



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA



DIAGNOSTICO DE LA INCIDENCIA DE VIRUS EN PAPAS NATIVAS EN COMUNIDADES CAMPELINAS DE LA PROVINCIA DE CANCHIS



Ing.

Ladislao Palomino

APOYAN:



Abril, 2008

Diagnóstico de la incidencia de virus en papas nativas en comunidades campesinas de la provincia de Canchis.

Ing. Ladislao Palomino F.¹

Resumen

Uno de los factores limitantes en la producción de papa nativa en parcelas de pequeños agricultores, es la ocurrencia de enfermedades, entre ellas las ocasionadas por los virus; se evaluó la incidencia de los virus PVX, PVS, PVY, PLRV, APMV, APLV. Las parcelas con papas nativas evaluadas en la provincia de Canchis en esta investigación fueron en su totalidad parcelas de agricultores, cultivadas con variedades nativas de cada zona. Como nativos se consideró el complejo de cultivares de las especies *Solanum goniocalyx*, *S. chaucha* y *S. tuberosum ssp. andigena*, que son las más sembradas en las zonas referidas.

El estudio se llevó a cabo en la campaña agrícola 2007- 2008, las parcelas evaluadas estaban ubicadas entre los 3650 y 4050 mnsnm. Se tomaron muestras de hojas de papa con sintomatología de virus (amarillamientos, clorosis, mosaicos, moteados, enanismo y otros) en diferentes variedades. En general, las muestras resultaron infectadas (en promedios de 22.3 a 44.8%) de infección de virus por lote/por zona).

PVX fue el virus de mayor incidencia (13%) en un rango de infestación de 6 a 39%; PVY de 4.0% en un rango de 2 a 17%; PVS de 4.0% en un rango de 4 a 14%; APLV 4,4% en un rango de 0 a 12%; APMV de 1,6% en un rango de 1 a 5 %; y PLRV de 0,3 % en un rango de 0 a 2 %. Por lo tanto PVX fue el de mayor incidencia en la zona en estudio.

Palabras claves: PVX, PVS, PVY, PLRV, APMV, APLV, incidencia de virus.

¹ Ing. Agrónomo. Agronomista en Papa. Estación Experimental “Andenes”. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Cusco.

Introducción.

Uno de los factores limitantes en la producción de papa nativa en parcela de pequeños agricultores, es la ocurrencia de enfermedades, entre ellas las ocasionadas por los virus. Se conoce que los virus pueden afectar seriamente la producción de la papa, reduciendo el rendimiento hasta en un 80-90% dependiendo del virus, del cultivar de papa y del medio ambiente en que se desarrolla el cultivo, siendo uno de los efectos más importantes la "degeneración" de la semilla, atribuida a los virus. En la región andina, existen pocos estudios acerca del efecto de los virus en el rendimiento de la papa.

Los virus que afectan a la papa son alrededor de 33. En el Perú se consideran como importantes los siguientes virus: PVX, PVS, APMV, APLV, PVY y PLRV que son de mayor importancia económica, además del viroide PSTVd. El efecto que los virus ocasionan a la papa depende de diversos factores, unos externos (clima, presencia de vectores) y otros internos debidos a la interacción de complejos virales y características genéticas del cultivar, que confieren grados de susceptibilidad o tolerancia.

Por las razones enunciadas, se puede encontrar información muy variada sobre el efecto de los virus en el rendimiento de la papa. Mellor & Stace-Smith; registran pérdidas entre 5 y 75% por razas de PVX. La interacción de dos o más virus en un mismo cultivar, afectan en forma diferente los rendimientos, dependiendo de cuáles estén presentes. Estudios realizados en Colombia determinaron que la interacción de PVX, PVY y PLRV redujeron rendimientos hasta un 61%, mientras que PVX sólo lo hizo en un 0,2%.

