



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

Producto 26. Memoria de Talleres Sistema de Alerta Temprana para T.T

Ivette Acuña B. y Constanza Sepúlveda T.

2023



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un programa de cooperación administrado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Ivette Acuña B., Constanza Sepúlveda T y Enrique Vallejos L.

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



Contenidos

Índice de Contenido

Agradecimientos	5
Instituciones participantes.....	6
Introducción.....	7
Antecedentes	8
Desafío.....	9
Estado del Arte.....	10
Equipo de trabajo	12
Agenda.....	13
Presentación 1. Uso oportuno de fungicidas y estrategias de manejo. Ivette Acuña, INIA Remehue.....	14
Presentación 2. Interpretación de alertas de Sistema de alerta temprana para T.T. Ivette Acuña , INIA Remehue.	14
Presentación 3. Uso de alertas y control químico. Ivette Acuña , INIA Remehue.....	16
Presentación 4. Implementación y uso de sistema de alerta temprana para Tizón tardío en el cultivo de papas. Ivette Acuña , INIA Remehue.	17
Lecciones aprendidas	19
Conclusiones	20
Referencias	21
Biografías de los participantes	22
ANEXOS.....	24



Indice de Fotos

Foto 1. Asistentes a la actividad virtual..	14
Foto 2. Presentación sistema de alerta en plataforma web http://tizon.inia.cl .	15
Foto 3. Ronda de consultas y dudas sobre aplicaciones de la temporada.....	16
Foto 4. Analizando la epidemiología de la enfermedad.....	18
Foto 5. Analizando la situación histórica de riesgo de Tizón tardío, según alerta temprana, en el territorio.....	18

Agradecimientos

La plataforma de especialistas en tizón tardío de la papa, agradece la participación de los agricultores pertenecientes a la AFC y sus respectivos asesores técnicos en desarrollar e implementar este sistema de alerta temprana y estacional, para un manejo preventivo y sustentable del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*) en Latinoamérica.

Agradecimientos a los equipos técnicos y a las Municipalidades de la Provincia de Chiloé, que colaboraron con la activa participación de sus agricultores en las actividades a las cuales se les convocó y a toda la información entregada para llevar a cabo esta propuesta.

Gracias a este gran equipo de trabajo, nuestro trabajo servirá de apoyo en sistemas productivos de la agricultura familiar en los países participantes, según la tecnología disponible con la capacidad de disminuir las pérdidas causadas por esta enfermedad.

Nuestro 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.

Instituciones participantes



Introducción

Los talleres desarrollados en este informe se enmarca dentro del componente 5 y de la Actividad N° 4 de la propuesta. Estas actividades tienen como objetivo principal capacitar a agricultores y asesores técnicos sobre el Sistema de alerta temprana de Tizón tardío, como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones.

Se desarrollaron cuatro talleres, siendo sólo uno de ellos de manera presencial, en el tema relacionado al sistema de alerta temprana. Dado la situación de la Pandemia por COVID 19, los talleres se llevaron a cabo via online con todas las complicaciones de conectividad que existe en la Isla de Chiloé y todos los sectores rurales en general. Además, se debe considerar la brecha tecnológica por el desconocimiento de herramientas de comunicación online de los participantes. A pesar de lo anterior, y gracias al equipo técnico del Prodesal de la comuna de Puqueldón se lograron realizar las actividades.

En total participaron 49 agricultores y asesores técnicos, en estos talleres. Se destaca, como siempre y como quiere incentivar la propuesta, la participación femenina en la actividad, con cerca del 78% de participación.

Cada taller tuvo su objetivo específico, donde en cada uno de ellos se recalcó la importancia de utilizar un sistema de alerta como herramienta de apoyo a la toma de decisiones para implementar una estrategia de control químico más eficiente y oportuno para el control del tizón tardío de la papa.

