



ALERTA TEMPRANA PARA EL MANEJO DEL TIZÓN TARDIO DE LA PAPA. ATN/RF 16678 RG

Producto 27. Días de Campo y Seminarios Tizón Tardío y Sistemas de Alerta. Actividad 5.5

Constanza Sepúlveda, Ivette Acuña.

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 Constanza Sepúlveda, Enrique Vallejos, Ivette Acuña, Liliam Marquínez, Rodrigo Morales, Arnulfo Gutiérrez, Pedro Guerra, Anyelic Pittí, Román Gordón, Jéssica Sánchez, Florencia Lucca.

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: 4**
- Introducción 5**
- Referencias Bibliográficas..... 14**
- ANEXOS..... 15**
- Anexo 1. Nota Técnica Chile 16**
- Anexo 2. Nota Técnica Argentina 17**
- Anexo 3. Nota Técnica Ecuador 18**
- Anexo 4. Nota Técnica Panamá..... 19**
- Anexo 5. Instructivo MIP y BPA 20**
- Instituciones participantes 21**



Resumen

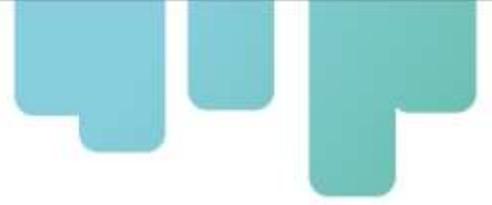
Este trabajo, junto a la caracterización epidemiológica de la enfermedad, capacitaciones de los usuarios en manejo integrado y de buenas prácticas agrícolas, fomentará la intensificación sostenible de la producción de papa en Chile, Argentina, Ecuador y Panamá.

Los días de campo y seminarios detallados en este informe junto con los videos técnicos desarrollados se enmarcan dentro del componente 5 de la Actividad N° 5 de la propuesta. Tiene como objetivo principal capacitar a agricultores y miembros de la cadena productiva de la papa, en el reconocimiento, manejo integrado del Tizón tardío y buenas prácticas agrícolas (BPA) junto con dar a conocer avances de resultados de ensayos de manejos sanitarios del cultivo de papa, en el marco de la iniciativa.

Se desarrollaron 8 días de campo y seminarios relacionados a la temática mencionada. En total participaron 531 agricultores (as) y asesores técnicos en todos los países, estudiantes y cadena productiva de la papa. Por su parte Chile contribuyó con 189 participantes en tres actividades, Argentina con 24, Ecuador 206 en una actividad y Panamá 112 en dos actividades. Se destaca en Ecuador y Chile la participación femenina con 54% y 60% de participación, respectivamente.

Palabras Clave:

Tizón, plataforma internacional, plaguicidas, Sistema Alerta temprana



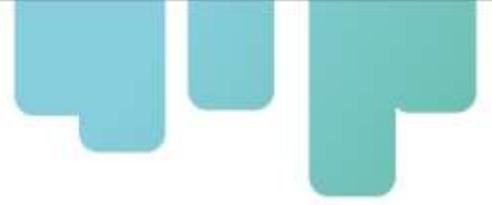
Introducción

La papa, originaria de América, es un cultivo de importancia en América Latina, siendo el principal alimento de la agricultura familiar campesina (AFC). En América Latina y el Caribe, el 80% de las explotaciones pertenecen a la agricultura familiar campesina (AFC), no sólo producen la mayor parte de los alimentos para el consumo interno de los países de la región, sino que habitualmente desarrollan actividades agrícolas diversificadas, que les otorgan un papel fundamental a la hora de garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad (Salcedo y Guzmán, 2014).

