



Guía para facilitar el aprendizaje sobre control de tizón tardío de la papa

Paola A. Cáceres
Manuel Pumisacho
Gregory A. Forbes
Jorge L. Andrade-Piedra

Centro Internacional de la Papa (CIP)
Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP)
Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador (SENACYT)



Guía para facilitar el aprendizaje sobre control de tizón tardío de la papa

**Paola A. Cáceres
Manuel Pumisacho
Gregory A. Forbes
Jorge L. Andrade-Piedra**

Noviembre 2007



Centro Internacional de la Papa (CIP)
Apartado Postal 1558, Lima 12, Perú
Tel.: +51-1-349-6017
Fax.: +51-1-317-5326
E-mail: cipotato@cgiar.org
www.cipotato.org



Proyecto Papa Andina
Centro Internacional de la Papa (CIP)
Apartado 1558, Lima 12, Perú
Tel.: +51-1-349-6017
Fax.: +51-1-317-5326
E-mail: a.devaux@cgiar.org
<http://papandina.cip.cgiar.org>



Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP)
Programa Nacional de Raíces y Tubérculos - Rubro Papa (PNRT-Papa)
Estación Experimental Santa Catalina Panamericana sur km 1
Quito, Ecuador
Tel: +593-2-2690-364
Fax: +593-2-2694-922
E-mail: fpapa@fpapa.org.ec
www.fpapa.org.ec



Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador (SENACYT)
Av. Patria 850 y 10 de Agosto
Quito, Ecuador
Casilla: 17-12-404
Tel: +593-2-2505142
Fax: +593-2-2509054
E-mail: info@senacyt.gov.ec
<http://www.senacyt.gov.ec/>

Guía para facilitar el aprendizaje sobre control de tizón tardío de la papa.

ISBN: 978-92-9060-325-2

Centro Internacional de la Papa. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador

Créditos

Autores: Paola A. Cáceres, Manuel Pumisacho, Gregory A. Forbes, Jorge L. Andrade-Piedra

Edición de texto: Shirma Guzmán

Diseño: Alfredo Puccini B.

Fotografías: Wilmer Pérez

Ilustraciones: Adela García Ibañez/ACCIÓN CREATIVA

Impresión: Noviembre 2007

Tiraje: 500 ejemplares

Impreso en Quito, Ecuador

Cita bibliográfica

Cáceres, P.A., Pumisacho, M., Forbes, G.A., Andrade-Piedra, J.L. 2007. Guía para facilitar el aprendizaje sobre control de tizón tardío de la papa. Centro Internacional de la Papa (CIP), Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP), Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador (SENACYT). Quito, Ecuador. 142 páginas.

Centro Internacional de la Papa (CIP)

Apartado 1558, Lima 12, Perú • Tel.: +51-1-349-6017 • Fax: + 51-1-317-5326

E-mail: cipotato@cgiar.org • Web: www.cipotato.org

1. Tizón tardío. 2. *Phytophthora infestans*. 3. Papa. 4. Capacitación. I. Paola A. Cáceres, Manuel Pumisacho, Gregory A. Forbes, Jorge L. Andrade-Piedra. II. Guía para facilitar el aprendizaje sobre control de tizón tardío de la papa. III. Centro Internacional de la Papa, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador.

Agradecimiento

Agradecemos el trabajo de las personas que dedicaron importantes esfuerzos en la producción de esta Guía:

Participantes del taller “Desarrollo de materiales de capacitación sobre tizón tardío de la papa para agricultores”, realizado en Conocoto, Ecuador, del 13 al 15 de febrero del 2006, quienes definieron las competencias para manejar tizón tardío eficientemente: Aníbal Agualongo, María Arguello, Rodrigo Aucancela, Sofía Ayala, Digna Chacha, Oswaldo Chela, Peter Kromann, Hernán Lucero, Crisanto Quilligana, Jorge Revelo, José Ninabanda, José Ochoa, Ricardo Orrego, Berta Pomaquero, Pedro Oyarzún, Arturo Taipe, Graham Thiele, Raúl Toalombo, Juan Vallejos y Fausto Yumisaca.

Vicente Zapata, quien facilitó el taller anterior y guió las fases iniciales del desarrollo de esta Guía.

Participantes a las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs) de las comunidades de San Francisco de Rumipamba, Atandagua y Vaquería de la provincia Bolívar, Ecuador, quienes permitieron probar los materiales desarrollados en esta Guía.

- ▶ San Francisco de Rumipamba: Miguel Agualongo, Carlos Altamirano, Gonzalo Arévalo, Héctor Averos, Angel Borja, José Cando, Gregorio Chela, Janeth Chela, Manuel Chela, Pascual Chela, Marcos García, Pedro García, Bolivia Herrera, Emilio Iligama, Carlos Matute, Danilo Matute, Emilio Matute, Neiser Matute, Víctor Matute, Francisco Monar, Luis Vicente Monar, Ignacio Paredes, Javier Paredes, Juan Paredes, Manuel Paredes, Mariano Paredes, Mario Paredes, Miguel Paredes, Irma Uchubanda.
- ▶ Atandagua: Segundo Bayas Chileno, Segundo Bayas Alucho, María Elena Borja, Andres Brito, María Rosa Brito, Vilma Carvajal, Absalón Correa, Angel Chariguamán, Angel Chileno, Carlos Aníbal Guerrero, Gumersindo Guerrero, Octavio Guerrero, Armando Espín, Luis Espín, Enrique Llugcha, Nancy Llugcha, Segundo Muyulema, Cesar Ocampo, Elsa Ocampo, Víctor Manuel Ocampo, Natalia Robayo, Iralda Sánchez, Mariana Sánchez, William Segura.
- ▶ Vaquería: Aníbal Agualongo, Manuela Arévalo, Olga Arévalo, Agustina Cubi, Melania Chela, Roberto Chela, Manuela Chela Arévalo, Luis Chochos, José Llumiguano, Juan Mullo Tenelema, Patricia Quitio Arévalo, Dora Tenelema, Jorge Tenelema, Juan Tenelema, Miriam Tenelema.

María Arguello, Félix Culqui y Mercy Villares, quienes colaboraron en las capacitaciones de las ECAs.

Participantes al taller “Evaluación de Módulos de Capacitación en Tizón Tardío”, realizado en Cajamarca, Perú, del 29 al 30 de marzo del 2007, quienes evaluaron esta Guía y sugirieron modificaciones: Mario Bazán, Carlos Cerna, Julio Cesar León, Víctor Cerna, Ricardo Orrego, Ronal Otiniano, Willmer Pérez, Guillermo Ramírez, Esau Salazar y Corali Silva.

Participantes a la sesión “Review of CIP’s Draft Potato Late Blight Training Manual” realizada en el “International Scientific Symposium on Potato” en Pyongyang, República Popular Democrática de Corea, del 21 al 25 de Julio del 2007, quienes evaluaron una traducción al inglés de esta Guía y sugirieron modificaciones: Dao Huy Chien, Eri Sofiari, Fengyi Wang, Jong Chol, Kwon Min, Young-Il Hahm y Karma Nidup.

Willy Pradel y Lorna Sister, quienes diseñaron los materiales para evaluar esta Guía y condujeron el taller en Cajamarca y la sesión en Pyongyang, respectivamente.

Carlos Monar, Ricardo Orrego, Wilmer Pérez, y Rodrigo Yáñez, quienes contribuyeron con sugerencias y comentarios para mejorar esta Guía.

Tabla de contenido

| | <i>Pag.</i> |
|--|-------------|
| Presentación | 6 |
| Introducción | 7 |
| • Módulo 1: Conozcamos los síntomas del tizón tardío de la papa y al hongo <i>Fitóftora</i> | 11 |
| • Módulo 2: Aprendamos cómo vive <i>Fitóftora</i> | 41 |
| • Módulo 3: Controlemos al tizón tardío usando variedades de papa resistentes | 57 |
| • Módulo 4: Controlemos al tizón tardío de la papa usando fungicidas | 81 |
| • Módulo 5: Visitemos nuestra parcela de papa para controlar al tizón tardío | 115 |
| • Anexo 1: Prueba de conocimientos | 129 |
| • Anexo 2: Guía de fungicidas | 137 |

Presentación

El tizón tardío, causado por *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, es la enfermedad más importante de la papa a nivel mundial. En Ecuador el tizón tardío es conocido con el nombre de *lancha* y los agricultores soportan grandes pérdidas en sus cultivos debido a esta enfermedad. El Centro Internacional de la Papa (CIP), a través de la División de Manejo Integrado de Cultivos y del proyecto Papa Andina; el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP), a través del Programa Nacional de Raíces y Tubérculos – rubro Papa; y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador (SENACYT) concientes de este problema y buscando alternativas de solución han financiado la producción del presente documento “Guía para facilitar el aprendizaje sobre control de tizón tardío de la papa”.

Los usuarios de esta Guía (quienes la usarán directamente) son capacitadores de agricultores, llamados también *facilitadores*. En muchos casos, los facilitadores son agricultores que han pasado por un proceso de entrenamiento. Sin embargo, esta Guía también puede ser usada por técnicos extensionistas e incluso por profesores de colegios agropecuarios. Los beneficiarios de esta Guía (quienes se beneficiarán de los conocimientos impartidos a través de ella) son pequeños agricultores que cultivan papa. Sin embargo, algunos elementos también pueden ser usados con estudiantes de cursos básicos de Agronomía.

La presente Guía ha sido diseñada a partir del análisis del desempeño de los agricultores con respecto al control de tizón tardío. Se partió de un análisis de las competencias que el agricultor debe ejercer en el campo para controlar al tizón tardío. A partir de dicho análisis se desarrollaron los componentes de la capacitación en términos de conocimientos, habilidades mentales, destrezas físicas y actitudes propias del desempeño de esas competencias. Los componentes sirvieron a su vez para formular los objetivos de aprendizaje que orientaron el desarrollo de los contenidos, los ejercicios de aprendizaje y la evaluación. Este enfoque, centrado en el agricultor, lleva a los facilitadores a focalizar la gestión de conocimientos en los aspectos clave del manejo del problema.

Se espera que esta Guía sea adaptada a otros contextos y que eventualmente pueda ser usada por otros socios del Centro Internacional de la Papa a nivel mundial.

Introducción

Esta Guía está diseñada para proveer instrucciones a facilitadores en el proceso de capacitación sobre control de tizón tardío a pequeños agricultores. Está dividida en 5 módulos de aprendizaje. Cada módulo trata una competencia esencial que los agricultores deben tener para controlar tizón tardío eficientemente. Las competencias son las siguientes:

- ▶ Ser capaz de reconocer los síntomas de la enfermedad y conocer al organismo que la causa (Módulo 1).
- ▶ Conocer cómo vive este organismo (Módulo 2).
- ▶ Identificar las características y beneficios de variedades de papa resistentes a tizón tardío (Módulo 3).
- ▶ Usar fungicidas de manera eficiente para controlar tizón tardío (Módulo 4).
- ▶ Visitar periódicamente la parcela de papa y ser capaz de seleccionar prácticas para controlar tizón tardío eficientemente (Módulo 5).

Estas competencias fueron identificadas por agricultores, facilitadores, extensionistas y fitopatólogos en un taller realizado en Ecuador a inicios del 2006. Posteriormente, los módulos fueron desarrollados tomando como base material publicado en Bolivia¹, Ecuador^{2,3}, Perú⁴ y El Salvador⁵. Luego los módulos fueron probados en cursos de capacitación a facilitadores y en Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs) llevadas a cabo en la sierra central del Ecuador durante el 2006. Los módulos fueron también evaluados por facilitadores en un taller realizado en Cajamarca, Perú, en el 2007. Finalmente, versiones avanzadas de los módulos fueron traducidas al inglés para ser evaluadas por científicos en un taller realizado en Pyongyang (República Popular Democrática de Corea).

-
1. Gandarillas, E., Meneces, P., Thiele, G., y Vallejos, J. (eds.). 2001. Pautas para facilitadores de escuelas de campo de agricultores. Programa de Investigación en Productos Andinos (PROINPA). Cochabamba, Bolivia. 143 p.
 2. Pumisacho, M. y Sherwood, S. (eds.). 2000. Herramientas de aprendizaje para facilitadores - Manejo integrado del cultivo de papa. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Centro Internacional de la Papa (CIP), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Instituto Internacional de Reconstrucción Rural (IIRR). Quito, Ecuador. 181 p.
 3. Pumisacho, M. y Sherwood, S. (eds.). 2005. Guía metodológica sobre ECAs - Escuelas de campo de agricultores. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Centro Internacional de la Papa (CIP), World Neighbors. Quito, Ecuador. 185 pp.
 4. Nelson, R., Palacios, M., Orrego, R., y Ortiz, O. (eds.). 2002. Guía para facilitar el desarrollo de escuelas de campo de agricultores - Manejo integrado de las principales enfermedades e insectos de la papa - Caso San Miguel, Cajamarca, Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), CARE. Lima, Perú. 264 p.
 5. COSUDE/Zamorano/PROMIPAC. 2001. Escuelas de Campo - Guía del Facilitador. Resultado de las experiencias del curso taller "Capacitación de Capacitadores en Manejo integrado de Cultivos: la Metodología Escuelas de Campo" realizado en Morazán, El Salvador en octubre y noviembre del 2000. San Salvador, El Salvador. 100 p.

Hay varias características de la presente Guía que deben ser consideradas antes de usarla:

- ▶ **Enfoque de aprendizaje.** Esta Guía puede ser usada en diferentes enfoques de aprendizaje presencial, especialmente en ECAs y cursos cortos. Utiliza varias técnicas para facilitar el aprendizaje (por ejemplo, observación, analogías, actuaciones, discusiones, experimentación y simulación) y enfatiza la importancia de recuperar el conocimiento existente de los agricultores y luego construir con ellos un conocimiento mejorado, fortaleciendo las competencias necesarias para controlar al tizón tardío. Por esta razón, el facilitador debe actuar como un intermediario de conocimiento, antes que como un profesor tradicional.
- ▶ **Profundidad.** Esta Guía no pretende tratar en profundidad temas de control de tizón tardío. Otras fuentes, tales como libros, artículos científicos y hojas divulgativas⁶, deben ser revisados si se requiere mayor profundidad. El objetivo de la Guía es presentar aquella información esencial que el participante necesita para controlar adecuadamente el tizón tardío.
- ▶ **Lenguaje.** El tipo de usuario y beneficiario explica la razón de usar un lenguaje sencillo a lo largo de la Guía. Por ejemplo, en lugar de usar el término *Phytophthora infestans* para referirse al agente causal del tizón tardío, se ha preferido usar el término *Fitóftora*, que es de fácil lectura y pronunciación. De manera similar, en lugar de usar el término *micelio* para referirse a las estructuras asexuales del patógeno, se ha preferido usar el término *pelusilla*. También se han hecho ciertas simplificaciones. Por ejemplo, *P. infestans* es un oomiceto, es decir, un organismo similar a los hongos. Sin embargo, por facilidad se lo ha considerado directamente como un hongo.
- ▶ **Requerimientos mínimos para usuarios y beneficiarios.** Los usuarios de esta Guía deben saber leer y escribir. Además, se recomienda que sean personas con experiencia en el cultivo de papa y en procesos de capacitación participativa. Los beneficiarios no necesariamente deben saber leer y escribir.
- ▶ **Capacitación al usuario.** Se sugiere que los usuarios de esta Guía reciban un curso para aprender a utilizarla. Este curso puede durar de 2 a 3 días y debe ser impartido por personas con experiencia en control de tizón tardío y en manejo de esta Guía.
- ▶ **Adaptación.** Esta Guía debe ser probada y adaptada a las condiciones sociales y agro-ecológicas de cada zona, especialmente si se la va a usar fuera del Ecuador. Por ejemplo, la lista de fungicidas del Anexo 2, o ciertas figuras, términos y ejemplos, deben ser revisados si se va a usar esta Guía en otro país.

6. Pérez, W. y Forbes, G. 2007. Manejo integrado del tizón tardío. Hojas Divulgativas 1 a 6: 1. ¿Qué es el tizón tardío?; 2. ¿Qué es el manejo integrado del tizón tardío?; 3. ¿Qué es la resistencia genética?; 4. ¿Qué son los plaguicidas?; 5. ¿Qué es un fungicida?; 6. ¿Para qué se calibra la bomba de mochila? Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú.

► **Estructura.** Cada módulo tiene la siguiente estructura:

1. Indicaciones para el facilitador antes de la sesión

- » Prerrequisito
- » Tiempo
- » Introducción
- » Objetivos
- » Estructura del módulo
- » Preparación para el facilitador

2. Actividades a desarrollarse con los participantes durante la sesión

- » Revisión del módulo anterior
- » Evaluación inicial de conocimientos
- » Expectativas de los participantes
- » Práctica (en el caso del Módulo 1 las prácticas se agrupan en sesiones)
 - › Objetivo
 - › Materiales
 - › Procedimiento
 - › Notas técnicas
 - › Material para entregar a los participantes
- » Actividades finales
 - › Síntesis del módulo
 - › Evaluación final de conocimientos
 - › Retroalimentación
 - › Cuestionario

► **Uso**

- » Esta Guía debe ser usada solo para capacitar en control de tizón tardío de la papa. Hay ciertos aspectos que pueden ser usados para control de tizón tardío en otras especies de plantas, como tomate. Sin embargo, en tales casos se debe hacer las adaptaciones necesarias.
- » Los Módulos 1 a 5 deben ser presentados de manera secuencial.
- » En el enfoque de ECA, los módulos deben ser presentados tan pronto como las plantas de la parcela de aprendizaje hayan emergido. Con variedades de papa susceptibles a tizón tardío cultivadas en zonas o épocas húmedas y con producción de papa continua, es muy probable que se necesite aplicar fungicidas inmediatamente luego de la emergencia de las plantas y antes de tratar el Módulo 4 sobre manejo de fungicidas. En tal caso, los participantes

deben ser advertidos que el uso de fungicidas será tratado en profundidad más adelante y que estas aplicaciones son una medida urgente para prevenir la presencia de tizón tardío. El Módulo 3 sobre uso de variedades resistentes debe ser repetido antes de seleccionar una variedad de papa para un ciclo de cultivo posterior.

■ Módulo 1

Conozcamos los síntomas del tizón tardío de la papa y al hongo *Fitóftora*



Indicaciones para el facilitador antes de iniciar la sesión

Prerrequisito Ninguno.

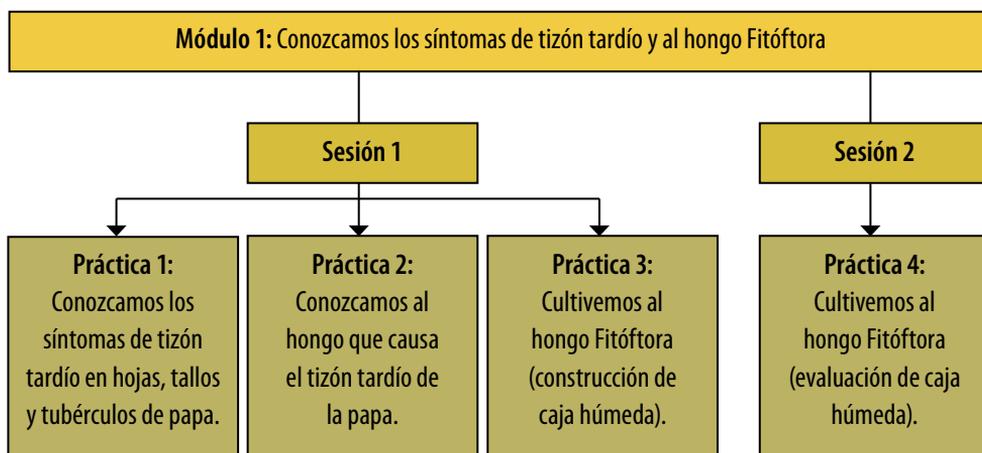
Tiempo Este módulo tiene dos sesiones. La primera sesión dura aproximadamente 3 horas. La segunda sesión se la hace 7 días más tarde y dura aproximadamente 30 minutos.