Según los resultados de la encuesta Línea Base realizada en el programa a los asesores de la Provincia de Chiloé, asociados al proyecto más del 80% de los asesores recomienda usar fungicidas para prevención y control de la enfermedad basado gran parte en el sistema de alerta temprana. A pesar de lo anterior, solo algunos agricultores reciben aún estas alertas directamente (55%). Además se detectó que aun existen asesores que recomiendan aplicar fungicidas cuando las alertas no indican realizarlas.

Al consultarles directamente a los agricultores, solo el 10% señala utilizar un sistema de alerta temprana para controlar el tizón tardío.

Los pronosticadores o sistemas de alerta temprana son herramientas de apoyo a la toma de decisiones, que permite tanto a los agricultores como a los asesores técnicos en realizar aplicaciones de fungicidas en el momento oportuno, seleccionando el producto adecuado de acuerdo a su sistema productivo y objetivo de la producción.

Por lo anterior, se hace necesario reforzar el uso de sistemas de alerta en agricultores y asesores técnicos de la Provincia de Chiloé.

Antecedentes

Taller 1. Nombre del evento: Uso oportuno de fungicidas y estrategias de manejo

Fecha: 11-11-2020.

Lugar: Modalidad Online mediante plataforma Zoom

Cantidad de Participantes (hombres y mujeres): Mujeres: 9, Hombres: 5 Total: 14

Taller 2. Nombre del evento: Interpretación de alertas de Sistema de alerta para Tizón tardío.

Fecha: 15-12-2020.

Lugar: Modalidad Online mediante plataforma Google Meet

Cantidad de Participantes (hombres y mujeres): Mujeres: 7, Hombres: 0 Total: 7

Taller 3. Nombre del evento: Uso de alertas y aplicación de control químico.

Fecha: 26-1-2021

Lugar: Modalidad online mediante plataforma Google Meet, whatsapp y telefonía móvil

Cantidad de Participantes (hombres y mujeres): Mujeres: 13, Hombres: 2 Total: 15

Taller 4. Nombre del evento: Implementación y uso del sistema de alerta temprana para Tizón tardío en el cultivo de papas

Fecha: 16-11-2021.

Lugar: Puqueldón, Chiloé.

Cantidad de Participantes (hombres y mujeres): Mujeres: 9, Hombres: 4 Total: 13

Desafío

- Capacitar en el manejo sanitario del cultivo de papa, principalmente en los temas de tizón tardío y enfermedades cuarentenarias.
- Capacitar en el Manejo Integrado del tizón tardío, sobre su importancia, conocer y caracterizar el agente causal de esta enfermedad y como poder controlarlo mediante la aplicación oportuna y adecuada de fungicidas, basándose en el sistema de alerta temprana.
- Interpretar e implementar a nivel predial la información recibida sobre alerta temprana para el Tizón tardío de la papa.
- Continuar con capacitaciones técnicas en medio de una pandemia nacional y mundial, existiendo falta de conectividad o fallas de conectividad con agricultores (as) de la Isla de Chiloé para la realización de actividades virtuales.

Estado del Arte

La papa, originaria de América, es un cultivo de importancia en América Latina, siendo el principal alimento de la agricultura familiar campesina (AFC) (FAO, 2008). El tizón tardío de la papa, causado por *Phytophthora infestans*, es considerado 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% a 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 (Acuña y Bravo, 2019).

El uso de fungicidas es la estrategia de control de tizón tardío de la papa más utilizada por agricultores (Shepers, 2012), además de realizarlo principalmente a calendario fijo (Acuña y Bravo, 2019). Mizubuti y Forbes (2012) señalan que la investigación debe estar enfocada en la optimización del uso de fungicidas sin comprometer las utilidades y acompañado de una fuerte capacitación en manejo integrado. En un contexto de mayor variabilidad climática y mayor disponibilidad de datos meteorológicos, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones permiten hacer una agricultura más racional, y en eso los sistemas de alerta de enfermedades como el Tizón tardío pueden hacer una contribución significativa (Acuña y Bravo, 2019).

