



Principales enfermedades que afectan al cultivo de papa en Pataz, La Libertad, Perú

Main diseases affecting the potato crop in Pataz, La Libertad, Peru

Glademir Jeiner Caldas Ruiz

<https://orcid.org/0000-0002-2822-4044>

Universidad Privada San Pedro

1117101164@usanpedro.edu.pe

Recibido: 20/03/2023

Aceptado: 30/05/2023

Publicado: 15/06/2023

Cita en APA: Caldas Ruiz, G. J. (2023). Principales enfermedades que afectan al cultivo de papa en Pataz, La libertad, Perú. *Revista Latinoamericana De Ciencias Agrarias*, 1(1), 31–43.

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar e identificar las principales enfermedades que afectan al cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Pataz, La Libertad, Perú. El estudio fue de tipo aplicado, ya que fueron los agricultores quienes, en base a su experiencia, identificaron las enfermedades que perjudican al cultivo. Tanto la metodología como el diseño fueron descriptivos y no experimentales. Todos los productores de papas de la zona delimitada sirvieron de población del estudio; la recogida de datos se llevó a cabo mediante una encuesta enviada por correo, y se utilizó un cuestionario dirigido a los participantes. Los resultados concluyeron que muchos de los agricultores desconocen sobre los daños que causan las distintas enfermedades en la producción de papa debido a la falta de capacitación y asesoramiento por parte de las autoridades correspondientes.

Palabras clave: Enfermedades de la papa, agricultura, cultivos en la sierra oriental

Abstract

The objective of this study was to determine and identify the main diseases affecting the potato (*Solanum tuberosum* L.) crop in the province of Pataz, La Libertad, Peru. The study was of the applied type, since it was the farmers who, based on their experience, identified the diseases that damage the crop. Both the methodology and the design were descriptive and non-experimental. All potato growers in the delimited area served as the study population; data collection was carried out by means of a mailed survey, and a questionnaire was used for the participants. The results concluded that many of the farmers are unaware of the damage caused by the different diseases in potato production due to lack of training and advice from the corresponding authorities.

Keywords: Potato diseases, agriculture, crops in the eastern highlands.

Introducción

El cultivo de la papa se remonta mucho antes de la era Inca, es seguro decir que esta planta ha proporcionado una base para las civilizaciones y culturas antiguas. La papa se encontró en nueva Granada, hoy Colombia, en los alrededores de Quito, en Perú, en Bolivia, y entre los indios Araucanos de Chile. Las enfermedades provocan pérdidas financieras porque reducen el rendimiento y la calidad de los cultivos. Sin embargo, la prevención y el manejo adecuados de la enfermedad pueden ayudar a mitigar estos efectos (Lira, 2020).

Antes y después de la cosecha, la gran mayoría de la producción agrícola se pierde debido a enfermedades causadas por microorganismos fitopatógenos como bacterias, nemátodos y hongos. Siendo estos últimos las especies más destacadas, responsables de importantes pérdidas económicas (Carnero, Medina, Salvatierra, Castillo, & Miranda, 2013).

Los patógenos representan una amenaza para las granjas de papa y dan como resultado pérdidas sustanciales de cultivos. Los estudios han identificado varias enfermedades provocadas por hongos, bacterias y virus. Los organismos incluyen, causantes de enfermedades, pero no se limitan a la *Phytophthora infestans*, *Pectobacterium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Spongospora subterranea* y *Tecaphora* y Virus SXY. Diferentes fitoplasmas, uno llamado *Candidatus Phytoplasma aurentifolia* y otro llamado *Candidatus Phytoplasma asteris*, se han relacionado con la propagación de la devastadora enfermedad conocida como "punta morada de la papa" (PMP) (Raura, 2021).

La *Phytophthora infestans* es la enfermedad más limitante del mundo, que tiene efectos de gran alcance no solo hojas, también mata árboles y causa tuberculosis. Los síntomas varían según el órgano afectado, la especie y el clima aparece por primera vez en las hojas, se ve como pequeñas manchas verdes que se expanden rápidamente y se vuelven de color café grisáceo (Lozada, Suárez & Avendaño).

