



Principales enfermedades que afectan el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la sierra - Alto Piura

Main diseases affecting potato (*Solanum tuberosum* L.) in the Alto Piura highlands

Dilmer Saavedra Rojas

<https://orcid.org/0000-0002-9463-3479>

Universidad Privada San Pedro

dilmersaavedra08@gmail.com

Recibido: 30/03/2023

Aceptado: 27/05/2023

Publicado: 15/06/2023

Cita en APA: Saavedra Rojas, D. (2023). Principales enfermedades que afectan el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la sierra - Alto Piura. *Revista Latinoamericana De Ciencias Agrarias*, 1(1), 3–14.



Resumen

En lo que respecta a la prevalencia de enfermedades que destruyen los cultivos en Perú, el cambio climático es un problema importante. Por este motivo durante el 2021 en la sierra del Alto Piura, se presentaron enfermedades que perjudicaron el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*, L), en especial en la zona ubicada en el caserío de Culcas, la cual se vio afectada económicamente. Por lo tanto, esta investigación tuvo como objetivo identificar cuáles fueron las principales enfermedades que causaron pérdidas significativas para la población. Identificar el nivel de incidencia de las enfermedades del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*; L).

Se trató de un proyecto descriptivo que utilizó un diseño no experimental y encuestó a 100 agricultores especializados en ese cultivo concreto. Para recopilar los datos se utilizó la encuesta, en esta participaron los agricultores del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*, L) ubicados en la sierra del Alto Piura, distrito de Frías. Posterior a la ejecución del presente estudio se determinó que las enfermedades que ocasionan mayores daños al cultivo de papa (*Solanum tuberosum*, L) son: "El tizón tardío" (*Phytophthora infestans*), "sarna negra de la papa" (*Rhizoctonia solani*).

Palabras clave: agronomía, enfermedades, papa, cultivo, sierra peruana

Abstract

Climate change is one of the most important factors related to the presence of diseases that affect crops in Peru. For this reason, during 2021 in the highlands of Alto Piura, there were diseases that damaged the yield of potato crops (*Solanum tuberosum*, L), especially in the area located in the hamlet of Culcas, which was economically affected. Therefore, the objective of this research was to identify the main diseases that caused significant losses to the population. To identify the level of incidence of potato (*Solanum tuberosum*; L) crop diseases.

This was a descriptive project, using a non-experimental design and a survey of 100 potato farmers. The data collection technique was the survey, with the participation of potato (*Solanum tuberosum*, L) farmers located in the highlands of Alto Piura, district of Frias. After the execution of this study, it was determined that the diseases that cause the most damage to the potato crop (*Solanum tuberosum*, L) are: "late blight" (*Phytophthora infestans*), "potato black scab" (*Rhizoctonia solani*).

Keywords: agronomy, diseases, potatoes, crops, Peruvian highlands.



Introducción

Frías es uno de los diez distritos de la provincia de Ayabaca; está situado en la región Piura. Se encuentra ubicado políticamente en el extremo sur de la provincia de Ayabaca, comprensión del departamento de Piura. Tiene un clima que varía según la topografía de sus numerosas regiones. Hay dos estaciones bien diferenciadas: el verano húmedo (enero-abril) y el invierno seco (junio-agosto). La temperatura más alta registrada fue de 25,2 grados Celsius en verano, con una media anual de 15,0 grados. Esto representa una oscilación térmica bastante grande.

A lo largo de las tres zonas diferenciadas del distrito, que se caracterizan por sus propias características, se encuentran diferentes microclimas, suelos, vegetación, animales, cultivos y ganado. Desde los 700 m.s.n.m. hasta los 2200 m.s.n.m., el paisaje está dominado por los valles y quebradas orientados al Noreste y Sureste conocidos como Yapatera, San Pedro y Sancor. Altiplánico, llanura, valles y vertientes conforman los accidentes geográficos predominantes.

