

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



**Día de campo sobre manejo del Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*) en papa semilla.**

**Producto 27**

**Florenzia Lucca**

**2020**





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 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](mailto:fontagro@fontagro.org)

[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)



# Contenidos

## Índice de Contenido

|   |    |
|---|----|
| Agradecimientos .....   | 4  |
| Instituciones participantes.....  | 5  |
| Introducción.....   | 6  |
| Antecedentes .....  | 7  |
| Desafío.....  | 8  |
| Estado del Arte.....  | 9  |
| Equipo de Trabajo .....   | 10 |
| Agenda.....   | 11 |
| .....   | 12 |
| Presentación 1. Situación del tizón tardío en Argentina. Sistema de Alertas tempranas<br>PhytoAlert. Índices de impacto ambiental y económico. Florencia Lucca..... | 13 |
| Lecciones aprendidas .....  | 15 |
| Conclusiones .....  | 16 |
| Referencias .....   | 17 |
| Biografías de los participantes .....   | 23 |

---

## Agradecimientos

Esta capacitación fue llevada a cabo con el esfuerzo del INTA y de sus agentes del Centro Regional Buenos Aires Sur, de la Estación Experimental Agropecuaria Balcarce y del Centro Regional Tucumán - Santiago del Estero a través de la Estación Experimental Agropecuaria Famaillá, de la Agencia de Extensión Rural Aguilares, de la Oficina de Información Técnica Tafí del Valle, de la Agencia de Extensión Rural Valles Calchaquíes y de Agencia de Extensión Rural Monteros. La red de investigadores y técnicos trabajando en el territorio en el marco del presente proyecto Fontagro, permitieron identificar los beneficiarios directos e indirectos de esta propuesta a fin de contribuir en la mejora de la producción de papa y en particular del manejo del tizón tardío de la papa.

---

## Instituciones participantes



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

---

## Introducción

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. Las capacitaciones realizadas en la zona norte del país, en la Provincia de Tucumán, buscan ayudar a los productores locales a lograr una producción de papa más rentable y sostenible.

En el marco de este proyecto se presenta PhytoAlert, un sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS por las siglas en inglés de *Decision Support System*) desarrollado para el control del tizón tardío en INTA. Durante cuatro temporadas consecutivas de cultivo de papa, PhytoAlert DSS fue validado con respecto a su eficacia de control en comparación con el programa tradicional de aplicación de calendario. Además, también se evaluaron y compararon los costos de producción y el impacto ambiental. Los resultados de las pruebas de campo realizados en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires mostraron que en comparación con el programa tradicional de aplicación de calendario, PhytoAlert permitió reducir el uso de fungicidas hasta un 50%; generó un ahorro económico en el rango del 7.8 al 47.3% por hectárea (según el año y la presión de la enfermedad) y redujo el impacto ambiental hasta en un 48%.

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.

---

## Antecedentes

En el norte del país, Tafí del Valle esta localizada en el centro de un valle, donde las condiciones climáticas durante el ciclo de cultivo de la papa son muy favorables para el desarrollo del tizón tardío en cada campaña. 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. Tafí del Valle mostró un rango de 29 a 58 días conducibles para el desarrollo del tizón durante el ciclo, con un promedio de 43 días. Los resultados de este estudio demuestran que PhytoAlert DSS podría ser una herramienta muy poderosa para su implementación en las diferentes regiones productoras de papa de Argentina, como Tafí del Valle, sin embargo, se requiere la validación de PhytoAlert que servirá para realizar ajustes en el modelo (de ser necesario) y para aumentar la confianza de los productores en la utilidad del sistema.

Se han realizado caracterizaciones genotípicas de aislamientos de la zona de Tafí del Valle. Al igual que los monitoreos en el Sudesdete de la Provincia de Buenos Aires, los aislamientos pertenecen a la línea clonal EU\_2\_A1, aunque se detectaron variantes alélicas para las muestras colectadas en Tafí del Valle. Se busca ampliar el monitoreo del agente causal con tarjetas FTA en Tafí del Valle y en otras zonas productoras de papa de la Provincia de Tucumán y el país.