La *Rhizoctonia solani*, es un hongo que habita en el suelo, actuando como un patógeno necrotrogénico radicular, causando enfermedades caracterizadas por síntomas tales como marchitamiento antes y después de una emergencia, marchitamiento de semillas y raíces, marchitamiento de coronas y tallos, y marchitamiento de hojas y ramas. Se han informado más de 16 familias de plantas diferentes como hospedantes de *R. solani*. Sin embargo, la especie es particularmente frecuente en las *solanáceas solani* GA-3 PT) puede causar pérdidas en los rendimientos comerciales de más del 30% (Betancourth, Sañudo & Flórez).

Acuña & Sandoval (2017) mencionan que los síntomas de tizón temprano (*Alternaria solani*) aparecen como manchas de color café en las hojas, rodeadas por un halo verde que se detiene antes de los nervios de las hojas; en casos severos, esta enfermedad puede causar enrollamiento, necrosis y defoliación de las hojas. Si las condiciones ambientales no son lo suficientemente húmedas, las hojas se pudrirán mientras permanecen rodeadas de un halo verde que se detiene antes de los nervios de estas; en casos severos, la enfermedad puede causar enrollamiento, necrosis y defoliación de las hojas. Sin

embargo, si las condiciones ambientales son lo suficientemente húmedas, las hojas se pudrirán mientras permanecen adheridas a los tallos.

Los diferentes síntomas presentes en el cultivo de papa se pueden observar a simple vista, causando daños en cuanto a las hojas, tallos, frutos o tubérculos de la papa, unas manchas de color marrón claro o color café, enroscamiento, caída de hojas, manchas circulares en los tubérculos de color marrón oscuro y con un olor desagradable, plantas muertas, necróticas y un amarillamiento de plántulas. También se logra apreciar un bajo rendimiento en la producción, esto es debido a las intensas lluvias en las épocas de invierno en la zona Libertenseña, donde estas enfermedades están aptas para desarrollarse; no obstante muchos de los agricultores locales desconocen las diferentes enfermedades presentes en el cultivo, por falta de una asesoría.

Para la ONU (2018), la producción de cultivos alimentarios se resiente a causa de plagas y enfermedades que afectan a las plantas, lo que ocasiona pérdidas económicas para los agricultores, además, supone una amenaza para la seguridad alimentaria. El objetivo es que todos los productores reciban asesorías para la prevención de estos sucesos, gestión que idealmente debería ser llevada a cabo por las autoridades a nivel regional y estatal Lira (2020) resalta que el uso de medidas de control inadecuadas debido a la falta de conocimientos sobre los microorganismos y las enfermedades asociadas de las distintas especies. Así, se opta por plaguicidas sintéticos, provocando la aparición de patógenos resistentes y la contaminación del medio ambiente. Por ello, atender las necesidades agrícolas de las comunidades es una tarea relevante.

Castro & Contreras (2011) en su estudio sobre el tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en la papa, logró identificar los síntomas de la enfermedad que aparecen primero en el envés de las hojas, adoptan distintas formas y tamaños; asimismo, los distintos tonos de verde. Estas manchas irregulares, que aparecen con mayor frecuencia en los márgenes y las puntas de las hojas, se expanden rápidamente debido a lesiones necróticas que van del marrón oscuro al negro y están rodeadas de un halo amarillento cuando se exponen a una temperatura y humedad ambiente normales (de 12°C a 15°C y 50% de humedad relativa). En condiciones desfavorables para el hongo, como temperaturas elevadas (> 25 grados Celsius), sequía o una variedad menos sensible, el tejido afectado puede adquirir un color granate al principio, formar un pequeño micelio y luego tener una zona de color claro mucho más estrecha o inexistente cuando las lesiones vuelven a extenderse.

Según Naerstad et al. (2012), la *Rhizoctonia solani*, *Spongospora subterranea*, *Helminthosporium solani*, *Colletotrichum coccodes*, *Fusarium* sp. y *Streptomyces* sp. se encuentran entre los patógenos más comunes responsables del manchado del tubérculo y de la muerte del pilón, esto disminuye la producción y la calidad. En lo que respecta a *Fusarium* sp., los resultados obtenidos concuerdan con los reportados en otros estudios, ya que se demostró que este género se aísla de la piel del tubérculo con mucha regularidad. Por su parte, Villarreal (2013) considera que la presencia del tizón tardío (*Phytophthora infestans*) existen varios desafíos en el cultivo de la papa que reducen los rendimientos. son cambios en la vulnerabilidad a las enfermedades durante el ciclo de vida, incluidas las causadas por bacterias, hongos, virus e insectos.



