



Alerta temprana para el manejo del Tizón tardío de la papa. ATN/RF 16678 RG

Producto 17. Memorias de talleres y plan de contingencia frente al riesgo

Ivette Acuña B., Rodrigo Bravo, Constanza Sepúlveda

2023



Códigos JEL: Q16

ISBN:

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Ivette Acuña B. Rodrigo Bravo y Constanza Sepúlveda.

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de Contenidos

Resumen	4
Palabras Clave: Alerta temprana, evaluación de riesgo, formación de capacidades, enfermedades de la papa.....	4
Introducción	5
Modelos de pronóstico	6
Capacitaciones a los actores de la cadena de producción.....	7
1. Simposio Internacional: Tizón tardío de la papa: Avances en su manejo en Latinoamérica. 8 de octubre de 2020. INIA Chile.....	7
2. Taller Estrategias de manejo de Tizón tardío para la temporada de papa que comienza. GTT papa empresarial Fresia. 29 de noviembre de 2022.	9
3. Taller para tomadores de decisiones. Gabinete Ministerial Regiones Los Ríos y Los Lagos. Chile. 16 de agosto de 2022 en Valdivia, Chile y 7 de octubre de 2022 en Osorno, Chile.....	11
4. Taller para Tomadores de decisiones. Capacitación de Asesores de pequeña agricultura. 26 de octubre de 2022, INIA Remehue, Osorno, Chile.....	13
Plan de contingencia frente al riesgo.....	15
Referencias Bibliográficas	21
Instituciones participantes.....	23



Resumen

El Tizón tardío de la papa, causado por *Phytophthora infestans*, causa pérdidas de hasta el 100% de la producción cuando las condiciones son favorables. Para el control de este problema los agricultores deben tomar medidas preventivas relacionadas a la higiene predial, la eliminación de fuentes de inóculo, uso de tubérculos semilla de buena calidad, preferir variedades menos susceptibles y preparar una estrategia de control químico con anticipación. Muchas veces los agricultores desconocen la epidemiología de la enfermedad y las condiciones que la favorecen y actúan en forma tardía para tomar medidas de control. Para evitar esto es fundamental la difusión del conocimiento sobre manejo preventivo, tanto a los agricultores como a toda la cadena de producción para actuar en forma conjunta para evitar problemas posteriores.

El sistema de alerta temprana es una herramienta de apoyo para detectar las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, indicando cuando es más oportuno el control químico, disminuyendo así la cantidad de aplicaciones y los costos de producción con un manejo más sostenible, sin embargo, hay desafíos aún por resolver tales como la adopción de tecnología, comunicación anticipada de la información y saber que hacer frente a esta información.

Pero, también es necesario que los actores de la cadena de producción y tomadores de decisiones cuenten con herramientas de apoyo para planificar la temporada de cultivo y contar con la disponibilidad de recursos y acciones, para disminuir el riesgo frente a una potencial epifitía de Tizón tardío. En este caso contar con modelos de pronóstico estacional para el manejo de la enfermedad es una herramienta útil para anticiparse a una situación de riesgo.

El proyecto Alerta temprana para el manejo del Tizón tardío de la papa financiado por FONTAGRO propone formar una plataforma de especialistas en Tizón tardío de la papa, con el objetivo de implementar un sistemas de alerta temprana como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en sistemas productivos de la agricultura familiar en los países participantes, para un manejo preventivo y sustentable de la enfermedad, como medida de adaptación frente a la variabilidad del cambio climático.

Palabras Clave: Alerta temprana, evaluación de riesgo, formación de capacidades, enfermedades de la papa



Introducción

En Chile el sistema de alerta temprana <https://tizon.inia.cl> está disponible desde el año 2010 con algunas modificaciones. Los primeros estudios de Tizón tardío en la zona sur comenzaron el año 2003 con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria FIA de Chile, quien apoyo estudios de caracterización de poblaciones de *Phytophthora infestans* y el desarrollo del sistema de alerta. Posteriormente, con otros proyectos con el apoyo público y privado se ha ido perfeccionando.