Introducción El tizón tardío muchas veces se confunde con otros problemas de la papa. Por lo tanto, es necesario aclarar los síntomas que indican su presencia. También es importante conocer que es causado por un hongo llamado Fitóftora. Este hongo se presenta en la planta como una pelusilla de color blanco, la cual está formada por miles de esporas.

Objetivos Al finalizar este módulo los participantes estarán capacitados para:

1. Explicar frente al grupo el concepto de síntoma y dar un ejemplo en una enfermedad de humanos.
2. Describir los síntomas de tizón tardío en hojas, tallos y tubérculos de papa bajo condiciones de campo y no confundirlos con aquellos de otras enfermedades.
3. Describir mediante un dibujo el agente causal del tizón tardío y la manera de reconocerlo en la planta.
4. Explicar frente al grupo el concepto y la función de las esporas de Fitóftora.

Estructura del módulo



Preparación para el facilitador

1. Revisar detenidamente esta guía.
2. Conseguir los materiales descritos en las Prácticas 1, 2 y 3.
3. Obtener copias a color de las páginas 20, 21 y 27 (un juego de copias por cada participante).
4. Obtener copias en blanco y negro de las páginas 33, 34 y 36 (un juego de copias por cada participante).
5. Opcional. En caso de ser necesario evaluar de manera objetiva los conocimientos de los participantes, se deben preparar materiales para una evaluación inicial y una final de conocimientos (página 39 y Anexo 1).
6. Ubicar un sitio cerrado para realizar ciertas partes de las prácticas (por ejemplo, dibujo de síntomas, observación al microscopio, preparación de cajas húmedas) y, de ser posible, un cultivo de papa con síntomas de tizón tardío.

Actividades a desarrollar con los participantes durante la sesión

Sesión 1

La Sesión 1 inicia con la presentación del facilitador y del tema. Luego se realizan las actividades que se describen a continuación.

Evaluación inicial de conocimientos

Evaluación obligatoria. Se sugieren proponer las siguientes preguntas para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo tiempo, establecer una idea general sobre su nivel de conocimiento:

- ▶ ¿Quién de ustedes ha tenido gripe?
- ▶ ¿Qué es enfermedad? ¿Qué es síntoma?
- ▶ ¿Cuántos de ustedes han sufrido ataques de tizón tardío en sus cultivos de papa? ¿Se equivocaron alguna vez y pensaron que era otra enfermedad?
- ▶ ¿Cuáles son los síntomas del tizón tardío en las hojas? ¿En el tallo? ¿En el tubérculo?
- ▶ ¿Qué creen ustedes que causa el tizón tardío de la papa?
- ▶ ¿Qué es una espora y cuál es su función?

Las respuestas a las preguntas que se hallan subrayadas deben ser escritas en un papel grande. En la síntesis del módulo (página 37) se deben revisar estas respuestas para hacer énfasis en que varios temas sí son conocidos por los participantes, pero que otros son nuevos.

Evaluación opcional. El grado de conocimiento de los participantes se puede evaluar objetivamente usando el cuestionario que se presenta en la página 39, el cual se lo deberá aplicar nuevamente al final del módulo. La metodología para esta evaluación se encuentra en el Anexo 1.

Expectativas de los participantes

Para conocer lo que los participantes esperan del módulo se pueden proponer preguntas tales como ¿para qué nos hemos reunido este día?

Luego se compartirán con los participantes los objetivos del módulo, los que pueden ser escritos de manera resumida en un papel grande o tarjetas.

Es indispensable fijar el tiempo que se empleará en las Sesiones 1 y 2. Además, se deben dejar claro los temas que no se tratarán, por ejemplo:

- ▶ Otras enfermedades de papa.
- ▶ Control de tizón tardío.

Práctica 1. Conozcamos los síntomas del tizón tardío en hojas, tallos y tubérculos de papa

Objetivos Al finalizar esta práctica los participantes estarán capacitados para:

1. Explicar frente al grupo el concepto de síntoma y dar un ejemplo en una enfermedad de humanos.
2. Describir los síntomas de tizón tardío en hojas, tallos y tubérculos de papa bajo condiciones de campo y no confundirlos con aquellos de otras enfermedades.

Materiales

- ▶ Muestras con síntomas frescos de tizón tardío y de otras enfermedades de papa (ver Nota 1).
- ▶ Lupas, de ser posible una por participante.
- ▶ Materiales de dibujo: hojas y lápices de colores.
- ▶ Un premio para un concurso de dibujo entre los participantes.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
2. Formar grupos de 4 a 5 personas.
3. Entregar a los participantes las muestras, las lupas y los materiales de dibujo.
4. Pedir a los participantes que separen las muestras de acuerdo a los síntomas, que identifiquen cuáles de ellas tienen tizón tardío y que describan los diferentes tipos de síntomas. De ser necesario, complementar la descripción.
5. Verificar que los participantes observen con las lupas los síntomas de tizón tardío y la pelusilla de color blanco.
6. En plenaria definir con los participantes el concepto de síntoma, y los síntomas de tizón tardío en hojas, tallos y tubérculos.
7. Pedir a los participantes que dibujen los síntomas de tizón tardío. Mencionar que habrá un premio para el mejor dibujo al final de la Práctica 2.

8. Entregar las copias de las páginas 20 y 21 a cada participante para aclarar términos y reforzar conceptos.

Nota 1 En caso de disponer de una parcela de papa, visitarla y recolectar las muestras con los participantes. En caso de no disponer de una parcela, el facilitador debe recolectar y llevar las muestras a la práctica. La recolección se debe realizar en la mañana. Es importante que las muestras estén frescas. Para mantenerlas así, se las puede almacenar en bolsas plásticas dentro de un refrigerador.



Notas técnicas

Material para ser estudiado por el facilitador

El tizón tardío es una enfermedad de la papa causada por un microbio que ataca a hojas, tallos y tubérculos.

- Microbio** Un microbio es un ser vivo que no se lo puede ver a simple vista (ver Nota 2).
- ▶ Hay microbios beneficiosos para el hombre. Por ejemplo, los microbios del suelo que ayudan a que se pudra la materia orgánica.
 - ▶ También hay microbios que causan enfermedades. Por ejemplo, el microbio que causa el tizón tardío, el microbio que causa la gripe en los humanos, o el microbio que causa la mastitis en las vacas.

- Enfermedad** Es cualquier problema de salud de un ser vivo. Hay enfermedades producidas por microbios y por otras causas:
- ▶ Enfermedades producidas por microbios son, por ejemplo, tizón tardío de la papa, gripe en los humanos, mastitis en las vacas.
 - ▶ Enfermedades producidas por otras causas son, por ejemplo, amarillamiento en la papa por falta de nitrógeno, diarrea en los humanos por comer un alimento en mal estado, caída del pelo en los animales por falta de minerales.

- Síntoma** Es la forma en la que un ser vivo reacciona a una enfermedad. Por ejemplo, la planta de papa produce manchas cuando tiene tizón tardío, a los humanos nos duele la cabeza cuando tenemos gripe y las vacas producen leche con grumos cuando tienen mastitis.

- Nota 2** Este concepto puede ser útil para reforzar el concepto de enfermedad. Sin embargo, su uso no es indispensable.



Síntomas del tizón tardío de la papa

Material para entregar a los participantes

¿Qué es un síntoma?

Es la forma en la que un ser vivo reacciona a una enfermedad. Por ejemplo, la planta de papa produce manchas cuando tiene tizón tardío.

Síntomas en hojas

Manchas redondeadas de color marrón oscuro de apariencia aguachenta. A veces las manchas pueden estar rodeadas de un anillo de color verde amarillento.



Síntomas en tallos

Manchas secas de color marrón oscuro. Los tallos pueden romperse en el sitio de la mancha.



Síntomas en tubérculos

En la superficie aparecen manchas de color marrón claro, ligeramente hundidas. Al partir los tubérculos se ven manchas secas de color marrón claro. Los tubérculos con tizón tardío no presentan mal olor.



Un cultivo de papa infectado con tizón tardío presenta un olor parecido a hojas podridas.



No confundamos los síntomas del tizón tardío con síntomas de otras enfermedades de papa

Material para entregar a los participantes

Las heladas

Producen manchas de apariencia seca y quebradiza generalmente en las hojas superiores.



El tizón temprano

Presenta manchas con anillos de color marrón. La hoja puede volverse amarilla.



La fomosis

Presenta manchas pequeñas que se pueden unir y cubrir buena parte de la hoja.



La septoriosis

Presenta manchas pequeñas con diminutos puntos negros. Las manchas pueden estar rodeadas por un anillo amarillo.



Práctica 2. Conozcamos al hongo que causa el tizón tardío de la papa

Objetivos Al finalizar esta práctica los participantes estarán capacitados para:

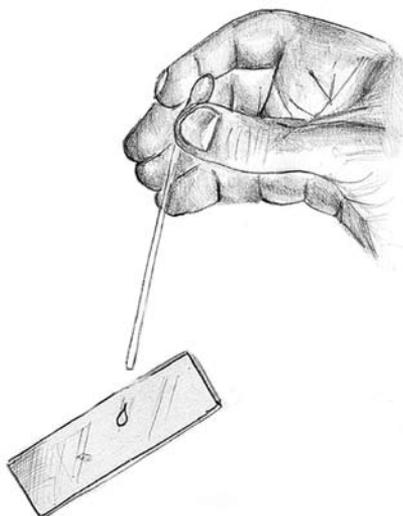
1. Describir mediante un dibujo el agente causal del tizón tardío y la manera de reconocerlo en la planta.
2. Explicar frente al grupo el concepto y la función de las esporas de Fitóftora.

Materiales

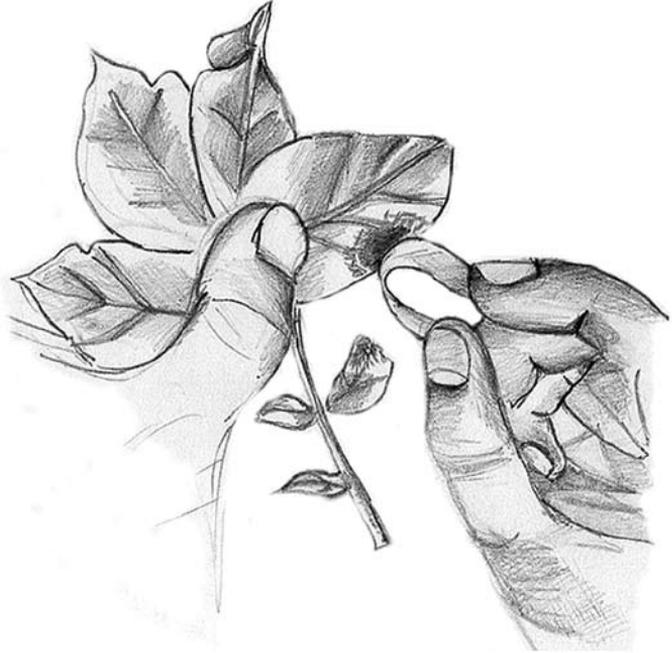
- ▶ Al menos un microscopio (ver Nota 3).
- ▶ Placas de vidrio para microscopio (una por microscopio).
- ▶ Cinta adhesiva transparente.
- ▶ Agua.
- ▶ Algodón, goma y harina para representar la pelusilla y las esporas de Fitóftora.

Procedimiento

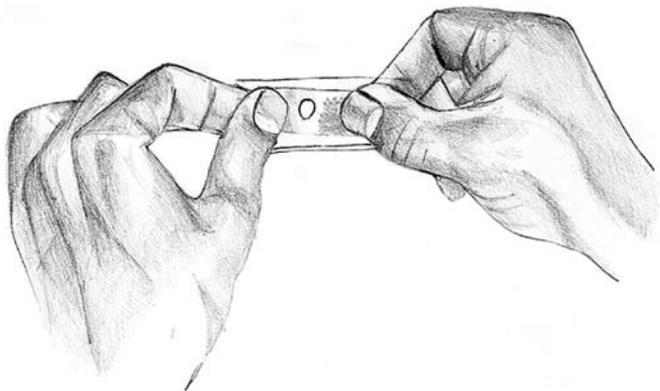
1. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
2. Mantener los grupos anteriores y entregar los materiales.
3. Hacer una demostración para la observación de esporas:
 - ▶ Colocar una gota de agua en una placa de vidrio.



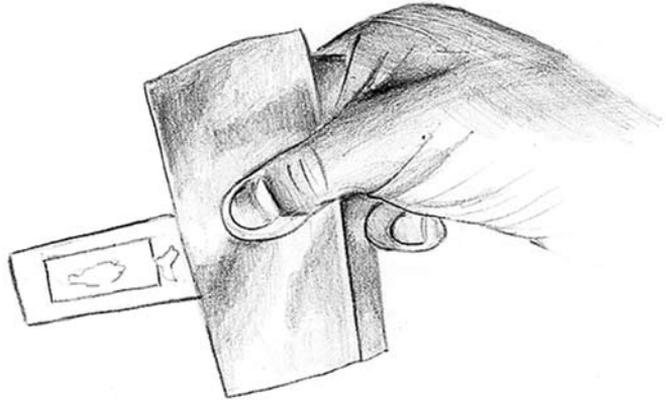
- ▶ Cortar un pedazo de cinta adhesiva y cuidadosamente tocar la pelusilla que se encuentra sobre la hoja con la parte adhesiva de la cinta.



- ▶ Extender la cinta sobre la gota de agua tratando de no formar arrugas. No presionar la cinta.



- ▶ Secar el exceso de agua con papel higiénico.



- ▶ Observar al microscopio.



4. Asegurarse que los participantes observen las esporas y los hilos que las sostienen.
5. Pedir a los participantes que dibujen las esporas y los hilos que las sostienen. Hacer esto en las hojas en las que se dibujaron los síntomas de la Práctica 1.
6. Estimular a los participantes para que representen la pelusilla de tizón tardío en sus dibujos de síntomas usando goma y algodón. La harina puede ser usada para representar las esporas.
7. Pedir a los participantes que elijan el mejor dibujo y premiarlo.
8. En plenaria discutir con los participantes los temas tratados y definir con ellos el agente causal de tizón tardío, la manera de reconocerlo en la planta y el concepto y función de las esporas de Fitóftora.
9. Entregar una copia de la página 27 a cada participante para aclarar términos y reforzar conceptos.

Nota 3 Se puede utilizar un microscopio de laboratorio o uno de campo. Para adquirir microscopios de campo se puede visitar la siguiente página Web: <http://www.gemplers.com/pestmgmt/magnification/lightedmagnifiers/78015.html>. El costo aproximado de un microscopio de campo es de 40 dólares americanos.



Notas técnicas

Material para ser estudiado por el facilitador

- Hongo** Es un ser vivo que generalmente tiene esporas y su cuerpo está formado por pequeños hilos.
- ▶ Hay hongos que se los puede ver a simple vista. Por ejemplo, los hongos con forma de paraguas que crecen en lugares húmedos y oscuros.
 - ▶ Hay hongos que no se los puede ver a simple vista y por lo tanto son microbios. Por ejemplo, el hongo que causa el tizón tardío. Para poderlos ver se necesita un microscopio (aparato para ver microbios y otros cuerpos muy pequeños).
 - ▶ Hay hongos que nos ayudan. Por ejemplo, muchos remedios para el hombre y animales son producidos por hongos.
 - ▶ Hay otros hongos que causan enfermedades. Por ejemplo, el hongo que causa el tizón tardío y el hongo que causa la tiña en los humanos y animales.

Esporas Son cuerpos muy pequeños y su función es permitir la reproducción de los hongos. Con ayuda de un microscopio es posible observar sus formas.

Fitóftora Es el hongo que causa el tizón tardío de la papa. En otras palabras, Fitóftora es el agente causal del tizón tardío de la papa.

Signo Es la palabra que utilizamos para referirnos al cuerpo de los microbios que causan enfermedades en las plantas. El cuerpo de estos microbios no se lo puede ver a simple vista, pero cuando se reúnen miles de estos pequeños cuerpos sí es posible verlos (ver Nota 4).

El signo de Fitóftora Es la pelusilla de color blanco que aparece rodeando las manchas en hojas y a veces en tallos luego de una noche húmeda y no tan fría. Esta pelusilla está formada por miles de esporas sostenidas por pequeños hilos.

- ▶ La pelusilla es la mejor forma de diferenciar al tizón tardío de otras enfermedades.
- ▶ Las esporas de Fitóftora tienen forma de limón.

Nota 4 El término signo puede ser confuso para algunos participantes. En su lugar se pueden usar los términos "pelusilla", "algodoncillo", "lanilla".



El tizón tardío de la papa es causado por el hongo Fitóftora

Material para entregar a los participantes

- Cuando el ambiente es húmedo se observa en la parte de atrás de las hojas una pelusilla de color blanco.
- Esta pelusilla está formada por las esporas de Fitóftora y por pequeñísimos hilos que las sostienen.
- La mejor forma de reconocer al tizón tardío es la presencia de pelusilla.



- Al ver la pelusilla con un microscopio se pueden observar las esporas de Fitóftora y los pequeñísimos hilos que las sostienen.
- La función de las esporas es permitir la reproducción de Fitóftora.
- Las esporas de Fitóftora tienen forma de limón.



Práctica 3. Cultivemos al hongo *Fitóftora* (construcción de caja húmeda)

Objetivo Al finalizar esta práctica los participantes estarán capacitados para construir, manejar y evaluar cajas húmedas con el fin de reforzar los conocimientos de la Práctica 2 (agente causal del tizón tardío, manera de reconocerlo en la planta, concepto y función de espora).

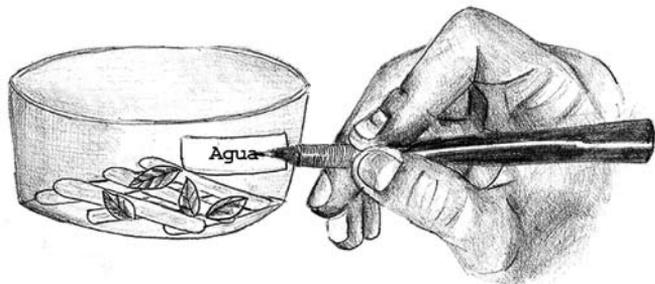
- Materiales**
- ▶ Hojas de papa con síntomas frescos de tizón tardío y abundante pelusilla.
 - ▶ Hojas de papa sanas sin fungicida.
 - ▶ Materiales para las cajas húmedas:
 - » Para cada participante:
 - › 2 envases plásticos transparentes desechables con tapa.
 - › 2 vasos plásticos desechables.
 - › Mondadientes.
 - › Una cuchara plástica.
 - › Un par de tijeras.
 - › Palitos limpios.
 - » Para el grupo:
 - › Lejía (cloro).
 - › Agua hervida fría.
 - › Papel higiénico.

- Procedimiento**
1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
 2. Mencionar qué es y para qué sirve una caja húmeda.
 3. Esta práctica se la realiza individualmente. Entregar a cada participante los materiales.
 4. Entregar una copia de la página 33 a cada participante. Hacer una demostración sobre cómo construir una caja húmeda.

5. Pedir a cada participante que construya 2 cajas húmedas. Colocar en cada caja húmeda 3 o 4 hojas de plantas sanas con la parte de atrás mirando hacia arriba.
6. En la primera caja húmeda colocar varias gotas de agua en la parte de atrás de las hojas con ayuda del mondadientes.



7. Tapar la caja y etiquetarla con el rótulo "Agua".



8. Hacer una demostración para lavar la pelusilla y obtener las esporas:
- ▶ Tomar al menos 10 ó 15 hojas con síntomas y recortar la porción con pelusilla. Introducir estos pedazos en el vaso plástico con muy poco agua, apenas lo suficiente para que cubra las hojas.



- ▶ Agitar las hojas con ayuda de un mondadientes.



9. En la segunda caja húmeda realizar una inoculación con esporas de Fitóftora:
- ▶ Colocar varias gotas de la preparación de esporas en la parte de atrás de las hojas con ayuda de un mondadientes (ver Nota 5).