Asimismo, teniendo en cuenta la incidencia de enfermedades, es preciso destacar al tizón tardío (*Phytophthora infestans*), un hongo que manifiesta un mayor desarrollo en ecosistemas que experimenten alrededor del 80% de humedad y con un clima lluvioso; considerado como uno de los más devastadores. Además, componentes como la temperatura y la luminosidad potencian su aparición y posterior severidad (Andrade, 2016). Este fenómeno es común en la sierra peruana, ya que los agricultores realizan la siembra en tiempo de secado y sufren un grave daño en sus cultivos durante la temporada invernal, estación que propicia la aparición de enfermedades debido a la condición climática.

Con base en lo expuesto anteriormente, este estudio se propone identificar cuáles son las enfermedades más perjudiciales para el cultivo de papa, realizando una descripción de las mismas y tomando en cuenta las experiencias de los agricultores de la localidad. De esta forma, se dará respuesta a la interrogante de la investigación propuesta: ¿Cuáles son las principales enfermedades que afectan al cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Pataz – La Libertad?

La provincia de Pataz es una de las doce que conforman el departamento de La Libertad en el norte del Perú, es una zona agrícola y el cultivo de papa representa uno de los principales ingresos para la comunidad, pero se ve afectada por la presencia de las enfermedades anteriormente descritas, mismas que generan pérdidas económicas.

Metodología

El estudio presentado plantea una investigación del tipo descriptivo, puntualizando en las características del problema propuesto y teniendo como población para el muestreo y aplicación de la encuesta a 100 agricultores dedicados al cultivo de papa en la provincia de Pataz, La Libertad, Perú.

En cuanto al instrumento que se utilizó en esta 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). Las cuales están validados por tres expertos, al igual que la confiabilidad según Kuder Richardson KR20.

Encuesta dirigida a los agricultores

INDICADORES (Marcar con una aspa o X para la respuesta correspondiente).	SÍ	NO
Ud. ¿Tiene el conocimiento sobre el manejo del cultivo?		
¿Observó en su cultivo unas hojas de color marrón claro o color café, enroscamiento, caída de hojas, manchas circulares en los tubérculos de color marrón oscuro?		
¿Estos síntomas causaron algún daño mayor en su rendimiento?		
¿Ud. pudo observar en los brotes, tallos marchitados o quemaduras necrosadas en el transcurso del desarrollo de su cultivo?		
¿Ud. ha podido apreciar que sus tubérculos tienen un olor desagradable cuando cosecha?		
¿En su cultivo se ha logrado identificar una alta tasa de mortandad de plántulas?		
¿Observó lesiones necróticas en tallos que estrangulan la planta y una costra en la superficie el tubérculo?		
¿Una sarna o costra agrietada en la superficie del tubérculo afecta la calidad de sus tubérculos?		
¿Ha presenciado en su cosecha alguna mancha negra blanquecina que al momento de despedazarlo esta seca (harinosa)?		
¿Conoce las épocas en las que se ve más afectado su cultivo por estas enfermedades?		
¿Considera que las lluvias frecuentes durante las olas de calor sean causantes de algunas enfermedades?		
¿Ha tenido alguna asesoría o capacitación sobre la identificación de las enfermedades en los cultivos?		