Bertschinger, et al, en estudios de incidencia de virus de papa en cultivares nativos y mejorados en la sierra peruana encontró resultados muy interesantes: en promedio de 62 a 98% de infección de virus por lote/por zona; siendo PVX el virus de mayor incidencia de (37-82%), seguido por PVS (19-53%); la incidencia promedio de PLRV y PVY fue de 0.7-6.8%. En particular, PLRV resultó muy difundido en lotes de cultivares nativos (24%). La incidencia del virus denominado SB-22 fue particularmente alta (39%) en el cultivar Qompis (*S. tuberosum ssp. andigeno*) lo mismo que el APLV (25%) en el cultivar Huayro (*S. chaucha*). Para APMV se determinó, en las zonas investigadas, una incidencia mediana (3-13%). La incidencia de PVX y PVS fue significativamente más alta en cultivares mejorados que en cultivares nativos, mientras que la situación con PLRV y PVY fue a la inversa.

Scheidegger et al, durante dos ciclos de cultivo, investigaron los efectos de los principales virus sobre el rendimiento de papa en la sierra central del Perú a 3,200 msnm utilizando cultivares mejorados entre ellos Yungay y Mariva (*Solanum tuberosum ssp. andigena* x *Solanum tuberosum spp. tuberosum*) determinándose que los virus PLRV y PVY transmitidos por los áfidos, reducen hasta la mitad el rendimiento de una población originada en tubérculos-semilla sanos, en tanto que los virus transmitidos por contacto y sus combinaciones entre ellos, solamente ocasionaron una reducción significativa del rendimiento en el caso de poblaciones de baja densidad de siembra.

Con el uso de semillas de calidad sanitaria entre ellos la semilla básica, se pueden contrarrestar las pérdidas producidas por estos patógenos; para ello se debe producir semilla certificada que garantice la sanidad del tubérculo. En el presente trabajo se

evaluó mediante sintomatología en hojas y serología ELISA la presencia de virus más comunes en parcelas de papas nativas de la especie *S.tuberosum* spp. *andígena*, cultivadas en comunidades de Chapichumo, Palccoyo, Santa Bárbara y Los Andes de la provincia de Canchis, ubicadas en ecosistemas similares a una altitud superior a los 3600 m. La mayoría de los agricultores siembran papa, principalmente para autoconsumo.

Es necesario para ITDG conocer la incidencia que tienen los virus en parcelas de agricultores en diferentes zonas agroecológicas de su área de trabajo. Se consideró de primera importancia conocer qué virus eran los más difundidos en estas zonas y en cuánto afectaban el potencial productivo de la papa. Existen pocos estudios sobre la incidencia de virus en papas nativas de uso y manejo común en las comunidades en estudio. Casi todos los estudios ya publicados que tratan sobre la incidencia de virus en cultivares nativos han reportado incidencias en colecciones de germoplasma de papas, cultivadas en Estaciones Experimentales en América Latina o en países industrializados.

Los primeros avances de estos estudios señalaron que los tubérculos semillas comúnmente utilizados por el agricultor en el Perú están muy degenerados por virus. Estos primeros estudios proporcionaron pocos datos sobre la incidencia en cultivares nativos y se concentraron sólo en el Valle del Mantaro en la Sierra Central del Perú. El objetivo de las investigaciones que aquí se presentan, fue el de ampliar el conocimiento sobre la incidencia de los principales virus de papa en parcela de agricultores, en cultivares nativos, en diferentes comunidades de la Sierra Peruana.

Materiales y método.

Las parcelas con papas nativas evaluadas en la Provincia de Canchis en esta investigación fueron en su totalidad parcelas de pequeños agricultores; cultivadas con variedades nativas de cada zona.

Se tomaron muestras de hojas de papa con sintomatología viral (amarillamientos, clorosis, mosaicos, moteados, enanismo y otros). Ver las fotos No. 01, 02, 03 y 04, en diferentes variedades. La sola evaluación de síntomas viroticos en el follaje de plantas de papa no es segura para detectar la presencia de una infección virótica porque los síntomas pueden ser alterados por las condiciones ambientales de la Sierra. Se utilizó el método ELISA (Clark y Adams, 1977) para determinar la incidencia de virus.