El cultivo de tubérculos, como la papa, es común en zonas altiplánicas como la seleccionada para el presente estudio debido a su naturaleza geográfica, sin embargo, es importante tener en cuenta factores relacionados con la altitud y cuestiones ambientales que propician la aparición de afectaciones en los cultivos. Una de las áreas más afectadas se encuentra entre los 1,500 a 3,000 m.s.n.m., donde la aparición del Tizón tardío convierte en una actividad indispensable la aplicación de 5 a 21 químicos por campaña; mientras que, las áreas que menor daño experimentan se encuentran entre los 3,000 a 3.500 m.s.n.m., aquí las aplicaciones son menores, pero siguen siendo necesarias. Algunas de las zonas agroecológicas endémicas de tizón tardo más significativas son: Cajamarca, Huánuco, Huasahuasi y Junín (Lopez, 2019).

El desarrollo del tizón tardío presenta mayor incidencia en zonas húmedas y templadas, como en los valles andinos y las regiones costeras de Perú, especialmente cuando hay una temperatura diurna agradable y un nivel de humedad algo elevado (Panduro & Arias, 2017). Por su parte, el tizón temprano, causado por el hongo *Alternaria solani*, presenta un crecimiento importante en los últimos años, particularmente en zonas templadas. A medida que nos acercamos al final de la temporada, esta enfermedad se convierte en un problema importante, causando pérdidas de productividad de entre el 20% y el 30% y, en casos extremos, de hasta el 50%. La enfermedad afecta sobre todo al follaje, pero también puede afectar a los tubérculos (Navarro & Inostroza, 2017).

Cabe destacar que las enfermedades también aparecen cuando las condiciones medioambientales (temperatura, humedad, viento, nubes, luz, etc.), generan una predisposición. Además, ciertas alteraciones morfológicas por el manejo del cultivo generan afectaciones, particularmente, en los tubérculos (Livisi, 2017).

El síntoma característico de la presencia del tizón tardo en las plantas es la aparición de manchas marrones en las hojas, a menudo del margen hacia dentro, y en los tallos. Las estructuras blanco-grisáceas del patógeno se observan en el envés de las manchas infectadas o en los propios tallos (Toledo, 2021). Asimismo, las cepas de *Bacillus subtilis* y *B.*

amyloliquefaciens, los habitantes de las tierras altas de Perú y Bolivia vacunados con semillas de papaya de dos variedades diferentes (Compis y Andina) son resistentes a la enfermedad por *Rhizoctonia solani*, posiblemente a través de algún mecanismo de acción antagónica o por resistencia inducida (Contreras & Noriega, 2019).

La infección de *Rhizoctonia solani* es más devastadora cuando las temperaturas ambientales están entre 5°C a 25°C, puesto que estas condiciones ambientales favorecen al crecimiento del patógeno, además la alta humedad del suelo y un PH menor o igual a 7 son factores que propician la infección por dicha enfermedad en el cultivo de papa (López, 2020). Los daños producidos por esta enfermedad son muy limitantes para la producción de papa. Su presencia origina áreas necróticas extensivas en raíces jóvenes, estolones color negro en las raíces más gruesas, costras en los tubérculos, enrollamiento de hojas y cambio de color, deformación de tubérculos y madurez prematura de la planta (Betancourth & Sañudo, 2020).

La *Rhizoctonia solani* es un parásito que pasa el invierno en el suelo y en los enfermos de tuberculosis. La acumulación de placas de esclerosis aumenta su gravedad. Los peores daños se producen en los suelos cuando la temperatura es de unos 18 grados centígrados y la humedad relativa es alta (superior al 80%), lo que significa que puede atacar en cualquier momento del periodo vegetativo (Ignacio Nahuel, 2019). Sus síntomas se pueden apreciar en el ahogamiento de las plántulas, pudrición de la raíz, canchales en los tallos de las plántulas adultas y en el proceso de desarrollo y canchales de color negro en los tubérculos. Esta enfermedad también afecta a las semillas almacenadas (Gualoto, 2019). Constituyéndose como la afectación con mayor impacto en las partes subterráneas de la planta e impactando directamente en los niveles de producción y comercialización de la papa como producto (Gonza, Lopez, & Zavaleta, 2013)

Con relación a lo expuesto anteriormente, el objetivo de este estudio es determinar cuáles son las principales enfermedades que afectan el cultivo de papa (*Solanum tuberosum; L*) en la sierra del alto Piura, determinando su nivel de incidencia y las consecuencias de su aparición durante las distintas etapas de la cosecha.