La necesidad de implementar un sistema de alerta temprana como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones en los agricultores, disminuye las pérdidas causadas por esta enfermedad, de una manera sustentable y segura para el usuario.

Debido a la problemática anterior, se ha desarrollado una iniciativa en América Latina, que propone la formación de una plataforma de especialistas en el tizón tardío de la papa, para poder desarrollar e implementar un sistema de alerta temprana y uno de alerta estacional. Estas herramientas servirán de apoyo en sistemas productivos de la AFC en los países participantes (Argentina, Ecuador, Panamá y Chile), según la tecnología disponible, con la capacidad de disminuir las pérdidas causadas por esta enfermedad.

Se implementarán dos sistemas, uno basado en información de redes de estaciones meteorológicas conectadas en tiempo real (tizon.inia.cl, Phytoalert) y un sistema manual que utiliza observación de condiciones ambientales (DSS-HH) locales. Ambos sistemas permiten que los agricultores puedan tomar decisiones de manejo basándose en la información entregada, mejorando la eficiencia del uso de agroquímicos, aumentando la productividad y rentabilidad del cultivo. Los beneficiarios son pequeños agricultores en los países miembros de la plataforma.

Equipo de trabajo

- **INIA Remehue:** Dra. Ivette Acuña, Constanza Sepúlveda, Alejandra Bermúdez, Sandra Mancilla.

Agenda

- Taller 1. Uso oportuno de fungicidas y estrategias de manejo. 11 de noviembre de 2020

HORA	ACTIVIDAD
16:00-17:30 hrs.	<i>charla virtual</i> <i>Uso oportuno de fungicidas y estrategias de control</i>

- Taller 2. Interpretación de alertas de Sistema de alerta para Tizón tardío. 15 de diciembre de 2020.

HORA	ACTIVIDAD
16:00- 17:30 hrs	<i>Charla virtual</i> <i>Interpretación alertas para el control del Tizón tardío</i>

- Taller 3. Uso de alertas y aplicación de control químico. 26 de enero de 2021.

HORA	ACTIVIDAD
16:00-17:30 hrs	<i>Taller modalidad online</i> Sistema de alerta temprana para Tizón tardío como estrategia de control Oportunidad de control químico según nivel de riesgo.

- Taller 4. Implementación y uso del sistema de alerta temprana para tizón tardío en el cultivo de papas. 16 de noviembre de 2021.

HORA	ACTIVIDAD
10:30-12:00 hrs	<i>Taller presencial</i> Implementación y uso del sistema de alerta temprana para tizón tardío en el cultivo de papas.

Presentaciones

Presentación 1. Uso oportuno de fungicidas y estrategias de manejo. Ivette Acuña, INIA Remehue.

Resumen

En esta actividad se trabajó con las agricultoras en cómo leer una etiqueta de pesticidas, recolectar información de qué tipo de productos utilizaban y cómo y cuándo los aplicaban. Con esta información se trabajó en el modo de acción de los productos disponibles en el mercado y en cómo hacer una estrategia de aplicación basada en los estados de desarrollo de las plantas. La estrategia recomendada se basó en la disponibilidad de insumos en el territorio y los costos de las aplicaciones.

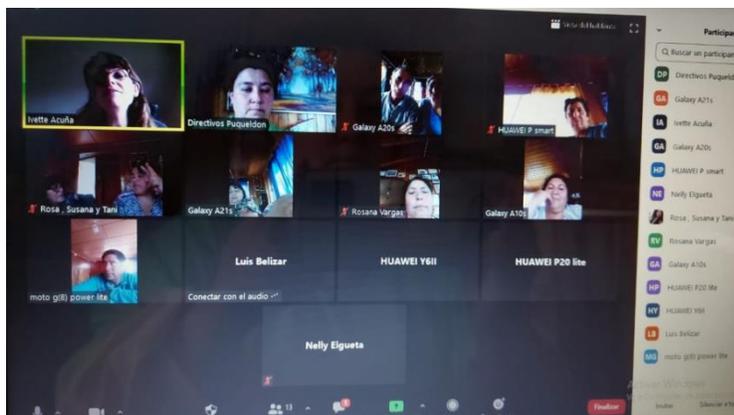


Foto 1. Asistentes a la actividad virtual.