En la temporada 2005-06 en Chile se presentó una epifitias de tizón tardío, abarcando gran parte de las producciones de papa, con pérdidas de más del 50% de la producción. Estudios realizados en ese entonces dieron cuenta de la presencia de un genotipo nuevo del patógeno, el cual es resistente al producto activo metalaxil. Este producto era el más utilizado por los agricultores en ese entonces. De tal forma, los agricultores tuvieron que cambiar la forma de enfrentar el problema, comenzando con aplicaciones a calendario fijo. Esta situación creó brechas entre los diferentes tipos de sistemas y tamaños productivos, ya que la pequeña agricultura no contaba con recursos ni insumos suficientes para enfrentar este problema.

La implementación de los sistemas de alerta temprana ha apoyado a realizar aplicaciones solo cuando es necesario, con un eficiente control del problema para quienes lo implementan. Esto a través del tiempo se ha ido perfeccionando. Sin embargo, aún quedan brechas que cubrir. Así, con el apoyo de FONTAGRO se ha logrado implementar este sistema en territorios donde aún había problemas.

Sin embargo, para enfrentar este desafío, es fundamental el apoyo de toda la cadena de producción, especialmente de quienes toman decisiones políticas y técnicas para estar preparados cada temporada, según el pronóstico estacional y así evitar nuevas epifitias de tizón tardío.

El proyecto FONTAGRO Alerta temprana para el manejo del tizón tardío de la papa ATN/RF ATN/RF 16678 RG plantea la validación de un sistema de alerta basado en pronóstico estacional, como una herramienta de información para disminuir el riesgo de Tizón tardío.



Modelos de pronóstico

Los modelos de pronóstico de tizón tardío son utilizados ampliamente en distintos países donde la producción es importante a nivel local, ya sea en el consumo como en la oferta. La magnitud de las pérdidas sobre el rendimiento del cultivo justifica realizar manejo integrado junto al control químico ante el riesgo de la enfermedad.

El control químico se realiza mediante aplicaciones de productos fungicidas. Para esta práctica existe la posibilidad de utilizar modelos de pronóstico de la enfermedad basados en la cuantificación de las condiciones ambientales para el desarrollo de tizón tardío. Existen variados métodos, los cuales están basados en datos meteorológicos horarios para satisfacer las necesidades de decisión de los productores agrícolas.

Con fines logísticos y de planificación para algunos tomadores de decisión puede ser igualmente útil, el pronóstico en un horizonte de tiempo mayor, por ejemplo, mensual. En la actualidad se cuenta con el pronóstico estacional y sub-estacional, que entregan una previsión trimestral y mensual, respectivamente. Sin embargo, esta herramienta tiene como salida una estimación de la precipitación acumulada para el periodo de pronóstico, al igual que la temperatura mínima y máxima promedio esperada. Para realizar una estimación del riesgo de tizón tardío a nivel estacional, fue necesario validar varias alternativas, lo cual se realizó durante este proyecto. Una vez validado este pronóstico, es necesario capacitar a la cadena de producción en su validación, uso e implementación para tomar decisiones anticipada frente al riesgo.



Capacitaciones a los actores de la cadena de producción

Durante el proyecto se capacitó a la cadena de producción de papa considerando actores a diferentes niveles de toma de decisiones, tales como investigadores y científicos, asesores, profesionales, técnicos y agricultores relacionados al rubro, como también a autoridades relacionadas a la agricultura.

Durante el proyecto se realizaron 4 actividades para capacitar a la cadena de producción y tomadores de decisiones, quienes no eran beneficiarios directos del proyecto.

1. Simposio Internacional: Tizón tardío de la papa: Avances en su manejo en Latinoamérica. 8 de octubre de 2020. INIA Chile

El año 2014 se forma la Red Tizón Latino, conformada por un grupo de investigadores relacionados al cultivo de papa y al Tizón tardío. Considerando que el trabajo en grupo es clave para avanzar en el desarrollo científico y la disseminación del conocimiento, este grupo se plantea como objetivo el objetivo compartir conocimientos y protocolos sobre el patógeno causante de la enfermedad y la enfermedad misma, con el fin último de avanzar en un control sostenible del problema biótico.