El estudio propuesto pretende servir como respaldo de los agricultores de la zona, evidenciando sus necesidades con base en los resultados obtenidos mediante la metodología planteada. Asimismo, el contraste de los resultados con la teoría pertinente permitirá poner en práctica el buen manejo de las enfermedades que se presentan en el cultivo de tubérculos.

Método

La presente investigación fue del tipo descriptiva, se aplicó un diseño no experimental bajo un enfoque mixto. La muestra del estudio propuesto fue conformada por 100 agricultores de la sierra del Alto Piura, Distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura. La ejecución de la recolección de datos se llevó a cabo mediante una encuesta conformada por 12 preguntas planteadas con la finalidad de profundizar en cada uno de los objetivos de la investigación aplicada.



En cuanto al instrumento que se utilizó en la prueba piloto de la investigación, es el cuestionario de encuestas de acuerdo con la técnica de encuestas, para poder obtener los datos necesarios de esta investigación, los ítems planteados son dicotómicos, es decir cumplen como respuesta solamente dos valores (SI y NO), que a continuación se menciona. Las cuales fueron validados por expertos, así mismo, se utilizó la confiabilidad según Kuder Richardson KR20.

Encuesta dirigida a los agricultores

Cuestionario	SI	NO
1 ¿Usted conoce o puede identificar las principales enfermedades que afectan su cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i> , L)?		
2 ¿Su cultivo de papa ha presentado manchas alargadas en hojas de color marrón a oscuro y manchas grisáceas en los tallos y caída de las hojas?		
3 ¿La enfermedad del tizón tardío causa mayor daño en su cultivo?		
4 ¿Usted ha logrado presenciar en su cultivo de papa manchas marrones en las hojas, plántulas muertas y tubérculos con lesiones de color marrón?		
5 ¿La enfermedad del tizón temprano cree usted que es un factor limitante para el desarrollo del cultivo?		
6 ¿La sarna negra de la papa ha ocasionado síntomas de enrollamiento de hojas y manchas necróticas en raíces jóvenes?		
7 ¿Las enfermedades se presentan todas las campañas del año?		
8 ¿Resibe usted asistencia técnica para el manejo de cultivo?		
9 ¿Cree usted que el cambio climático influye en el desarrollo de las enfermedades?		
10 ¿La rotación de cultivo cree que puede ser una alternativa para el control de las enfermedades)		
11 ¿Conoce alguna variedad de semilla de papa resistente a las principales enfermedades?		
12 ¿Considera que el uso de semillas certificadas es una alternativa para una agricultura sostenible?		

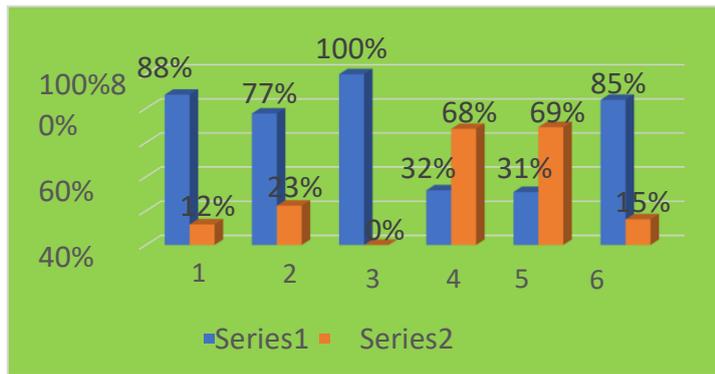
Fuente: Elaboración Propia.