➤ Taller 2

Presentación 2. Interpretación de alertas de Sistema de alerta temprana para T.T. Ivette Acuña , INIA Remehue.

Resumen

En este taller se dio a conocer el sistema de alerta, cómo funciona la red y la información disponible en el sistema asociado a la plataforma <http://tizon.inia.cl>. La plataforma utiliza la información de 54 estaciones meteorológicas de la red

INIA las cuales están conectadas en tiempo real a uno de los servidores institucionales. La base de datos de temperatura, humedad relativa y precipitaciones se utiliza en el modelo para generar la alerta de tizón tardío. Esta información se muestra en un mapa según el riesgo mostrado en colores rojo, naranja, amarillo y verde, donde rojo es un alto riesgo y verde, no hay riesgo para infección del patógeno. La información de la alerta está disponible en la plataforma web y también, es enviada a los usuarios mediante correos electrónicos y mensajería de texto a los teléfonos móviles. Se discutió qué se debe hacer en caso de recibir una alerta temprana.

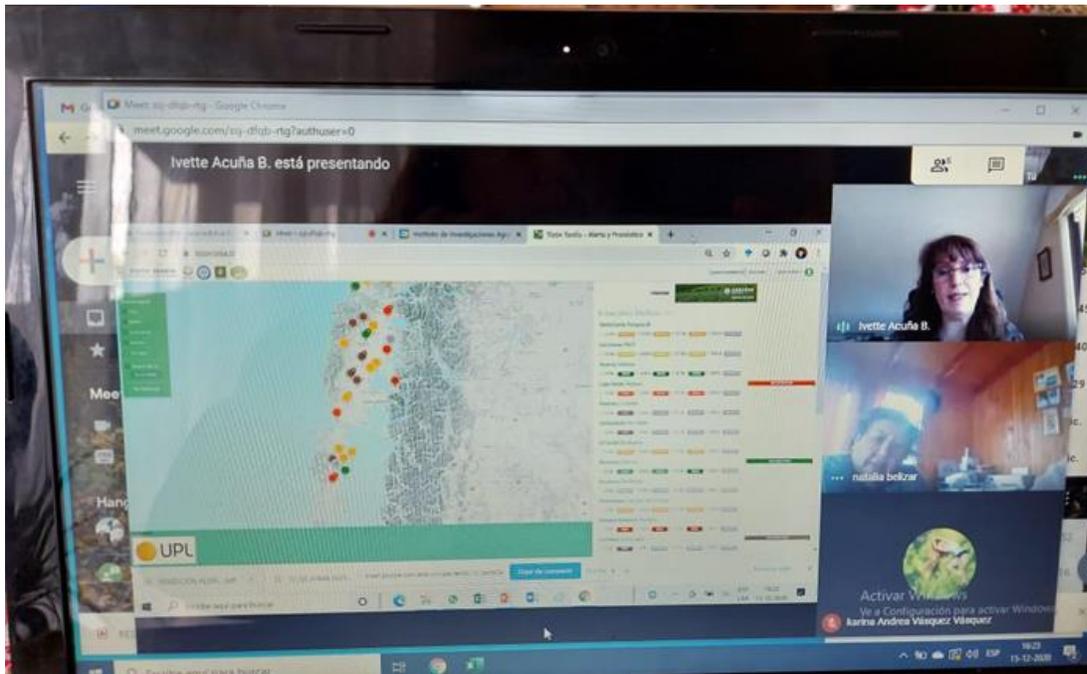


Foto 2. Presentación sistema de alerta en plataforma web <http://tizon.inia.cl>

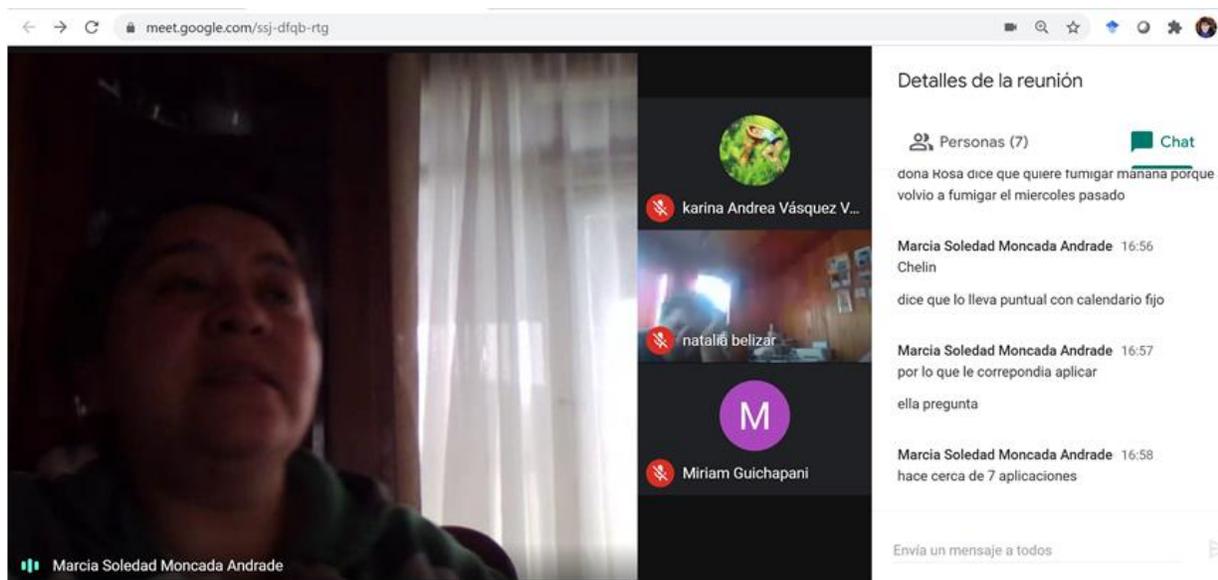


Foto 3. Ronda de consultas y dudas sobre aplicaciones de la temporada.

➤ Taller 3

Presentación 3. Uso de alertas y control químico. Ivette Acuña , INIA Remehue.

Resumen

