



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

Producto 1. Plataforma y comunidad conformada

Ivette Acuña B.

2019



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.

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

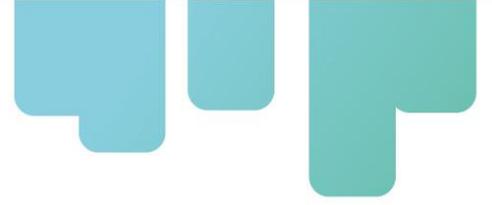
Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de Contenidos

Resumen	4
Introducción.....	5
Plataforma y comunidad conformada.....	6
Estructura de gobernanza del proyecto	6
Conformación de la plataforma de trabajo	8
Referencias Bibliográficas.....	22
Instituciones participantes	24



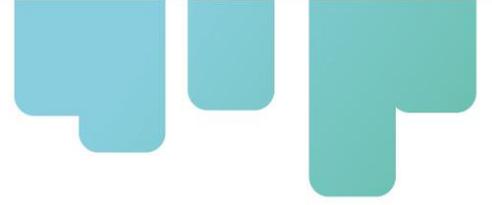
Resumen

El cambio climático plantea una serie de desafíos, entre los que se encuentran el efecto de factores bióticos y abióticos, entre estos está el Tizón tardío (TT) de la papa cuyo agente causal es *Phytophthora infestans*. El TT de la papa es la enfermedad de mayor importancia a nivel mundial, causando pérdidas de hasta un 100% de la producción cuando las condiciones ambientales son favorables. Es sabido que 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. Se han desarrollado herramientas de apoyo a la toma de decisiones para detectar las condiciones ambientales 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 validación e implementación de estos sistemas, la adopción de la tecnología, comunicación y el actuar frente a esta información.

Esta propuesta propone formar una plataforma de especialistas en Tizón tardío de la papa, con el objetivo de implementar un sistema 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. En esta iniciativa participan INIA Chile como ejecutor e INTA Argentina, INIAP Ecuador e IDIAP Panamá como co-ejecutores.

Para cumplir con el objetivo, se formó una red de especialistas, los cuales trabajan como comunidad de práctica a través de la disponibilidad de medios de comunicación digital para coordinar y planificar las actividades técnicas y administrativas del proyecto.

Palabras Claves: Sistema de alerta temprana, enfermedades de la papa, Manejo integrado de enfermedades



Introducción

El cambio climático plantea una serie de desafíos, entre los que se encuentran el efecto de factores bióticos y abióticos frente a la intensificación de eventos climáticos. Es así como se ha detectado nuevos problemas sanitarios y la re-emergencia de otros. Este último es el caso del Tizón tardío (TT) de la papa cuyo agente causal es *Phytophthora infestans*. El TT de la papa es la enfermedad de mayor importancia a nivel mundial, causando pérdidas de hasta un 100% de la producción cuando las condiciones ambientales son favorables. Es sabido que 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. Sin embargo, diversos trabajos demuestran que las condiciones ambientales determinan la severidad del daño que esta enfermedad puede ocasionar.

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. Los sistemas de alerta temprana ayudan a tomar mejores decisiones de manejo preventivo del TT de la papa, sin embargo, hay desafíos aún por resolver tales como la validación e implementación en otros territorios, adopción de tecnología, comunicación de la información y saber que hacer frente a esta información. Esto último se logra con capacitaciones a la cadena productiva mediante técnicas de aprender haciendo. 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 TT.

Esta propuesta propone formar una plataforma de especialistas en Tizón tardío de la papa, con el objetivo de implementar un sistema 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. En esta iniciativa participan INIA Chile como ejecutor e INTA Argentina, INIAP Ecuador e IDIAP Panamá como co-ejecutores.