Este Simposium Internacional tuvo como objetivo el mostrar a la comunidad científica, técnica, profesionales y agricultores la propuesta FONTAGRO, los objetivos y avances de resultados relacionados a la caracterización del agente causal en Latinoamérica, su epidemiología, manejo de la enfermedad basado en sistemas de alerta temprana y buenas prácticas agrícolas. El fin fue el de dar alternativas y conocimientos sobre el uso de herramientas de apoyo a la toma de decisiones y su potencial implementación en Latinoamérica para disminuir el riesgo de la enfermedad.

En esta actividad participaron 103 personas conectadas 100% del tiempo en la plataforma zoom.

Temario:

Presentación 1. Caracterización de poblaciones de *Phytophthora* en Latinoamérica. M. Florencia Lucca, Silvia Restrepo, Samantha Zanotta, Ivette Acuña.

Presentación 2. Epidemiología y manejo integrado del tizón tardío. Ivette Acuña B.

Presentación 3. Sistema de alerta temprana para el manejo del tizón tardío. Rodrigo Bravo H.

Presentación 4. Herramienta de apoyo para el manejo del tizón tardío en pequeña agricultura.

Experiencia CIP. Wilmer Pérez.



Presentación 5. Caracterización de cultivares de papa por nivel de susceptibilidad utilizando herramientas epidemiológicas. Rodrigo A. Morales A., Arnulfo Gutiérrez G. (IDIAP)



Foto 1. Sistema de alerta temprana basada en información meteorológica de la red de estaciones INIA Chile.



2. Taller Estrategias de manejo de Tizón tardío para la temporada de papa que comienza. GTT papa empresarial Fresia. 29 de noviembre de 2022.

El GTT de Papa Empresarial de Fresia, es un grupo que lleva más de 10 años trabajando conjuntamente, el cultivo de papa, incluso los hijos de los primeros miembros son parte del grupo hoy en día, siguiendo el legado de sus padres. El grupo se inició bajo el alero de INIA, con quien trabajó cerca de 4 años, posteriormente, ellos continuaron solos, con el apoyo de su coordinadora. El grupo está constituido por 17 personas y producen 1.200 ha de papa con fines de consumo y semilla. A través del tiempo y el trabajo conjunto han incorporado tecnología e implementación de riego a su producción, logrando rendimientos sobre 60 t/ha y de buena calidad. Este grupo de agricultores son referentes en el cultivo de papa para la región, además son parte de la Asociación nacional de GTTs.

En su sistema productivo, la papa es el principal producto y dado la intensidad productiva y calidad que requieren, el manejo sanitario es fundamental. El tizón tardío para ellos es una amenaza constante, por lo que han implementado estrategias de manejo eficientes. Sin embargo, en este tema les interesa trabajar en forma eficiente, pero también, sustentable y costo razonable, manteniendo los rendimientos y calidad.

Dado lo anterior, INIA ha estado trabajando con ellos y su coordinadora en elaborar una estrategia sustentable del tizón tardío, apoyado con el sistema de alerta temprana.

En este taller participaron 12 personas miembros del GTT.

Temario:

1. Visita predio del anfitrión: Fundo el Quilvo, Los Copihues. 187 ha totales, 160 ha de cultivo.
2. Discusión técnica de aportes de los participantes.
3. Charla técnica. Manejo eficiente del tizón tardío de la papa. Ivette Acuña B. INIA Remehue.