- ▶ Tapar la caja y etiquetarla con el rótulo “Agua más esporas”.



- ▶ Pedir a los participantes que arrojen el vaso con la preparación de esporas a la basura (ver Nota 6).

10. Pedir a los participantes que coloquen sus cajas en un lugar tibio y soleado (por ejemplo, dentro de la casa cerca de una ventana) y que coloquen una pequeña cantidad de agua en las cajas cada 2 ó 3 días para mantener la humedad.
11. Orientar a los participantes para que llenen la hoja de trabajo de la página 34 (ver Nota 7).
12. Continuar con la síntesis de módulo (página 37) y mencionar que se debe esperar 7 días para que aparezcan los síntomas de tizón tardío en las hojas de las cajas húmedas.

Nota 5 La inoculación se la hace en la parte de atrás de las hojas porque *Fitóftora* entra fácilmente por ese lado.

Nota 6 Las esporas pueden enfermar a plantas de papa sanas. Para evitar esto se puede colocar una pequeña cantidad de lejía en cada vaso antes de desecharlo.

Nota 7 En caso de participantes que no sepan leer se sugiere que pida a una persona que le ayude a llenar la hoja de trabajo.



Cultivemos al hongo Fitóftora

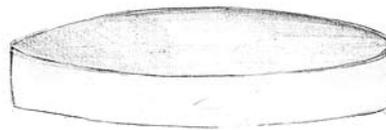
Material para entregar a los participantes

¿Qué es una caja húmeda?

Es una cámara que nos permite cultivar al hongo Fitóftora en hojas de papa. Nos ayuda a entender cómo este hongo causa el tizón tardío.

Cómo construir una caja húmeda

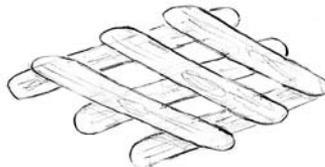
- ▶ Poner 2 cucharadas de lejía (cloro) en un vaso con agua.
- ▶ Poner varios palitos de madera dentro del vaso por un minuto.
- ▶ Sacar los palitos y lavarlos con agua pura.
- ▶ Arrojar el vaso con lejía a la basura.
- ▶ Construir la caja húmeda como se ve en el siguiente dibujo:



← Tapa



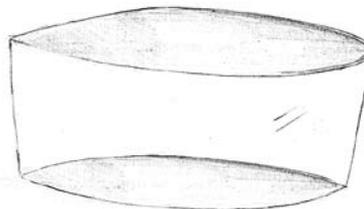
← Hojas de papas sanas



← Palitos de madera



← Papel higiénico humedecido con agua



← Envase plástico



¿Qué observamos en nuestras cajas húmedas?

Material para entregar a los participantes

Nombre del participante: _____

Nombre de la caja: _____

| Día | Fecha | ¿Qué observamos? |
|-----|-------|------------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |

Sesión 2 (siete días más tarde)

Práctica 3. Cultivemos al hongo Fitóftora (evaluación de caja húmeda)

Objetivo Al finalizar esta parte de la práctica los participantes estarán en capacidad de evaluar las cajas húmedas.

Materiales

- ▶ Lupas, de ser posible una por participante.
- ▶ Al menos un microscopio.
- ▶ Placas de vidrio para microscopio (una por microscopio).
- ▶ Cinta adhesiva transparente.
- ▶ Agua.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Pedir voluntarios para que expliquen brevemente sus resultados. Se espera que las hojas de la caja “Agua más esporas” estén enfermas con tizón tardío, en tanto que las hojas de la caja “Agua” estén sanas. Se pueden hacer las siguientes preguntas para promover la discusión:
 - ▶ ¿Por qué en algunas cajas hay tizón tardío y en otras no?
 - ▶ ¿Cuál es la función de las esporas de Fitóftora?
 - ▶ ¿Cuál es la función de la humedad? (ver Nota 8).
3. Pedir a los participantes que observen con las lupas los síntomas y la pelusilla de Fitóftora en sus cajas húmedas.
4. Observar las esporas con ayuda del microscopio (ver Práctica 2).
5. En plenaria discutir con los participantes los temas tratados y definir con ellos el agente causal de tizón tardío, la manera de reconocerlo en la planta y el concepto y función de las esporas de Fitóftora.
6. Entregar las copias de la página 36 a cada participante para aclarar términos y reforzar conceptos.

Nota 8 Este tema será tratado en el Módulo 2. Sin embargo, se puede mencionar que se necesita alta humedad para que Fitóftora crezca y cause tizón tardío.



¿Qué aprendemos con las cajas húmedas?

Material para entregar a los participantes

Con las cajas húmedas aprendemos que la causa del tizón tardío de la papa es un hongo llamado Fitóftora. Este hongo tiene esporas que permiten su reproducción: pasan de una planta enferma a una sana y causan el tizón.

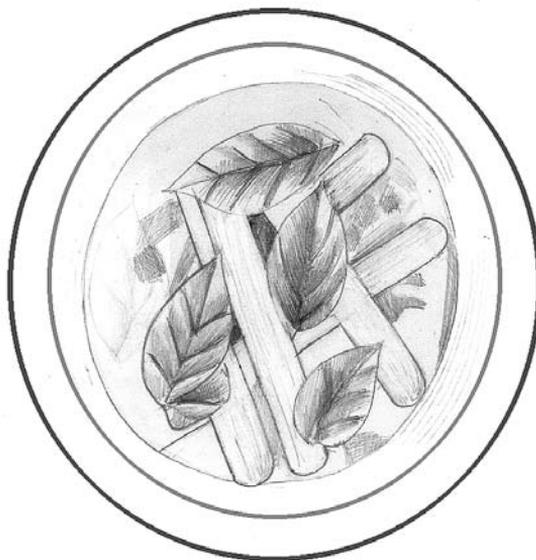
En las hojas de esta caja húmeda sí hay tizón tardío. Lo que hicimos fue lo siguiente:

1. Lavamos la pelusilla de hojas enfermas y así conseguimos las esporas de Fitóftora.
2. Estas esporas las pusimos sobre hojas sanas.
3. Las esporas entraron a las hojas y las enfermaron con tizón.



En las hojas de esta caja húmeda no hay tizón tardío. Lo que hicimos fue lo siguiente:

1. Pusimos unas gotas de agua limpia sobre hojas sanas.
2. Como no hay esporas de Fitóftora, no hay tizón tardío.



Actividades finales

Síntesis del módulo

Para reforzar los objetivos de aprendizaje, al final de la Sesión 1 se hará una síntesis sobre los siguientes temas:

- ▶ Concepto de síntoma.
- ▶ Síntomas de tizón tardío.
- ▶ Agente causal de tizón tardío y manera de reconocerlo en la planta.
- ▶ Concepto y función de las esporas de Fitóftora.

Para esto se pueden utilizar las copias entregadas a los participantes. En este momento se deben revisar las respuestas de los participantes anotadas al inicio del módulo para relacionarlas con el conocimiento recientemente adquirido. También se puede revisar las notas tomadas por el facilitador durante las discusiones.

Al final de la Sesión 2 se puede hacer un resumen rápido del trabajo realizado con las cajas húmedas. Debe quedar claro para los participantes que el tizón tardío es causado por las esporas de Fitóftora.

Evaluación final de conocimientos

Evaluación obligatoria. Para evaluar si los objetivos de aprendizaje se cumplieron se debe pedir a varios participantes seleccionados al azar que realicen las siguientes actividades:

1. Explicar frente al grupo el concepto de síntoma y dar un ejemplo en una enfermedad de humanos.
2. Describir los síntomas de tizón tardío en hojas, tallos y tubérculos de papa bajo condiciones de campo y no confundirlos con aquellos de otras enfermedades.
3. Describir mediante un dibujo el agente causal del tizón tardío y la manera de reconocerlo en la planta.
4. Explicar frente al grupo el concepto y la función de las esporas de Fitóftora.

Evaluación opcional. En caso de ser necesario evaluar de manera objetiva los conocimientos adquiridos por los participantes se puede usar el cuestionario que se presenta en la página 39 con la metodología del Anexo 1. Inmediatamente luego de finalizar esta evaluación se recomienda indicar las respuestas correctas y discutir las con los participantes.

Retroalimentación

Preguntar el criterio de los participantes con relación al módulo. A continuación se sugieren algunas preguntas:

- ▶ ¿Fue necesario dibujar los síntomas de tizón tardío?
- ▶ ¿Fue útil usar las lupas y los microscopios?
- ▶ ¿Nos ayudaron las cajas húmedas a entender que las esporas de *Fitóftora* causan el tizón tardío?
- ▶ ¿Qué problemas se encontraron?
- ▶ ¿El tiempo asignado fue suficiente?

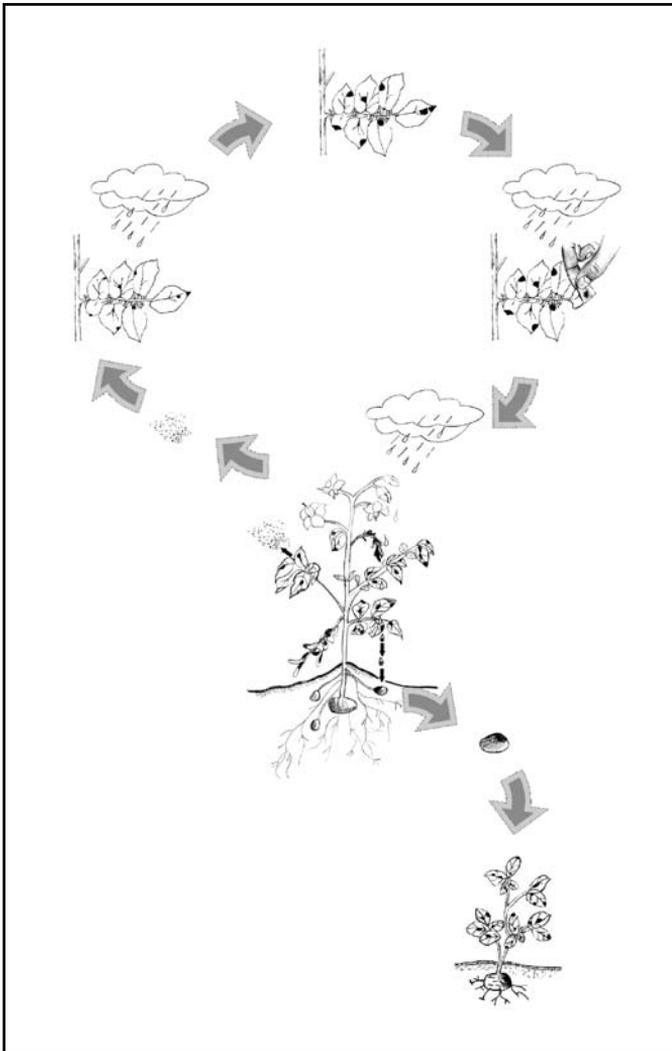
Cuestionario

1. ¿Qué es un síntoma?
 - (a) Es la reacción de un ser vivo a una enfermedad
 - (b) Es lo que causa una enfermedad
 - (c) No sé
2. ¿Cuál es un síntoma de la gripe?
 - (a) El frío
 - (b) El dolor de cabeza
 - (c) No sé
3. ¿Cuál es el síntoma de tizón tardío en hojas de papa?
 - (a) Manchas aguachentas de color marrón oscuro
 - (b) Manchas secas de color negro
 - (c) No sé
4. ¿Cuál es el síntoma de tizón tardío en tubérculos de papa?
 - (a) Manchas aguachentas y con mal olor
 - (b) Manchas secas de color marrón claro
 - (c) No sé
5. ¿Cómo reconocemos al tizón tardío en hojas de papa?
 - (a) Porque hay manchas rodeadas por una pelusilla de color blanco
 - (b) Porque las hojas se secan y caen
 - (c) No sé
6. ¿Qué es la pelusilla de color blanco que aparece en las hojas con tizón?
 - (a) Una forma de defensa de la planta
 - (b) Miles de esporas del hongo que causa el tizón
 - (c) No sé
7. ¿Qué es una espora y para qué sirve?
 - (a) Es una parte de los hongos y sirve para su reproducción
 - (b) Es una parte de la planta y sirve para protegerse de enfermedades
 - (c) No sé
8. ¿Cuál es la causa del tizón tardío de la papa?
 - (a) La lluvia
 - (b) El hongo Fitóftora
 - (c) No sé

Respuestas correctas 1 a; 2 b; 3 a; 4 b; 5 a; 6 b; 7 a; 8 b

Módulo 2

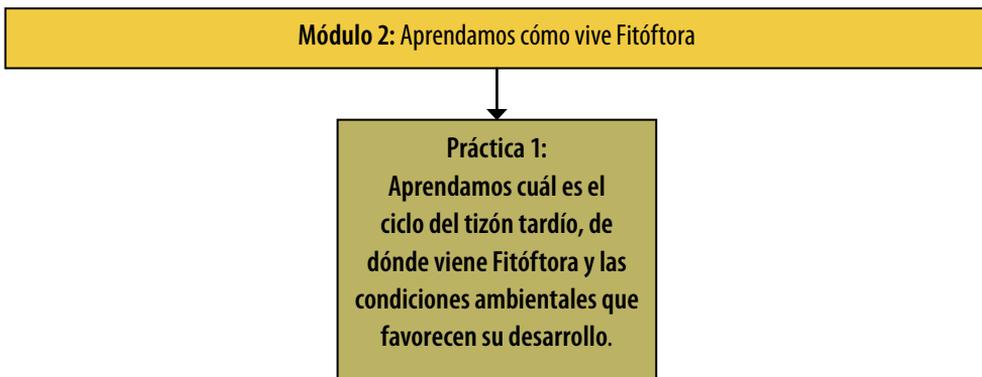
Aprendamos cómo vive Fitóftora



Indicaciones para el facilitador antes de iniciar la sesión

- Prerrequisito** Conocimientos del Módulo 1.
- Tiempo** Una sesión de 2 horas. Este módulo se lo debe realizar inmediatamente concluida la Sesión 2 del Módulo 1.
- Introducción** Para controlar eficientemente al tizón tardío de la papa es indispensable conocer su ciclo, identificar las fuentes de dónde viene Fitóftora y conocer las condiciones ambientales que favorecen su desarrollo. Estos son los temas que se tratarán en este módulo.
- Objetivo** Al finalizar el módulo, los participantes estarán en capacidad de explicar mediante un dibujo el ciclo del tizón tardío, incluyendo las fuentes de dónde viene Fitóftora y las condiciones ambientales que favorecen las diferentes fases de su desarrollo.

Estructura del módulo



Preparación para el facilitador

1. Revisar detenidamente esta guía.
2. Conseguir los materiales descritos en la Práctica 1.
3. Obtener copias de la página 53 (una copia por participante).
4. Opcional. En caso de ser necesario evaluar de manera objetiva el grado de conocimiento de los participantes, se deben preparar materiales para una evaluación inicial y una final de conocimientos (página 55 y Anexo 1).
5. Repasar la metodología de la Práctica 1. Asegurarse de comprender el ciclo del tizón tardío, conocer de dónde viene *Fitóftora* y entender las condiciones ambientales que favorecen su crecimiento.
6. Ubicar un lugar cerrado donde realizar algunos pasos de la práctica (por ejemplo, dibujo del ciclo del tizón tardío) y, de ser posible, un cultivo de papa con síntomas de la enfermedad.

Actividades a desarrollar con los participantes durante la sesión

Revisión del módulo anterior

La sesión inicia con la presentación del facilitador y la introducción del tema. Luego se deben revisar en plenaria los siguientes temas:

- ▶ Concepto de síntoma.
- ▶ Síntomas de tizón tardío en hojas, tallos y tubérculos de papa.
- ▶ Agente causal del tizón tardío.
- ▶ Concepto y función de las esporas de Fitóftora.

Para esto se pueden utilizar las copias entregadas a los participantes en el Módulo 1.

Evaluación inicial de conocimientos

Evaluación obligatoria. Se deben sugerir las siguientes preguntas para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo tiempo, establecer una idea general sobre su nivel de conocimiento:

- ▶ ¿De dónde viene Fitóftora?
- ▶ ¿Cómo se reproduce? ¿Cuál es el ciclo del tizón tardío? (ver Nota 1).
- ▶ ¿Cuáles son las condiciones ambientales que le gustan a Fitóftora? (ver Nota 2).
- ▶ ¿Qué papel juega la lluvia y la temperatura en el desarrollo del tizón tardío?

Las respuestas a estas preguntas deben ser escritas en un papel grande. En la síntesis del módulo (página 54) se deben revisar estas respuestas para hacer énfasis en que varios temas sí son conocidos por los participantes, pero que otros son nuevos.

Evaluación opcional. El grado de conocimiento de los participantes se puede evaluar objetivamente usando el cuestionario que se presenta en la página 55, el cual se lo deberá aplicar nuevamente al final del módulo. La metodología para esta evaluación se encuentra en el Anexo 1.

Expectativas de los participantes

Para conocer lo que los participantes esperan del módulo se pueden proponer preguntas tales como ¿para qué nos hemos reunido este día?

Luego se compartirá con los participantes los objetivos del módulo, los que pueden ser escritos de manera resumida en un papel grande o tarjetas.

Es indispensable fijar el tiempo que se empleará en el desarrollo del módulo. Además, se debe dejar claro los temas que no se tratarán, por ejemplo:

- ▶ Ciclos de otras enfermedades.
- ▶ Control de tizón tardío.

Nota 1 Para facilitar la comprensión del concepto del ciclo del tizón tardío se puede presentar el siguiente ejemplo: “el ciclo de Juan es así: sus padres vinieron de la costa, se casaron cuando tenían 25 años y tuvieron a Juan. El nació en la ciudad de Guaranda y creció allí, se casó a los 30 años y ahora tiene 2 hijos”.

Nota 2 En áreas de producción de papa del Ecuador muchos agricultores utilizan el término “lanchar”. Este término se refiere a las condiciones ambientales ideales para el desarrollo del tizón tardío. Como parte de la práctica, el facilitador puede recuperar y valorar este tipo de términos.

Práctica 1. Aprendamos cuál es el ciclo del tizón tardío, de dónde viene Fitóftora y las condiciones ambientales que favorecen su desarrollo

Objetivo Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de explicar mediante un dibujo el ciclo del tizón tardío, incluyendo las fuentes de dónde viene Fitóftora y las condiciones ambientales que favorecen las siguientes fases de su desarrollo:

- ▶ Entrada de las esporas a la planta (infección).
- ▶ Crecimiento de las manchas.
- ▶ Formación de pelusilla (esporulación).
- ▶ Movimiento de las esporas de una planta a otra y hacia los tubérculos.

Materiales

- ▶ Hojas de papel grandes, rotulador (ver Nota 3) y lápices de colores.
- ▶ Algodón y goma para representar la pelusilla de Fitóftora.
- ▶ Bolas pequeñas de papel blanco o espuma sintética para representar las esporas de Fitóftora. Pegar un grupo de bolas sobre una cartulina negra pequeña.
- ▶ 4 cartulinas grandes (70 x 50 cm) de diferentes colores (3 verdes y una azul). Dibujar lo siguiente en las cartulinas (usar como referencia el gráfico de la página 53):

- » Una planta sana de papa en una cartulina verde.
- » Una planta de papa con manchas pequeñas de tizón tardío en una cartulina verde (este gráfico representa a una planta enferma que se obtiene al sembrar tubérculos-semilla enfermos con tizón tardío).
- » Un tubérculo enfermo con tizón tardío en una cartulina verde.
- » Lluvia en una cartulina azul.