Resultados

Figura 1

Enfermedades que afectan al cultivo de papa en el distrito de Frías

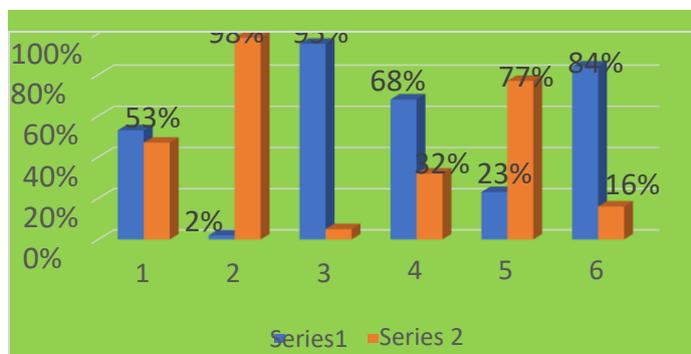


Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 1 podemos apreciar los resultados con relación a determinar las principales enfermedades que afectan el cultivo de papa (*Solanum tuberosum. L*), donde dentro del 88% de agricultores que afirman poder identificar las principales enfermedades, el 100% considera que su cultivo es afectado por el tizón tardío, lo que causa grandes pérdidas económicas en todas las campañas. El tizón temprano también hace su aparición afectando al 32% de los cultivos; de igual manera se encontró que una de las enfermedades que limita con mayor intensidad la producción de papa es la sarna en el 85% de los casos. Esta condición se manifiesta a través de manchas marrones en las hojas y manchas grises en los tallos en el 77 % de las plantas.

Figura 2

Identificar el nivel de incidencia de las enfermedades del cultivo de papa (Solanum tuberosum; L).



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2 se puede apreciar los resultados obtenidos con relación a la incidencia de las enfermedades, así en la pregunta 7 el 53% de encuestados aseguró la presencia de estas afectaciones durante todas las campañas del año, originando estragos en la economía de las comunidades. Esto se debe a que el 98% de los agricultores de sierra del Alto Piura no cuenta con una asistencia técnica de profesionales para el manejo agronómico adecuado del cultivo de papa, por lo que el 95% de los agricultores considera que el cambio climático influye en el desarrollo de las enfermedades. Por otro lado, el 68% de los productores cree que la rotación de cultivos puede ser una alternativa para contrarrestar estas problemáticas, ya que las plantas viejas pueden servir como hospederos. Asimismo, el 77% de agricultores desconoce acerca de alguna variedad de papa que sea una alternativa para mejorar la producción, por ello, el 84% de los agricultores considera al uso de semillas certificadas como la opción más viable para garantizar un mayor nivel de resistencia ante la aparición de enfermedades, aspecto fundamental para garantizar la sostenibilidad económica de la comunidad.

Discusiones

La presente investigación logró determinar que las principales enfermedades que afectan el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*.L), en la sierra del Alto Piura distrito de Frías, son el tizón tardío (*Phytophthora infestans*), una enfermedad que conduce a una pérdida total de la producción si no es controlada a su debido momento. La sintomatología expuesta coincide con lo afirmado por Toledo (2021), quien destaca el impacto económico de esta condición. Asimismo, López (2019), menciona que en el Perú las áreas más afectadas por el tardío son las que se encuentran entre 1,500 a 3,000 m.s.n.m.; esto coincide con la ubicación geográfica del distrito de Frías.

Otra enfermedad que causa un mayor daño al cultivo de papa es la sarna o costra negra (*Rhizoctonia solani*), cuyas lesiones necróticas en los estolones y raíces jóvenes, manchas negras en los tubérculos y madurez prematura de las plantas jóvenes, concuerdan con lo investigado por Betancourth & Sañudo (2020) acerca de su manifestación en los tubérculos.

Por otro lado, los resultados de la encuesta posicionan a los factores climáticos como un agente que propicia la aparición de enfermedades en los cultivos. Al respecto, Livisi (2017), señala que las condiciones medio ambientales como, temperatura, humedad, viento y lluvias influyen en la persistencia de las principales afectaciones relacionadas con el bajo rendimiento productivo. Sin embargo, se pudieron comprobar algunas posibles soluciones ante las eventualidades detalladas, como la rotación del cultivo, una práctica muy eficiente para el control de la *Rhizontonia solani*, puesto que ayuda a deshacerse del micelio del hongo que queda en los restos de campo infectados, como los tallos cortados y las bases de los tallos después de la cosecha (Sifuentes, 2020). Además, se confirmó que dicha técnica beneficia a la producción a gran escala de plántulas de papaya de varias maneras, entre ellas rompiendo el ciclo biológico de las enfermedades y añadiendo materia orgánica y nutrientes al suelo (Saltos & Lara, 2019).