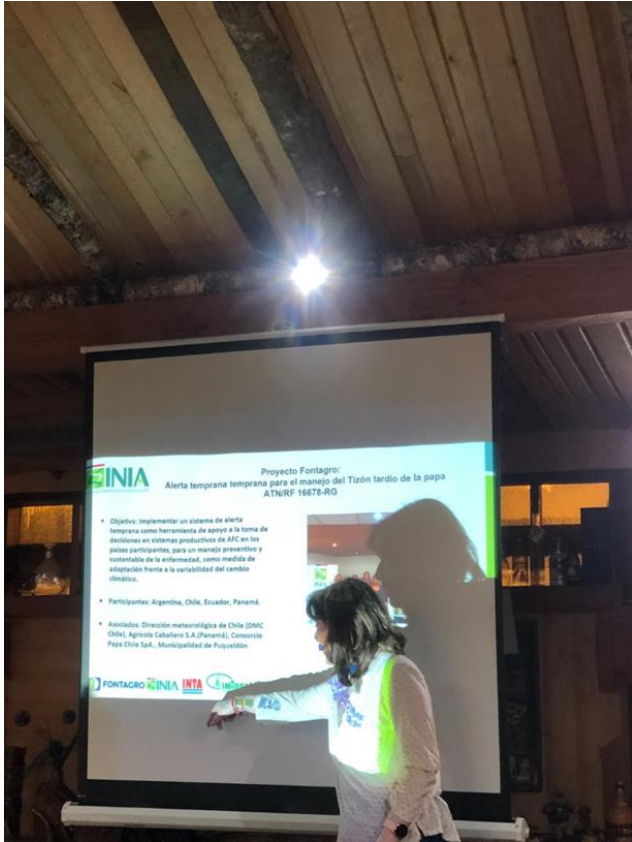


Foto 2. Presentación del proyecto y sus objetivos.



3. Taller para tomadores de decisiones. Gabinete Ministerial Regiones Los Ríos y Los Lagos. Chile. 16 de agosto de 2022 en Valdivia, Chile y 7 de octubre de 2022 en Osorno, Chile.

El Gabinete Regional de la Subsecretaría de Agricultura se reúne periódicamente para planificar y priorizar acciones relacionadas al ámbito agrícola. Este gabinete está compuesto por los Directores regionales de los servicios del Ministerio de Agricultura: Secretaría Regional Ministerio de Agricultura (SEREMIA), Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Instituto Forestal (INFOR), Comisión Nacional de riego (CNR), Corporación Nacional Forestal (CONAF) y otros. Además, en la Región de Los Lagos se conformó la Mesa Regional de la papa el año 2012, con representantes del sector privado y público. Ambas instancias son claves para dar a conocer el problema del tizón tardío, los desafíos y propuestas para tomar decisiones informados, planificar la temporada y el apoyo posible para enfrentar la temporada con el menor riesgo posible.

Por lo tanto, se participó en el Gabinete Regional de la Región de los Ríos y en la Reunión de la Mesa de la papa en la región de Los Lagos, para dar a conocer el proyecto y planificar acciones para la temporada.

En estos talleres participaron 21 personas, 10 hombres y 11 mujeres.

1. Taller de Capacitación de agentes de la cadena de producción y tomadores de decisiones en alerta temprana con pronóstico de Tizón tardío. Gabinete Región de Los Ríos.

- Martes, 16 de agosto de 2022.
- INFOR, Valdivia, Chile.
- Expositor: Ivette Acuña Bravo. INIA.

2. Taller de Capacitación de agentes de la cadena de producción y tomadores de decisiones en alerta temprana con pronóstico de Tizón tardío.

- Viernes, 7 de octubre de 2022.
- INIA Remehue, Osorno, Chile.
- Expositor: Ivette Acuña Bravo. INIA.

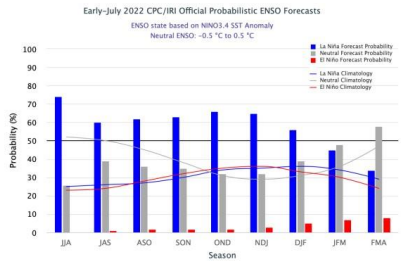


Figura 9. Probabilidades (%) asociadas al ciclo ENSO (El Niño Oscilación del Sur) para los próximos trimestres (barras). Se destaca la mayor probabilidad de condiciones La Niña (barras azules) para la primavera (SON) y fines del 2022. (OND). Las barras de color azul indican La Niña, gris Neutral y rojo El Niño. Fuente: CPC/IRI.

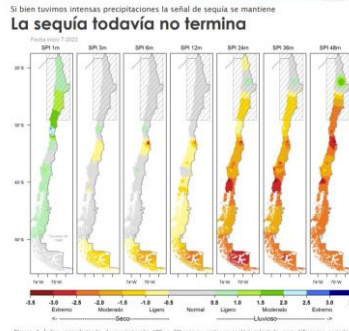


Figura 4. Índice estandarizado de precipitación (IPCC) a 5m por su signo en milímetros calculado para diferentes períodos, comenzando desde 1 mes hasta 48 meses. El color indica en el eje de arriba de 2022.

Pronóstico estacional: octubre-noviembre-diciembre 2022



Figura 4. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre OND 2022 para la temperatura Mínima (Esperado) y Máxima (Esperado).