Nota 3 En Ecuador al rotulador se lo conoce como *marcador* y en Perú como *plumón*.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica. Si se dispone de una parcela de papa con síntomas de tizón tardío se puede hacer esta práctica en el campo. Así, se puede relacionar cada una de las fases del ciclo del tizón tardío con lo que se observa en las plantas del cultivo.
2. Seleccionar 5 voluntarios para que representen el ciclo del tizón tardío. A cada persona se le entregará una cartulina y se le asignará un rol. De acuerdo al dibujo de las cartulinas las personas representarán los siguientes roles:
 - ▶ Un cultivo de papa sin tizón tardío.
 - ▶ Esporas de Fitóftora.
 - ▶ Lluvia.
 - ▶ Tubérculo con tizón tardío.
 - ▶ Planta con tizón tardío.
3. A medida que el facilitador narra el ciclo e indica la presencia de un determinado elemento, la persona que lo representa deberá presentarse. A continuación se describen los pasos del ciclo del tizón tardío a ser narrados por el facilitador y a ser representados por los participantes (la numeración corresponde a la de las notas para el facilitador, páginas 51 y 52):
 - a. **Las esporas vuelan desde las fuentes de Fitóftora.** El ciclo inicia con las esporas que vienen de otros cultivos de papa, plantas silvestres y plantas voluntarias enfermas con tizón tardío.
 - › Representar el vuelo de las esporas con las bolas de papel blanco o espuma sintética pegadas en la cartulina negra.
 - b. **Las esporas entran a hojas y tallos sanos.** En presencia de lluvia las esporas llegan a una planta sana y entran en su interior causando manchas pequeñas de color marrón.
 - › Pegar sobre el dibujo de la planta sana algunas bolas de papel blanco o espuma sintética para representar las esporas de

Fitóftora y luego dibujar manchas con un rotulador marrón.

- c. **Las manchas crecen.** Si la temporada es fría las manchas crecen despacio. Si la temporada es tibia las manchas crecen rápido.
 - › Representar el crecimiento de las manchas con un rotulador marrón.
 - d. **Se forma la pelusilla.** En presencia de lluvia aparece una pelusilla de color blanco alrededor de las manchas.
 - › Representar la pelusilla con algodón; pegar el algodón con goma alrededor de las manchas. Colocar pequeñas bolas de papel blanco o espuma sintética sobre la pelusilla para representar las esporas de Fitóftora.
 - e. **Las esporas salen hacia otras plantas y hacia los tubérculos:**
 - › **Las esporas vuelan.** En ausencia de lluvia las esporas vuelan desde las plantas enfermas hacia el aire. Luego llegan a plantas sanas y reinician el ciclo.
 - › **Las esporas son salpicadas.** En presencia de lluvia las esporas son salpicadas de una planta enferma a una planta sana, reiniciando también el ciclo.
 - › **Las esporas son lavadas hacia los tubérculos.** En presencia de lluvia las esporas son lavadas desde las hojas hacia los tubérculos. Si hay humedad en la tierra las esporas entran a los tubérculos causando manchas, las cuales se representan con un rotulador marrón. Si estos tubérculos se siembran se obtienen plantas con tizón tardío y se reinicia el ciclo.
4. Esta representación se la debe repetir al menos 2 veces con diferentes participantes.

5. Formar grupos de 3 a 5 participantes. Formar los grupos de tal manera que haya al menos una persona que sepa leer y escribir.
6. Entregar a cada grupo los materiales de dibujo, algodón, goma y las bolas pequeñas de papel blanco o espuma sintética.
7. Pedir a cada grupo que dibuje el ciclo del tizón tardío usando los materiales entregados.
8. Pedir que cada grupo que explique sus dibujos.
9. En plenaria discutir con los participantes los temas tratados y definir con ellos el ciclo del tizón tardío, las fuentes de dónde viene Fitóftora y las condiciones ambientales que favorecen las diferentes fases de su desarrollo.
10. Entregar una copia de la página 53 a cada participante y reforzar los conceptos anteriores.



Notas técnicas

Material para ser estudiado por el facilitador

¿De dónde viene Fitóftora?

- ▶ El origen de Fitóftora puede ser México o los Andes.
 - ▶ Las primeras manchas de tizón en un cultivo de papa son causadas por esporas de Fitóftora que vuelan desde:
 - » Cultivos de papa
 - » Plantas silvestres
 - » Plantas voluntarias
- } Enfermos con tizón tardío
- ▶ Las primeras manchas de tizón también pueden aparecer en plantas provenientes de tubérculos-semilla infectados con Fitóftora.

A continuación se describen los pasos del ciclo del **tizón tardío**. Este ciclo puede durar entre 3 y 15 días.

a. Las esporas vuelan desde las fuentes de Fitóftora.

El ciclo inicia cuando las esporas de Fitóftora (provenientes de cultivos de papa, plantas silvestres y plantas voluntarias enfermas con tizón tardío) llegan a una planta sana.

b. Las esporas entran a hojas y tallos sanos

- ▶ Las esporas producen manchas de color marrón una vez que han caído sobre hojas y tallos sanos.
- ▶ Lo más importante para que las esporas entren a la planta es la presencia de agua (de lluvia, rocío o neblina).
- ▶ Las primeras manchas aparecen generalmente en las hojas de la parte inferior de las plantas.
- ▶ La entrada de las esporas a la planta también se la llama *infección*.

c. Las manchas crecen

Lo más importante para el crecimiento de las manchas es la temperatura. A mayor temperatura, las manchas crecen más rápido.

d. Se forma la pelusilla

- ▶ Para que se produzca pelusilla es necesario que exista alta humedad.
- ▶ La pelusilla casi siempre se forma en la noche porque hay humedad por el rocío. Si hay lluvia o neblina, la pelusilla puede formarse a cualquier hora.
- ▶ La pelusilla está formada por las esporas de Fitóftora.
- ▶ La formación de pelusilla también se la llama *esporulación*.

e. Las esporas salen hacia otras plantas y hacia los tubérculos

- ▶ **Las esporas vuelan.** En ausencia de lluvia las esporas vuelan desde las plantas enfermas hacia el aire, llegan a plantas sanas y reinician el ciclo.
- ▶ **Las esporas son salpicadas.** Cuando hay lluvia las esporas son salpicadas de una planta enferma a una planta sana, reiniciando también el ciclo.
- ▶ **Las esporas son lavadas hacia los tubérculos.** En presencia de lluvia las esporas son lavadas desde las hojas hacia los tubérculos. Si hay humedad en la tierra, las esporas entran a los tubérculos causando manchas. Si estos tubérculos se siembran se obtienen plantas con tizón tardío y se reinicia el ciclo.

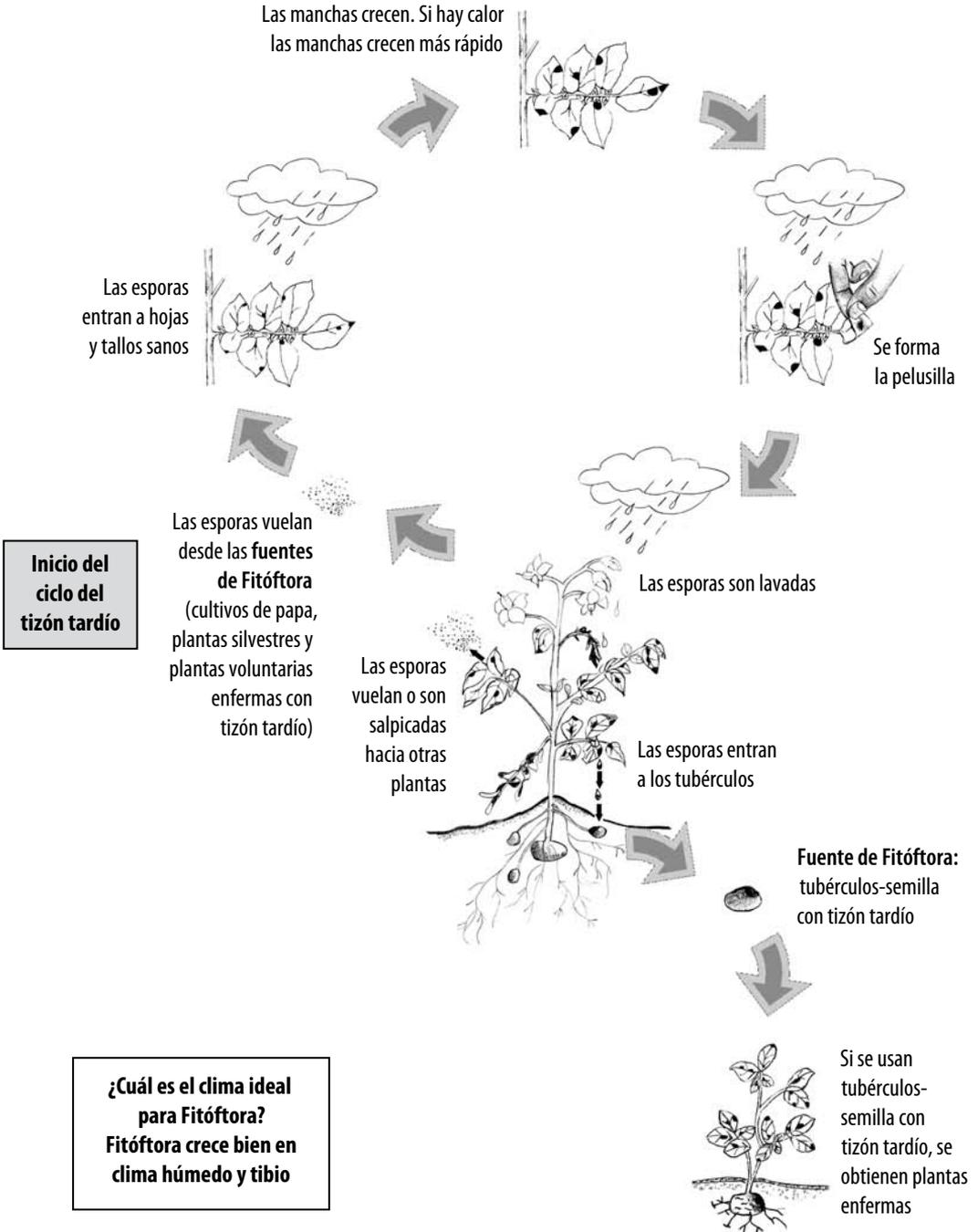
¿Cuáles son las condiciones ambientales favorables para Fitóftora?

La humedad es el principal elemento que favorece el desarrollo de Fitóftora; la presencia de tizón tardío es mayor en temporadas húmedas. Otro aspecto importante es la temperatura: si los días son tibios las manchas de tizón crecen rápido. El tizón tardío no es un problema serio en temporadas secas y frías.



Ciclo del tizón tardío

Material para entregar a los participantes



Actividades finales

Síntesis del módulo

Para reforzar el objetivo de aprendizaje se hará una síntesis de los siguientes temas:

- ▶ Ciclo del tizón tardío.
- ▶ Fuentes de Fitóftora.
- ▶ Condiciones ambientales que favorecen las fases del desarrollo de Fitóftora.

Para esto se puede utilizar la copia entregada a los participantes. En este momento se deben revisar las respuestas de los participantes anotadas al inicio del módulo para relacionarlas con el conocimiento recientemente adquirido. También se pueden retomar las notas tomadas por el facilitador durante las discusiones.

Evaluación final de conocimientos

Evaluación obligatoria. Para evaluar si los objetivos de aprendizaje se cumplieron se debe pedir a varios participantes seleccionados al azar que expliquen mediante un dibujo el ciclo del tizón tardío, las fuentes de donde viene Fitóftora y las condiciones ambientales que favorecen las siguientes fases de su desarrollo:

1. Entrada de las esporas a la planta (infección).
2. Crecimiento de las manchas.
3. Formación de pelusilla (esporulación).
4. Movimiento de las esporas de una planta a otra y hacia los tubérculos.

Evaluación opcional. En caso de ser necesario evaluar de manera objetiva los conocimientos adquiridos por los participantes se puede usar el cuestionario que se presenta en la página 55 con la metodología del Anexo 1. Inmediatamente luego de finalizar esta evaluación se recomienda indicar las respuestas correctas y discutir las con los participantes.

Retroalimentación

Preguntar el criterio de los participantes con relación al módulo. A continuación se sugieren algunas preguntas:

- ▶ ¿Para qué es necesario conocer el ciclo del tizón tardío?
- ▶ ¿Qué problemas encontraron?
- ▶ ¿El tiempo asignado fue suficiente?

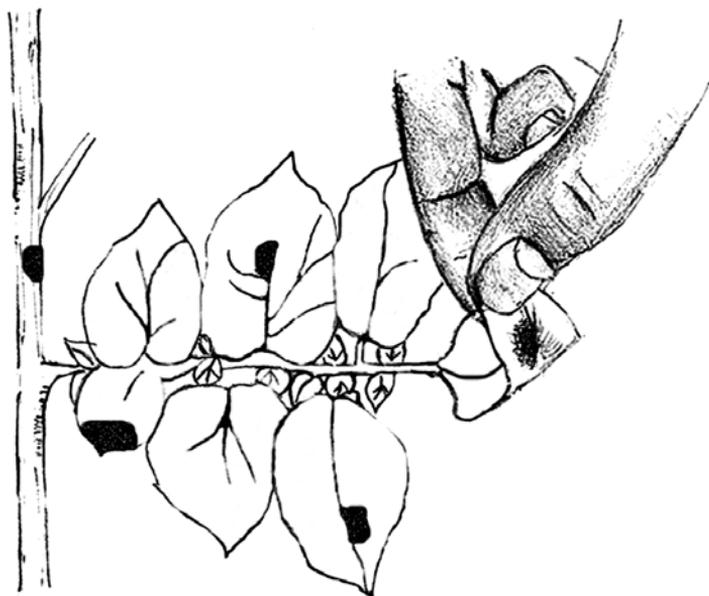
Cuestionario

1. ¿De dónde viene Fitóftora?
 - (a) De los rayos y truenos
 - (b) De plantas de papa o plantas silvestres enfermas con tizón tardío
 - (c) No sé
2. ¿Cuáles son las condiciones ideales para que las esporas de Fitóftora entren a las hojas de una planta sana?
 - (a) Falta de fertilizante
 - (b) Lluvia o rocío
 - (c) No sé
3. ¿Qué es lo primero que pasa cuando una espora cae en la hoja de una planta sana?
 - (a) Se forma una mancha color marrón
 - (b) Se forma pelusilla
 - (c) No sé
4. ¿Cuál es el clima ideal para que las manchas de tizón tardío crezcan rápidamente?
 - (a) Frío
 - (b) Calor
 - (c) No sé
5. ¿Cuál es el clima ideal para que Fitóftora produzca pelusilla?
 - (a) Alta humedad
 - (b) Baja humedad
 - (c) No sé
6. ¿Cómo pasan las esporas de una planta enferma a una planta sana?
 - (a) Mediante el viento o por salpicaduras de lluvia
 - (b) Mediante el rocío que se forma en la noche
 - (c) No sé
7. ¿Cómo llegan las esporas de Fitóftora a los tubérculos?
 - (a) Son lavadas por la lluvia
 - (b) Llegan a los tubérculos por el tallo
 - (c) No sé

Respuestas correctas 1 b; 2 b; 3 a; 4 b; 5 a; 6 a; 7 a.

Módulo 3

Controlemos al tizón tardío usando variedades de papa resistentes



Indicaciones para el facilitador antes de la sesión

Prerrequisito Conocimientos de los Módulos 1 y 2.

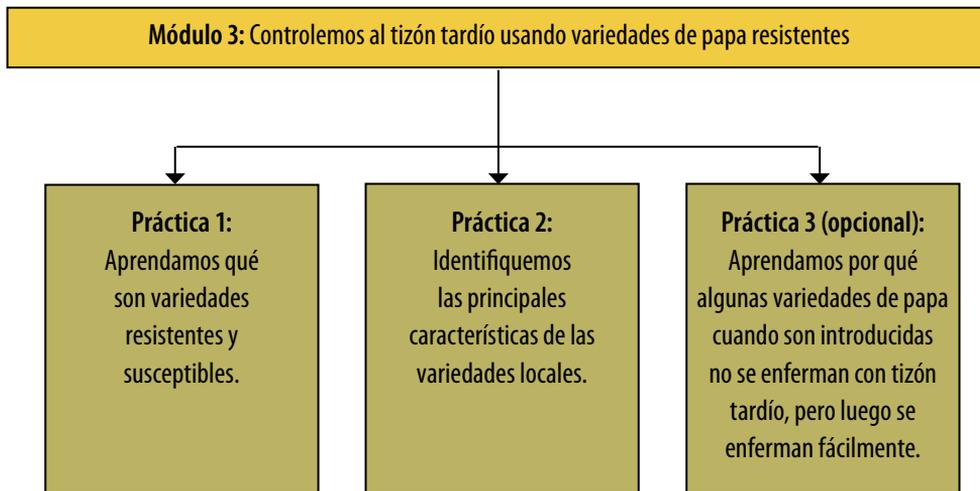
Tiempo Una sesión de 2 horas.

Introducción La mejor forma de controlar al tizón tardío es sembrando variedades de papa resistentes. Este concepto, y otros que se aprenderán más adelante, son importantes al momento de decidir qué variedad sembrar. Este módulo incluye una práctica opcional que se la puede realizar si los participantes están interesados en conocer conceptos relacionados con variedades de papa inmunes a tizón tardío.

Objetivos Al finalizar este módulo los participantes estarán en capacidad de:

1. Explicar a través de un gráfico los conceptos de variedad resistente y susceptible, señalando las 3 principales características que las diferencian y los beneficios de usar variedades resistentes para controlar tizón tardío.
2. Identificar mediante una tabla las principales características de las variedades locales de papa en relación al tizón tardío.
3. Opcional. Explicar frente al grupo el concepto de variedad inmune y la causa por la cual se pierde la inmunidad, siguiendo los pasos indicados en la práctica.

Estructura del módulo

**Preparación para el facilitador**

1. Revisar detenidamente esta guía.
2. Conseguir los materiales descritos en la Práctica 1, 2 y 3.
3. Obtener copias de las páginas 66, 68, 69, 70 y 76 (un juego por cada participante).
4. Opcional. En caso de ser necesario evaluar de manera objetiva los conocimientos de los participantes se deben preparar materiales para una evaluación inicial y final de conocimientos (página 79 y Anexo 1).
5. Ubicar un sitio cerrado para realizar ciertas partes de las prácticas (por ejemplo, llenar la tabla con las características y beneficios de las variedades locales) y de ser posible un cultivo de papa con síntomas de tizón tardío.

Actividades a desarrollarse con los participantes durante la sesión

Revisión del Módulo anterior

La sesión se inicia con la presentación del facilitador y del tema. Luego se deben revisar en plenaria los siguientes temas:

- ▶ Síntomas de tizón en hojas, tallos y tubérculos.
- ▶ Agente causal del tizón tardío.
- ▶ Concepto y función de las esporas de Fitóftora.
- ▶ Ciclo del tizón tardío.
- ▶ Fuentes de dónde viene Fitóftora.
- ▶ Condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de Fitóftora.

Para esto se pueden utilizar las copias entregadas a los participantes en los Módulos 1 y 2.

Evaluación inicial de conocimientos

Evaluación obligatoria. Plantear las siguientes preguntas para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo tiempo, tener una idea general sobre su nivel de conocimiento:

- ▶ ¿Qué es una variedad resistente a tizón tardío? ¿Qué es una variedad susceptible?
- ▶ ¿Cuáles son las principales características que diferencian una variedad resistente de una susceptible?
- ▶ ¿Cuáles son los beneficios de usar variedades resistentes en el control de tizón tardío?
- ▶ **Opcional.** Hay algunas variedades que cuando son introducidas (ver Nota 1) no se enferman con tizón tardío, pero luego se enferman fácilmente. ¿Por qué sucede esto?

Las respuestas a estas preguntas deben ser escritas en un papel grande. En la Síntesis del módulo (página 77) se deben retomar estas respuestas para poner énfasis en que varios temas sí son conocidos por los participantes, pero que otros son nuevos.

Evaluación opcional. El grado de conocimiento de los participantes se puede evaluar objetivamente usando el cuestionario que se presenta en la página 79, el cual se lo deberá aplicar nuevamente al final del módulo. La metodología para esta evaluación se encuentra en el Anexo 1.