La aplicación de Silicio (Si) también se convierte en una herramienta para el control de enfermedades, ya que estimula la resistencia de las plantas, potenciando sus reacciones naturales de defensa (Sanabria, 2019). A su vez, el uso de semillas de papa certificadas y resistentes a ciertos patógenos se considera un método eficaz, duradero y respetuoso con el medio ambiente; y que logra minimizar los inconvenientes durante la cosecha (Acuña & Parra, 2020).

Los resultados del estudio respaldan que la desinfección de la semilla de papa con fungicidas como el Propineb, que tiene una acción de protección persistente actúa sobre las esporas y el Mancozeb, un fungicida de contacto con amplia resistencia al lavado por agua de riego o lluvia, ayudan a prevenir los daños más severos (Mamani & Heráclides, 2020). Identificar al agente causal de la enfermedad y reconocer los síntomas y signos de cada uno permitirá aplicar el manejo químico, biológico y entomológico más acertado para cualquier etapa vegetativa de la planta (Acuña & Tejeda, 2016).

No obstante, para los agricultores de la sierra del alto Piura, un factor limitante en la producción es, precisamente, no contar con un asesoramiento técnico acerca del manejo agronómico de los cultivos.

Por último, solución adicional comprobada durante esta investigación tiene relación con la acción de cepas de actinomicetos aislados de compost, poseedoras de un relevante antagonismo contra importantes fitopatógenos fúngicos y bacterianos de *Solanum tuberosum* spp. indígena. Lo postulado nos permite afirmar que estas cepas tienen la posibilidad de volverse candidatas para ser utilizadas en programas de control biológico en las etapas productivas como parte de una práctica de agricultura sostenible (Perez et al., 2015).

Con relación al tizón tardío, manejar su aparición requiere de controles preventivos que logren eliminar las posibles fuentes de propagación del hongo, disminuyendo la humedad y complementando con labores culturales como el aporque. Así se evita que el tubérculo tenga contacto directo con el hongo, también la aplicación de extractos vegetales con una aplicación de 2 a 3 veces por semana (Espinoza, 2020). Debido a sus rápidos efectos, las medidas deben encaminarse a retrasar el contagio durante las etapas críticas (Romero et al., 2012).

En cuanto a la incidencia de enfermedades durante la cosecha de papa, los agricultores de la zona desconocen de alguna variedad resistente que les permita obtener una mayor producción. Esta alternativa podría reducir las pérdidas económicas. Arcos & Zúñiga (2015) señalan que las variedades de papa Ccompis y Andina se convierten en la mejor opción. Por ejemplo, la variedad de papa INIA- 325 manifiesta una alta resistencia ante la racha y al gorgojo de los andes, permitiendo que los agricultores realicen un menor control fitosanitario, bajando los costos de producción (Salinas, 2020). Mientras que, los genotipos de la variedad de papa MORADA- CICA en altitudes menores a 3,200 m.s.n.m., demuestran un mejor rendimiento de producción y resistencia al tizón tardío, particularmente en las zonas altoandinas Cusco, Apurímac y Puno. Esto demuestra que



optar por variedades resistentes y certificadas reduce el control químico, que genera gastos adicionales para las comunidades y, además, promueve una agricultura amigable con el medio ambiente (Catalan & Cosio, 2020).

Conclusiones

Luego de haber realizado el trabajo de investigación se concluye que, dentro de las principales enfermedades que afectan el cultivo de papa en la sierra del Alto Piura, distrito de Frías, se identificaron tres tipos de enfermedades causantes de los mayores daños económicos para los agricultores: el tizón tardío (*Phytophthora infestans*), la sarna negra (*Rhizoctonia solani*) y otra enfermedad secundaria, con menor impacto en las cosechas, como el tizón temprano (*Alternaria solani*).

Con relación a la incidencia de casos, el tizón tardío, representa, para el 100% de los encuestados, junto con la Sarna Negra de la papa (*Rhizoctonia solani*) con un 85%, las

afectaciones que ocasionan la devastación de los cultivos puesto que, estas enfermedades afectan las hojas, tallos, raíces y tubérculos.