Foto 01. Síntomas comunes de amarillamiento en hojas de papa nativas



Foto 02. Síntoma de enanismo, clorosis y amarillamiento



Foto 03. Moteado, mosaico y rugosidad.



Foto 04. Planta con síntomas de rugosidad y clorosis

Este método serológico es muy sensible y de fácil manejo para detectar virus en tejidos vegetales. La incidencia de virus en un lote/parcela se determinó por el análisis en muestras de hojas de plantas de campos de papa (Tabla 1).

El agricultor en las zonas en estudio no dispone de tubérculos-semillas de alta sanidad; entonces se asume, que la incidencia de los virus particulares en la semilla de los cultivares y zonas respectivas son resultado de un equilibrio biológico establecido a través de varios años.

Se considera por tanto, que la incidencia de virus en estas condiciones ha permanecido estable con pequeñas variaciones a través de los años. Se descartó la posibilidad de que infecciones primarias en el año de análisis puedan influir mucho el nivel de infección.



Foto 03. Agricultora realizando muestreo de hojas de papa con síntomas de virus.

Zonas consideradas.

Se ubicaron parcelas en cada comunidad en estudio sin delimitar zonas agroecológicas ni tampoco espacios de condiciones comparables en términos agronómicos y socio-económicos.

Tabla 01. Ubicación de parcelas y número de muestras colectadas.

Comunidad	Altitud (m.)	Muestras (N°)	Variedades
Chapichumo	3700- 3850	150	Varias todas nativas
Palccoyo	3600-3800	180	Varias todas nativas
Santa Bárbara	3700-3800	150	Varias todas nativas
Los Andes	3750-3850	150	Varias todas nativas
	TOTAL	630	

Se colectaron muestras en las comunidades mencionadas en la Tabla 01. Las zonas productoras de papa más importantes de la provincia de Canchis están ubicadas en la parte alta del valle del Vilcanota, la cual es muy amplia y relativamente seca.

La producción de papa nativa en estas condiciones se destina tanto para el consumo familiar como para su uso como tubérculo-semilla. Existe un intercambio de tubérculos-semillas entre productores de comunidades distintas. Se tomaron 630 muestras de diferentes cultivares nativos (Tabla 1). La superficie promedio de las parcelas donde recolectaron las muestras fue de aproximadamente 0.08 há, por encima de la superficie promedio de la zona.

Muestreos.

Se tomaron muestras de las parcelas escogidas al azar donde se ubicaba plantas con síntomas visibles de virosis y plantas aparentemente sanas. Una muestra consistió en tres foliós de una planta, uno de la parte apical, uno de la parte intermedia y uno de la parte basal. Las muestras se mantuvieron refrigeradas en cajas térmicas desde el campo hasta el análisis serológico en el laboratorio de Virología de la Estación Experimental “Andenes” del INIA - Cusco.

Resultados.

Después de la evaluación serológica de la totalidad de muestras recogidas de parcelas de papas nativas, se encontró los siguientes resultados (Ver Tabla 02): De un total de 630 muestras chequeadas, 282 (44 %) muestras fueron positivas para los virus en estudio, lo que implica que las parcelas de los agricultores tiene una alta infestación de virus en las variedades locales de papas nativas.

Tabla 02. Número total de muestras positivas por serología ELISA para los Virus en estudio.

Comunidad	Virus						Total de Muestras
	PVX	PVY	PVS	APMV	APLV	PLRV	
Palccoyo	57	30	0	3	18	0	180
Chapichumo	58	3	6	2	9	3	150
Los Andes	16	0	10	3	0	0	150
Santa Bárbara	9	9	21	7	18	0	150
Total	140	42	37	15	45	3	630

La infestación de los virus en estudio PVX, PVY, PVS, APMV, APLV y PLRV; presenta diferentes porcentajes de infección para cada comunidad (Ver gráficos No. 01, 02, 03 y 04). Para la comunidad de Palccoyo el virus X (PVX) es el de mayor incidencia con 32 %; en comparación de PVY con 17% ; APLV 10% y APMV con 2% de incidencia. No se ha encontrado el virus S (PVS), tampoco el virus de enrollamiento de hojas (PLRV). Siendo el mecanismo de transmisión el contacto del Virus X de la papa, consecuentemente presenta mayores niveles de incidencia (Gráfico 01).