Expectativas de los participantes

Para conocer lo que los participantes esperan de este módulo se pueden proponer preguntas tales como ¿para qué nos hemos reunido este día?

Luego se compartirá con los participantes los objetivos del módulo, los cuales pueden ser escritos de manera resumida en un papel grande o tarjetas.

Es indispensable dejar claro los temas que no se tratarán en este módulo, por ejemplo:

- ▶ Control químico de tizón tardío.

Nota 1 Se dice que una variedad ha sido “introducida” cuando un centro de investigación u otra entidad la pone a disposición de los agricultores, o cuando entra a un área de cultivo procedente de otro lugar.

Práctica 1. Aprendamos qué son variedades resistentes y susceptibles

Objetivo Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de explicar en un gráfico los conceptos de variedad resistente y susceptible, señalando las 3 principales características que las diferencian y los beneficios de usar variedades resistentes en el control de tizón tardío.

Materiales

- ▶ Algodón y goma para representar la pelusilla de Fitóftora.
- ▶ Bolas pequeñas de papel blanco o espuma sintética para representar esporas de Fitóftora.
- ▶ Rotuladores de color marrón.
- ▶ 3 cartulinas grandes (70 x 50 cm) de diferentes colores (2 verdes y una azul). Dibujar lo siguiente:
 - » 2 plantas de papa, cada una en una cartulina verde.
 - » Lluvia en una cartulina azul.

Procedimiento Esta práctica se la puede realizar en una parcela de papa con síntomas de tizón tardío y está basada en el ciclo del tizón tardío (Módulo 2).

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Seleccionar 4 participantes que representarán a Fitóftora, una planta de papa de una variedad resistente, una planta de una variedad susceptible y la lluvia.
 - ▶ A la persona que representará a Fitóftora entregarle las bolas pequeñas de papel blanco o espuma sintética (que representan las esporas) y el algodón (que representa la pelusilla).
 - ▶ A las personas que representarán las plantas de papa y la lluvia entregarles las cartulinas con el correspondiente dibujo.

3. Explicar a cada participante el papel que desempeñará:
 - ▶ La persona que representa a Fitóftora debe acercarse a las 2 variedades y pegar las esporas en ellas. La persona que representa la lluvia debe estar presente para que las esporas puedan entrar en las plantas.
 - ▶ La persona que representa la variedad resistente debe hacer caer algunas esporas. Por el contrario, la persona que representa la variedad susceptible debe aceptar todas las esporas. En el lugar en el que haya caído cada espora se debe dibujar una pequeña mancha marrón con ayuda del rotulador.
 - ▶ Agrandar las manchas. En la variedad susceptible las manchas deben crecer más rápido que en la variedad resistente.
 - ▶ Cuando se acerca la persona que representa la lluvia se debe pegar algodón (que representa la pelusilla) alrededor de las manchas. Sobre el algodón se pegan las bolas (que representan las esporas). En la variedad susceptible la cantidad de pelusilla y de esporas debe ser mayor que en la resistente. Este ciclo se puede repetir varias veces haciendo notar la diferencia entre una variedad resistente y una susceptible.
 - ▶ Estimular a los participantes para que reflexionen sobre la cantidad de fungicida que necesitarán las variedades resistentes y susceptibles, y sobre el riesgo de perder la producción en un año lluvioso. De ser necesario dar una breve explicación de lo que es un fungicida (ver Módulo 4).
 - ▶ En cada variedad dibujar algunos tubérculos. En la variedad resistente los tubérculos deben ser grandes para indicar que estos engrosan más debido a que hay menos tizón tardío. En la variedad susceptible dibujar tubérculos pequeños para indicar que estos engrosan menos debido a que hay más tizón tardío.
 - ▶ Al final pedir a los participantes que escriban en cada planta la variedad a la que representan.

4. En plenaria discutir con los participantes los temas tratados y definir con ellos los conceptos de variedad resistente y susceptible, las 3 principales características que las diferencian y los beneficios de usar variedades resistentes en el control de tizón tardío.
5. Entregar una copia de la página 66 a cada participante para aclarar términos y reforzar conceptos.



Aprendamos qué son variedades resistentes y susceptibles

Material para entregar a los participantes

Variedad resistente

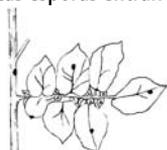
Es una variedad que se enferma poco con tizón tardío. En tiempo lluvioso no muere y la producción es aceptable.

Variedad susceptible

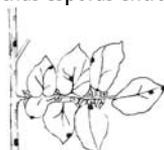
Es una variedad que se enferma mucho. En tiempo lluvioso puede morir y la producción puede ser muy baja.

¿Cuáles son sus características?

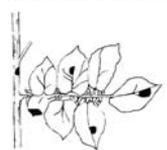
Pocas esporas entran en la planta



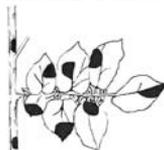
Muchas esporas entran en la planta



Las manchas crecen lento



Las manchas crecen rápido



Forma poca pelusilla



Forma mucha pelusilla



¿Cuáles son sus beneficios y desventajas?

Necesita menos aplicaciones de fungicidas

- Menos gasto de dinero y tiempo.
- Menos contaminación al ambiente.
- Menos daño a la salud.
- Menor riesgo de perder la producción en un año lluvioso.



Necesita más aplicaciones de fungicidas

- Más gasto de dinero y tiempo.
- Más contaminación al ambiente.
- Más daño a la salud.
- Mayor riesgo de perder la producción en un año lluvioso.



Práctica 2. Identifiquemos las principales características y beneficios de las variedades locales

Objetivo Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de identificar mediante una tabla las principales características y beneficios de las variedades locales de papa en relación al tizón tardío.

Materiales

- ▶ Rotuladores.
- ▶ Un papel grande. Dibujar la tabla que se presenta en la página 68.
- ▶ Lápices y borradores.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Formar grupos de 3 a 5 participantes. Formar cada grupo de tal manera que haya al menos una persona que sepa leer y escribir.
3. Entregar a cada grupo un lápiz, un borrador y una copia de la página 68. Pegar en una pared esta tabla, la cual ha sido previamente dibujada en un papel grande.
4. Llenar la tabla con los participantes y discutir las principales características para seleccionar una variedad de papa.
 - » Desde el punto de vista de control de tizón tardío, se prefiere seleccionar variedades resistentes debido a que necesitan menos aplicaciones de fungicida y el riesgo de perder la producción es menor. Sin embargo, hay otros criterios, como rendimiento y precio en el mercado, que deben ser tomados en cuenta.
5. En plenaria discutir con los participantes los beneficios y desventajas de las variedades locales.
6. Entregar a cada participante las copias de las páginas 69 y 70 como referencia. Hacer notar que la mayoría de variedades son susceptibles, por lo que el riesgo de perder la producción en condiciones húmedas es alto.



Características y beneficios de nuestras variedades de papa con relación al tizón tardío

Material para entregar a los participantes

| Variedad | ¿Resistente o susceptible? | Nº de aplicaciones de fungicida* | Contaminación | Riesgo de perder la producción | Rendimiento | Precio en el mercado | Conclusión |
|----------|----------------------------|----------------------------------|---------------|--------------------------------|-------------|----------------------|------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

* Se puede discutir el número de aplicaciones en época lluviosa y en época seca.



Algunas variedades de papa del Ecuador y su respuesta al tizón tardío

Material para entregar a los participantes

| Nombre | Tubérculo | Follaje | Respuesta al tizón tardío |
|-----------------|---|---|---------------------------|
| Bolona |  |  | Susceptible |
| Cecilia |  |  | Susceptible |
| Chola |  |  | Susceptible |
| INIAP-Esperanza |  |  | Susceptible |
| INIAP-Fripapa |  |  | Resistente |
| INIAP-Gabriela |  |  | Susceptible |
| INIAP-Margarita |  |  | Resistente |
| INIAP-María |  |  | Susceptible |

| Nombre | Tubérculo | Follaje | Respuesta al tizón tardío |
|----------------------|---|---|---------------------------|
| INIAP-Rosita |  |  | Resistente |
| INIAP-Santa Catalina |  |  | Moderadamente Resistente |
| INIAP-Santa Isabela |  |  | Susceptible |
| INIAP-Soledad |  |  | Resistente |
| Superchola |  |  | Susceptible |
| Uvilla |  |  | Susceptible |
| Yema de huevo |  |  | Susceptible |

Fuente: Hardy, B. y Andrade, H. (eds.). 1998. Variedades de papa cultivadas en el Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Programa Nacional de Raíces y Tubérculos, Proyecto FORTIPAPA. Quito.

Opcional

Práctica 3. Aprendamos por qué algunas variedades de papa cuando son introducidas no se enferman con tizón tardío, pero luego se enferman fácilmente

Objetivo Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de explicar frente al grupo el concepto de variedad inmune y la causa por la cual se pierde la inmunidad, siguiendo los pasos indicados en la práctica.

Materiales

- ▶ Una plancha de espuma sintética.
- ▶ 5 dardos de color blanco y 5 dardos de color rojo.
- ▶ Un candado con su respectiva llave y 4 llaves adicionales.
- ▶ 20 tarjetas pequeñas de cartulina (2 x 2 cm) de color verde. Dibujar una planta de papa en cada tarjeta.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Colocar en la plancha de espuma sintética 3 ó 4 plantas de papa dibujadas en las tarjetas de cartulina. Mencionar que estas plantas representan a una variedad recién introducida y que hay pocas porque no hay suficiente semilla.
3. Entregar a los participantes los dardos de color blanco y mencionar que cada dardo representa una espora de Fitóftora que no pueden enfermar a nuestra variedad. Recordar que las esporas vienen de cultivos de papa, plantas silvestres y plantas voluntarias enfermas con tizón tardío.
4. Pedir a los participantes que lancen los dardos tratando de acertar a las plantas.
5. Cuando un dardo no alcance a una planta, indicar que esa espora cayó en el suelo y murió.
6. Cuando un dardo alcance a una planta, indicar que dicha planta no se enferma con tizón porque pertenece a una variedad inmune.

7. Para explicar la razón por la que la variedad inmune no se enferma, solicitar a una persona que represente a una planta de dicha variedad y entregarle un candado cerrado. A la persona que acertó con el dardo entregar una llave falsa y pedir que abra el candado. Como la variedad es inmune, el candado (que representa las defensas de la planta) no puede ser abierto por la llave falsa (que representa una espora de Fitóftora que no es capaz de vencer esas defensas).
8. Mencionar que Fitóftora debe cambiar para ser capaz de sobrevivir en esta nueva variedad. Para representar esto sustituir un dardo blanco por uno rojo. El dardo rojo representa una espora de Fitóftora que es capaz de vencer las defensas de las plantas de la variedad inmune y enfermarlas.
9. Pegar 5 ó 6 nuevas plantas sobre la espuma sintética y mencionar que el número de plantas ha aumentado porque a los agricultores les gusta la variedad y, por lo tanto, la siembran en un área mayor.
10. Pedir nuevamente la ayuda de voluntarios para lanzar los dardos. Cuando la persona que tenga el dardo rojo acierte en una planta, indicar que dicha planta se enferma con tizón. Hacer notar que es difícil acertar con el dardo rojo cuando hay pocas plantas y que sería más fácil si existieran más plantas.
11. Para explicar la razón por la que esta planta se enferma, entregarle el candado cerrado a la persona que representa la planta.
12. A la persona que acertó con el dardo rojo entregarle la llave verdadera y pedirle que abra el candado. Como la variedad se enferma, el candado puede ser abierto por la llave.
13. Mencionar que las nuevas esporas de Fitóftora van a ser del tipo del dardo rojo porque son las únicas que van a sobrevivir en la variedad. Reemplazar todos los dardos blancos por rojos.

14. Pegar 5 ó 6 nuevas plantas sobre la espuma sintética y mencionar que el número de plantas sigue aumentando porque los agricultores prefieren esta variedad.
15. Solicitar nuevamente voluntarios para lanzar los dardos. Mencionar que con un mayor número de plantas es más fácil acertar con los dardos. Hacer notar que la inmunidad de nuestra variedad se ha perdido.
16. En plenaria discutir con los participantes los temas tratados y definir con ellos el concepto de variedad inmune y la causa por la cual se pierde la inmunidad.
17. Entregar una copia de la página 76 a cada participante y usarla para aclarar términos y reforzar conceptos.



Notas técnicas para el facilitador

Opcional

¿Qué es una variedad inmune?

- ▶ Es una variedad que no se enferma
- ▶ En el caso de tizón tardío, las esporas de Fitóftora pueden entrar a la planta, pero no forman ni manchas, ni pelusilla.
- ▶ Este tipo de variedades no necesitan fungicida, aunque se lo puede usar para retrasar la pérdida de inmunidad.

¿Cómo funciona la inmunidad de una variedad?

Para entender el concepto de inmunidad se puede pensar que la variedad tiene un candado y las esporas de Fitóftora no tienen la llave para abrirlo. Por lo tanto, las esporas no pueden formar ni manchas, ni pelusilla en la planta y mueren.

¿Es posible evitar la pérdida de inmunidad de una variedad?

- ▶ Es casi imposible evitar la pérdida de inmunidad.
- ▶ Fitóftora produce miles de millones de esporas y tarde o temprano las esporas que son capaces de infectar a la nueva variedad lo van a hacer.
- ▶ Se puede retrasar la pérdida de inmunidad con aplicaciones de fungicidas
- ▶ La pérdida de inmunidad puede tomar algunos años.

Hay algunas variedades que cuando son introducidas son inmunes, pero luego se enferman fácilmente. ¿Por qué sucede esto?

Veamos qué es lo que sucede:

1. La variedad es introducida en una región y es inmune
 - ▶ Las esporas de Fitóftora no pueden entrar a las plantas (recordar el concepto del candado y la llave) y la mayoría de ellas mueren (estas esporas se representan en la Práctica 3 con dardos de color blanco). Sin embargo, hay unas pocas esporas que sí pueden entrar a la planta y causar enfermedad (estas esporas se representan con dardos de color rojo).

- ▶ Como la variedad es recién introducida no se dispone de suficiente semilla y hay pocos campos de cultivo. Por lo tanto, todas las esporas capaces de causar enfermedad caen al suelo y mueren.
2. La variedad se difunde entre los agricultores y aparecen las primeras plantas enfermas.
 - ▶ Si la variedad ha sido aceptada por los agricultores, los campos de cultivo aumentan.
 - ▶ Las pocas esporas que pueden infectar a estas plantas ahora tienen mayor oportunidad de caer en una planta y causar enfermedad. Entonces se comienza a ver dentro de los campos de cultivo algunas plantas enfermas.
 - ▶ Las manchas de estas plantas ahora producen únicamente esporas capaces de causar enfermedad.
 3. La variedad se sigue difundiendo y su inmunidad se pierde
 - ▶ En el último paso, los campos de cultivo han aumentado, pero ahora todas las esporas de *Fitóftora* son capaces de enfermar a las plantas de esta variedad. Por lo tanto, la inmunidad de la variedad se ha perdido.

La inmunidad se pierde porque las esporas de *Fitóftora* han cambiado. Las plantas de papa no cambian, sólo han aumentado su número.

Cuando una variedad ha perdido la inmunidad se puede convertir en resistente o susceptible.



Aprendamos por qué algunas variedades de papa cuando son introducidas no se enferman con tizón tardío, pero luego se enferman fácilmente

Opcional. Material para entregar a los participantes

A las variedades de papa que no enferman se las llama **inmunes**

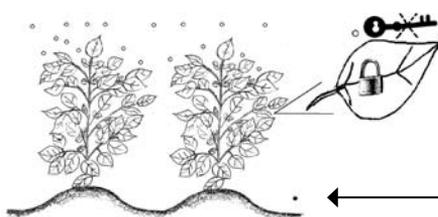
¿Por qué no se enferma una variedad inmune?

Las defensas de la planta son como un candado y las esporas de Fitóftora son como llaves. Cuando la espora no tiene la llave correcta, no puede abrir este candado y, por lo tanto, la variedad no se enferma.

¿Por qué luego de un tiempo una variedad inmune se enferma?

Para entender esto veamos los siguientes pasos:

1. La variedad es introducida en una región y es inmune. La mayoría de esporas no pueden enfermar a ésta variedad porque no tienen la llave correcta para abrir el candado.



Las esporas no pueden formar ni manchas, ni pelusilla.

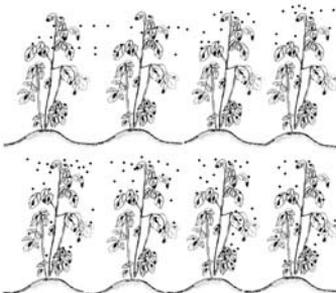
Existe una espora que si tiene la llave correcta para abrir el candado, pero como hay pocas plantas, esta espora cae al suelo y muere.

2. La variedad se difunde entre los agricultores y aparecen las primeras plantas enfermas. Las esporas capaces de enfermar tienen mayor oportunidad de caer en una planta y formar manchas y pelusilla. Cuando se forma una mancha, todas las nuevas esporas son capaces de enfermar a la variedad inmune.



Las esporas pueden formar manchas y pelusilla.

3. La variedad se sigue difundiendo y su inmunidad se pierde. La mayoría de esporas son capaces de enfermar a la variedad inmune.



La inmunidad se pierde porque las esporas de Fitóftora han cambiado. Las plantas de papa no cambian, sólo han aumentado su número.

Actividades finales

Síntesis del módulo

Para reforzar los objetivos de aprendizaje se hará una síntesis sobre los siguientes temas:

- ▶ Conceptos de variedad resistente y susceptible.
- ▶ Principales características que diferencian una variedad resistente de una susceptible.
- ▶ Principales beneficios de usar variedades de papas resistentes en el control de tizón tardío.
- ▶ (Opcional) Concepto de variedad inmune y la causa de la pérdida de inmunidad.

Para esto se pueden utilizar las copias entregadas a los participantes. En este momento se deben revisar las respuestas de los participantes anotadas al inicio del módulo para relacionarlas con el conocimiento recientemente adquirido.

Evaluación final de conocimientos

Evaluación obligatoria. Para evaluar si los objetivos de aprendizaje se cumplieron se debe pedir a varios participantes seleccionados al azar que realicen la siguientes actividades:

1. Explicar en un gráfico los conceptos de variedades resistentes y susceptibles, señalando las 3 principales características que las diferencian y los beneficios de usar variedades resistentes en el control de tizón tardío.
2. Identificar mediante una tabla las principales características y beneficios de las variedades locales en relación al tizón tardío.
3. Opcional. Explicar frente al grupo el concepto de variedad inmune y la causa por la cual se pierde la inmunidad, siguiendo los pasos indicados en la práctica.

Evaluación opcional. En caso de ser necesario evaluar de manera objetiva los conocimientos adquiridos por los participantes se puede usar el cuestionario que se presenta en la página 79. Inmediatamente luego de

finalizar esta evaluación se recomienda indicar las respuestas correctas y discutir las con los participantes.

Retroalimentación

Preguntar el criterio de los participantes con relación al módulo. A continuación se sugieren algunas preguntas:

- ▶ ¿Es necesario conocer las diferencias entre una variedad resistente y susceptible? ¿Para qué?
- ▶ ¿Qué problemas se encontraron?
- ▶ ¿El tiempo asignado fue suficiente?

■ Módulo 4

Controlemos al tizón tardío de la papa usando fungicidas



Indicaciones para el facilitador antes de la sesión

Prerrequisito Conocimientos de los Módulos 1, 2 y 3.

Tiempo Una sesión de 4 horas.

Introducción Para controlar al tizón tardío de la papa usando fungicidas es importante conocer algunos conceptos como ingrediente activo, nombre comercial, modo de acción y formulación. También se debe conocer los principales fungicidas disponibles en el mercado. Finalmente, se debe tener presente la efectividad de los fungicidas, la prevención de la enfermedad y ciertos datos de campo, como la cantidad de tizón alrededor y dentro del campo de cultivo, las condiciones ambientales, la resistencia de la variedad de papa, el estado de crecimiento del cultivo y el período desde la última aplicación de fungicida. Estos criterios son importantes para decidir qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación y serán tratados en este módulo.