Foto 3. Pronóstico estacional que indica la condición a 3 meses para temperatura y precipitaciones. Esta información puede ser utilizada para estimar la condición de la temporada de cultivo.



4. Taller para Tomadores de decisiones. Capacitación de Asesores de pequeña agricultura. 26 de octubre de 2022, INIA Remehue, Osorno, Chile.

En Chile el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y los Municipios apoya a la pequeña agricultura a través de los departamentos agrícolas en cada comuna. Los departamentos agrícolas cuentan con técnicos y profesionales que trabajan directamente con agricultores(as) de la comuna, y los apoyan con asesorías técnicas y financieras.

En Chile el sistema de alerta temprana <https://tizon.inia.cl> está disponible desde el año 2010 con algunas modificaciones. Los primeros estudios de Tizón tardío en la zona sur comenzaron el año 2003 con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria FIA de Chile, quien apoyo estudios de caracterización de poblaciones de *P. infestans* y el desarrollo del sistema de alerta. Posteriormente, con otros proyectos con el apoyo público y privado se ha ido perfeccionando. La implementación de los sistemas de alerta temprana en la zona sur de Chile ha apoyado a realizar aplicaciones solo cuando es necesario, con un eficiente control del problema para quienes lo implementan. Esto a través del tiempo se ha ido perfeccionando. Sin embargo, aún quedan brechas que cubrir. Así, con el apoyo de FONTAGRO se ha logrado implementar este sistema en territorios donde aún había problemas.

Sin embargo, para enfrentar este desafío, es fundamental el apoyo de toda la cadena de producción, especialmente de quienes están cercanos a los agricultores, como son los asesores de los municipios.

En este taller participaron 20 personas, 12 hombres y 8 mujeres.

Temas:

1. Caracterización asesores y asesores en la Agricultura Familiar. Constanza Sepúlveda, INIA Remehue
2. Avances en estrategias de manejo de Tizón tardío de la papa en la Agricultura Familiar.

Ivette Acuña, INIA Remehue

3. Nuevas tecnologías para la aplicación eficiente de agroquímicos ¿son los drones una alternativa?
4. Rodrigo Quintana, INIA Quilamapu.
5. Demostración de aplicaciones de agroquímicos con drones. Empresa Summit Agro.



Foto 4. Presentación línea base para evaluación de factores de riesgo en el manejo del cultivo.



Foto 5. Demostración de aplicaciones con drones.



Plan de contingencia frente al riesgo

Un plan de contingencia busca prever los posibles riesgos potenciales, dado cierto nivel de riesgo y recomienda ciertas acciones a implementar en el sector de influencia. El modelo de alerta estacional generará información sobre los potenciales riesgos de presencia de Tizón tardío, de acuerdo a la condición ambiental pronosticada para un determinado territorio. Las acciones a seguir se condicen con los objetivos de atender los posibles impactos en el funcionamiento del modelo, de manera de controlar y/o mitigar los efectos adversos para la comunidad agrícola, según contingencia.

Este plan, además de insistir en la urgencia de las Acciones preventivas/preparativas, también busca contar con los Recursos necesarios para un correcto abastecimiento. Adicionalmente, pretende establecer quienes son los actores involucrados que mantienen la característica de tomadores de decisión a cierto nivel de influencia, ya sea a nivel Nacional, Regional o Local. Dentro de los niveles de alerta del modelo se encuentra de mayor a menor riesgo: Alerta Roja, Alerta Amarilla y Alerta Verde, donde:

- Alerta Roja pronostica condiciones muy favorables, alto riesgo, para la presencia de la enfermedad en la temporada.
- Alerta amarilla pronostica condiciones favorables de riesgo medio, para la presencia de la enfermedad en la temporada.
- Alerta Verde pronostica condiciones de bajo riesgo para la enfermedad.