Plataforma y comunidad conformada

El Proyecto Alerta temprana para el manejo del tizón tardío de la papa ATN/RF-16678-RG comenzó el 8 de junio de 2018 con la firma del Convenio entre el Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Chile y el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria FONTAGRO. Posteriormente, para la conformación de la plataforma se firmaron acuerdos de ejecución y colaboración entre INIA Chile y las instituciones participantes. Para la coordinación y planificación de actividades técnicas y administrativas, se realizaron reuniones virtuales y presenciales del equipo de trabajo del INIA Chile, INTA Argentina, INIAP Ecuador, IICA Ecuador e IDIAP Panamá, entre ellos y con los asociados. Estas reuniones fueron semestrales virtuales, además se realizaron 2 reuniones presenciales con talleres técnicos, una en Chile y otra en Panamá.

Como antecedente previo, se debe comentar que en Latinoamérica el año 2014 se formó una red de trabajo en torno al problema sanitario del tizón tardío, involucrando 15 países (Tizón Latino (<https://tizonlatino.wordpress.com>)), considerando la importancia de este problema y la necesidad de trabajar juntos en un tema que es un problema mundial con origen en ALC, nace la idea de postular a una propuesta a FONTAGRO. Este proyecto, además, cuenta con el apoyo de las diferentes redes de tizones de Europa (Euroblight), EE.UU. (USAblight), Asia (Asiablight) y Latinoamérica (TizonLatino). Es así como se participó en las reuniones de la red EUROBLIGHT, donde se compartió resultados relacionados al proyecto FONTAGRO y se discutió metodologías y sugerencias de trabajo.

Estructura de gobernanza del proyecto

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Chile es el Organismo Ejecutor de la propuesta y el encargado de la ejecución del Proyecto y la utilización de los recursos de la Contribución de FONTAGRO, y es donde se centra la coordinación técnica y administrativa prevista en el proyecto (Figura 1).

A su vez, en la ejecución de las actividades de investigación, en calidad de Co-ejecutores, están las siguientes entidades: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de la República Argentina; Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) de la República del Ecuador; el Instituto de Investigación Agropecuaria (IDIAP) de la República de Panamá; y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), a través de su oficina en el Ecuador. A su vez, para la realización de las tareas de investigación acordadas y establecidas en el Proyecto, INIA Chile, traspasa recursos de la Contribución a los co-ejecutores. También, como una forma de asegurar la capacidad legal y financiera de los co-ejecutores arriba nombrados, y bajo su sugerencia, se realizó convenios de co-ejecución con ArgenINTA para apoyo de INTA y con IICA Ecuador para apoyo de IDIAP.

Adicionalmente, en el proyecto participan Organizaciones Asociadas, quienes colaboran en la ejecución del proyecto. Estas entidades son: Dirección Meteorológica (DMC) de la República de Chile; Consorcio Papa Chile SpA de la República de Chile; Ilustre Municipalidad de Puqueldón, Chiloé, de la República de Chile; y Agroquímicos Caballero, S.A., de la República de Panamá.