En el cultivo de la papa se describen más de 100 problemas sanitarios que lo afectan en mayor o menor medida, causados por agentes bióticos como abióticos. Es decir, problemas causados por hongos, virus, bacterias, y nematodos entre otros, pero también problemas fisiológicos causados por el ambiente y el manejo, tanto en campo como en almacenamiento. El Tizón tardío, causado por el hongo *Phytophthora infestans*, es una de las enfermedades más importantes del cultivo de la papa a nivel mundial (Acuña y Bravo, 2019). Esta enfermedad es considerada un problema re-emergente en el cultivo, debido a la variabilidad del patógeno y la inestabilidad climática que favorece su presencia y dispersión, con una alta incidencia y severidad. Se estima que las pérdidas por Tizón tardío pueden llegar a un 10% o 15% de la producción mundial de papa, con un costo anual de 3 billones de dólares por concepto de pérdidas comerciales y costos de aplicación de fungicidas

Para el control de esta enfermedad es necesario un manejo integrado considerando la epidemiología de la enfermedad y las características del hospedero y el patógeno. Así es como la higiene predial, la fertilización, la susceptibilidad varietal y el manejo de agroquímicos son claves para el desarrollo de una estrategia, pero las condiciones ambientales determinan la severidad del daño que esta enfermedad puede ocasionar (Schepers, 2002). Dado lo anterior, se han desarrollado modelos de alerta temprana para detectar las condiciones del momento 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 (Fry et al, 2002). Además, se ha trabajado a nivel mundial en la búsqueda de variedades más resistentes a Tizón tardío, ya en el siglo XIX surgen los primeros trabajos en mejoramiento genético dirigidos a la obtención de estas variedades de papa (Cuesta Subía, et al., 2021; Machida-Hirano, 2015).

Los días de campo y seminarios detallados en este informe junto con los videos técnicos desarrollados (Anexo 5) se enmarcan dentro del componente 5 de la Actividad N° 5 de la



propuesta. Tiene como objetivo principal capacitar a agricultores y miembros de la cadena productiva de la papa, en el reconocimiento, manejo integrado del Tizón tardío y buenas prácticas agrícolas (BPA) junto con dar a conocer avances de resultados de ensayos de manejos sanitarios del cultivo de papa, en el marco de la iniciativa.

La evaluación de la capacidad de gestión de los productores de papa y el desempeño sistémico de las unidades productivas, permite diseñar modelos alternativos o de ajustes dinámicos en el tiempo y espacio. Por lo tanto, se requiere identificar los elementos estructurales y funcionales de los sistemas de producción.

En Chile, según los resultados de la encuesta Línea Base a los productores de la Provincia de Chiloé, asociados al proyecto, el 80% de ellos señalan conocer las condiciones apropiadas para el desarrollo de la enfermedad, a pesar de lo anterior señalado, se identificó un nivel medio y bajo sobre el conocimiento sobre la misma (95%). En relación a las principales fuentes de infección, la más nombrada es el uso de Tubérculo semilla infectado. Al igual que el conocimiento de la enfermedad, el conocimiento de los agricultores frente a la fuente de infección es medio a bajo (100%), nadie conoce más de 3 fuentes de infección de importancia. El 90% de los agricultores consultados indican saber controlar la enfermedad, siendo la estrategia más utilizada el uso de fungicidas. Esta aplicación se realiza cuando se observan los primeros síntomas en la planta y no de forma preventiva.

La papa es un cultivo básico importante en Argentina, que se cultiva durante todo el año en diferentes regiones. El Tizón tardío es uno de los factores de reducción de rendimiento más críticos en la mayoría de estas regiones. La enfermedad se controla principalmente mediante aplicaciones frecuentes de fungicidas, pero la industria y los consumidores buscan tecnologías de gestión más sostenibles. La zona de Tafí del Valle es un área privilegiada para la producción de papa-semilla certificada por las condiciones climáticas y agroecológicas del lugar. Se llevaron a cabo estudios de escenarios con conjuntos de datos meteorológicos plurianuales para las principales regiones productoras de papa de Argentina (Lucca, F. comunicación personal) para analizar los requerimientos mínimos de fungicidas y la contribución de PhytoAlert para una producción de papa más rentable y sostenible.