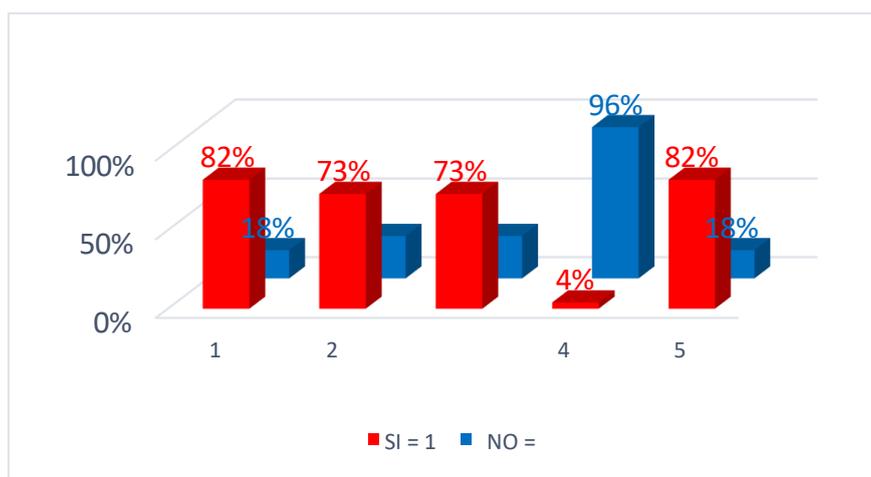
Fuente: Elaboración Propia.

Resultados

Descripción de las principales enfermedades que afectan al cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Pataz - La Libertad. Identificar las principales enfermedades que afectan al cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Pataz - La Libertad.

Figura 1

Descripción de enfermedades que afectan al cultivo de papa (Solanum tuberosum L.) en la provincia de Pataz, La Libertad. (Caldas, 2021).

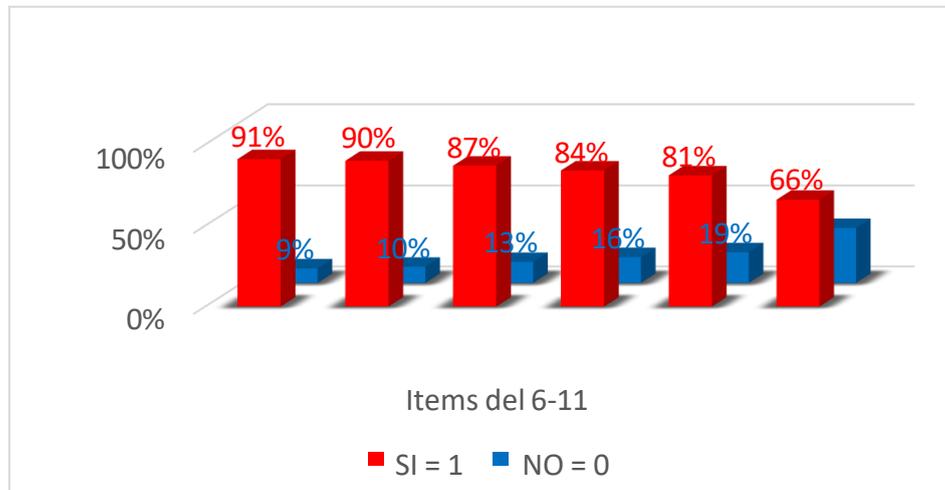


Fuente: Elaboración propia

En la **figura 1** se detallan los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a los 100 agricultores. Así, el 82% de la población señala haber encontrado mortandad de plántulas en su cultivo y que una sarna agrietada en el tubérculo afecta la calidad de la cosecha; el 73% conoce en qué temporadas los cultivos se ven especialmente afectados y saben también, que las lluvias acompañadas de olas de calor generan enfermedades; finalmente, el 96% señaló desconocer acerca del tipo de enfermedades que afectan a las cosechas debido a la falta de asesoramiento técnico-agrícola.

Figura 2

Principales enfermedades que afecta al cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Pataz - La Libertad. (Caldas, 2021).



Fuente: Elaboración propia

Obteniendo como resultado que el 91% de la población manifiesta tener el problema con la racha (*Phytophthora infestans*), una de las enfermedades más devastadoras en los cultivo; el 90% señala que la racha provoca grandes pérdidas en la producción; el 87% encontró brotes, tallos marchitados y quemaduras necrosadas en hojas y tallo; el 84% manifestó sentir un olor fétido en algunos de los tubérculos en cosecha; el 81% indicó que los tubérculos presentaban una mancha negra blanquecina y dura; finalmente, el 66% de los encuestados señaló que la aparición de una costra agrietada, con lesiones necróticas en los tallos perjudica gravemente la cosecha y que además, conocen a esta enfermedad como la ‘sarna de la papa’.