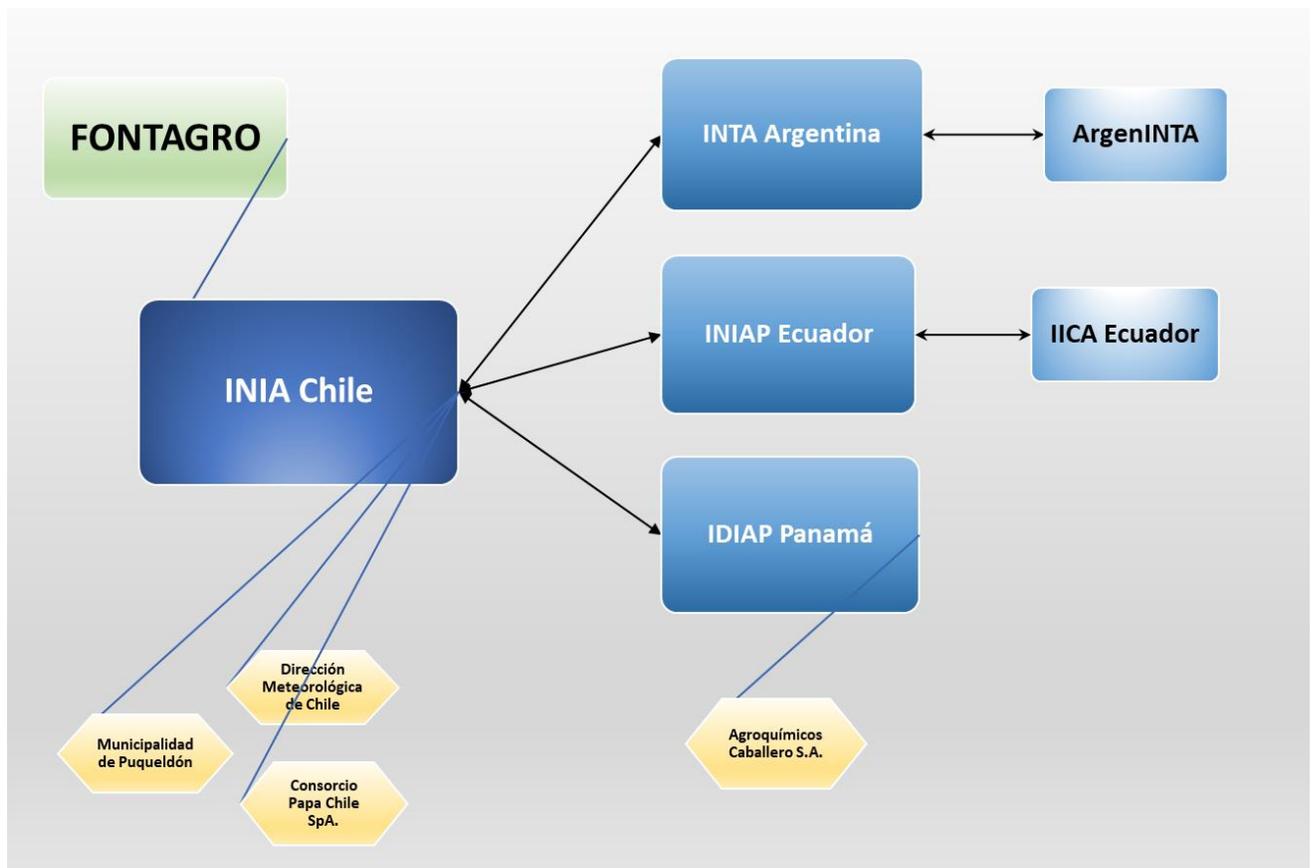


Figura 1. Estructura de gobernanza del proyecto.



Conformación de la plataforma de trabajo

Para la coordinación y planificación de actividades técnicas y administrativas, se realizaron reuniones virtuales periódicas y 2 reuniones presenciales.

Una vez finalizado el trabajo administrativo y entrega de recursos para el inicio del proyecto con FONTAGRO el 10 de octubre de 2018, se realizó una reunión virtual con los co-ejecutores de la red el día 11 de diciembre de 2018 a través de la plataforma Skype, con el fin de planificar y aclarar dudas sobre las actividades a realizar en el año 1 del proyecto, dando inicio de esta forma a la conformación final de la plataforma del proyecto. Previamente, durante la formulación del proyecto se había formado un grupo de WhatsApp Tizón FONTAGRO, el cual ha servido para interactuar con los co-ejecutores y asociados del proyecto. Esta red social ha permitido estandarizar protocolos, aclarar dudas y llegar a acuerdos de trabajo.

Los temas tratados en la reunión virtual fueron:

1. Leer la propuesta en detalle.
2. Discutir los compromisos del proyecto, resultados y productos.
3. Se definió plazos de comienzos de las actividades.
4. Se determinó y discutió los compromisos financieros de cada país.

Participaron los representantes técnicos de cada país:

- Ivette Acuña B. INIA Chile, Líder del Proyecto.
- Florencia Lucca, INTA Argentina
- Cristina Tello, INIAP Ecuador
- Arnulfo Gutiérrez, IDIAP Panamá
- Rodrigo Bravo, INIA Chile.

El plan de trabajo original se analizó y organizó. La matriz del proyecto en Marco lógico se presenta en el Cuadro 1.