PLAN DE CONTINGENCIA SEGÚN LA CONDICIÓN:

Alerta Roja

Riesgo	Actor	Nivel	Acciones	Objetivo
Modelo presenta condición alto riesgo	INIA	Nacional	Redactar boletín de emergencia agroclimática [Mensualmente]. INIA redacta mensualmente un Boletín agroclimático para la subsecretaría de agricultura, el cual incluiría desde ahora la información del modelo estacional	Dar a conocer situación de riesgo de la enfermedad a nivel ministerial.
	Profesionales técnicos y científicos	Nacional	Trabajar en Red para implementar plan de acción	Involucrar a cadena de cultivo de



				papa
	Minagri	Nacional	Plan de difusión y comunicación	Informar a autoridades y comunidad agrícola
Falta de Insumos en campo	Seremi	Regional	Liberar recursos de emergencia	Optar a salvataje financiero para Agricultores
		Regional	Apoyar la búsqueda de financiamiento para comprar semilla	Apoyar agricultores
		Regional	Apoyar la búsqueda de financiamiento para comprar productos	Apoyar agricultores
Quiebre de Stock en mercado	Empresas privadas	Regional	Mantener stock Acercamiento de urgencia	Disponer de insumos
		Nacional	Importar Stock	Disponer de insumos
	INDAP	Regional	Apoyo económico para compra insumos	Apoyo a pequeños agricultores
		Local	Asesoría técnica	Apoyo a pequeños agricultores
		Local	Acercamiento para informar Urgencia	Empresas privadas mantengan stock insumos
Focos de enfermedad	SAG	Local	Monitoreo de la enfermedad y patógeno.	Levantar información a centros de investigación sobre nuevas amenazas
Manejo inadecuado	Agricultor	local	Considerar un plan de manejo integrado: · Considerar resistencia varietal	Controlar factores ambientales



			<ul style="list-style-type: none"> · Evitar exceso de humedad en follaje · Tratamiento químico al follaje · Mantener una buena cobertura de los tubérculos con aporca · Destruir y eliminar el follaje antes de la cosecha · Cosechan con ambiente seco o con suelo con muy poca humedad · Cosechar, seleccionar y guardar sólo las papas sanas, secas y limpias <p>[1]</p>	para buen manejo del cultivo
			<ul style="list-style-type: none"> · Usar tubérculo semilla sano · Eliminación de papas voluntarias · Eliminación de desecho de papas · Eliminación de hospederos alternantes <p>[1]</p>	eliminar Fuentes de inoculo
Falta de conocimiento técnico enfermedad	Agricultor	Local	Seguimiento y registro en sistema de alerta	Recibir información técnica
	Asesores y agricultores	Local	Registrarse en el sistema	Apoyar técnicamente agricultor
	INIA	local	Considerar un plan de medios para difusión de temáticas técnicas: Información publicaciones – podcast – videos técnicos- Uso de plataforma, presentes en plataforma.	Difundir información
	INIA	local	Charlas técnicas	Capacitar



Alerta amarilla

Riesgo	Actor	Nivel	Acciones	Objetivo
Modelo presenta condición riesgo medio	INIA	Nacional	Redactar boletín de emergencia agroclimática [Mensualmente]	Dar a conocer situación de riesgo medio de la enfermedad a nivel ministerial
Focos aislados	SAG	regional	Monitoreo de patógeno	Detectar e informar zonas de presencia enfermedad
Manejo inadecuado	Agricultor	local	Considerar un plan de manejo integrado: <ul style="list-style-type: none"> · Considerar resistencia varietal · Evitar exceso de humedad en follaje · Tratamiento químico al follaje · Mantener una buena cobertura de los tubérculos con aporca · Destruir y eliminar el follaje antes de la cosecha · Cosechan con ambiente seco o con suelo con muy poca humedad · Cosechar, seleccionar y guardar sólo las papas sanas, secas y limpias [1] 	Controlar factores ambientales para Buen manejo del Cultivo
			<ul style="list-style-type: none"> · Usar tubérculo semilla sano · Eliminación de papas voluntarias · Eliminación de desecho de papas · Eliminación de hospederos alternantes [1] 	Eliminar Fuentes de inóculo
Falta de conocimiento técnico enfermedad	Agricultor	Local	Seguimiento y registro en sistema de alerta	Recibir información técnica



	Asesores y agricultores	Local	Registrarse en el sistema de alerta.	Apoyar técnicamente agricultor
	INIA	local	Considerar un plan de medios para difusión de temáticas técnicas: Información publicaciones – podcast – videos técnicos- Uso de plataforma, presentes en plataforma.	Difundir información
	INIA	local	Charlas técnicas	Capacitar