Discusión

El desconocimiento sobre la sintomatología de cada una de las enfermedades que se presentan en el cultivo de la papa genera un problema mayor entre los agricultores de la provincia de Pataz, La Libertad ya que el no actuar en el momento oportuno y con las medidas pertinentes, ocasiona la pérdida de la cosecha. Lo expuesto coincide con lo señalado por (Lira, 2020) puesto que, no distinguir entre los microorganismos, patologías de varias especies y la sintomatología que producen las enfermedades (hogos, bacteria, y virus), afecta directamente a los pequeños campos agrícolas. Además, resalta a la racha como la enfermedad más conocida y devastadora para los cultivos, cuyo origen responde a las permanentes lluvias con temperaturas altas y brillo solar. Andrade (2016), indica que el tizón tardío o racha (*Phytophthora infestans*), se desarrolla con una humedad del 80%, en épocas lluviosas, alta temperatura y luminosidad.

La racha, también llamada tizón tardío (*Phytophthora infestans*), es la enfermedad más conocida por los agricultores y cuya sintomatología es diversa: hojas marrones oscuros-claros, hojas caídas, manchas pardas de tubérculos, olores desagradables quemaduras de hojas y tallos, entre otros; constituye una de las más devastadoras, originando cuantiosas pérdidas económicas (Castro & Contreras, 2011) identifican que la enfermedad aparece como un mosaico de manchas pequeñas y grandes de forma irregular y tonos de verde variables a temperaturas entre 12° y 15° C y humedad moderada. de 100%. Asimismo, (Villarreal, 2013) considera que esta enfermedad limita severamente la producción de papa. La ONU, 2018, también ha hecho hincapié en el efecto de las plagas y otras enfermedades de las plantas en los bancos de alimentos a nivel mundial y, a su vez, perjudicando la economía de miles de agricultores.

Otra de las enfermedades con gran incidencia fue descrita por los agricultores como una costra presente en la superficie del tubérculo. Precisamente, el estudio de (Rauf, 2015), describe esta sintomatología y la denomina como ‘la enfermedad de la costra negra’, cuyo nombre científico es *Rhizoctonia solani*. Esta puede llegar a producir lesiones necróticas en tallos y hojas y un olor fétido que conduce a la pudrición del tubérculo y, por consiguiente, la pérdida de la cosecha. Al respecto, Leyva et al., 2014 señalan que en el 40% de los casos, dicha enfermedad ocasiona pérdidas considerables en la calidad de los tubérculos de papa.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados expuestos, la presente investigación concluye que las principales enfermedades que afectan el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Pataz, La Libertad, Perú, es la enfermedad con un 91% de la población que manifiesta en tener el problema de la racha (*Phytophthora infestans*), una de las enfermedades más devastadoras en el cultivo; así como el 90% señala que la racha provoca grandes pérdidas en la producción

Asimismo, el factor climático tiene gran relevancia en la aparición de enfermedades como la racha, la costra negra, entre otras; por ello, el manejo y aplicación de las técnicas agrícolas adecuadas permitirá lidiar de mejor forma con los sucesos presentados, teniendo como eje la prevención y salvaguarda de la cosecha. Por ello, es fundamental que las autoridades correspondientes realicen las capacitaciones adecuadas respecto al tema y, con mayor razón, en zonas donde la agricultura constituye el principal sustento económico de los habitantes.

Por el alto precio de comprar buena semilla (semilla certificada), el alto costo de transportarla, la falta de asesoramiento de profesionales sobre cómo hacer crecer sus cultivos de cómo prevenir plagas y enfermedades, la mayoría de los pequeños agricultores cultivan sus propias semillas o las compran en ferias, las cuales no cuentan con registros de certificación de calidad, se considera que este insumo es esencial para mejorar los niveles de productividad.