Para la comunidad de Chapichumo el virus X (PVX) presenta la mayor incidencia con 39 %, en comparación de PVY con 2%; PVS con 4%, APMV con 1%; APLV con 6 % y PLRV con 2% (Gráfico 02). En esta comunidad los 6 virus en estudio, manifiestan un nivel de incidencia muy baja, después del virus X (PVX).

Para la comunidad de Los Andes (Gráfico 03) el virus PVX tiene mayor incidencia 11%, en comparación a otros virus como PVS 7%, APMV 2 % . No se ha encontrado los virus PVY, APLV y PLRV. Las parcelas evaluadas en esta comunidad son las que presentan menor incidencia de virus en general, en comparación con otras comunidades evaluadas.

Para la comunidad de Santa Bárbara (Gráfico 04), el nivel de incidencia más alto se ha encontrado para el PVS 14 %, seguido de APLV 12%, PVX 6%, PVY 6% y APMV 5%. No se ha encontrado el virus de enrollamiento de hoja PLRV debido probablemente a que no existe un vector para la trasmisión de este virus.

En términos generales (ver Gráfico 05) la incidencia de virus en papas nativas en las comunidades en estudio presentan niveles de infestación considerables que pueden afectar de manera significativa en la producción. En todas las comunidades en estudio la presencia de PVX es muy alta 13 % en un rango de infestacion de (6 a 39%); PVY de 4.0% en un rango de (2 a 17%); PVS de 4.0% en un rango de (4 a 14%); APLV 4,4% en un rango de (0 a 12%); APMV 1,6% en un rango de (1 a 5 %) y PLRV 0,3 % en un rango de (0 a 2 %); siendo el PVX el de mayor incidencia en la zona de estudio. Este resultado coincide con Bertschinger et al; quienes han encontrado también niveles altos de este virus en estudios realizados en la Sierra Central del Perú tanto en papas nativas como en papas mejoradas.

Se encontró interacción no significativa 0.2 % entre los virus en estudio PVX, PVS y APLV (0.15%) y PVX, APLV (0.23%).

Gráfico 01. Porcentaje de infestacion con diferentes virus en parcelas de agricultores de la cc. Palccooyo – Canchis.

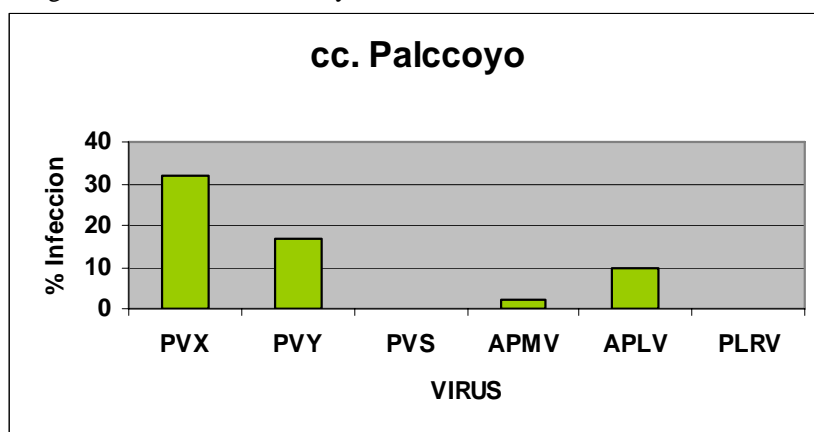


Gráfico 02. Porcentaje de infestacion con diferentes virus en parcelas de agricultores de la cc. Chapichumo – Canchis.