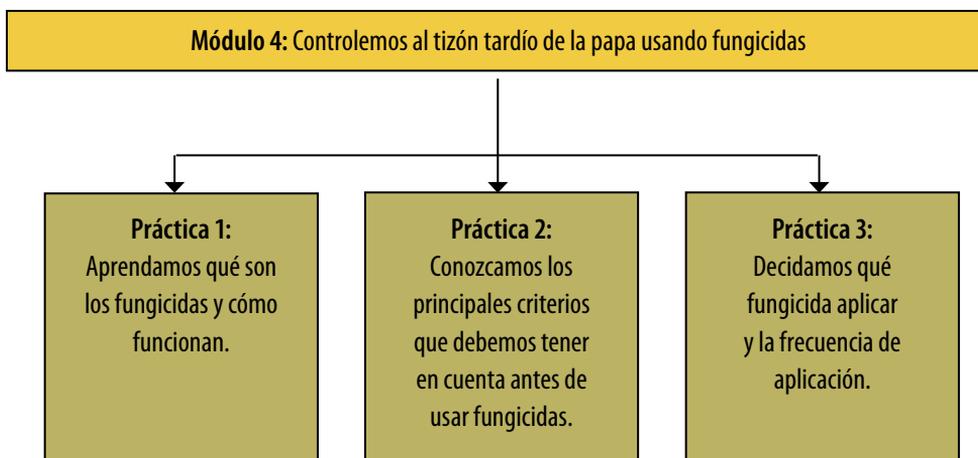
Objetivos Al finalizar este módulo los participantes estarán en capacidad de:

1. Explicar de manera verbal qué es un fungicida, mencionando un ejemplo.
2. Identificar el ingrediente activo, nombre comercial, modo de acción (contacto o sistémico) y formulación en al menos 2 fungicidas, indicando sus conceptos.
3. Identificar en la guía de fungicidas entregada en este módulo los ingredientes activos, nombres comerciales, modos de acción y dosis de los fungicidas usados para controlar al tizón tardío.
4. Explicar frente al grupo los principales criterios que se debe tener en cuenta antes de usar fungicidas: su efectividad, la prevención del tizón tardío y ciertos datos de campo (cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condicio-

nes ambientales, resistencia de la variedad de papa, estado de crecimiento de cultivo y período desde la última aplicación de fungicida).

5. Decidir qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación en una determinada situación, considerando los criterios explicados en este módulo.

Estructura del módulo



Preparación para el facilitador

1. Revisar detenidamente esta guía.
2. Conseguir los materiales descritos en las Prácticas 1, 2 y 3.
3. Obtener copias de las páginas 90, 93, 95, 98, 106, 107 y 139 a 142 (Anexo 2) (un juego de copias por cada participante).
4. **Opcional.** En caso de ser necesario evaluar de manera objetiva el grado de conocimiento de los participantes, se debe preparar materiales para una evaluación inicial y una evaluación final de conocimientos (páginas 113, 114 y Anexo 1).
5. Ubicar un sitio con buena ventilación para realizar la Práctica 1 y, de ser posible, un sitio cerrado para realizar las Prácticas 2 y 3.

Actividades a desarrollarse con los participantes durante la sesión

Revisión del Módulo anterior

La sesión se inicia con la presentación del facilitador y del tema. Luego se deben revisar en plenaria los siguientes temas:

- ▶ Concepto de síntoma.
- ▶ Síntomas de tizón tardío en hojas, tallos y tubérculos.
- ▶ Agente causal del tizón tardío.
- ▶ Concepto y función de las esporas de *Fitóftora*.
- ▶ Ciclo del tizón tardío.
- ▶ Fuentes de dónde viene *Fitóftora*.
- ▶ Condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de *Fitóftora*.
- ▶ Características de las variedades resistentes y susceptibles.
- ▶ Beneficios de las variedades resistentes.

Para esto se pueden utilizar las copias entregadas a los participantes en los Módulos anteriores.

Evaluación inicial de conocimientos

Evaluación obligatoria. Se sugiere proponer las siguientes preguntas para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo tiempo, establecer una idea general sobre su nivel de conocimiento:

- ▶ ¿Para qué sirven los fungicidas?
- ▶ ¿Qué es el modo de acción? ¿Qué es un fungicida de contacto? ¿Un sistémico?
- ▶ ¿Qué es el nombre comercial? ¿El ingrediente activo?
- ▶ ¿Qué es la formulación de un fungicida?
- ▶ ¿Qué es prevenir? ¿Cómo podemos prevenir al tizón tardío?
- ▶ ¿Cuáles son los datos de campo que debemos tomar en cuenta antes de usar fungicidas?

Las respuestas a estas preguntas deben ser escritas en un papel grande. En la síntesis del módulo (página 111) se deben retomar estas respuestas para poner énfasis en que varios temas sí son conocidos por los participantes, pero que otros son nuevos.

Evaluación opcional. El grado de conocimiento de los participantes se puede evaluar de manera objetiva usando el cuestionario de las páginas 113 y 114, el cual se lo deberá aplicar nuevamente al final del módulo. La metodología para esta evaluación se encuentra en el Anexo 1.

Expectativas de los participantes

Para conocer lo que los participantes esperan de este módulo se pueden proponer preguntas tales como ¿para qué nos hemos reunido este día?

Luego se compartirá con los participantes los objetivos del módulo, los cuales pueden ser escritos de manera resumida en un papel grande o tarjetas.

Es indispensable dejar claro los temas que no se tratarán en este módulo, por ejemplo:

- ▶ Dosificación de fungicidas.
- ▶ Calibración de equipos de aspersión.
- ▶ Uso del traje de protección.
- ▶ Senderos de contaminación.
- ▶ Síntomas de intoxicación.

Práctica 1. Aprendamos qué son los fungicidas y cómo funcionan

Objetivos Al finalizar esta práctica los participantes serán capaces de:

1. Explicar de manera verbal qué es un fungicida, mencionando un ejemplo.
2. Identificar el ingrediente activo, nombre comercial, modo de acción (contacto o sistémico) y formulación en al menos 2 fungicidas, mencionando sus conceptos.
3. Identificar en la guía de fungicidas entregada en este módulo los ingredientes activos, nombres comerciales, modos de acción y dosis de los fungicidas usados para controlar al tizón tardío.

Materiales

- ▶ 4 hojas de cartulina. Dibujar un envase de fungicida, un insecto, una maleza y una espora de Fitóftora (un dibujo por cartulina).
- ▶ Ungüento y pastilla para una actuación.
- ▶ Algodón y goma para representar la pelusilla de Fitóftora.
- ▶ Bolas pequeñas de papel blanco o espuma sintética para representar las esporas de Fitóftora.
- ▶ Papel celofán de color rojo para representar a un fungicida de contacto.
- ▶ Tiras de papel celofán de color azul para representar a un fungicida sistémico.
- ▶ Materiales de dibujo: hojas y lápices de colores.
- ▶ Un premio para un concurso de dibujo entre los participantes.
- ▶ Cartulina, goma y tijeras. Construir una hoja de papa de aproximadamente 40 cm de largo, a manera de un sánduche, dejando un espacio interno de cerca de 5 cm. Ver como referencia el siguiente dibujo:



Por cada 3 a 5 participantes:

- ▶ Al menos 3 fungicidas de contacto y 3 sistémicos. Asegurarse de tener lo siguiente:
 - » Al menos 2 fungicidas con diferente nombre comercial, pero con el mismo ingrediente activo.
 - » Al menos 2 fungicidas con diferentes ingredientes activos.
 - » Al menos un fungicida en polvo y uno líquido.

Procedimiento

1. Realizar esta práctica en un sitio bien ventilado y lejos de viviendas. No usar mesas y hacer la práctica sobre el suelo.
2. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
3. Formar grupos de 3 a 5 participantes y entregar a cada grupo los fungicidas (ver Nota 1). Formar cada grupo de tal manera que haya al menos una persona que sepa leer y escribir.
4. Entregar a cada grupo una copia de la página 90.

Nota 1 Tomar las siguientes precauciones:

- No usar envases vacíos porque se predispone a sufrir intoxicaciones. A pesar de que se lave repetidamente un envase siempre quedarán residuos del fungicida. Además, se puede dar la idea errónea de que se puede almacenar y reutilizar estos envases.
- Asegurarse que los envases estén sellados. Para evitar derrames se los puede colocar dentro de bolsas plásticas transparentes.
- Usar guantes.
- No manipular alimentos durante la práctica.
- No permitir la presencia de niños y animales domésticos.
- Lavarse las manos luego de la práctica.

Parte 1

Aprendamos qué son los fungicidas

1. Pedir 4 voluntarios para una actuación.
2. Entregar a los voluntarios los dibujos del envase de fungicida, la espora de Fitóftora, la maleza y el insecto.
3. Explicar de qué se trata la actuación:
En un cultivo de papa se encuentran conversando Fitóftora, un insecto y una maleza. De repente aparece un fungicida y mata a Fitóftora pero no hace daño ni a la maleza, ni al insecto.
4. En plenaria discutir y elaborar con los participantes el concepto de fungicida.

Parte 2

Conozcamos qué es el ingrediente activo y el nombre comercial

1. Realizar las siguientes preguntas a los participantes:
 - » ¿Alguna vez han usado cemento?
 - » ¿Cuántas marcas de cemento conocen?
 - » ¿Cuál es la diferencia entre una y otra marca si al fin todas son cemento?
2. Repetir las mismas preguntas pero usando otros ejemplos, como aceite de carro.
3. Pedir a los participantes otros ejemplos similares (ver Nota 2).
4. En plenaria elaborar los conceptos de ingrediente activo y nombre comercial.
5. Pedir a los participantes que identifiquen en las etiquetas de los fungicidas el nombre comercial y el o los ingredientes activos.
6. Con esta información, pedir a los participantes que llenen sus copias (página 90).
7. Hacer notar lo siguiente:
 - » Hay fungicidas con diferentes nombres comerciales, pero con el mismo ingrediente activo.
 - » Hay fungicidas que tienen un ingrediente activo. Otros tienen 2 ó más ingredientes activos.
8. Entregar la copia de la página 93 a cada participante para aclarar términos y reforzar conceptos.

Nota 2 En caso de que los participantes mencionen ejemplos de alimentos o medicinas, destacar que los fungicidas son venenos y que, para evitar confusiones, se prefiere no usar dichos ejemplos.



Aprendamos qué son los fungicidas y cómo funcionan

Material para entregar a los participantes

Fungicidas Son venenos que controlan enfermedades causadas por hongos.

Nombre comercial Es el nombre con el que se vende un fungicida.

Ingrediente activo Es el nombre del veneno de un fungicida.



Nombre comercial: MATATIZÓN

Ingrediente activo: Mancozeb

- Recuerde**
- ▶ Hay fungicidas con diferentes nombres comerciales, pero con el mismo ingrediente activo.
 - ▶ Hay fungicidas que tienen un ingrediente activo. Otros tienen 2 ó más ingredientes activos.

Parte 3

Aprendamos qué es la formulación de los fungicidas

1. Presentar el ejemplo de 2 de los estados del agua: sólido (granizo o nieve) y líquido.
2. Preguntar a los participantes la diferencia entre el granizo (o nieve) y el agua líquida.
3. Comparar el ejemplo de los estados del agua con las formulaciones de los fungicidas: sólidos (polvos y gránulos) y líquidos.
4. Pedir a los participantes otros ejemplos similares (ver Nota 2).
5. En plenaria discutir y elaborar el concepto de formulación.
6. Discutir con los participantes las ventajas y desventajas de los 2 tipos de formulaciones.
7. Pedir a los participantes que identifiquen el tipo de formulación en los fungicidas entregados y que completen está información en sus respectivas copias (página 90).
8. Entregar la copia de la página 95 a cada participante para aclarar términos y reforzar conceptos.



Aprendamos qué es la formulación de los fungicidas

Material para entregar a los participantes

- ▶ Es la forma cómo se presentan los fungicidas. Las más comunes son: sólida (polvos y gránulos) y líquida.
- ▶ Los fungicidas en polvo son peligrosos. Cuando se hace la mezcla los podemos respirar y hay que agitarlos continuamente para que no se depositen en el fondo del tanque. Sin embargo, pueden ser más baratos que los fungicidas líquidos.

Fungicida sólido



Fungicida líquido



Parte 4

Aprendamos qué es el modo de acción de los fungicidas

1. Pedir 3 voluntarios para la siguiente actuación:
Esperanza tiene 2 hijos, Luis y José. Luis está con un golpe en la pierna y José está con gripe. Esperanza decide que va a curar a Luis con un ungüento y a José con una pastilla. Mientras pone el ungüento, Luis pide que lo deje probar, pero la madre responde que este remedio actúa sólo fuera del cuerpo. Luego entrega la pastilla a José y le dice que este remedio sí actúa dentro del cuerpo.
2. En plenaria discutir y elaborar el concepto de modo de acción.
3. Demostrar los conceptos de fungicidas de contacto y sistémicos usando la hoja hecha con cartulina, el papel celofán, las bolas pequeñas de papel blanco o espuma sintética y el algodón. Seguir el siguiente procedimiento:
 - » Cubrir con papel celofán rojo la hoja hecha con cartulina indicando que representa un fungicida de contacto. Utilizar bolas de papel o espuma para representar las esporas de Fitóftora. Indicar que las esporas mueren al topar el fungicida de contacto.
 - » Colocar dentro de la hoja el algodón y mencionar que representa la pelusilla de Fitóftora que ha entrado en la planta. Luego cubrir con papel celofán rojo e indicar que el fungicida de contacto no tiene ningún efecto sobre la pelusilla que está dentro de la planta. Poner énfasis en que los fungicidas de contacto se utilizan:
 - › Cuando el tiempo no es muy lluvioso.
 - › Antes que aparezcan manchas en la planta.
 - » Introducir tiras de papel celofán azul al interior de la hoja e indicar que representan a un fungicida sistémico, el cual si puede matar a la

pelusilla de Fitóftora. Poner énfasis en que los fungicidas sistémicos se utilizan:

- > Cuando el tiempo es muy lluvioso.
- > Luego que aparezcan manchas en la planta.

4. En plenaria elaborar los conceptos de fungicidas de contacto y sistémicos, y llenar el siguiente cuadro:

| Características | De contacto | Sistémico |
|--|-------------|-----------|
| ¿Con qué otros nombres se los conoce? | | |
| ¿Cómo actúan en la planta? | | |
| ¿Matan a hongos que están dentro de la planta? | | |
| ¿Cuándo se aplican? | | |
| ¿Se lavan por la lluvia? | | |
| ¿Pueden perder su efectividad? | | |
| Precio | | |

5. Pedir a los participantes que identifiquen el modo de acción en los fungicidas entregados y que completen esta información en sus respectivas copias (página 90).
6. Hacer notar que la mayoría de fungicidas sistémicos vienen en mezcla con un fungicida de contacto.
7. Entregar los materiales de dibujo y realizar un concurso para ver quién representa mejor los fungicidas de contacto y los sistémicos. Elegir el mejor dibujo y premiarlo.
8. Entregar la copia de la página 98 a cada participante para aclarar términos y reforzar conceptos.

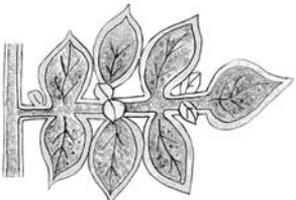


Aprendamos qué es el modo de acción de los fungicidas

Material para entregar a los participantes

El modo de acción es la manera cómo actúa un fungicida en la planta. De acuerdo al modo de acción los fungicidas son de contacto o sistémicos

Características de los fungicidas de contacto y sistémicos

| | De contacto | Sistémico |
|--|--|--|
| ¿Con qué otros nombres se los conoce? | Preventivos o protectantes | Curativos |
| ¿Cómo actúan en la planta? | Se quedan sobre las hojas y no penetran en la planta  | Penetran en la planta y se mueven en su interior  |
| ¿Matan a hongos que están dentro de la planta? | No, sólo matan a las esporas que están fuera de la planta. No detienen el crecimiento de las manchas. | Sí, pueden matar a hongos que están dentro de la planta. Detienen el crecimiento de las manchas. |
| ¿Cuándo se aplican? | <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el tiempo no es muy lluvioso. • Antes que aparezcan manchas en la planta | <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el tiempo es muy lluvioso • Luego que aparezcan manchas en la planta |
| ¿Se lavan por la lluvia? | Sí | No |
| ¿Pueden perder su efectividad? | No | Sí, en algunos fungicidas |
| Precio | Bajo | Alto |

Los fungicidas sistémicos son más efectivos que los de contacto, pero su precio es mayor y algunos de ellos pueden perder su efectividad.

Parte 5

Aprendamos a usar una guía de fungicidas

1. Entregar a los participantes una copia de la guía de fungicidas para controlar tizón tardío (Anexo 2). Mencionar que esta guía puede ser usada al momento de comprar fungicidas en un almacén de insumos agrícolas (ver Nota 3).
2. Familiarizar a los participantes con esta guía y pedir que identifiquen los nombres comerciales, ingredientes activos, modos de acción y dosis de los fungicidas usados para controlar tizón tardío.

Nota 3 En caso de participantes que no sepan leer, cuando vayan a comprar fungicidas en un almacén de insumos agrícolas se sugiere que pidan a una persona que los ayude a leer las etiquetas.

Práctica 2. Conozcamos los principales criterios que debemos tener en cuenta antes de usar fungicidas

Objetivo Al final de esta práctica los participantes estarán en capacidad de explicar frente al grupo los principales criterios que se debe tomar en cuenta antes de usar fungicidas: su efectividad, la prevención del tizón tardío y ciertos datos de campo (cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condiciones ambientales, resistencia de la variedad de papa, estado de crecimiento de cultivo y período desde la última aplicación de fungicida).

Materiales ▶ Papeles grandes y rotuladores.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Disponer de un papel grande en el que se anoten los puntos discutidos con los participantes. Al final de las discusiones se debe obtener un cuadro similar al que se presenta en las páginas 106 y 107.
3. Dibujar con los participantes el ciclo del tizón tardío (ver página 53 del Módulo 2). Este gráfico se utilizará en varias de las discusiones que vienen a continuación.

Parte 1

Recordemos la efectividad de los fungicidas

1. Recordar la Práctica 1, Parte 4. Discutir brevemente cómo funcionan los fungicidas de contacto y los sistémicos mediante un dibujo. Relacionar estos conocimientos con el ciclo del tizón:
 - » Los fungicidas de contacto matan a las esporas que están fuera de la planta. No detienen el crecimiento de las manchas.

- » Los fungicidas sistémicos matan a hongos que están dentro de la planta. Sí detienen el crecimiento de las manchas.
2. En plenaria decidir cuál de ellos es más eficiente. Enfatizar la importancia de considerar la efectividad de los fungicidas antes de usarlos.

Parte 2

Conozcamos la importancia de prevenir al tizón tardío

1. Presentar el ejemplo del óxido que se forma sobre el metal y la acción de la pintura.
2. Discutir con los participantes la importancia de pintar el metal para prevenir que se oxide. También se puede presentar el ejemplo de las vacunas en los niños para prevenir que se contagien de enfermedades.
3. Pedir ejemplos similares a los participantes.
4. Usando el ciclo del tizón tardío resaltar que los fungicidas de contacto previenen el ingreso de las esporas de *Fitóftora* a las plantas de papa.
5. En plenaria discutir y definir la importancia de prevenir al tizón tardío.

Parte 3

Conozcamos los datos de campo que debemos tener en cuenta antes de utilizar fungicidas

1. Los datos de campo que se discutirá con los participantes son los siguientes:
 - a. Cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo.
 - b. Condiciones ambientales.
 - c. Resistencia de la variedad de papa.