Los principales acuerdos se presentaron en torno al plan operativo del año 1, lugares de trabajo, cantidad de usuarios, reportes de actividades de difusión y rendiciones financieras. Se propuso que esta red de especialistas trabaje como una comunidad de práctica a través de los medios digitales disponibles para la interacción. El plan operativo y presupuesto del año 1 se presenta en el Cuadro 2. El resultado es la Reunión realizada entre ejecutores, co-ejecutores y asociados verificada por el dato estadístico de la sala virtual.



Cuadro 1. Marco Lógico del proyecto

	Resultados	Producto	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
	<p>OBJETIVO GENERAL (FIN): Implementar un sistema de alerta temprana como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en sistemas productivos de AFC en los países participantes, para un manejo preventivo y sustentable de la enfermedad, como medida de adaptación frente a la variabilidad del cambio climático.</p>	<p>Se propone formar una plataforma de especialistas en Tizón tardío de la papa, con el fin de implementar sistemas de alerta temprana como herramientas de apoyo a la toma de decisiones en sistemas productivos de AFC en los países participantes, según tecnología disponible y capaz de disminuir las pérdidas causadas por esta enfermedad. El uso de información basada en alertas temprana ayudará a los agricultores a realizar un control químico en forma oportuna y eficiente y solo cuando es necesario. Así esta información, junto a capacitaciones en manejo integrado y buenas prácticas agrícolas, fomentará la adaptación y mitigación al cambio climático para la intensificación sostenible de la producción de papa.</p>			
	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS (PROPÓSITO): 1. Formar una red de especialistas en Tizón tardío de la papa en Latinoamérica, 2. Validar e implementar un sistema de alerta temprana de TT en los países miembros de la plataforma según tecnología disponible y capaz de disminuir las pérdidas causadas por esta enfermedad, 3. Desarrollar un sistema de alerta temprana, basada en información meteorológica y pronóstico estacional a 3 meses que apoye a los tomadores de decisiones. 4. Implementar un sistema de monitoreo del agente causal en los países miembros para detectar cambios en las poblaciones, 5. Capacitar a los miembros de la cadena productiva del cultivo de papa, especialmente a agricultores AFC, en la implementación de técnicas de MIP y BPA basado en el uso de alertas tempranas.</p>	<p>Se desarrollará, validará e implementará sistemas de alerta temprana de TT en sistemas productivos de la agricultura familiar de los países participantes. En Chile y Argentina se ampliará la zona de uso de los sistemas ya existentes, y se desarrollará un sistema de alerta para la temporada, basada en pronóstico estacional a 3 meses. En Ecuador y Panamá se validará e implementará el sistema DSS-HH. Se capacitará a agricultores AFC en MIP y BPA en los países miembros de la plataforma. Con esto se propone la reducción de hasta un 50% del uso de pesticidas necesarios para el control de TT con su uso seguro y eficiente y la implementación de una estrategia MIP, de acuerdo a la condición ambiental y sistema productivo, así disminuyendo los costos al menos en 20%. Se fortalecerá las capacidades de investigación aplicada para incorporarlas en los sistemas productivos de los países miembros. Se formará una red de especialistas en manejo de la enfermedad.</p>			
<p>1. Componente: Conformación y articulación de la plataforma regional y sus participantes privados y públicos</p>					
1.1 Reunión virtual de conformación de la plataforma	Reunión realizada	Plataforma conformada	Una reunión virtual entre ejecutores,	Dato estadístico de sala virtual	