---

## Desafío

Este día de campo sobre manejo del Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*) en papa semilla busca capacitar en forma teórica y práctica a los productores locales (beneficiarios directos e indirectos del Proyecto) en temas críticos del manejo del cultivo y la enfermedad. Se abordará al cultivo de papa de forma global, la situación del Tizón tardío en la Argentina, las alertas tempranas a través del empleo de PhytoAlert, el monitoreo y caracterización del agente causal (*Phytophthora infestans*). Se incluyó una recorrida a los ensayos de alerta temprana de La Angostura y El Rodeo, coordinado por los agentes locales de la Oficina de Información Técnica Tafí del Valle.

El desafío de esta capacitación es que los productores puedan incorporar nuevas herramientas que le ayuden a tomar decisiones más inteligentes en el manejo del tizón.



---

## Estado del Arte

En Argentina la producción de papa semilla se realiza en zona diferenciadas, que son áreas determinadas (algunas por decreto) que están protegidas con condiciones de regulación especiales de la sanidad en el área. Desde 1976, Tafí del Valle es una zona diferenciada de producción de papa semilla.

En Tafí del Valle, la producción de papa es considerada semitardía, por el momento del arribo de la producción al mercado. Presenta suelos en pendiente, de poca profundidad, sensibles a una fácil erosión, registra heladas intensas desde mayo a septiembre, permitiendo la plantación a partir de octubre a noviembre con riego, cosechándose en marzo-mayo y almacenando en depósitos protegidos de fríos intensos. Parte de la cosecha que no es seleccionada como semilla, se destina al consumo, abasteciendo los mercados locales desde marzo hasta octubre. Hay un dominio en la región de producciones unipersonales de papa-semilla. Los últimos cinco años la producción en la región osciló entre 200 y 300 hectáreas, según datos de la Dirección de Agricultura de la Provincia.

Los productores locales de Tucumán suelen aplicar fungicidas en esquemas fijos cada 7-10 días sin tener en cuenta las condiciones propicias para el desarrollo del tizón.

Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, tales como PhytoAlert, jugarán un papel cada vez más importante en un sector de papa avanza en forma constante en Argentina. La integración de los consejos sobre cuándo aplicar fungicidas en los cultivos según el riesgo de enfermedad y qué fungicidas puede ser más eficientes según cada momento crítico y los riesgos ambientales asociados serán una eficaz forma de mejorar las decisiones de los productores no solo en términos de control de enfermedades, sino también en términos de los efectos secundarios de los fungicidas en la salud humana. y el medio ambiente.

---

## Equipo de Trabajo

La presente jornada fue organizada por la EEA Balcarce de INTA en el marco del Proyecto Fontagro ATN/RF 16678 RG.

Los disertantes que participaron de esta Jornada-Taller con capacitaciones tanto teóricas como prácticas se listan seguidamente.

Dra. Florencia Lucca (INTA-Balcarce)

MS Ing. Agr. Néstor Zamudio (INTA-Famaillá)

Ing. Agr. Carlos Segura (UEyEA-INTA- Valles Calchaquíes)

Ing. Agr. Marcela Rudelli (OIT-INTA-Tafí del Valle)

Pto. Agr. Walter Zalazar (AER-INTA-Monteros)

Ing. Agr. José García (AER-INTA-Aguilares)

Ing. Agr. Martín Romano Norri (OIT-INTA-Tafí del Valle)

---

# Agenda

Día 12/12/2019

09.00-09.30 hrs. El cultivo de papa en la provincia de Tucumán. Zonas productoras de semilla y consumo. Conceptos básicos de manejo agronómico sustentable. Néstor Zamudio.