La actividad se centró en conocer el manejo realizado la temporada anterior y conocer y analizar la estrategia para la presente temporada. Se reforzó el trabajo de interpretar la alerta temprana y la importancia de conocer el efecto residual de los productos y el estado de desarrollo de las plantas. Los productos utilizados tienen en general 5, 7 ó 10 días de efecto residual, por lo que la planta debe permanecer protegida mientras se presenten condiciones naranjas o rojas en el sector donde está el cultivo de papa. Se hizo énfasis la importancia de utilizar productos con sistemía en los primeros estados de desarrollo para protección de brotes nuevos, productos de alta sistema en floración y productos con efecto antiesporulante en el período de llenado de tubérculos para protección de éstos.

➤ Taller 4

Presentación 4. Implementación y uso de sistema de alerta temprana para Tizón tardío en el cultivo de papas. Ivette Acuña , INIA Remehue.

Resumen

Esta actividad se desarrollo en forma presencial, siendo la primera actividad realizada en esta modalidad en pandemia, donde se tomaron todas las meddas sanitarias y aforos, según normativa en Chile.

En esta actividad se díó énfasis en la epidemiología de la enfermedad y la importancia de realizar un manejo preventivo, tanto cultural como químico. Se reforzó el concepto de higiene predial, eliminando todas las fuentes de la enfermedad, ya sea restos de tubérculos, semillas enfermas, papas voluntarias, focos de tizón entre otras. También se analizó las condición histórica de las alertas para tizón tardío en Chiloé y su relación al riesgo de ataque de la enfermedad.