de trabajo y manera de trabajo de la comunidad de práctica.			co-ejecutores y asociados realizada, planificación de plataforma virtual de interacción y conocimiento.		
1.2 Firmas de acuerdos entre las partes involucradas	Convenios firmados	Proyecto administrativamente en marcha	Convenios de acuerdo entre integrantes de la plataforma firmados	Convenios	
1.3 Reuniones virtuales semestrales de trabajo técnico y administrativo de los ejecutores y co-ejecutores del proyecto.	Reuniones realizadas	Plan técnico y administrativo en marcha	Seis reuniones virtuales realizadas entre el ejecutor y los co-ejecutores.	Dato estadístico de sala virtual	
1.4 Taller de trabajo con ejecutores, co-ejecutores y asociados a realizarse en Chile, con participación de miembros de redes internacionales	Taller realizado	Plan técnico a seguir según capacidades	Un taller de trabajo técnico y administrativo realizado	Lista de asistencia y fotografía	
1.5 Taller de trabajo con ejecutores, co-ejecutores y asociados a realizarse en Panamá	Taller realizado	Plan técnico a seguir según capacidades	Un taller de trabajo técnico y administrativo realizado	Lista de asistencia y fotografía	
1.6 Participación en taller de seguimiento técnico con la fuente	Participación en taller realizada		Participación en taller anual	Lista de asistencia y fotografía	
2. Componente: Validación del sistema de alerta en los territorios elegidos para cada país					
2.1 Validación del sistema de alerta temprana DSS-HH bajo las condiciones de Ecuador.	Alerta DSS-HH validado en Ecuador	Sistema de Alerta temprana de Tizón tardío en Ecuador	Cinco parcelas experimentales en ambientes contrastantes con al	Informe técnico	Condición ambiental favorable para el desarrollo de la enfermedad

			menos 4 tratamientos.		
2.2 Validación del sistema de alerta temprana DSS-HH bajo las condiciones de Cerro Punta, Panamá	Alerta DSS-HH validado en Panamá	Sistema de Alerta temprana de Tizón tardío en Panamá	Cinco parcelas experimentales en ambientes contrastantes con al menos 4 tratamientos.	Informe técnico	Condición ambiental favorable para el desarrollo de la enfermedad
2.3 Validación del sistema de alerta temprana tizon.inia.cl en Chiloé, Chile	Alerta INIA validada en Chiloé, Chile.	Sistema de Alerta temprana de Tizón tardío en Chiloé, Chile	Cinco parcelas experimentales en ambientes contrastantes con al menos 4 tratamientos.	Informe técnico	Condición ambiental favorable para el desarrollo de la enfermedad
2.4 Validación del sistema de alerta temprana Phytoalert® en sector norte de Argentina	Alerta Phytoalert validada en Belgrano, Argentina	Sistema de Alerta temprana de Tizón tardío en Belgrano, Argentina	Cinco parcelas experimentales en ambientes contrastantes con al menos 4 tratamientos.	Informe técnico	Condición ambiental favorable para el desarrollo de la enfermedad
2.5 Talleres de evaluación y análisis de datos	Talleres realizados	Capacitación	Taller con beneficiarios para análisis de información realizado en cada territorio y país	Lista de asistencia y fotografía	Participación activa de productores y técnicos
2.6 Publicación divulgativa virtual	Publicaciones publicadas	Publicaciones	Cuatro publicaciones divulgativas virtuales disponibles	Publicación en web	
3. Componente: Desarrollo y Validación de un sistema de alerta estacional en el cono sur					

3.1 Determinación de interacción patógeno hospedero	Información de interacción patógeno hospedero	Tabla de susceptibilidad varietal	Un experimento in vitro para determinación de interacción del genotipo con diferentes cultivares de papa	Informe técnico	
3.2 Evaluación de modelo con dato histórico	Modelo validado	Información de curva potencial de desarrollo de la enfermedad	Curva potencial de desarrollo de la enfermedad	Informe técnico	Suficiente dato histórico disponible
3.3 Colecta de datos de pronóstico	Base de datos de pronóstico disponible	Base de datos	Base de datos de pronóstico disponible	Informe técnico	Datos de pronóstico de buena calidad
3.4 Validación de modelo con datos de pronóstico	Modelo con pronóstico validado	Alerta temprana con pronóstico	Un modelo de pronóstico validado	Informe técnico	
3.5 Talleres de capacitación de agentes de la cadena de producción y tomadores de decisiones en alerta con pronóstico de TT	Talleres realizados	Plan de contingencia frente al riesgo	Dos talleres de capacitación	Listado de asistencia y fotografía	Participación activa de tomadores de decisiones y cadena de producción
4. Componente: Monitoreo del agente causal					
4.1 Taller de capacitación de toma de muestras y caracterización del agente causal	Talleres realizados	Instructivo para toma de muestras	Dos talleres de capacitación en toma de muestras y uso y acondicionamiento de FTA	Listado de asistentes y fotografía	
4.2 Monitoreo y toma de muestras en terreno	Monitoreo realizado	Base de datos de <i>P. infestans</i>	Cincuenta a setenta muestras de <i>P. infestans</i> por país por año colectadas	Informe técnico	Condiciones favorables para la presencia de la enfermedad