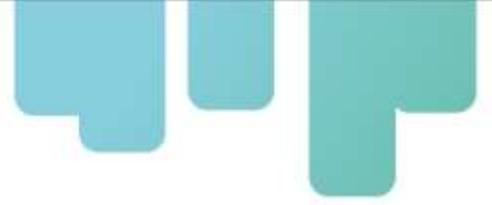
En Ecuador la aspersión de fungicidas de contacto y en menor grado sistémicos, es la estrategia actual que aplican los productores para controlar Tizón tardío en todas las zonas productoras. El alto costo de producción, el constante riesgo de pérdidas y la falta de conocimiento de los agricultores incrementan su inseguridad por lo cual realizan un control químico intensivo, independientemente de la variedad cultivada, deteriorando su salud, la de su familia y el medio



ambiente (Pérez et al., 2015). Para disminuir el uso de fungicidas, se ha desarrollado la adaptación de un sistema de alerta temprana (SAD) para el control su control, herramienta que puede ser utilizada como guía para técnicos y productores al momento de tomar la decisión de cuándo y cómo realizar los controles fitosanitarios, esto junto a conceptos de buenas prácticas agrícolas y manejo integrado del cultivo, constituyen prácticas adecuadas para la producción del cultivo. Esta herramienta relaciona tres elementos importantes en el desarrollo de la epidemia: la resistencia genética del cultivar, el factor climático y el intervalo de aplicación de fungicidas; al relacionar estos tres parámetros, este sistema guía al agricultor en la decisión de cuándo aplicar y qué tipo de fungicida (sistémico o de contacto), haciendo un control más eficiente y favoreciendo a la optimización de recursos, (INIAP & CIP, 2014). SAD también puede ser utilizado a través de una aplicación de teléfono y ser descargada de forma por toda la cadena productora de la papa, para el manejo de Tizón tardío.

La principal zona productora de papa en Panamá, es la provincia de Chiriquí, debido a las condiciones edafoclimáticas adecuadas a las necesidades del cultivo. El distrito de Tierras Altas ubicado en la provincia de Chiriquí, tiene suelos profundos de origen volcánico y fértiles, un clima templado de altura cuyas condiciones son apropiadas para el cultivo de papa (Villarreal et al. 2010). Existen altas infecciones de Tizón tardío de la papa por la baja implementación de un programa de manejo ecológico, así como las buenas prácticas agrícolas A su vez, la comarca Ngäbe Buglé, localizada al occidente del istmo panameño (provincias de Veraguas, Chiriquí y Bocas del Toro), posee condiciones edáficas y ambientales para la producción del cultivo de papa. No se disponen de cultivares adaptados (clones y variedades), con resistencia a Tizón tardío y con buen potencial de rendimientos. A nivel nacional se registra una superficie sembrada de 861,43 hectáreas y una producción de 23,351 toneladas de papa, de las cuales el 99% se produce en el distrito de Tierras Altas (MIDA, 2020).

Del total de días de campo y seminarios realizados en todos los países miembros de la plataforma hubo una participación 531 agricultores (as), asesores (as), estudiantes y miembros de la cadena productiva de la papa (Grafico 1). En particular, en Chile, participaron 189 agricultores y asesores técnicos, en tres actividades realizadas (Fotografías 1 y 2). Argentina con 24 (Fotografías 3 y 4). En Ecuador participaron 206 agricultores (as) beneficiarios directos e indirectos del proyecto (Fotografías 5 y 6). En Panamá hubo una participación de 112 agricultores (as) beneficiarios directos e indirectos del proyecto y parte de la cadena productiva de la papa, en dos actividades realizadas (Fotografías 7 y 8). Se destaca en Ecuador y Chile la participación femenina con 54% y 60% de participación, respectivamente (Tabla 1). El detalle de cada una de las actividades realizadas por los países miembros de la plataforma, se encuentra



desarrollado en los Anexos 1, 2, 3 y 4. Se anexa un instructivo de MIP y BPA como parte de los resultados del producto, este instructivo corresponde a videos técnicos.