Finalmente, se trabajó en el plan de control para la temporada 2021-22, según disponibilidad de insumos y susceptibilidad varietal.



Foto 4. Analizando la epidemiología de la enfermedad.



Foto 5. Analizando la situación histórica de riesgo de Tizón tardío, según alerta temprana, en el territorio.

Lecciones aprendidas

- Los agricultores aprendieron a manejar el riesgo sanitario al presentarse esta enfermedad.
- Conocimiento sobre los principales problemas sanitarios de la papa en esta temporada.
- Realizar un adecuado manejo integrado de la enfermedad, mediante el uso de los métodos disponibles para su control, para obtener los mejores resultados y al menor costo y daño al ambiente.
- Conocer las fuentes de la enfermedad y condición que la favorece.
- Conocer las estrategia y oportunidad al utilizar el Sistema de alerta temprana para tizón tardío de la papa.
- El uso del sistema de alerta, como estrategia de control de tizón, además de disminuir la incidencia del patógeno y su consecuente disminución en el rendimiento, contribuye directamente a la economía y la salud de los agricultores y sus familias.
- El rol de la mujer en la agricultura chilena, es y seguirá siendo de importancia. Por lo anterior la importancia de incorporar sus conocimientos en las decisiones de manejos.
- A pesar de la contingencia sanitaria nacional, existe 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.
- Se destaca la participación femenina (66% de los asistentes) en los talleres que se realizan, y como programa seguiremos incentivando la participación de ellas.



Grafico 1. Participación de personas en talleres relacionados a temática de uso de sistemas de alerta temprana para tizón tardío. (años 2019-2020 a 2021-22), según género.

Conclusiones

- Las capacitaciones sobre el manejo sanitario del cultivo de papa (principalmente sobre el tizón tardío) y su manejo integrado, serán de mucha utilidad en los agricultores de la AFC de la isla de Chiloé, ya que podrán controlar esta enfermedad mediante la aplicación oportuna y adecuada de fungicidas, basándose en el sistema de alerta temprana del tizón tardío, reduciendo el gasto en químicos para su control y reduciendo la contaminación ambiental por el sobre uso de estos productos.
- Considerando el alto uso de fungicidas como estrategia de control frente a tizón tardío, y la alta tasa de recomendación de su uso en asesores técnicos de la Provincia, hace indispensable las capacitaciones relacionadas a la temática.
- El uso de alertas tempranas como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en un programa integrado, que ayuda a los agricultores a realizar un control químico en forma oportuna y eficiente, disminuyendo el impacto ambiental y el riesgo de las personas.
- Cobra importancia la capacitación de los equipos técnicos pertenecientes a PRODESAL y PDTI, siendo que son ellos quienes traspasan directamente la información y las tecnologías a los agricultores. Lo anterior, considerando además, que un alto porcentaje de asesores recomienda la utilización de fungicidas para el control de enfermedades en el cultivo.

Referencias

- Acuña, I. y Bravo, R. 2019. Estrategias de control químico y uso de alerta temprana. En: Tizón Tardío de la Papa: Estrategias de Manejo integrado con alertas tempranas. Boletín INIA. N° 399. p. 58-71. Osorno, Chile.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. 2008. Año Internacional de la Papa. America Latina. http://www.fao.org/potato-2008/es/mundo/america_latina.html. (28 Mayo, 2021).
- Mizubuti, E. y G. Forbes. 2002. Potato late blight IPM in the developing countries. In: Late Blight: managing the global threat. Proceeding of the Global Initiative on late Blight Conference. July 11-13. Hamburg. Germany.
- Shepers, H.T. 2002. Potato late blight IPM in the industrialized countries. In: Late Blight: managing the global threat. Proceeding of the Global Initiative on late Blight Conference. July 11-13. Hamburg. Germany.