4.3 Caracterización fenotípica de agente causal por país	Agente causal caracterizado fenotípicamente	Base de datos de <i>P. infestans</i>	80% de los aislamientos del patógeno caracterizados fenotípicamente	Informe técnico	
4.4 Caracterización genotípica de agente causal	Agente causal caracterizado genotípicamente	Base de datos de <i>P. infestans</i>	80% de los aislamientos del patógeno caracterizados genotípicamente	Informe técnico	
4.5 Elaboración de un mapa poblacional de <i>P. infestans</i>	Mapa elaborado	Mapa poblacional de <i>P. infestans</i> en países miembros	Un mapa poblacional de <i>P. infestans</i> de los países de la plataforma disponible	Informe técnico	
5. Componente: Comprensión y adopción de la innovación tecnológica e Implementación de estrategias de MIP y BPA.					
5.1 Caracterización del sistema de producción familiar de las personas beneficiarias objetivo en cada territorio y país (Línea base y seguimiento).	Diagnóstico y seguimiento realizado	Plan de seguimiento	Doce visitas realizadas al 60% de los beneficiarios del proyecto para diagnóstico y seguimiento (3 por país)	Fichas de diagnóstico, informes técnicos	Se cuenta con el equipamiento informático, logística y nivel de conectividad adecuados
5.2 Talleres de manejo de pesticidas seguro y calibración de equipos de aplicación	Talleres realizados	Instructivo de calibración de equipos	Doce talleres realizados (tres por país)	Listado de asistentes y fotografía	
5.3 Talleres sobre estrategias de manejo integrado preventivo de la enfermedad	Talleres realizados	Instructivo de control de Tizón tardío	Doce talleres realizados (tres por país)	Listado de asistentes y fotografía	
5.4 Taller estrategias de control basado en un sistema de alerta temprana	Talleres realizados	Instructivo de uso de alerta temprana	Doce talleres realizados (tres por país)	Listado de asistentes y fotografía	



5.5 Días de campo seminario sobre MIP y BPA en el cultivo de papa	Días de campo seminario realizados	Instructivo de MIP y BPA en cultivo de papa	Cuatro días de campo realizado (uno por país)	Listado de asistentes y fotografía	
5.6 Elaboración de una plataforma web de riesgo para TT y de interacción de la comunidad de práctica.	Plataforma de proyecto disponible	Plataforma web de proyecto	Plataforma de riesgo para TT disponible	Plataforma web publicada	

Cuadro 2. Plan operativo y presupuesto Año 1.

PLAN OPERATIVO ANUAL

II. METAS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

ORGANISMO EJECUTOR Y CO-EJECUTORES		PERIODO/ AÑO DEL POA
Ejecutor: INIA Chile Co-ejecutor: INTA/Fundación Argeninta, Argentina; IDIAP, Panamá; IICA/INIAP Ecuador.		Junio 2018 –mayo 2019
NÚMERO DEL PROYECTO	NOMBRE COMPLETO DEL PROYECTO	
ATN/RF 16678-RG	Implementación de un sistema de alerta temprana para un manejo preventivo sustentable del Tizón tardío de la papa (<i>Phytophthora infestans</i>), como medida de adaptación frente a la variabilidad del cambio climático en Latinoamérica.	