Finalmente, el cambio climático es uno de los factores más importantes para el desarrollo de estas problemáticas. El 95% de los productores encuestados respaldan este enunciado; asimismo, el 84% de los agricultores considera que el uso de semillas certificadas sería una alternativa para el control de las enfermedades y evitar pérdidas económicas. Por otro lado, el 68% de los encuestados respondió que la rotación de cultivos mejoraría la resistencia del cultivo ante las principales enfermedades.

Referencias

- Acuña, I., & Parra, C. (2020). La Sarna Polvorienta de la Papa. (M. Muñoz, & I. Martínez, Edits.) INIA, 1-4. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/3968/NR42010.pdf?sequence=1>
- Acuña, I., & Tejada, P. (2016). Manejo Integrado de Enfermedades. INIA(79), 1-4. Obtenido de <https://manualinia.papachile.cl/?page=consumo&ctn=66>
- Arcos, J., & Zúñiga, D. (17 de 01 de 2015). Efecto de Rizobacterias en el control de *Rhizoctonia solani* en el cultivo de papa. Departamento Académico de Biología, 14(2), 95-101. Obtenido de cielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162015000200002#:~:text=En%20ambas%20variedades%20de%20papa,cepa%20Bac17M8%20en%20la%20var
- Betancourth, C., & Sañudo, B. (octubre de 2020). Vulneracion del cultivo de papa ante problemas sanitarios emergentes en Nariño. 4-27. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/345123126_VULNERACION_

DEL_CULTIVO_DE_PAPA_ANTE_PROBLEMAS_SANITARIOS_EM
 ERGENTES_EN_NARINO

- Catalan, W., & Cosio, T. (junio de 2020). Morada-Cica variedad de papa resistente a *Phytophthora infestans*(Mont) De Bary. Revista Latinoamericana de la papa, 24(1), 64-65. Obtenido de <http://papaslatinas.org/index.php/rev-alap/article/view/390/390>
- Contreras, S., & Noriega, H. (2019). Uso de inculantes como estrategia de manejo agronomico sustentable en la ficas de papa (*Solanum tuberosum*) de la region lima. SciELO Analytics, 37(3), 29-37. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292019000300029>
- Espinoza, J. (2020). Rendimiento del cultivo de papa en agricultores de pequeña escala mediante la palicacion de bioelementos en Tungurahua. Tesis para optar el grado academico de doctor en ciencias agropecurias, Trujillo. Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/15855/Espinoza%20Vaca%20Jorge%20Santiago.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gonza, K., Lopez, E., & Zavaleta, C. (30 de Mayo de 2013). Efecto biofungicida de *Trichoderma harzianum* y de extractos de *Eucalyptus globulus*, *Rosmarinus officinalis* y *Ricinus communis* sobre *Rhizoctonia solani*. Revista Rebiolest, I(1). Obtenido de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/ECCBB/article/view/180>
- Gualoto, M. (2019). Evaluación de resistencia de genotipos de papa (*Solanum tuberosum* L.) a rhizoctonias (*Rhizoctonia* sp.) y pie negro (*Pectobacterium* spp.). Trabajo de titulación presentado como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19847/1/T-UCE-0004-CAG-159.pdf>
- Guapas, G. (2020). Evaluación de la actividad biológica de proteína residual de papa de las variedades s. *tuberosum* I, s. *tuberosum* vitelotte contra hongos obtenida mediante tratamiento térmico. Trabajo de titulación para obtener el título de Ingeniero/a en Ingeniera en Biotecnología, Univeresidad Tecnica Del Norte Facultad de Ingenieria en Ciencias Agropecuarias y Ambientales Carrera de Ingenieria en Biotecnología, Ecuador. Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/03%20BIO%20018%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Ignacio Nahuel, R. (2019). Evaluación del comportamiento de una cepa de *Trichoderma atroviride* para el manejo de *Rhizoctonia solani* Kuhn en el cultivo de papa *Solanum tuberosum* en las principales zonas productivas de la provincia de Cordova . Cordova .
- Livisi, L. (2017). Caracterización agromorfológica de dos clones y dos cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) con tolerancia a heladas agroecológicas de Illpa-Puno. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional del Altiplano Facultad



de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica , Puno, Puno.