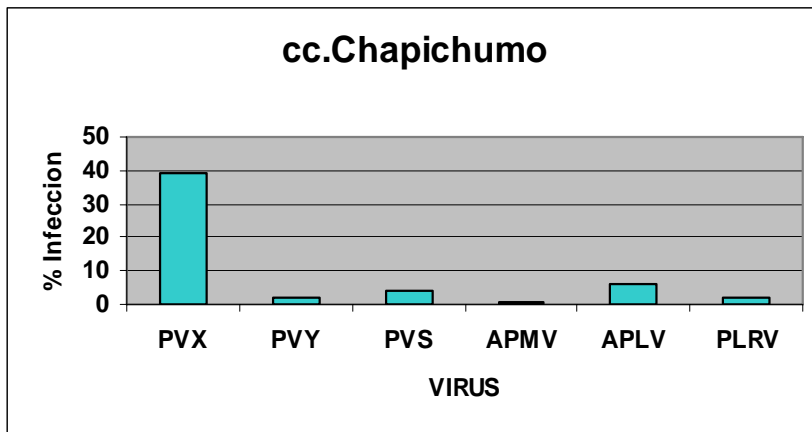


Gráfico 03. Porcentaje de infestacion con diferentes virus en parcelas de agricultores de la cc. Los Andes – Canchis.

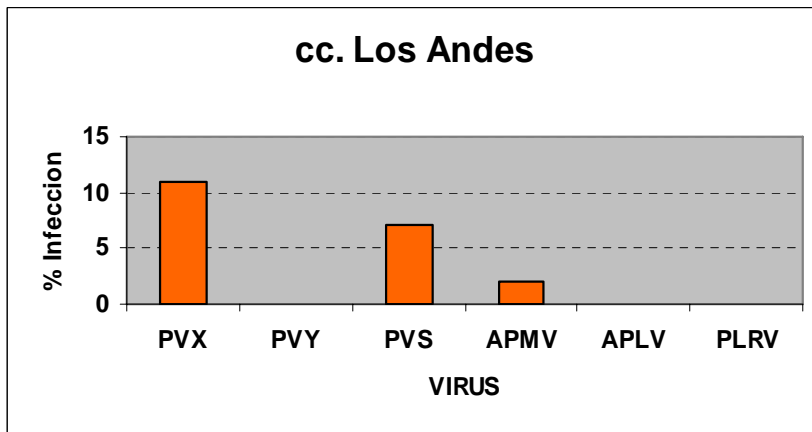


Gráfico 04. Porcentaje de infestacion con diferentes virus en parcelas de agricultores de la cc. Santa Bárbara – Canchis.

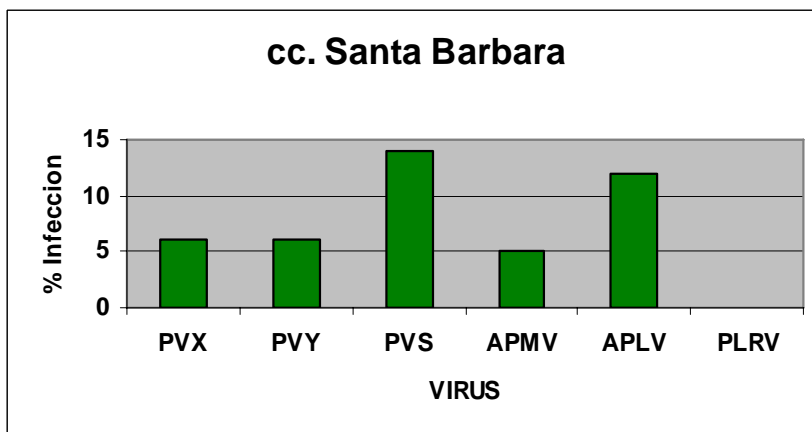


Gráfico 05. Porcentaje total de infección viral en papas nativas en comunidades en Estudio.

