales y líneas sinuosas en las hojas.

Amarillamiento de nervaduras: Amarillamiento de las nervaduras o a los costados de las mismas.

Cambios en la forma, tamaño o textura de la hoja:

- Reducción en el tamaño: Las hojas se presentan más pequeñas que las normales.
- Enrollamiento: Los folíolos se encarrujan, teniendo la nervadura central como eje.
- Rugocidad: La superficie de la hoja se torna rugosa o ampolada.
- Encrespamiento: Sinuosidad en el margen de los folíolos.
- Hojas coriáceas: Los folíolos se tornan quebradizos.

Síntomas en los tubérculos

Ahusamiento: Los tubérculos se estrechan gradualmente.

Rajaduras: Rajaduras finas, superficiales y profundas.

Sobrecrecimiento: Hinchamientos o tuberculillos que crecen desde el tubérculo principal.

Ahilamiento de brotes: Brotes delgados y generalmente alargados.

Cambios en el aspecto general de la planta

Enanismo: Plantas que emergen tardíamente y permanecen pequeñas en comparación con las sanas.

Debilidad: Tallos delgados y débiles: Plantas usualmente prostradas.

Arrocetamiento: Hojas pequeñas y encrespadas reunidas a lo largo del tallo.

#### Plantas indicadoras

Existen virus que infectan a diferentes plantas, las cuales reaccionan con síntomas característicos ya sean locales (que son los más utilizados) o sistémicos. Estos síntomas ayudan a detectar o identificar los virus.

Estas plantas indicadoras son generalmente cultivadas en invernadero y en cierto grado de desarrollo activo son inoculadas para que presenten síntomas locales, o cuando están pequeñas (2 a 3 hojas) para que muestren síntomas sistémicos.

Estas inoculaciones pueden hacerse ya sea mecánicamente, inoculando a las hojas savia de plantas enfermas, con insectos transmisores de virus (áfidos) y por injerto. Luego las plantas son trasladadas a un lugar de incubación (20-22°C). Los síntomas se observan dependiendo del virus, desde una semana hasta un mes o más.

#### Métodos serológicos

Son altamente específicos y requieren de corto tiempo para su observación.

Se utilizan antisueros para los diferentes virus. Un antisuero contiene anticuerpos específicos para determinado virus, de tal modo que, por ejemplo, el virus X de la papa será identificado únicamente con el antisuero para el virus X de la papa.

Las pruebas serológicas más comunes son de acuerdo a su sensibilización:

- Microprecipitación	1/100
- Látex	1/100
- ELISA	1/10.000 (veces más sensitivo)

### Microscopía electrónica

Requiere de un instrumental muy costoso. El microscopio electrónico proporciona información valiosa sobre la forma y tamaño de las partículas virales, siempre que el virus esté presente en cantidades suficientes.

En América Latina se ha reportado que la papa es atacada por lo menos por 17 virus y 1 viroide que afectan a este cultivo.

En orden de importancia vamos a describir los virus más prevalentes en el Ecuador:

Virus de distribución generalizada

Virus del enrollamiento (PLRV)

Reportado primero en Brasil y después en Colombia, posteriormente en México, Ecuador y Perú. Es una de las enfermedades más serias que atacan a la papa, se transmite por áfidos y es la responsable de las más altas reducciones en el rendimiento.

Síntomas (Primarios).- Las hojas jóvenes se muestran erectas, enrolladas y pálidas. Los síntomas primarios pueden extenderse hacia las hojas inferiores.

Síntomas (Secundarios).- Dan lugar a partir de un tubérculo infectado. Los folíolos inferiores se muestran enrollados y las hojas superiores tienen un color más claro. Además las hojas se ponen

rígidas y coriáceas. La infección secundaria es más dañina que la primaria.

Este virus ataca a diferentes especies de plantas, principalmente del grupo de las solanáceas como Physalis floridana y Datura stramonium, que se usan como plantas indicadoras.

El virus en infecciones solas causan pérdidas del 46% y cuando ataca en combinación especialmente con el virus X y con el virus Y de la papa, sobrepasan el 61%.

Prevención.- Sembrar tubérculo semilla libre de virus y controlar los áfidos con insecticidas sistémicos. Los tubérculos infectados pueden ser liberados del virus si se somete a tratamientos de termoterapia, o sea elevaciones de temperatura a 37°C por un período de 25 días.

Mosaico rugoso, mosaico severo (PVY)

Los primeros estudios sobre este virus fueron realizados en Brasil, posteriormente fue encontrado en colecciones de papa peruanas y especies cultivadas en México, Costa Rica, Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia y Chile.

Síntomas.- Los síntomas en el follaje dependen del virus y la variedad de papa. En general se presenta en forma de moteado o amarillamiento de los folíolos. Además existe una necrosis en las nervaduras de las hojas en la parte del envés. El moteado de las hojas puede ocultarse a temperaturas bajas (10°C) o muy altas (25°C); pero, a altas temperaturas, la enfermedad es identificable por su rugosidad en el follaje.

El virus ataca especialmente a solanáceas, pero, también son susceptibles ciertas especies de quenopodiáceas y leguminosas. Como indicadora se usa el Clon A6 (S. demisum x S. tuberosum) que presenta síntomas locales.

La diseminación del virus depende principalmente de la presencia de áfidos (en forma no persistente) y de la transmisión mecánica. Este virus es considerado como muy dañino en términos de reducción del rendimiento (15%) y cuando está en combinación con el virus X de la papa es generalmente muy destructivo (38.9%), produciendo la enfermedad conocida como "mosaico rugoso".

Prevención.- Sembrar semilla libre de virus. Variedades resistentes y entresaque de plantas enfermas.