Alerta Verde

Riesgo	Actor	Nivel	Acciones	Objetivo
Modelo presenta condición bajo riesgo	INIA	Nacional	Redactar boletín de emergencia agroclimática [Mensualmente]	Dar a conocer situación de riesgo de la enfermedad a nivel ministerial
Manejo inadecuado	Agricultor	local	Considerar un plan de manejo integrado: <ul style="list-style-type: none"> · Considerar resistencia varietal · Evitar exceso de humedad en follaje · Tratamiento químico al follaje · Mantener una buena cobertura de los tubérculos con aporca · Destruir y eliminar el follaje antes de la cosecha · Cosechan con ambiente seco o con suelo con muy poca humedad · Cosechar, seleccionar y guardar sólo las papas sanas, secas y limpias [1] 	Controlar factores ambientales para Buen manejo del Cultivo



			<ul style="list-style-type: none">· Usar tubérculo semilla sano· Eliminación de papas voluntarias· Eliminación de desecho de papas· Eliminación de hospederos alternantes [1]	Eliminar Fuentes de inóculo
Falta de conocimiento técnico enfermedad	Agricultor	local	Seguimiento y registro en sistema de alerta	Recibir información técnica
	Asesores y agricultores	Local	Registrarse en el sistema de alerta	Apoyar técnicamente agricultor
	INIA	local	Considerar un plan de medios para difusión de temáticas técnicas: Información publicaciones – podcast – videos técnicos- Uso de plataforma, presentes en plataforma.	Difundir información

[1] Acuña, I.; Sandoval, C.; Sepúlveda, C.; Parra, C. y E. Vallejos. 2021. Enfermedades de la papa: Plataforma de evaluación de riesgo sanitario. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Chile. <http://enfermedadespapa.inia.cl>.

[2] Acuña, I., Bravo, R., 2019. Tizón tardío de la papa: Estrategias de manejo integrado con alertas temprana. Osorno, Chile. Instituto de investigación agropecuaria. Boletín N° 399, 136 pp



Referencias Bibliográficas

- Acuña, I. y Bravo, R. 2019. Tizón tardío de la papa: Estrategias de manejo integrado con alertas temprana. Boletín INIA N° 399. 136 pp. ISSN 0717-4829
- Adler, N.E., L.J. Erselius, M.G. Chacón, W.G. Flier, M.E. Ordoñez, L.P.N.M. Kroon and G.A. Forbes. 2004. Genetic diversity of *Phytophthora infestans* sensu lato in Ecuador provides new insight into the origin of this important plant pathogen. *Phytopathology*, 94(2), pp.154–162.
- Andrade-Piedra, J., R. J. Hijmans, G. A. Forbes, W. E. Fry, and R. J. Nelson. 2005. Simulation of Potato Late Blight in the Andes. I: Modification and Parameterization of the LATEBLIGHT Model. *Phytopathology* 95(10): 1191-1199. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-95-1191>.
- Bimsteine, G and I. Turka. 2002. Efficiency of potato Late Blight control models. *Proceedings in Agronomy* N° 4 p. 35-39 (Abstract). CIP.2001. Isozyme analysis. In: Laboratory manual for *P. infestans* work at CIP-Quito. Pp. 17-23.
- Cooke, L; Schepers, H; Hermansen, A; Bain, R; Bradshaw, N; Ritchie, F; Shaw, D; Evenhuis, A; Kessel, GJT; Wander, JGN; Andersson, B; Hansen, JG; Hannukkala, A; Nærstad, R; Nielsen, BJ. 2011. Epidemiology and integrated control of potato late blight in Europe. *Potato Res.* 54(2), 183–222. <https://doi.org/10.1007/s11540-011-9187-0>
- Forbes, G.A., Morales, J. G., Restrepo, S., Pérez, W., Gamboa, S., Ruiz, R., Cedeño, L., Fermin, G., Andreu, A., Acuña I., and Oliva, R. 2013. *Phytophthora infestans* and *P. andina* on solanaceous hosts in South America. In: K. Lamour (Ed.). *Phytophthora: A global perspective*. CABI Plant Protection series 2. CABI International. 244 p. ISBN 978-1-78064-093-8.
- Forbes, GA. 2012. Using host resistance to manage potato late blight with particular reference to developing countries. *Potato Research*, 55(3-4), 205-216. <https://doi.org/10.1007/s11540-012-9222-9>
- Fry W.; E. G. Mizubuti; H.S. Mayton; D.E. Aylor and J. Andrade-Piedra. 2002. Late blight forecasting: Quantifying the risk from a know source. *Proceedings of the Global Initiative on Late Blight Conference*. July 68-70. Hamburg. Germany.
- Garrett, K.A., and Dendy, S.P. 2001. Cultural practices in the potato late blight management. Pages in: *Proceedings of the International Workshop on Complementing Resistance to Late Blight (Phytophthora infestans) in the Andes*. February 13-16, 2001, Cochabamba, Bolivia. GILB Latin American Workshops 1. E.N. Fernández-Northcote, ed. International Potato Center, Lima, Peru.
- Haverkort, AJ; Struik, PC; Visser, RGF; Jacobsen, E. 2009. Applied biotechnology to combat late blight in potato caused by *Phytophthora infestans*. *Potato Res.* 52(3), 249–264. <https://doi.org/10.1007/s11540-009-9136-3>
- Hyre, R.A. 1954. Progress in forecasting late blight of potato and tomato. *Plant Disease Reports*: 245-253.
- Krause, R.A.; Massie, L.B. and Hyre, A. 1975. Blitecast: a computerized forecast of potato late blight. *Plant Disease Report* 59: 95-98.