09.30-10.30 hrs. Manejo agronómico sustentable del cultivo de papa para semilla. Principales plagas, enfermedades y malezas. Estrategias de manejo. Néstor Zamudio.

10.30-11.00 hrs. Café.

11.00-12.00 hrs. Resultados del ensayo de alerta temprana en papa consumo durante la campaña 2019 y muestreos de plantas infectadas. Néstor Zamudio y José García.

12.00-13.00 hrs. Cambio Rural y el sistema de alerta temprana en papa semilla. Manejo agronómico sustentable de clones y variedades de papa en el Campo de Encalilla, INTA, Amaicha del Valle. Marcela Rudelli y Carlos Segura.

13.00-14.00 hrs. Almuerzo.

15.00-17.00 hrs. Recorrida de los ensayos de alerta temprana en las localidades de La Angostura y El Rodeo. Marcela Rudelli, Martín Romano Norri y Néstor Zamudio.

17.00-17.30. Conclusiones y fin de la jornada.

Día 13/12/2019

09.00-10.30 hrs. Pulverizaciones terrestres: Generalidades, calibración, eficiencia de aplicación (condiciones ambientales, calidad de agua, etc.). Walter Zalazar.

10.30-11.00 hrs. Café

11.00-12.45 hrs. Manejo seguro de las pulverizaciones. Equipos de protección personal (EPP). Walter Zalazar.

12.45-14.00 hrs. Almuerzo.

14.30-16.00 hrs. Dinámica a campo: calibración de pulverizadora de arrastre y levante, en la localidad de El Rodeo.

16.00-17.00 hrs. Intercambio de opiniones. Fin de la jornada.

---

## Presentaciones

---

---

# Presentación 1. Situación del tizón tardío en Argentina. Sistema de Alertas tempranas PhytoAlert. Índices de impacto ambiental y económico. Florencia Lucca.

## Resumen

La papa es un cultivo básico de gran importancia en Argentina. Se cultiva durante todo el año en diferentes regiones agroecológicas. 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. Esta presentación muestra cuál es la situación actual del tizón tardío y el efecto de la implementación de PhytoAlert, un sistema de apoyo a la toma de decisiones desarrollado en INTA para el control del tizón tardío. Se compara PhytoAlert DSS con un programa tradicional de aplicación de calendario en relación a su eficacia de control. Se muestran resultados de la evaluación de los costos de producción y el impacto ambiental de la implementación de PhytoAlert. Se presenta además un estudio de escenarios realizado en otras áreas de cultivo de papa para analizar la utilidad de PhytoAlert para una producción de papa más rentable y sostenible.

---

**PhytoAlert** una alternativa para una protección más sostenible del cultivo de papa y una administración más eficiente de fungicidas

---

## PhytoAlert: Sistema de apoyo a la toma de decisiones en Argentina

Florencia Lucca

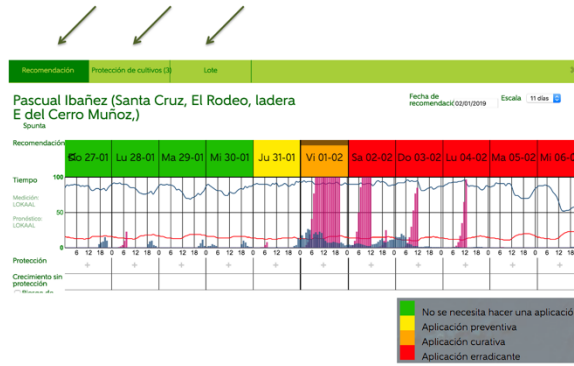


- El control químico es la herramienta más utilizada y más efectiva en cultivos comerciales



- El uso sistemático de fungicidas provoca contaminación ambiental, riesgos en la salud y aumento de los costos de producción

CONTROL



---

## **Lecciones aprendidas**

A través de estas jornadas se obtuvieron como principales resultados la capacitación teórica y práctica de asesores, productores y técnicos en Buenas Prácticas Agrícolas, así como la promoción del manejo sustentable del cultivo de papa, el tizón tardío de la papa y otras enfermedades de importancia.