#### Mosaico latente, mosaico suave (PVX)

Reportado en el Brasil y luego en el Perú. En estudios posteriores el virus fue encontrado en México y en América Central y prácticamente en todos los países de América del Sur.

Síntomas.- Este virus es de tipo latente o sea que no induce síntomas en el follaje, con excepción de una ligera reducción en el vigor de la planta en comparación con una planta sana. En combinación con PVY puede provocar rugosidad o necrosis.

El virus X de la papa es el de mayor diseminación, ya que inclusive puede infectar completamente ciertas zonas comerciales con una reducción estimada entre el 0 hasta el 15%.

Tiene una amplia gama de hospederos, pero, como planta prueba se usa Gomphrena globosa que induce síntomas locales.



El virus se transmite a través de tubérculos. La transmisión por contacto se realiza con facilidad en el campo cuando por efecto de viento, animales o maquinaria, las plantas se rozan entre sí. Además se transmite por medio del hongo Synchytrium endobioticum.

Prevención.- Sembrar semilla libre de virus y en lo posible variedades resistentes. Evitar el contacto con plantas o tubérculos infectados.

#### Virus S de la papa (PVS)

Se encontró en selecciones peruanas estudiadas en Holanda, posteriormente en América Central y en todos los países de América del Sur.

Síntomas.- El virus prácticamente no produce síntomas visibles, pero cuando éstos son evidentes, se manifiesta con una rugosidad en las hojas; un posible enanismo y un hábito de crecimiento abierto de la planta. Existe información que sus pérdidas fluctúan entre el 10 y 20%. Este virus se vuelve generalmente sistémico en un rango más o menos amplio de solanáceas. La planta indicadora Nicotina debneyi reacciona con síntomas sistémicos a los 20 días de inoculada.

El virus perdura por medio de tubérculos. Con facilidad se transmite mecánicamente por medio de savia infectiva y su diseminación es principalmente por contacto con plantas enfermas.

Prevención.- Sembrar semilla libre de virus. Variedades resistentes y evitar el contacto entre plantas.

## Virus restringidos a la Región Andina

### Virus del moteado andino (APMV)

Este virus fue recientemente descrito; es muy común en zonas paperas altas de la sierra peruana, se lo ha encontrado también en Bolivia, pero no se descarta la posibilidad que también esté presente en los países vecinos. Está distribuido especialmente a altitudes que van de los 2.000 a 4.000 msnm.

Síntomas.- Se presentan como un moteado suave en forma de parches, pero en cultivares sensibles causan un fuerte moteado y presentan deformación de hojas, necrosis y enanismo.

Este virus puede transmitirse mecánicamente sólo a hospederos solanáceos. La indicadora Nicotiana clevelandii induce síntomas sistémicos. Así mismo es fácilmente transmisible por contacto en plantas y probablemente por movimiento de animales y maquinaria.

Prevención.- El entresaque de plantas enfermas es efectivo.

### Virus latente de los andes (APLV)

Se detectó por primera vez en clones procedentes de Bolivia, Colombia y Perú, posteriormente en pruebas adicionales con nuevas colecciones en la Región Andina confirmaron su presencia por primera vez en el Ecuador. Como en el caso anterior es prevalente a altitudes de 2.000 a 4.000 msnm.

Síntomas.- Es a menudo asintomático, o se puede presentar en forma de mosaico suave, con clorosis de las nervaduras.

Este virus sólo ataca a la papa en forma natural, pero, mecánicamente puede transmitirse a otras especies de solanáceas, cucurbitáceas y quenopodiáceas como es el caso de Chenopodium amaranticolor, que reacciona con síntomas locales. Se disemina fácilmente por contacto entre plantas y posiblemente por movimiento de animales y maquinaria. La pulgilla de la papa Epitrix sp. es un vector de muy baja eficiencia.

Prevención.- Eliminar plantas enfermas; la aplicación de insecticidas ayuda a disminuir las poblaciones de Epitrix sp.

Virus del amarillamiento de las venas (PVV)

Se menciona que es una enfermedad distribuida en las zonas altas de la parte sur de Colombia y la parte norte de Ecuador. Posteriormente se ha extendido hacia la parte central y sur del país.

Síntomas.- En todas las variedades comerciales la enfermedad se manifiesta con clorosis (amarillamiento brillante) y progresivo de las nervaduras, pero, luego las hojas se vuelven amarillas y las nervaduras recuperan el color verde normal. En tubérculos se observan deformaciones (alargamientos), con ojos sobresalidos y el número y tamaño de estos es menor a los provenientes de las plantas normales.

Este virus puede causar disminuciones en el rendimiento entre 40 y 56%. Su forma de transmisión se lo puede realizar por injertos y por semilla (tubérculos), pero no se ha podido transmitir por inoculaciones mecánicas.

Prevención.- Eliminar plantas enfermas. No usar como semilla (tubérculo) las cosechas de plantas enfermas y usar semilla de la forma típica de la variedad.

BIBLIOGRAFIA

1. FRIBOURG, C. E. 1980. Historia y distribución de los virus de papa en América Latina. *Fotopatología* 15(2): 13-14.
2. GUERRERO, O. y MARTINEZ, G. 1980. Evaluación de pérdidas ocasionadas en la variedad de papa ICA purace por los virus "potato virus X", "potato virus Y" y "potato leaf-roll virus". *Fitopatología Colombiana*. 9(1): 33-40.
3. HOOKER, W.J. (ed). 1980. Compendio de enfermedades de papa. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 166 pp.
4. SALAZAR, L.F. 1982. Manual de enfermedades virosas de la papa. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 111 pp.
5. VEGA, J.G. 1975. "Amarillamiento de las venas", una enfermedad de la papa que disminuye el rendimiento. *Boletín Divulgativo* No. 81. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, Ecuador. 6 pp.