De los días de campo y seminarios en la temática descrita se puede obtener algunas lecciones y/o conclusiones como: se debe lograr la incorporación de temas relacionados a la sintomatología, condiciones ambientales favorables, fuentes de inóculo, prácticas de manejo integrado para prevenir y controlar Tizón tardío de la papa. Los (as) agricultores (as) y asesores (as) deben estar capacitados para reconocer tempranamente un foco de esta enfermedad y además de conocer las principales estrategias de manejo integrado. Es fundamental considerar buenas prácticas agrícolas, al momento de utilizar pesticidas, ya que gran parte de los agricultores los utilizan. Integrando parámetros como niveles de resistencia de las variedades de papa, el clima y el intervalo de aplicaciones, se puede tener criterios para realizar un manejo eficiente y con menor uso de agroquímicos, lo que permitirá reducir costos de producción y la tasa de impacto ambiental, comparados con el manejo convencional de la mayoría de agricultores. Es oportuna la capacitación práctica, sencilla sobre la diferenciación de los signos y síntomas de las principales enfermedades infecciosas en el follaje y tubérculos de las plantas de papa. Esto evita gastos innecesarios e ineficientes, preserva la biodiversidad y reduce contaminaciones a la salud humana y animal. Hay renovado y genuino interés por parte de los productores en recibir diversas alternativas de manejo del tizón tardío. Es vital disponer de cultivares avanzados agronómicamente, con alta resistencia a Tizón tardío, incorporar las tácticas de control aplicables y exitosas. A su vez, continuar validando en campos de productores de papa el sistema de alerta temprana del tizón tardío. Se espera poder seguir incentivando la participación femenina en los distintos talleres que se imparten en este programa. A pesar de la contingencia sanitaria nacional, existen las ganas y la necesidad por parte de los agricultores (as) de seguir aprendiendo y de ser guiados en sus procesos productivos. Existe una brecha tecnológica importante para poder seguir realizando actividades técnicas en modalidad online con una mayor participación de usuarios.



Sistema de alerta temprana para Tizón tardío de la papa

Señala si existen o no las condiciones meteorológicas para que se produzca infección por el patógeno.

<http://tizon.inia.cl>



La alerta permite un mejor manejo de la enfermedad, y el uso más eficiente y racional de los agroquímicos.

Fotografía 1. Seminario en Chile. Sistema de Alerta temprana para Tizón tardío.



Fotografía 2. Día de Campo en Chile. Sanidad del cultivo de la papa.



Fotografía 3. Actividad Argentina. Ensayo de validación de PhytoAlert en Tafí del Valle.



Fotografía 4. Actividad Argentina. Recorrida de los ensayos de alerta temprana.



Fotografía 5. Capacitación Ecuador. Uso de Juego de ruedas SAD.



Fotografía 6. Capacitación Ecuador. Uso de Aplicación INIAP_PapaSAD SAD.



Fotografía 7. Parcelas de producción de papa en Cerro punta, Panamá.



Fotografía 8. Capacitación Panamá. Reconocimiento de enfermedades en tubérculos de papa a la cosecha.