---

## Conclusiones



Estas jornadas de capacitación realizadas en Tafí del Valle, Tucumán, fueron unas herramientas efectivas para la capacitaciones a nivel teórico y práctico de asesores, productores y técnicos dedicados al cultivo de papa. Se lograron abordar distintas disciplinas de interés a través de presentaciones y dinámicas a campo a fin de dinamizar y fortalecer el proceso de aprendizaje e incentivar nuevos valores como la iniciativa, la creatividad y la disciplina.

Estas herramientas contribuirán al apoyo en la toma de decisiones para el manejo preventivo y eficiente del tizón tardío de la papa.




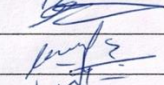
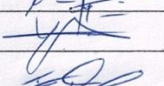
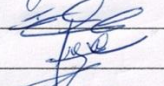
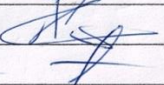
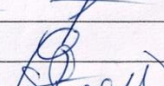
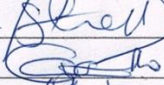
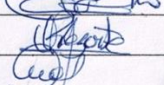
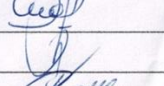
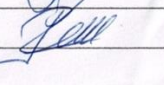





## Referencias

En estas jornadas de capacitación participaron hombres y mujeres según se detalla (12/12/2019): 24 participantes (mujeres 9; hombres 15). Se adjuntan las planillas de asistencia.



 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca  
 Presidencia de la Nación

OIT Tafi del Valle - UEyEA VALLES CALCHAQUIES - INTA  
 Fecha: 12 / 12 / 19

Actividad:

| N° de orden | Nombre y Apellido          | Documento             | Domicilio                     | Teléfono             | Firma   |
|-------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------|---|
|             | Marcela M. Silva           | 22.210119             | Amaichu del V.                | 1168458913           |    |
|             | Romano Neri Kaelin         | 22.264678             | Amaichu del V.                | 430653638            |    |
|             | Roberto Enrique Albaladejo | 12576011              | Boni. H. T. Tucuman           | 461-6524<br>12576011 |    |
|             | Ybarrá, A. Daniel          | 29902807              | SAAYAN                        | 3815946113           |    |
|             | P. P. SEVIAZ IRONEL        | 17618450              | RODEO GRANDE                  | 3814198033           |    |
|             | CARLOS SEGURA              | <del>1657052716</del> | Amaichu                       | 1167915741           |   |
|             | Budegna Roque Felipe       | 24981634              | S. M. de Tucuman              | 381-5240370          |  |
|             | Bonelli César Luis         | 14.241.260            | Sgo del Esfeno                | 3856889779           |  |
|             | Aldo Mayo                  | 16.886154             | Tomañ Andina <sup>3454</sup>  | 116845104            |  |
|             | SUSANA MONSERRAT           | 73377825              | J. M. de Rosa 528 T. U. U. U. | 381154013927         |  |
|             | Gabriel Marcello           | 28223605              | Mudoga 2986                   | 381156002125         |  |
|             | Olga Beatriz Robles        | 16010477              | Los Arrieta Aguilares         | 3265309080           |  |
|             | Negrete Ana C              | 20218370              | Balcaco 57                    | 3815643606           |  |
|             | Sarripanti Marta S.        | 6137021               | H. Vieytes 117. Ceres.        | 3491694722           |  |
|             | Ricel Willi                | 10.394.166            | Los Jurios (SE)               | 3257-482764          |  |



---

## Ejemplo de imagen



**Figura 1.** Recorrida de los ensayos de alerta temprana en las localidades de La Angostura y El Rodeo, Tafí del Valle, Tucumán, Campaña 2019-20. Recorrida a cargo de Marcela Rudelli, Martín Romano Norri y Néstor Zamudio. Diciembre de 2019.