COMPONENTES	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA ANUAL DE EJECUCIÓN												MODALIDAD OPERATIVA Y RESPONSABLES
		I			II			III			IV			
		J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	
1. Componente Conformación y articulación de la plataforma regional y sus participantes privados y públicos	1.1 Reunión virtual de conformación de la plataforma de trabajo			x										Reunión virtual con los co-ejecutores y asociados al proyecto. Se utilizará la modalidad de sala virtual. INIA organiza. Participan: INTA, INIAP, IDIAP, IICA, Privados
	1.2 Firmas de acuerdos entre las partes involucradas	x	x											Los convenios de acuerdo entre ejecutor y co-ejecutores y asociados se han realizado con revisión de las partes legales de cada institución. Todas las partes participan.
	1.3 Reuniones virtuales semestrales de trabajo técnico y administrativo de los				x							x		Reuniones virtuales para definir metodologías y seguimientos de resultados.

	ejecutores y co-ejecutores del proyecto.																	INIA organiza, participan: INTA, INIAP, IDIAP, IICA	
	1.4Taller de trabajo con ejecutores, co-ejecutores y asociados a realizarse en Chile, con participación de miembros de redes internacionales.																	x	Taller con I participación de todos los involucrados en la red, con actividades técnicas teóricas y prácticas.
	1.6Participación en taller de seguimiento técnico con la fuente																	x	INIA. Taller anual de trabajo FONTAGRO, muestra de resultados.
2. Componente: Validación del sistema de alerta en los territorios elegidos para cada país	2.1Validación del sistema de alerta temprana DSS-HH bajo las condiciones de Ecuador.																		Se implementarán parcelas demostrativas del sistema de alerta temprana, las cuales serán utilizadas para evaluación, validación de la tecnología y capacitación de los beneficiarios. Responsable: INIAP, IICA
	2.2Validación del sistema de alerta temprana DSS-HH bajo las condiciones de Cerro Punta, Panamá																		Se implementarán parcelas demostrativas del sistema de alerta temprana, las cuales serán utilizadas para evaluación, validación de la tecnología y capacitación de los beneficiarios. Responsable: IDIAP
	2.3Validación del sistema de alerta temprana tizon.inia.cl en Chiloé, Chile																		Colección de base de datos meteorológicos desde http://agromet.inia.cl , para validación del modelo, interpretación de alertas y validación in situ (parcelas experimentales). Responsable: INIA.

	2.4Validación del sistema de alerta temprana Phytoalert® en sector norte de Argentina						x	x	x	x	x	x			Colección de base datos meteorológicos para ejecución de modelo, implementación de modelo de alerta y validación in situ (parcelas experimentales). Responsable: INTA.
	2.5Talleres de evaluación y análisis de datos											x	x	x	Se realizará un taller con asociados y beneficiarios para analizar los resultados de la temporada, en cada país, al final de cosecha. Argentina: Un taller por zona (febrero- marzo, marzo-abril). Chile: Un taller en abril, al momento de cosecha para analizar datos de la temporada. Ecuador: Se realizará un taller por localidad con asociados y beneficiarios para analizar los resultados de las parcelas de validación y difusión, al final de cosecha (marzo-abril). INIAP, IICA
3. Componente. Desarrollo y Validación de un sistema de alerta estacional en el cono sur.	3.1Determinación de interacción patógeno hospedero					x	x	x	x						Se determinará el comportamiento de los aislados locales del patógeno respecto a variedades comerciales de cada país bajo condiciones controladas. Responsables: INIA, INTA.
	3.2Evaluación de modelo con dato histórico								x	x	x	x			Se utilizarán datos históricos de incidencia y severidad de tizón tardío y registro de información meteorológica.



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR STA:
Ivette Acuña		



Referencias Bibliográficas

- Acuña, I. y Bravo, R. (Eds). 2019. Tizón Tardío de la Papa: Estrategias de Manejo integrado con alertas tempranas. Boletín INIA. N° 399. Osorno, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 138 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6777>.
- Acuña, I., 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.
- 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>.
- 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.
- 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.
- Getler, P.; Martínez, S.; Premand, P.; Rawlings, L.; Vermeersch, C. (2011). La evaluación de impacto en la práctica. Recuperado el 5 de abril de 2013, de http://siteresources.worldbank.org/INTHDOFFICE/Resources/IEP_SPANISH_FINAL_110628.pdf.
- 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.
- Li, Y., Cooke, D.E.L., van der Lee, T., Jacobsen, E., 2013. Efficient multiplex simple sequence repeat genotyping of the oomycete plant pathogen *Phytophthora infestans*. *Journal of Microbiological Methods* 92, 316-322.
- 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.
- 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. 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.
- 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