- d. Estado de crecimiento del cultivo.
- e. Período desde la última aplicación de fungicida.

a. Cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo

- » Dividir un papel grande en 2 mitades.
- » Dibujar en cada mitad un pueblo rodeado de parcelas de papa representadas por cuadrados.
- » Pedir a los participantes que asignen nombres a estos dos pueblos.
- » Indicar que un agricultor (Juan) tiene una parcela de papa en cada una de estos pueblos. Señalar estas parcelas.
- » En las parcelas de los vecinos y en la de Juan dibujar puntos representando manchas de tizón tardío. Dibujar pocos puntos en el primer pueblo y muchos puntos en el segundo pueblo.
- » Determinar con los participantes el pueblo en el que Juan debe aplicar más fungicida.
- » Usando el ciclo del tizón tardío resaltar que se debe aplicar más fungicida cuando existe mayor cantidad de esporas en el ambiente, ya sean provenientes de cultivos vecinos, de plantas voluntarias, silvestres o de plantas enfermas de la misma parcela.

b. Condiciones ambientales (lluvia y temperatura)

- » Usando el ciclo del tizón tardío recordar el efecto de la lluvia y la temperatura.
- » La lluvia tiene 5 efectos:
 - › Ayuda a que las esporas entren en la planta.
 - › Ayuda a que se produzca pelusilla alrededor de las manchas.
 - › Transporta las esporas desde las hojas hacia los tubérculos.
 - › Transporta las esporas de una planta enferma a una sana mediante salpicaduras.
 - › Lava el fungicida que está sobre las hojas.

- » La temperatura permite que las manchas crezcan. A mayor temperatura las manchas crecen más rápido.
- » Discutir con los participantes que en tiempo lluvioso y tibio se debe aplicar más fungicida que en tiempo seco y frío.

c. Resistencia de la variedad de papa

- » En un papel grande dibujar 2 hojas de papa, la una representando una variedad resistente y la otra una variedad susceptible.
- » Con los participantes recordar las 3 principales diferencias entre una variedad resistente y una susceptible (ver página 66 del Módulo 3).
- » En plenaria discutir por qué una variedad susceptible necesita más fungicida que una variedad resistente.
- » Recordar que menos fungicida significa menor costo de producción y menor contaminación.

d. Estado de crecimiento del cultivo

- » En un papel grande dibujar el ciclo de la papa (ver página 107).
- » Pedir a los participantes que señalen los momentos claves para controlar al tizón tardío.
- » Resaltar que cuando las plantas están en crecimiento se necesitan más aplicaciones de fungicidas. Para ilustrar este concepto se lo puede hacer de manera visual:
 - › Dibujar una planta pequeña.
 - › Indicar que se aplicó un fungicida de contacto. Para representar el fungicida se puede pintar la planta de algún color, por ejemplo, rojo.
 - › Indicar que, como la planta esta creciendo, se producen nuevos tallos y hojas. Dibujarlos sin el color rojo y hacer notar que estos ya no están protegidos por el fungicida.

- › Discutir con los participantes la razón por la cual las plantas en crecimiento necesitan aplicaciones más frecuentes de fungicidas.
- » Si en cultivos anteriores se ha observado presencia de tizón tardío en los tubérculos, se debe recomendar aplicaciones de fungicidas en las últimas etapas del cultivo. Esto se lo hace para proteger a los tubérculos de las esporas de *Fitóftora*.
- » También se puede discutir la importancia de realizar aporques altos y de cortar el follaje cuando los tubérculos alcancen tamaño comercial para protegerlos de las esporas. Usar el ciclo del tizón tardío para discutir estos conceptos.

e. Período desde la última aplicación de fungicida

- » Preguntar a los participantes:
 - › ¿Si aplicamos un fungicida hoy, cuánto tiempo va a permanecer sobre la hoja?
 - › ¿Cuáles son los factores que hacen que un fungicida sea eliminado de la superficie de la hoja?
- » En plenaria discutir el efecto de la lluvia sobre los fungicidas. Recordar que la lluvia lava los fungicidas.
- » Con los participantes discutir la importancia de tomar en cuenta el tiempo y las condiciones ambientales luego de hacer una aplicación de fungicida. Por ejemplo:
 - › Si se realizó una aplicación hace 7 días y durante ese tiempo hubo lluvias ligeras, es probable que todavía exista fungicida en la superficie de la hoja. Por lo tanto, no es necesario aplicar fungicida.
 - › Por el contrario, si durante ese tiempo hubo lluvias fuertes es probable que el fungicida

se haya lavado o degradado. Por lo tanto, es necesario aplicar fungicida nuevamente.

2. Entregar las copias de las páginas 106 y 107 a cada participante y reforzar los temas tratados.
3. Usando las copias antes entregadas determinar con los participantes las condiciones para tizón tardío:
 - » Condiciones extremadamente favorables:
 - › Mucho tizón alrededor y dentro del campo de cultivo.
 - › Tiempo muy lluvioso.
 - › Variedad de papa muy susceptible.
 - › Cultivo entre floración y cosecha.
 - » Condiciones favorables (es posible otras combinaciones):
 - › Poco tizón alrededor y dentro del campo de cultivo.
 - › Tiempo lluvioso.
 - › Variedad de papa susceptible.
 - › Cultivo entre floración y cosecha.
 - » Condiciones desfavorables:
 - › Muy poco tizón alrededor y dentro del campo de cultivo.
 - › Tiempo seco.
 - › Variedad de papa resistente.
 - › Cultivo en maduración.
4. Discutir con los participantes que no es posible usar recomendaciones pre-establecidas para controlar eficientemente al tizón tardío.



Controlemos al tizón tardío usando fungicidas

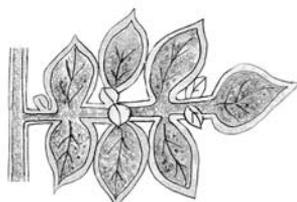
Material para entregar a los participantes

Para controlar tizón tardío usando fungicidas debemos conocer lo siguiente:

1. Efectividad de los fungicidas.
2. Importancia de prevenir al tizón tardío.
3. Ciertos datos de campo.

1. Efectividad de los fungicidas

Fungicidas de contacto



Fungicidas sistémicos



Recordemos que los fungicidas sistémicos son más efectivos que los de contacto, pero su precio es mayor y algunos de ellos pueden perder su efectividad.

2. Importancia de prevenir al tizón tardío

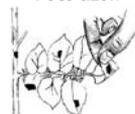
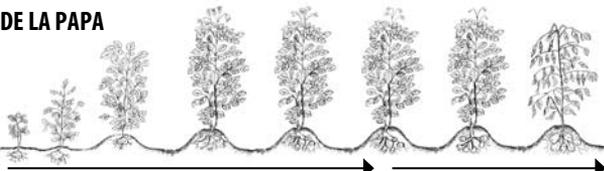
- ▶ Recordemos que el tizón tardío es una enfermedad muy rápida: en una o dos semanas podemos perder todo nuestro cultivo.
- ▶ Es por esto que, si las condiciones son muy favorables para tizón tardío, debemos aplicar fungicidas antes que aparezcan manchas en las plantas.

"Recuerde María, más vale prevenir que lamentar"



"Así es Rosa, si hay riesgo de tizón, es mejor aplicar fungicidas antes que aparezcan manchas en nuestras plantas de papa"

3. Datos de campo que debemos tener en cuenta antes de usar fungicidas

| | | |
|--|--|---|
| <p>A. Cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo</p> | <p>Mucho tizón</p>  <p>Más aplicaciones de fungicidas</p> | <p>Poco tizón</p>  <p>Menos aplicaciones de fungicidas</p> |
| <p>B. Condiciones ambientales: lluvia y temperatura</p> | <p>Lluvioso y tibio</p>  <p>Más aplicaciones de fungicidas</p> | <p>Seco y frío</p>  <p>Menos aplicaciones de fungicidas</p> |
| <p>C. Resistencia de la variedad de papa</p> | <p>Susceptible</p>  <p>Más aplicaciones de fungicida</p> | <p>Resistente</p>  <p>Menos aplicaciones de fungicidas</p> |
| <p>D. Estado de crecimiento del cultivo</p> | <p>CICLO DE LA PAPA</p>  <p>De emergencia a floración Más aplicaciones de fungicidas</p> <p>Maduración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menos aplicaciones de fungicida • Si en cultivos anteriores se ha observado presencia de tizón tardío en los tubérculos, se debe aplicar fungicida también en las últimas etapas del cultivo. | |
| <p>E. Período desde la última aplicación de fungicida</p> | <p>Es necesario saber cuándo fue la última vez que se aplicó un fungicida y cuáles fueron las condiciones ambientales durante este periodo, pues la lluvia lava los fungicidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se realizó una aplicación de fungicida hace pocos días y luego el tiempo fue seco, es probable que todavía haya fungicida sobre la hoja. Por lo tanto, no es necesario aplicar fungicida. • Si se realizó una aplicación de fungicida hace pocos días y luego el tiempo fue lluvioso es probable que no haya fungicida sobre la hoja. Por lo tanto, es necesario aplicar fungicida nuevamente. | |

Recuerde:

- ▶ Si las condiciones son extremadamente favorables para tizón tardío, las aplicaciones de fungicidas se las puede hacer cada 5 a 7 días.
- ▶ En condiciones favorables, las aplicaciones se las puede hacer cada 10 a 15 días.
- ▶ En condiciones desfavorables, las aplicaciones se las puede hacer cada 21 a 30 días, o más.

Práctica 3. Decidamos qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación

Objetivo Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de decidir qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación en una determinada situación, considerando los criterios tratados en este módulo (efectividad de los fungicidas, prevención, cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condiciones ambientales, resistencia de la variedad de papa, estado de crecimiento de cultivo y periodo desde la última aplicación de fungicida).

Materiales

- ▶ 2 papeles grandes y rotuladores. Dibujar en cada papel un ciclo de la papa (ver página anterior).
- ▶ 5 cartulinas amarillas y 5 azules (20 x 15 cm). Dibujar un sol en cada cartulina amarilla y una lluvia en cada cartulina azul.
- ▶ 4 rótulos de cartulina (40 x 30 cm).
- ▶ 10 letras "S" y 10 letras "C" (10 x 5 cm) hechas en cartulinas de color negro. La letra S significa "fungicida sistémico" y la C "fungicida de contacto".
- ▶ Bolas pequeñas de papel blanco o espuma sintética para representar esporas de Fitóftora.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Explicar a los participantes que se crearán diferentes situaciones en las que ellos decidirán qué fungicida aplicar y cada cuánto aplicarlo.

Situación 1

» Colocar los 2 ciclos de la papa sobre el suelo o pegados en una pared. El un ciclo representará a una variedad resistente y el otro a una variedad susceptible. Asignar nombres de variedades locales sugeridos por los participantes y escribirlos en los rótulos.

- » En ambos ciclos colocar una cantidad similar de esporas en el mismo estado de crecimiento de la planta y asignar las mismas condiciones ambientales mediante las cartulinas que representan el sol y la lluvia. Indicar que ambas variedades se encuentra a la misma altitud, por ejemplo, 2.800 metros sobre el nivel del mar. Asignar un nombre de un pueblo sugerido por los participantes.
- » Pedir 2 voluntarios. Entregar 5 letras C y 5 letras S a cada uno. Explicar que cada letra representa una aplicación de un fungicida de contacto (C) o uno sistémico (S). Pedir a los voluntarios que coloquen las letras en el ciclo del cultivo de papa tomando en cuenta criterios de efectividad de los fungicidas, prevención y datos de campo descritos en las Practicas 1 y 2.
- » Usando la información de la guía de fungicidas se puede asignar ingredientes activos específicos a cada una de estas aplicaciones. Mencionar que en el caso de fungicidas sistémicos es necesario rotar los ingredientes activos.
- » Mencionar que el intervalo mínimo entre aplicaciones de fungicidas es de 5 a 7 días. Este intervalo se lo utiliza únicamente en condiciones extremadamente favorables para tizón tardío. En condiciones desfavorables, el intervalo entre aplicaciones puede subir a 30 días o más.
- » Al final cada voluntario deberá explicar las razones para haber elegido tal o cual fungicida y la frecuencia de aplicación.
- » Contabilizar el número de aplicaciones de cada uno de los fungicidas y obtener el costo aproximado.
- » En plenaria discutir el efecto del nivel de resistencia de las variedades de papa en el control de tizón tardío.

3. Crear otras situaciones y pedir nuevos voluntarios. Por ejemplo, se puede crear una situación en la que se tienen 2 variedades con el mismo nivel de resistencia pero ubicadas en diferentes pueblos, un pueblo con un clima frío y seco, y otro con un clima tibio y lluvioso. También se puede modificar la cantidad de esporas y la época en la que ingresan al campo de cultivo.
 - » Estas situaciones también pueden ser creadas por los participantes. Se pueden realizar concursos para definir las situaciones en las que se utilizará más fungicida o menos fungicida.

Actividades finales

Síntesis del módulo

Para reforzar los objetivos de aprendizaje se hará una síntesis sobre los siguientes temas:

- ▶ Fungicida, modo de acción, fungicidas de contacto y sistémicos.
- ▶ Nombre comercial, ingrediente activo y formulación.
- ▶ Importancia de la prevención del tizón tardío.
- ▶ Datos de campo que se deben tomar en cuenta antes de usar un fungicida.

Para esto se pueden utilizar las copias entregadas a los participantes. En este momento se deben revisar las respuestas de los participantes anotadas en un papel al inicio del módulo para relacionarlas con el conocimiento recientemente adquirido.

Evaluación final de conocimientos

Evaluación obligatoria. Para evaluar si los objetivos de aprendizaje se cumplieron se debe pedir a varios participantes seleccionados al azar que realicen las siguientes actividades.

1. Explicar de manera verbal qué es un fungicida, mencionando un ejemplo.
2. Identificar el ingrediente activo, nombre comercial, modo de acción (contacto o sistémico) y formulación en al menos 2 fungicidas, indicando sus conceptos.
3. Identificar en la guía de fungicidas entregada en este módulo los ingredientes activos, nombres comerciales, modos de acción y dosis de los fungicidas usados para controlar al tizón tardío.
4. Explicar frente al grupo los principales criterios que se debe tener en cuenta antes de usar fungicidas: su efectividad, la prevención del tizón tardío y ciertos datos de campo (cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condiciones ambientales, resistencia de la variedad de papa,

estado de crecimiento de cultivo y período desde la última aplicación de fungicida).

5. Decidir qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación en una determinada situación, considerando los criterios explicados en este módulo.

Evaluación opcional. En caso de ser necesario evaluar objetivamente los conocimientos adquiridos por los participantes se puede usar el cuestionario que se presenta en las páginas 113 y 114 con la metodología del Anexo 1. Inmediatamente luego de finalizar esta evaluación se recomienda entregar las respuestas correctas y discutir las con los participantes.

Retroalimentación

Preguntar el criterio de los participantes con relación al módulo. A continuación se sugieren algunas preguntas:

- ▶ ¿Los ejercicios realizados fueron claros? ¿Cómo se los puede mejorar?
- ▶ ¿Qué problemas se encontraron?
- ▶ ¿El tiempo asignado fue suficiente?

Cuestionario

- ¿Para qué sirve un fungicida?
 - Para matar hongos que dañan nuestros cultivos
 - Para alimentar a las plantas
 - No sé
- ¿Qué es un fungicida de contacto?
 - Es un fungicida que se usa en el suelo
 - Es un fungicida que se queda sobre las hojas y no penetra en la planta
 - No sé
- ¿Qué es un fungicida sistémico?
 - Es un fungicida que penetra en la planta
 - Es un fungicida que se usa en plantas jóvenes
 - No sé
- ¿Qué es el ingrediente activo de un fungicida?
 - Es el nombre con el que se vende un fungicida
 - Es el nombre del veneno de un fungicida
 - No sé
- ¿Para qué nos sirve conocer el ingrediente activo de un fungicida?
 - Para no comprar 2 fungicidas con el mismo ingrediente activo
 - Para saber cuándo aplicar un fungicida
 - No sé
- ¿Qué es lo que se ha señalado en la siguiente etiqueta de fungicida?
 - Ingrediente activo
 - Nombre comercial
 - No sé



7. ¿Cuáles son las formulaciones de los fungicidas?
- (a) Envases de 500 y 1000 gramos
 - (b) Líquida y sólida
 - (c) No sé
8. ¿Cómo se puede prevenir al tizón tardío en una variedad susceptible?
- (a) Aplicando una buena fertilización
 - (b) Aplicando fungicidas antes que aparezcan manchas en las plantas
 - (c) No sé
9. ¿Cuáles son los datos de campo que se deben tomar en cuenta antes de usar fungicidas?
- (a) Cantidad de tizón
 - Condiciones ambientales
 - Resistencia de la variedad de papa
 - Estado de crecimiento del cultivo
 - Período desde la última aplicación
 - (b) Cantidad de fertilizante
 - Nivel de humedad del suelo
 - Período desde el último aporte
 - Cantidad de malezas
 - Tamaño de la parcela
 - (c) No sé

Respuestas correctas 1 a; 2 b; 3 a; 4 b; 5 a; 6 b; 7 b; 8 b; 9 a.

Cuestionario

1. ¿Qué es una variedad susceptible?
 - (a) Es una variedad que se enferma mucho con tizón tardío
 - (b) Es una variedad con un ciclo de cultivo largo
 - (c) No sé

2. ¿Qué es una variedad resistente?
 - (a) Es una variedad con un ciclo de cultivo corto
 - (b) Es una variedad que se enferma poco con tizón tardío
 - (c) No sé

3. ¿Cuáles son las 3 principales características que hacen que una variedad de papa sea resistente a Fitóftora?
 - (a) Que sea una planta que no permita la entrada de muchas esporas, ni que las manchas crezcan rápido, ni que se forme mucha pelusilla
 - (b) Que sea una planta grande, robusta y que tenga un buen número de tallos
 - (c) No sé

4. ¿Cuáles son las principales ventajas de usar variedades resistentes en el control de tizón tardío?
 - (a) Mayor producción y mejor precio en el mercado
 - (b) Menos aplicaciones de fungicidas y menor riesgo de perder la producción
 - (c) No sé

5. (Opcional) ¿Qué es una variedad inmune?
 - (a) Es una variedad que necesita poco fertilizante
 - (b) Es una variedad que no se enferma con tizón tardío
 - (c) No sé

6. (Opcional) ¿Cuál es la causa por la que las variedades de papa dejan de ser inmunes?
 - (a) Hay un cambio en el hongo Fitóftora
 - (b) Hay un cambio en la variedad de papa
 - (c) No sé

Respuestas correctas 1 a; 2 b; 3 a; 4 b; 5 b; 6 a

■ Módulo 4

Controlemos al tizón tardío de la papa usando fungicidas



Indicaciones para el facilitador antes de la sesión

Prerrequisito Conocimientos de los Módulos 1, 2 y 3.

Tiempo Una sesión de 4 horas.

Introducción Para controlar al tizón tardío de la papa usando fungicidas es importante conocer algunos conceptos como ingrediente activo, nombre comercial, modo de acción y formulación. También se debe conocer los principales fungicidas disponibles en el mercado. Finalmente, se debe tener presente la efectividad de los fungicidas, la prevención de la enfermedad y ciertos datos de campo, como la cantidad de tizón alrededor y dentro del campo de cultivo, las condiciones ambientales, la resistencia de la variedad de papa, el estado de crecimiento del cultivo y el período desde la última aplicación de fungicida. Estos criterios son importantes para decidir qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación y serán tratados en este módulo.