**Figura 2.** Recorrida de los ensayos de alerta temprana en las localidades de La Angostura y El Rodeo, Tafí del Valle, Tucumán, Campaña 2019-20. Explicación de los detalles del ensayo a cargo de Marcela Rudelli. Diciembre de 2019.



**Figura 3.** Ensayo de validación de PhytoAlert en Tafí del Valle. Campo La Angostura, El Mollar. Campaña 2019/20. Diciembre de 2019.

---

## Biografías de los participantes



### **Ana Maria Florencia LUCCA:**

Estación Experimental Agropecuaria Balcarce

Ingeniera agrónoma apasionada por el cultivo de papa y la fitopatología. Doctora en Ciencias Biológicas (Universidad de Buenos Aires). Investigadora en el Instituto Nacional de Tecnología Agrícola (INTA) y en colaboración con Wageningen University and Research (Holanda) en el marco de un postdoc itinerante. Responsable del Laboratorio de Micología y Bacteriología del Grupo de Investigación en Papa y Sanidad Vegetal de la EEA INTA Balcarce. Trabaja con diversos grupos científicos de todo el mundo, con una visión global de los Sistemas de Apoyo a la toma de Decisiones para el control del tizón tardío de la papa y de la genotipificación de poblaciones de *P. infestans*. Con experiencia práctica en Argentina (donde la papa se produce en diferentes zonas climáticas en todo el país), en América Latina y en Europa, capaz de ser adaptada o extrapolada a nuevas áreas productivas para incrementar el conocimiento en papa de manera duradera. Coordinadora de la genotipificación de poblaciones de *P. infestans* de la Red latinoamericana de investigación en tizones: TizonLatino.



### **Nestor ZAMUDIO:**

Estación Experimental Agropecuaria Famaillá

Ingeniero Agrónomo. Investigador en INTA Famailla hasta su retiro en 2020. Responsable de los ensayos a campo de papa de este proyecto en la Provincia de Tucumán. Participó en la introducción y selección de material genético de papa y batata para la producción en Tucumán y en el desarrollo del cultivo de batata como alternativa sustentable para pequeños productores. Formó parte del Proyecto Nacional "Bases para la sostenibilidad de las cadenas de la papa y la batata" y los Proyectos Regionales con Enfoque Territorial "Desarrollo Sustentable de los Valles Intermontanos y Cuencas de la Provincia de Tucumán" y "Fortalecimiento de los Procesos de Innovación Tecnológica e Institucional para el Desarrollo de los Territorios del Área Sur de la Provincia de Tucumán".



2015.

**Walter Benito ZALAZAR:**

Agencia de Extensión Rural Monteros

Perito Agrónomo. Técnico extensionista de la AER Aguilares, especialista en mecanización agrícola y pulverizaciones, producción de caña de azúcar y de semillas de soja, maíz, trigo, y arbolado urbano. Trabajó como técnico de Campo Asociación Cooperadora INTA Famailla desde 1991 a 1993, y como Jefe de Campo EEA INTA Famailla desde 1993 hasta



**Jose Antonio GARCIA:**

Agencia de Extensión Rural Aguilares

Ingeniero Agrónomo, recibido en Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N.Ca (Universidad Nacional de Catamarca). "Maestría en Desarrollo Económico Local" de la Universidad de San Martín – Buenos Aires. Actualmente se desempeña como Extensionista Apícola de la AER INTA Aguilares. Responsable de las actividades pertinentes a la Cadena Apícola. También, realiza actividades de investigación en el cultivo papa.



## Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)

FONTAGRO  
Banco Interamericano de Desarrollo  
1300 New York Avenue, NW, Stop  
W0502, Washington DC 20577  
Correo electrónico: [fontagro@iadb.org](mailto:fontagro@iadb.org)