- Lindqvist-Kreuze, H., Perez, W., Gamboa, S. and Izarra, M. 2016. *Phytophthora infestans* population in Peru: new country-wide sampling extending to cultivated potato and alternative Solanaceous hosts. Page 51. In: Acuña, I., Morales, RA. 2001. Frecuencia de Aplicaciones del Fungicida Clorotalonil 82.5 para el Manejo de *Phytophthora infestans* en Tres Variedades de Papa. Revista Latinoamericana de la Papa. 12:49-56. 2001.
- Lucca, M.F. and Rodriguez, J. 2015. Phytoalert: when less is more. Proceeding of the fifteenth Euroblight Workshop, 13-15 agosto 2015. Brasov, Romania. PPO Special report N°17:243-248.
- Lucca, A.N.F. and Huarte, M.A. 2014. Situación del Tizón tardío en Argentina. Pages 57-58. In: Núñez et al. Memorias del XXVI Congreso Asociación Latinoamericana de la papa ALAP. Bogotá Colombia. 28 septiembre al 2 de octubre 2014. ISBN 978-987-45615-0-3. 263 pp.
- Morales, RA; Candanedo, E. 2009. Aportes Conceptuales y Metodológicos para la Estimación de Pérdidas por Enfermedades, en Cultivos de importancia Económica. Revista Nuestro Campo, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Panamá (CINAP). 1, 14-15.
- Oliva, R.F., Kroon, L.P.N., Chacón, G., Flier, W.G., Ristaino, J.B. and Forbes, G.A. 2010. *Phytophthora andina* sp. nov., a newly identified heterothallic pathogen of solanaceous hosts in the Andean highlands. Plant Pathology, 59(4), pp.613–625.
- Pérez, W; Andrade-Piedra, J. 2019. Validación de un sistema de apoyo a la toma de decisión para manejar el tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*) en Panamá. Informe de Asesoría del Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú.
- Restrepo, S., y Gabriel, J. (Eds). Resúmenes del Segundo Taller de la red de Cooperación Latinoamericana sobre el estudio del tizón tardío de las solanáceas. (Agosto 21, 2016, Panamá). Revista Latinoamericana de la papa 20 (1): 45-64. ISSN: 1853-4961.
- Shepers, H. 2002. Potato late blight IPM in the industrialized countries. Global Initiative in Late Blight Conference. Late blight: Managing the global threat. March 11-13, 2002. Hamburg, Germany. Pages 89-92.
- Small, I.M., Joseph, L. and Fry, L.W. 2015. Evaluation of the BlightPro Decision Support System for Management of Potato Late Blight Using Computer Simulation and Field Validation. Phytopathology 105 (12): 1545-1454. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-05-15-0117-R>
- Wallin, J.R. 1962. Summary of recent progress in predicting the late blight epidemics in United States and Canada. American Potato Journal 39:306-312



Instituciones participantes



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org