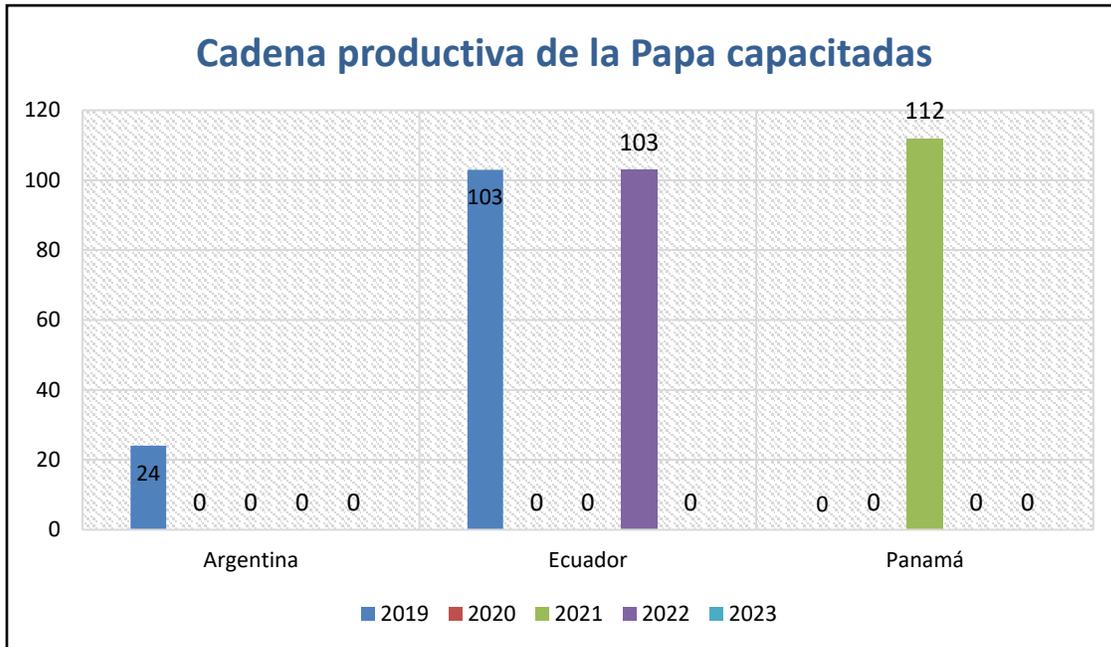


Grafico 1. Participantes, por país, en días de campo y seminarios durante el 2019 a 2023.

Tabla 1. Participación de Mujeres por país en actividades de capacitación

País	Hombres	Mujeres
Chile	75	114
Argentina	15	9
Ecuador	95	111
Panamá	80	32
TOTAL	265	266

Referencias Bibliográficas

- Acuña, I., Bravo, R. (2019). Tizón tardío de la papa: Estrategias de manejo integrado con alertas tempranas. Osorno, Chile. Instituto de Investigación Agropecuaria. Boletín N° 399, 136 pp.
- Cuesta Subía, H. X., Ortega, D. E., Ramos, D. E., Ojeda, L. F., Morillo, L. E., Racines, M. R., & Rivadeneira, J. E. (2021). Mejoramiento asistido en papa con el uso de marcadores moleculares. Proyecto INIAP-UE-AECID-papa.
- 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.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador y Centro Internacional de la Papa. (2014) *Ayuda memoria "Taller de Estrategias sobre Manejo del Tizón Tardío de la Papa"*. Estación Santa Catalina. Quito, Ecuador.
- Machida-Hirano, R. (2015). Diversity of potato genetic resources. *Breeding science*. 65(1), 26-40.
- MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá). (2020). "Cierre Agrícola 2019-2020". Dirección de Agricultura-MIDA. Recuperado de https://www.mida.gob.pa/upload/documentos/cierre__agricolacorrec%281%29.pdf
- Pérez, W., Arias, R., Anticona, R., Orrego, R., Ortiz, O., Forbes, G. y Andrade, J., 2015. *Decision Support System prototypes for control late blight designed for use of Andean Farmers*. Manuscrito, 21p.
- Salcedo, S. y Guzmán, L. (2014). Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política. FAO. 486 pp. Santiago, Chile.
- Shepers, H.T (2002). Potato lae blight IPM in he industrialized countries. In: Late Blight: managing the global threat. Proceeding of the Global Initiative on late Blight Conference. July 11-13. Hamburgi. Germany.
- Villarreal, J., Agudo, L., & Villalaz, J. (2010). "Clasificación de suelos de Panamá y sus equivalencias". *Panamá, PA. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. 1 cartel*.



ANEXOS



Anexo 1. Nota Técnica Chile



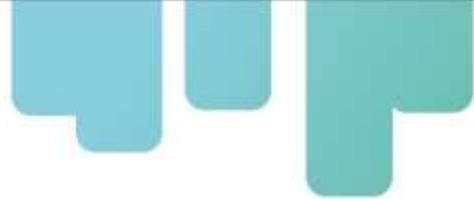
Anexo 2. Nota Técnica Argentina



Anexo 3. Nota Técnica Ecuador



Anexo 4. Nota Técnica Panamá



Anexo 5. Instructivo MIP y BPA

Instituciones participantes



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org