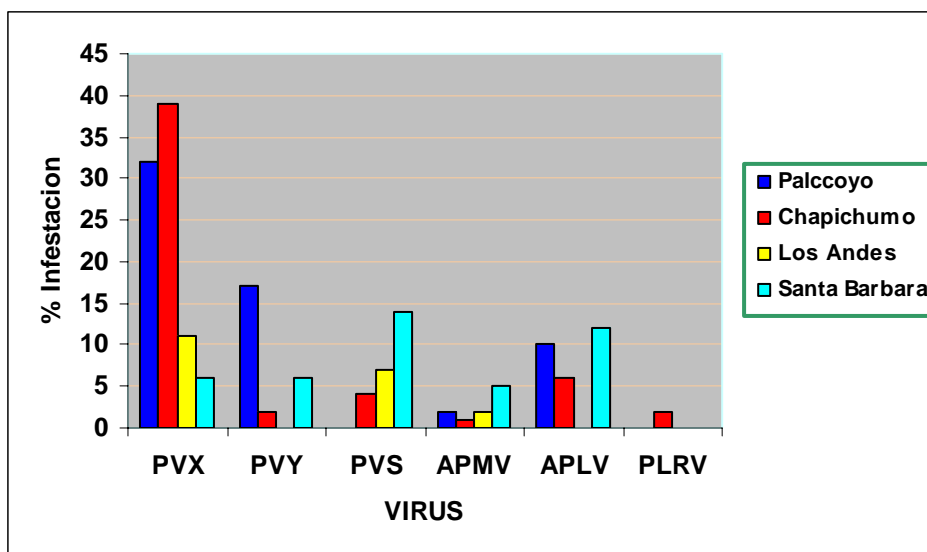
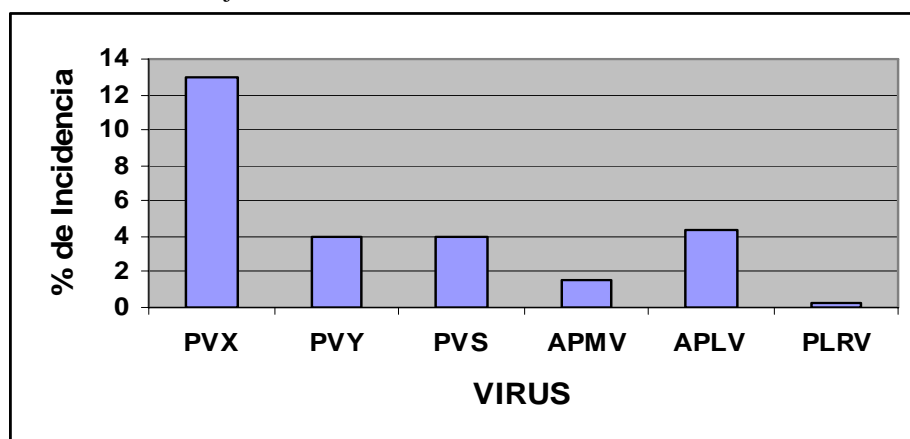


Gráfico 06. Porcentaje Total de Incidencia de Virus en Provincia de Canchis



Conclusiones.

De los niveles de infestación obtenidos por serología, se concluye que la incidencia de los virus en estudio es significativamente alta, siendo PVX el virus de mayor porcentaje de infestación en las parcelas muestreadas. Las parcelas de la comunidad de Chapichumo presentan el mayor porcentaje de incidencia (39%) y se observa algo similar en la comunidad de Palccoyo (32%), en comparación con otras parcelas muestreadas en las comunidades de Los Andes y Santa Bárbara.

La incidencia del virus PVY es significativamente alta (17%) en la comunidad de Palccoyo, y de 6% en Santa Bárbara; PVS se encontró con mayor incidencia en la comunidad de Santa Bárbara con el 14%, en la comunidad de Los Andes con 7% y en Chapichumo con 4%, no siendo significativa la presencia de este virus en otras parcelas

muestreadas; APMV se encontró en mayor porcentaje en Santa Bárbara 5%, Palccoyo y Los Andes con 2%; y APLV en mayor incidencia en Santa Bárbara 12%, Palccoyo 10% y Chapichumo 6%. No se encontró este virus en la comunidad Los Andes. El virus PLRV sólo se encontró en la comunidad de Chapichumo con 1.3% de incidencia.