Biografías de los participantes



Ivette Acuña Bravo:

Chilena, Ingeniera Agrónomo y Licenciada en Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, obtuvo el Grado de Doctor of Philosophy in Plant Pathology en Montana State University, Bozeman, EE.UU. Trabaja como investigadora en fitopatología desde el año 1988 en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chile. Se ha especializado en el manejo integrado de enfermedades de la papa.

Cuenta con más de 206 publicaciones tanto científicas, proceeding, monografías, libros y divulgativas en estos temas, entre estas está el Manuel interactivo de la papa

(<http://manualinia.papachile.cl>).

Ha liderado más de 40 proyectos relacionados a enfermedades de la papa, manejo integrado, sistemas de alerta temprana y plataformas de riesgo, entre otros. Es miembro activo de 4 sociedades y 3 redes científicas nacionales e internacionales relacionadas a la sanidad de la papa. Hoy es coordinadora de la Red latinoamericana de cooperación para el estudio del tizón tardío de las solanáceas (Tizon latino) y encargada del área temática de Protección vegetal de la Asociación Latinoamericana de la papa (ALAP).



Constanza Sepúlveda:

Ingeniero Agrónomo con mención en Economía Agraria de la Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Posee 10 años trabajando en INIA Remehue siempre con agricultores, llevándoles la tecnología desarrollada y validada por el Instituto a sus campos. Se ha especializado en transferencia y Extensión en pequeños y medianos agricultores (leche, carne y papas), manejo agronómico en papas y costos de producción para pequeños y medianos agricultores, entre otros.



Alejandra Bermúdez Siebert

Ingeniero en ejecución en Agronomía del Instituto Agrario Adolfo Matthei, Osorno. Luego de desempeñarse un tiempo en una lechería, llega a INIA Remehue, donde ha estado por 5 años como Técnico de Campo en el área de Fitopatología, donde organiza, supervisa y evalúa ensayos de papas.

ANEXOS

1. Asistencia Taller 4



Liderando la agroindustria para un futuro sostenible

Taller: Implementación y uso del sistema de alerta temprana de tizón tardío en el cultivo de papas.-

Puqueldón, Martes 16 de Noviembre de 2021.-



N°	NOMBRE	RUT	TELEFONO	SECTOR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	Maria Isabel Paillen verga	11.253.220-X	46653524	HUENOCO	36,6	<i>[Signature]</i>
2	Eduvina Vasquez Loaiza	8.223.114-5	97179859	HUENOCO	36,5	<i>[Signature]</i>
3	Norma Navdam Valde	10.325.687-9	66331281	Manico	37	<i>[Signature]</i>
4	Carla Camacho Puga	16.842.123-0	97834870	Coord. PSTI	36,3 carlacamachopuga@gmail.com	<i>[Signature]</i>
5	Marcia Moncada Andrade	10.018.173-8	981385835	Asesora técnica	36,6 solemoncada@gmail.com	<i>[Signature]</i>
6	Cristian Avendaño B.	15.654.110-9	994181079	Castro SAT	32,3	<i>[Signature]</i>
7	Maria Mariella	9.241.573-2	969151517	Linares	36,8	<i>[Signature]</i>
8	Luisa Mancilla S.	8.243.538-7	95014164	Aldachildo	36.	<i>[Signature]</i>
9	Rosa Pallares	13.409.3318	84542799	Manico	35,8	<i>[Signature]</i>
10	FRANK FARIAS Soto	17.377.951-7	951633371	Puqueldón	34.0 frankfarias@gmail.com	<i>[Signature]</i>
11	Luis Morán Cortés	15.291.177-7	76583767	Puqueldón	36.0 moranlf73152@gmail.com	<i>[Signature]</i>
12	Luis Paillon G.	13.594.252-9	982918658	Puqueldón	35.7 luispaillon2009@gmail.com	<i>[Signature]</i>
13	Journal Con Ray	14498531-2		Puqueldón	35.9	<i>[Signature]</i>
14						
15						

Instituciones Participantes



FONTAGRO Es patrocinado por



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org