Referencias

Acuña, B., & Araya, M. (2017). Fitopatología-Enfermedades de la papa, sarna común y sarna

ácida. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile. Obtenido de <http://www.inia.cl/wpcontent/uploads/FichasTecnicaSanidadVegetal/Ficha%2047%20Sarna%20comun%20sarna%20acida.pdf>

Álvarez, D., Salazar, C., Hurtado, A., Delgado, E., Arango, O., & Acosta, J. (2013). Evaluación

del bioinsumo de Fique (*Furcraea gigantea*) en el control del tizón tardío de la pap. Revista Scielo, 11(2). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30897/1/Tesis-245%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20652.pdf>

Asano, K., Kobayashi, A., Tsuda, S., Nishinaka, M., & Tamiya, S. (2012). DNA marker-assisted

evaluation of potato genotypes for potential resistance to potato cyst nematode pathotypes not yet invading into Japan. *Breeding Science*, 62(2), 142-150.

Caldas, J. (2021). Principales enfermedades que afecta al cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L)

en la provincia de Pataz - La Libertad. Bachiller para optar el grado de Ingeniero Agronomo , Universidad San Pedro, Chimbote- Ancash.

Carnero, K., Medina, E., Salvatierra, C., Castillo, J., & Miranda, W. (2013). Efecto biofungicida

de *Trichoderma harzianum* y de extractos de *Eucalyptus globulus*, *Rosmarinus officinalis* y *Ricinus communis* sobre *Rhizoctonia solani*. *Revista REBIOLEST*, 1(1).

Castro, I., & Contreras, A. (2011). tizon tardio (*Phytophthora infestans*) en papa. Obtenido de

<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/633/TRABAJO%20ALEXANDER.docx8128.pdf?sequence=2>

Cicore, L., Andreu, B., & Huarte, M. (2012). Reaction to late blight in response to nitrogen management in Argentine potato cultivars. Obtenido de <http://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/13262>

CIP. (2015). Plagas y enfermedades de la papa. Obtenido de <https://cipotato.org/es/lapapa/plagas-y-enfermedades-de-la-papa/>

Cooke, L., Schepers, H., Hermansen, A., & Bain, R. (2011). *Epidemiology and Integrated*



Control of Potato Late Blight in Europe. doi: <https://doi.org/10.1007/s11540-011-9187-0>

Cuesta Subía, H., Oyarzún, P., Andrade-Piedra, J., Kromann, P., Taipe, M., & Reinoso, I. (2014).

el comportamiento agronómico y agroindustrial de 11 clones. Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31392/1/Tesis-249%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20664.pdf>

Eguívar, R., & Garcia, W. (2016). Alternativa agroecológica para el control del tizón tardío,

Phytophthora infestans, de la papa en Colomi - Bolivia. *RevActaNova*. vol.3 no.3. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1683-07892006000200009&script=sci_arttext

Escalona, J. (2011). Daños ocasionados por *Rhizoctonia solani*, es una enfermedad causada por el

hongo cuya transmisión ocurre principalmente por utilizar material infectado o sembrar en terrenos infestados con el patógeno.

Gabriel, J., Ruiz, J., Lopez, R., Barandalla, L., Alvarado, C., & Ritter, E. (2011). Short

communication. Introgression of late blight (*Phytophthora infestans* L.) resistance from tuber-bearing *Solanum* wild species into cultivated potato. *Spanish J Agric Res*, 9 (1), 193-197.

Gabriel, J., Veramendi, S., Pinto, L., Pariente, L., & Angulo, A. (2016). Asociaciones de

marcadores moleculares con la resistencia a enfermedades, caracteres morfológicos y agronómicos en familias diploides de papa (*Solanum tuberosum* L.). *Revista Colombiana de Biotecnología*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5600050>

García-Gastélum, E. (2015). Caracterización morfométrica, patogénica y molecular de especies de

Alternaria asociadas al tizón temprano de la papa (*Solanum tuberosum* L.) y del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en Sinaloa. Universidad de Occidente, Sinaloa, Mexico.

Haverkort, J., Boonekamp, H., tten, R., Jacobsen, E., Lotz, P., & Kessel, G. (2016). Durable Late

Blight Resistance in Potato Through Dynamic Varieties Obtained by Cisgenesis. doi: <https://doi.org/10.1007/s11540-015-9312-6>

Kessel, T., Mullins, E., Evenhuis, A., Stellingwerf, J., Cortes, O., Phelan, S., & Lotz, L. (2018).