De los virus en estudio, el PVX se encuentra con mayor incidencia en todas parcelas muestreadas, siendo el mecanismo de diseminación más común de este virus el contacto y probablemente la semilla. Es concurrente que este virus se encuentre en todas las parcelas de papas nativas; la presencia de PVY es de mucha importancia debido a que su diseminación en las condiciones de cultivo que tiene la papa y no existiendo evidencias de vectores transmisores para este virus se asume que es transmitido por contacto y por semilla. El virus PVS tiene una incidencia significativa; APMV para las condiciones de cultivo de las papas nativas es muy importante, de la misma manera APLV, respecto a PLRV no es significativo; sin embargo la interacción de estos virus bajo las condiciones de cultivo puede ser muy perjudicial para las papas provocando una reducción en los rendimientos, la degeneración de las semillas y finalmente la desaparición de variedades.

Referencias bibliográficas

1. Bertschinger (et al) 1990. La incidencia de virus de papa en cultivares nativos y mejorados en la sierra peruana. *Revista Latinoamericana de la Papa*. 1990. 3(1):62-79
2. Bertschinger L et al 1995. Efecto de diferentes virus sobre el rendimiento potencial de la papa y su interacción con el estado de brotamiento de tubérculos-semilla en la costa del Perú. *Revista Latinoamericana de la Papa*. 7/8(1):36-54.
3. Clark, M.F.; Adams, A.N. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunoabsorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology* 34:475-483.
4. Ezeta, F.N.; Scheidegger, U.C. 1985. Semilla básica: Un nuevo programa de Producción y distribución para el Perú. CIP Circular 13 (2): 1-5.
5. Gandarillas, A.; Fribourg, C.E. 1987. Diseminación de algunos virus de papa en dos regiones geográficas del Perú. *Fitopatología* 22(3):42.
6. Mellor, F.C.; Slace-Smith, P. 1976. Virus free potatoes by tissue culture, *in*: Reinerl, J. (ed). *Applied and fundamental tissue and organ culture*. Berlín, p. 616-637.
7. Ortega Jaime. 1991 Presencia y actividad de áfidos vectores de PVY en dos localidades productoras de tubérculo semilla de papa en Malargue, Mendoza, Argentina. *Revista Latinoamericana de la Papa*. 1991. 4(1):86-102
8. Raman, K.V. 1985. Transmisión de virus de papa por áfidos. *Boletín de Información Técnica* 2. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú. 22 p.
9. Rodríguez Yorman, Ortega E., Trujillo G. 1995 Diseminación de Cuatro Virus de Papa en las Zonas de Mucuchíes, Estado Mérida y el Páramo de Cubiro, Estado Lara, Venezuela. *Revista Latinoamericana de la Papa*. 1997. 9/10(1):61-76
10. Rodríguez G., Ochoa C., Salazar L. 1990. Potencial de resistencia a virus en especies silvestres de *Solanum*; *Revista Latinoamericana de la Papa*. 1990. 3(1):20-29.
11. Santos Rojas, J. 1985. Efecto del Virus del Enrollamiento de la Hoja de la Papa (PLRV) sobre el rendimiento total de cuatro variedades de papa en el Sur de Chile, *Simiente* 55:38.
12. Salazar, L.F. 1982. Manual. Enfermedades virósicas de la papa. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú. 111 p.

13. Salazar, L.F. 1983. Detección con "ELISA" de virus en papa. Centro Internacional de la Papa (CIP). Series II, Guide II/3. Lima, Perú, 11 Pag.
14. Sánchez de Luque C.; Corzo P.; Pérez O. 1991 Incidencia de Virus en papa y su efecto sobre rendimiento en tres zonas Agroecológicas. Revista Latinoamericana de la Papa 1991. 4(1):36-51
15. Scheidegger, U.C. (et al) 1991. El efecto de diferentes virus sobre el rendimiento potencial de la papa en la Sierra Central del Perú. Rev. Lat. de la Papa. Voi.4(1).
16. Valencia, L.; Trillos, O. 1986. Afidos de papa: Identificación, biología, descripción de daños y métodos de seguimiento. *En*: Valencia, L. (ed). Control Integrado de Plagas (Memorias). CIP, Bogotá, Colombia p. 36-47.

Cusco, Mayo del 2008