Obtenido de

http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10693/Livisi_Calcina_Lis_lam_Charmely.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lopez. (2019). Rentabilidad y riesgos en la producción de papa blanca comercial en los casos de

Ayacucho y Lima. Tesis para optar el título de economista, Lima. Obtenido de

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3995/lopez-garcia-pether.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mamani, H., & Heráclides, J. (octubre de 2020). Manejo integrado del cultivo de papa. (E.

Alviárez, Ed.) INIA, 28-29. Obtenido de

<http://200.123.25.5/bitstream/20.500.12955/1146/1/MANUAL%20T%20c3>

%89CNICO%20-

%20MANEJO%20INTEGRADO%20DEL%20CULTIVO%20DE%20PA

PA.pdf

Manobanda, G. (2019). Evaluación in vitro de tres extractos vegetales para el control

Phytophthora infestans y Puccinia pittieriana en papa (*Solanum tuberosum*). Documento final del proyecto de investigación como requisitos para obtener el grado de Ingeniera Agrónoma, Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Ingeniería Agronómica, Ecuador. Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/Tesis-245%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20652.pdf>

Muñoz, F. (noviembre de 2019). Línea de base de la diversidad genética de la papa peruana con

finés de bioseguridad. (D. Cañedo, & J. Álvarez, Edits.) Perú Natural, 8-123. Obtenido de

https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/Linea_base_papa_bioseguridad_lowres.pdf

Navarro, P., & Inostroza, J. (2017). Manual del cultivo. (V. Kramm, & I. Quilamapu, Edits.)

INIA(10). Obtenido de

<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/6706/NR40980.pdf?sequence=1>

Panduro, Y., & Arias, W. (2017). Efecto de estrategias de control químico del tizón tardío *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary, de la papa canchán *Solanum tuberosum* en condiciones de Paucartambo, Pasco. Tesis para optar en título profesional de:

INGENIERO Agrónomo, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Facultad de Ciencias Agropecuarias, Pasco, Pasco. Obtenido de

http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/817/4/T026_45175423_T.pdf

Perez, S., & Leiva, N. M. (diciembre de 2016). Hongos contaminantes en el establecimiento in

- vitro de ápices de papa. cultivos tropicales, 37(4).
doi:<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.26063.69284>
- Rivera, M., & Wright, E. (2020). Apuntes de pataologia vegteal. Buenos Aires: Facultad de agronomia. Obtenido de https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/apuntes_de_patologia_vegetal_0.pdf
- Salinas, A. (2020). Manejo agronomico de Solanum tuberosum L. Var. INIA- 325 poderosa en el Zaile Santiago de Chuco, La Libertad. Tesis para optar el titulo de Ingeniero Agronomo, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/16191/Salinas%20Saavedra%2c%20Anderson%20Jeffer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salomon, J., Castillo, J., & Diaz, E. (junio de 2018). Mariata, nuevo cultivar de papa cubana seleccionado con altos y estable rendimiento para consumo fresco. cultivos tropicales, 39(2). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362018000200017&lang=es
- Saltos, R., & Lara, E. (Abril de 2019). La producción de semillas en la provincia de Bolívar y la importancia del suelo. Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias (ALFA),3(7). doi:<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v3i7.51>
- Sanabria, K. (2019). Inductores de resistencia para el manejo integrado de Phytophthora infestans (Mont.) de Bary en el cultivo de papa (Solanum tuberosum L.). Tesis para optar el grado de maestro magister scientiae en mejoramiento genético de plantas, Lima. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3983/sanabria-aguilar-kimberlayn-maria-apsara.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saucedo, O., Oses, R., & Fernandez, L. (01 de Enero de 2020). Determinación de parámetros meteorológicos óptimos para la incidencia del tizón tardío (Phytophthora infestans Mont. de Bary) en la papa. Centro Agrícola, 47(1). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852020000100045&lang=es
- Sifuentes, E. (2020). Manejo del cultivo de papa utilizando grados dias bases y aplicaciones practicas para la fenologia, riego, fertilizacion plagas y enfermedades. Instituto Nacional de Investegaciones Forestales, Agricolas y Pecuarias, México. Obtenido de <https://www.riego.mx/files/webinars/webinar09.pdf>