Development and validation of IPM strategies for the cultivation of cisgenically modified late blight resistant potato. Europa: European Journal of Agronomy.

Kirk, W. (2015). Introduction to 2013 symposium on bacterial diseases of potatoes. Sinaloa-Mexico.

Leiminger, J., Frank, M., Wenk, C., & Poschenrieder, G. (2013). Muestras de papa cultivadas en

campo, que mostraban infecciones por roña comun de la papa en Alemania. Alemania.

Lira, E. (2020). Estrategias de prevención y control de plagas y enfermedades en el cultivo de papa

(*Solanum tuberosum* sp.) en la comunidad Sasanta del municipio de Ravelo. Universidad mayor de San Simón, Cochabamba-Bolivia. Obtenido de http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/22833/1/Lira%20Edith%20Trabajo%20Final_revisado.pdf

Naerstad, R., Dees, M., Le, V., Holgado, R., & Hermansen, A. (2012). Occurrence of skin

blemish diseases (scab and scurf) in Norwegian potato production. Potato. doi: <http://doi.org/10.1007/s11540-012-9221-x>

Perez, A., Martinez, B., Rollhaiser, I., & Blengin, M. (2020). Selección de aislamientos de

Trichoderma spp. in vitro como potenciales biofungicidas para el control de *Rhizoctonia solani* Kühn en la papa. Agriscientia. doi:<http://dx.doi.org/10.31047/1668.298x.v37.n2.29419>

Pérez, W., & Forbes, G. (2011). Guía de Identificación de Plagas que afectan a la papa en zona andina. Centro Internacional de la papa (CIP).

Perez, W., Gamarra, H., Arango, V., Cruz, W., Kreuze, J., & Andrade, J. (2020). Taller

internacional sobre prevencion de la diseminacion de las principales plagas y enfermedades de la papa en la region andina. Informe del taller de RTB. Lima - Peru: Programa de Investigación del CGIAR en Raíces, Tubérculos y Bananas (RTB). 44 p. doi:<https://orcid.org/0000-0003-2807-7256>

Producto, E. (2015). Las variedades para el cultivo de papa son amplias en el país. Ecuador.

Obtenido de <http://gis.unicafam.edu.co/index.php/gis/article/view/60/95>

Rauf, C. (2015). el manejo de la costra negra de papa con el uso de microorganismos eficientes y

Trichoderma harzianum. Obtenido de <http://200.48.129.167/bitstream/handle/UNJFSC/3596/TESIS-ALARCON%20FLOR%20GUSTAVO%20ADOLFO->



PAPA%20%28CONSTANCIA%20DE%20REPOSITORIO%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rietman, H., Bijsterbosch, G., Cano, L., Lee, R., Vossen, H., Jacobsen, E., & Vleeshouwers, V.

(2012). Qualitative and quantitative late blight resistance in the potato cultivar Sarpo Mira is determined by the perception of five distinct RXLR effectors.

Santos, M., Felix, R., & Herrera, G. (2016). la patogenicidad de diez aislamientos bacterianos en

papa, rábano, zanahoria y betabel, probaron la sensibilidad y eficacia del control del patógeno de fungicidas como: mancozeb, fluazinam y benzothiazole, a nivel in vitro, invernadero y campo. Sinaloa-Mexico.

Serena, L. (2013). El cultivo de la papa. Santiago: Biblioteca Tecnica Servicios y Almacigos.

Obtenido de <http://gis.unicafam.edu.co/index.php/gis/article/view/60/95>

Solarte, R., & Osorio, O. (2014). Evaluación de la Concentración del Jugo de Fique (*Furcraea*

spp) para el Control In Vitro de *Phytophthora infestans* en Plantas de Papa (*Solanum tuberosum* L). Revista Scielo, 25(5).

Villarreal, A. (2013). Evaluación de fungicidas alternativos (Fludioxonil y Azoxystrobin) , para el

control de costra negra (*Rhizoctonia solani* Kuhn) y roña (*Spongospora* subterránea) de suelo en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.). Universidad Politécnica Estatal, Carchi - Ecuador.