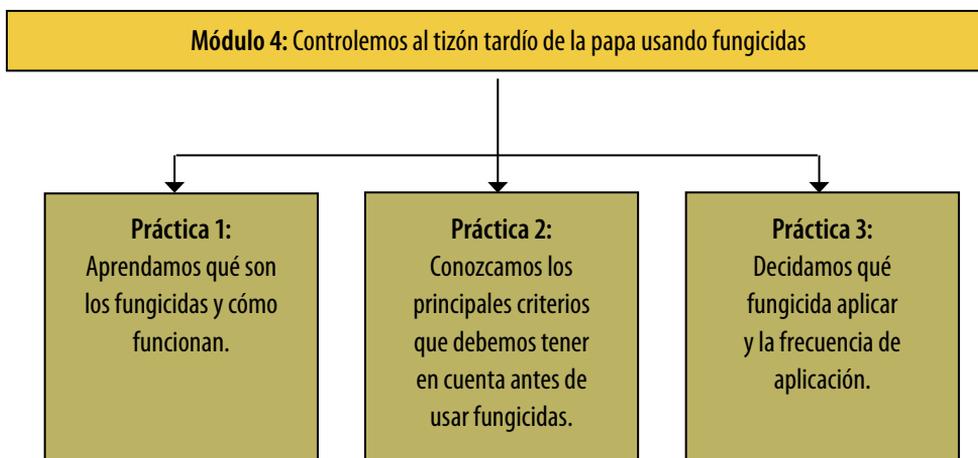
Objetivos Al finalizar este módulo los participantes estarán en capacidad de:

1. Explicar de manera verbal qué es un fungicida, mencionando un ejemplo.
2. Identificar el ingrediente activo, nombre comercial, modo de acción (contacto o sistémico) y formulación en al menos 2 fungicidas, indicando sus conceptos.
3. Identificar en la guía de fungicidas entregada en este módulo los ingredientes activos, nombres comerciales, modos de acción y dosis de los fungicidas usados para controlar al tizón tardío.
4. Explicar frente al grupo los principales criterios que se debe tener en cuenta antes de usar fungicidas: su efectividad, la prevención del tizón tardío y ciertos datos de campo (cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condicio-

nes ambientales, resistencia de la variedad de papa, estado de crecimiento de cultivo y período desde la última aplicación de fungicida).

5. Decidir qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación en una determinada situación, considerando los criterios explicados en este módulo.

Estructura del módulo



Preparación para el facilitador

1. Revisar detenidamente esta guía.
2. Conseguir los materiales descritos en las Prácticas 1, 2 y 3.
3. Obtener copias de las páginas 90, 93, 95, 98, 106, 107 y 139 a 142 (Anexo 2) (un juego de copias por cada participante).
4. **Opcional.** En caso de ser necesario evaluar de manera objetiva el grado de conocimiento de los participantes, se debe preparar materiales para una evaluación inicial y una evaluación final de conocimientos (páginas 113, 114 y Anexo 1).
5. Ubicar un sitio con buena ventilación para realizar la Práctica 1 y, de ser posible, un sitio cerrado para realizar las Prácticas 2 y 3.

Actividades a desarrollarse con los participantes durante la sesión

Revisión del Módulo anterior

La sesión se inicia con la presentación del facilitador y del tema. Luego se deben revisar en plenaria los siguientes temas:

- ▶ Concepto de síntoma.
- ▶ Síntomas de tizón tardío en hojas, tallos y tubérculos.
- ▶ Agente causal del tizón tardío.
- ▶ Concepto y función de las esporas de Fitóftora.
- ▶ Ciclo del tizón tardío.
- ▶ Fuentes de dónde viene Fitóftora.
- ▶ Condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de Fitóftora.
- ▶ Características de las variedades resistentes y susceptibles.
- ▶ Beneficios de las variedades resistentes.

Para esto se pueden utilizar las copias entregadas a los participantes en los Módulos anteriores.

Evaluación inicial de conocimientos

Evaluación obligatoria. Se sugiere proponer las siguientes preguntas para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo tiempo, establecer una idea general sobre su nivel de conocimiento:

- ▶ ¿Para qué sirven los fungicidas?
- ▶ ¿Qué es el modo de acción? ¿Qué es un fungicida de contacto? ¿Un sistémico?
- ▶ ¿Qué es el nombre comercial? ¿El ingrediente activo?
- ▶ ¿Qué es la formulación de un fungicida?
- ▶ ¿Qué es prevenir? ¿Cómo podemos prevenir al tizón tardío?
- ▶ ¿Cuáles son los datos de campo que debemos tomar en cuenta antes de usar fungicidas?

Las respuestas a estas preguntas deben ser escritas en un papel grande. En la síntesis del módulo (página 111) se deben retomar estas respuestas para poner énfasis en que varios temas sí son conocidos por los participantes, pero que otros son nuevos.

Evaluación opcional. El grado de conocimiento de los participantes se puede evaluar de manera objetiva usando el cuestionario de las páginas 113 y 114, el cual se lo deberá aplicar nuevamente al final del módulo. La metodología para esta evaluación se encuentra en el Anexo 1.

Expectativas de los participantes

Para conocer lo que los participantes esperan de este módulo se pueden proponer preguntas tales como ¿para qué nos hemos reunido este día?

Luego se compartirá con los participantes los objetivos del módulo, los cuales pueden ser escritos de manera resumida en un papel grande o tarjetas.

Es indispensable dejar claro los temas que no se tratarán en este módulo, por ejemplo:

- ▶ Dosificación de fungicidas.
- ▶ Calibración de equipos de aspersión.
- ▶ Uso del traje de protección.
- ▶ Senderos de contaminación.
- ▶ Síntomas de intoxicación.

Práctica 1. Aprendamos qué son los fungicidas y cómo funcionan

Objetivos Al finalizar esta práctica los participantes serán capaces de:

1. Explicar de manera verbal qué es un fungicida, mencionando un ejemplo.
2. Identificar el ingrediente activo, nombre comercial, modo de acción (contacto o sistémico) y formulación en al menos 2 fungicidas, mencionando sus conceptos.
3. Identificar en la guía de fungicidas entregada en este módulo los ingredientes activos, nombres comerciales, modos de acción y dosis de los fungicidas usados para controlar al tizón tardío.

Materiales

- ▶ 4 hojas de cartulina. Dibujar un envase de fungicida, un insecto, una maleza y una espora de Fitóftora (un dibujo por cartulina).
- ▶ Ungüento y pastilla para una actuación.
- ▶ Algodón y goma para representar la pelusilla de Fitóftora.
- ▶ Bolas pequeñas de papel blanco o espuma sintética para representar las esporas de Fitóftora.
- ▶ Papel celofán de color rojo para representar a un fungicida de contacto.
- ▶ Tiras de papel celofán de color azul para representar a un fungicida sistémico.
- ▶ Materiales de dibujo: hojas y lápices de colores.
- ▶ Un premio para un concurso de dibujo entre los participantes.
- ▶ Cartulina, goma y tijeras. Construir una hoja de papa de aproximadamente 40 cm de largo, a manera de un sánduche, dejando un espacio interno de cerca de 5 cm. Ver como referencia el siguiente dibujo:



Por cada 3 a 5 participantes:

- ▶ Al menos 3 fungicidas de contacto y 3 sistémicos. Asegurarse de tener lo siguiente:
 - » Al menos 2 fungicidas con diferente nombre comercial, pero con el mismo ingrediente activo.
 - » Al menos 2 fungicidas con diferentes ingredientes activos.
 - » Al menos un fungicida en polvo y uno líquido.

Procedimiento

1. Realizar esta práctica en un sitio bien ventilado y lejos de viviendas. No usar mesas y hacer la práctica sobre el suelo.
2. Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
3. Formar grupos de 3 a 5 participantes y entregar a cada grupo los fungicidas (ver Nota 1). Formar cada grupo de tal manera que haya al menos una persona que sepa leer y escribir.
4. Entregar a cada grupo una copia de la página 90.

Nota 1 Tomar las siguientes precauciones:

- No usar envases vacíos porque se predispone a sufrir intoxicaciones. A pesar de que se lave repetidamente un envase siempre quedarán residuos del fungicida. Además, se puede dar la idea errónea de que se puede almacenar y reutilizar estos envases.
- Asegurarse que los envases estén sellados. Para evitar derrames se los puede colocar dentro de bolsas plásticas transparentes.
- Usar guantes.
- No manipular alimentos durante la práctica.
- No permitir la presencia de niños y animales domésticos.
- Lavarse las manos luego de la práctica.

Parte 1

Aprendamos qué son los fungicidas

1. Pedir 4 voluntarios para una actuación.
2. Entregar a los voluntarios los dibujos del envase de fungicida, la espora de Fitóftora, la maleza y el insecto.
3. Explicar de qué se trata la actuación:
En un cultivo de papa se encuentran conversando Fitóftora, un insecto y una maleza. De repente aparece un fungicida y mata a Fitóftora pero no hace daño ni a la maleza, ni al insecto.
4. En plenaria discutir y elaborar con los participantes el concepto de fungicida.

Parte 2

Conozcamos qué es el ingrediente activo y el nombre comercial

1. Realizar las siguientes preguntas a los participantes:
 - » ¿Alguna vez han usado cemento?
 - » ¿Cuántas marcas de cemento conocen?
 - » ¿Cuál es la diferencia entre una y otra marca si al fin todas son cemento?
2. Repetir las mismas preguntas pero usando otros ejemplos, como aceite de carro.
3. Pedir a los participantes otros ejemplos similares (ver Nota 2).
4. En plenaria elaborar los conceptos de ingrediente activo y nombre comercial.
5. Pedir a los participantes que identifiquen en las etiquetas de los fungicidas el nombre comercial y el o los ingredientes activos.
6. Con esta información, pedir a los participantes que llenen sus copias (página 90).
7. Hacer notar lo siguiente:
 - » Hay fungicidas con diferentes nombres comerciales, pero con el mismo ingrediente activo.
 - » Hay fungicidas que tienen un ingrediente activo. Otros tienen 2 ó más ingredientes activos.
8. Entregar la copia de la página 93 a cada participante para aclarar términos y reforzar conceptos.

Nota 2 En caso de que los participantes mencionen ejemplos de alimentos o medicinas, destacar que los fungicidas son venenos y que, para evitar confusiones, se prefiere no usar dichos ejemplos.



Aprendamos qué son los fungicidas y cómo funcionan

Material para entregar a los participantes

Fungicidas Son venenos que controlan enfermedades causadas por hongos.

Nombre comercial Es el nombre con el que se vende un fungicida.

Ingrediente activo Es el nombre del veneno de un fungicida.



Nombre comercial: MATATIZÓN

Ingrediente activo: Mancozeb

- Recuerde**
- ▶ Hay fungicidas con diferentes nombres comerciales, pero con el mismo ingrediente activo.
 - ▶ Hay fungicidas que tienen un ingrediente activo. Otros tienen 2 ó más ingredientes activos.

Parte 3

Aprendamos qué es la formulación de los fungicidas

1. Presentar el ejemplo de 2 de los estados del agua: sólido (granizo o nieve) y líquido.
2. Preguntar a los participantes la diferencia entre el granizo (o nieve) y el agua líquida.
3. Comparar el ejemplo de los estados del agua con las formulaciones de los fungicidas: sólidos (polvos y gránulos) y líquidos.
4. Pedir a los participantes otros ejemplos similares (ver Nota 2).
5. En plenaria discutir y elaborar el concepto de formulación.
6. Discutir con los participantes las ventajas y desventajas de los 2 tipos de formulaciones.
7. Pedir a los participantes que identifiquen el tipo de formulación en los fungicidas entregados y que completen esta información en sus respectivas copias (página 90).
8. Entregar la copia de la página 95 a cada participante para aclarar términos y reforzar conceptos.



Aprendamos qué es la formulación de los fungicidas

Material para entregar a los participantes

- ▶ Es la forma cómo se presentan los fungicidas. Las más comunes son: sólida (polvos y gránulos) y líquida.
- ▶ Los fungicidas en polvo son peligrosos. Cuando se hace la mezcla los podemos respirar y hay que agitarlos continuamente para que no se depositen en el fondo del tanque. Sin embargo, pueden ser más baratos que los fungicidas líquidos.

Fungicida sólido



Fungicida líquido



Parte 4

Aprendamos qué es el modo de acción de los fungicidas

1. Pedir 3 voluntarios para la siguiente actuación:
Esperanza tiene 2 hijos, Luis y José. Luis está con un golpe en la pierna y José está con gripe. Esperanza decide que va a curar a Luis con un ungüento y a José con una pastilla. Mientras pone el ungüento, Luis pide que lo deje probar, pero la madre responde que este remedio actúa sólo fuera del cuerpo. Luego entrega la pastilla a José y le dice que este remedio sí actúa dentro del cuerpo.
2. En plenaria discutir y elaborar el concepto de modo de acción.
3. Demostrar los conceptos de fungicidas de contacto y sistémicos usando la hoja hecha con cartulina, el papel celofán, las bolas pequeñas de papel blanco o espuma sintética y el algodón. Seguir el siguiente procedimiento:
 - » Cubrir con papel celofán rojo la hoja hecha con cartulina indicando que representa un fungicida de contacto. Utilizar bolas de papel o espuma para representar las esporas de Fitóftora. Indicar que las esporas mueren al topar el fungicida de contacto.
 - » Colocar dentro de la hoja el algodón y mencionar que representa la pelusilla de Fitóftora que ha entrado en la planta. Luego cubrir con papel celofán rojo e indicar que el fungicida de contacto no tiene ningún efecto sobre la pelusilla que está dentro de la planta. Poner énfasis en que los fungicidas de contacto se utilizan:
 - › Cuando el tiempo no es muy lluvioso.
 - › Antes que aparezcan manchas en la planta.
 - » Introducir tiras de papel celofán azul al interior de la hoja e indicar que representan a un fungicida sistémico, el cual si puede matar a la

pelusilla de Fitóftora. Poner énfasis en que los fungicidas sistémicos se utilizan:

- > Cuando el tiempo es muy lluvioso.
- > Luego que aparezcan manchas en la planta.

4. En plenaria elaborar los conceptos de fungicidas de contacto y sistémicos, y llenar el siguiente cuadro:

| Características | De contacto | Sistémico |
|--|-------------|-----------|
| ¿Con qué otros nombres se los conoce? | | |
| ¿Cómo actúan en la planta? | | |
| ¿Matan a hongos que están dentro de la planta? | | |
| ¿Cuándo se aplican? | | |
| ¿Se lavan por la lluvia? | | |
| ¿Pueden perder su efectividad? | | |
| Precio | | |

5. Pedir a los participantes que identifiquen el modo de acción en los fungicidas entregados y que completen esta información en sus respectivas copias (página 90).
6. Hacer notar que la mayoría de fungicidas sistémicos vienen en mezcla con un fungicida de contacto.
7. Entregar los materiales de dibujo y realizar un concurso para ver quién representa mejor los fungicidas de contacto y los sistémicos. Elegir el mejor dibujo y premiarlo.
8. Entregar la copia de la página 98 a cada participante para aclarar términos y reforzar conceptos.

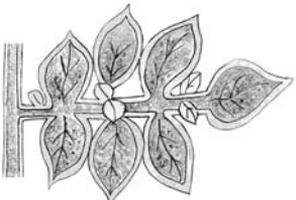


Aprendamos qué es el modo de acción de los fungicidas

Material para entregar a los participantes

El modo de acción es la manera cómo actúa un fungicida en la planta. De acuerdo al modo de acción los fungicidas son de contacto o sistémicos

Características de los fungicidas de contacto y sistémicos

| | De contacto | Sistémico |
|--|--|--|
| ¿Con qué otros nombres se los conoce? | Preventivos o protectantes | Curativos |
| ¿Cómo actúan en la planta? | Se quedan sobre las hojas y no penetran en la planta  | Penetran en la planta y se mueven en su interior  |
| ¿Matan a hongos que están dentro de la planta? | No, sólo matan a las esporas que están fuera de la planta. No detienen el crecimiento de las manchas. | Sí, pueden matar a hongos que están dentro de la planta. Detienen el crecimiento de las manchas. |
| ¿Cuándo se aplican? | <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el tiempo no es muy lluvioso. • Antes que aparezcan manchas en la planta | <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el tiempo es muy lluvioso • Luego que aparezcan manchas en la planta |
| ¿Se lavan por la lluvia? | Sí | No |
| ¿Pueden perder su efectividad? | No | Sí, en algunos fungicidas |
| Precio | Bajo | Alto |

Los fungicidas sistémicos son más efectivos que los de contacto, pero su precio es mayor y algunos de ellos pueden perder su efectividad.

Parte 5

Aprendamos a usar una guía de fungicidas

1. Entregar a los participantes una copia de la guía de fungicidas para controlar tizón tardío (Anexo 2). Mencionar que esta guía puede ser usada al momento de comprar fungicidas en un almacén de insumos agrícolas (ver Nota 3).
2. Familiarizar a los participantes con esta guía y pedir que identifiquen los nombres comerciales, ingredientes activos, modos de acción y dosis de los fungicidas usados para controlar tizón tardío.

Nota 3 En caso de participantes que no sepan leer, cuando vayan a comprar fungicidas en un almacén de insumos agrícolas se sugiere que pidan a una persona que los ayude a leer las etiquetas.

Práctica 2. Conozcamos los principales criterios que debemos tener en cuenta antes de usar fungicidas

Objetivo Al final de esta práctica los participantes estarán en capacidad de explicar frente al grupo los principales criterios que se debe tomar en cuenta antes de usar fungicidas: su efectividad, la prevención del tizón tardío y ciertos datos de campo (cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condiciones ambientales, resistencia de la variedad de papa, estado de crecimiento de cultivo y período desde la última aplicación de fungicida).

Materiales ▶ Papeles grandes y rotuladores.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Disponer de un papel grande en el que se anoten los puntos discutidos con los participantes. Al final de las discusiones se debe obtener un cuadro similar al que se presenta en las páginas 106 y 107.
3. Dibujar con los participantes el ciclo del tizón tardío (ver página 53 del Módulo 2). Este gráfico se utilizará en varias de las discusiones que vienen a continuación.

Parte 1

Recordemos la efectividad de los fungicidas

1. Recordar la Práctica 1, Parte 4. Discutir brevemente cómo funcionan los fungicidas de contacto y los sistémicos mediante un dibujo. Relacionar estos conocimientos con el ciclo del tizón:
 - » Los fungicidas de contacto matan a las esporas que están fuera de la planta. No detienen el crecimiento de las manchas.

- » Los fungicidas sistémicos matan a hongos que están dentro de la planta. Sí detienen el crecimiento de las manchas.
2. En plenaria decidir cuál de ellos es más eficiente. Enfatizar la importancia de considerar la efectividad de los fungicidas antes de usarlos.

Parte 2

Conozcamos la importancia de prevenir al tizón tardío

1. Presentar el ejemplo del óxido que se forma sobre el metal y la acción de la pintura.
2. Discutir con los participantes la importancia de pintar el metal para prevenir que se oxide. También se puede presentar el ejemplo de las vacunas en los niños para prevenir que se contagien de enfermedades.
3. Pedir ejemplos similares a los participantes.
4. Usando el ciclo del tizón tardío resaltar que los fungicidas de contacto previenen el ingreso de las esporas de *Fitóftora* a las plantas de papa.
5. En plenaria discutir y definir la importancia de prevenir al tizón tardío.

Parte 3

Conozcamos los datos de campo que debemos tener en cuenta antes de utilizar fungicidas

1. Los datos de campo que se discutirá con los participantes son los siguientes:
 - a. Cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo.
 - b. Condiciones ambientales.
 - c. Resistencia de la variedad de papa.

- d. Estado de crecimiento del cultivo.
- e. Período desde la última aplicación de fungicida.

a. Cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo

- » Dividir un papel grande en 2 mitades.
- » Dibujar en cada mitad un pueblo rodeado de parcelas de papa representadas por cuadrados.
- » Pedir a los participantes que asignen nombres a estos dos pueblos.
- » Indicar que un agricultor (Juan) tiene una parcela de papa en cada una de estos pueblos. Señalar estas parcelas.
- » En las parcelas de los vecinos y en la de Juan dibujar puntos representando manchas de tizón tardío. Dibujar pocos puntos en el primer pueblo y muchos puntos en el segundo pueblo.
- » Determinar con los participantes el pueblo en el que Juan debe aplicar más fungicida.
- » Usando el ciclo del tizón tardío resaltar que se debe aplicar más fungicida cuando existe mayor cantidad de esporas en el ambiente, ya sean provenientes de cultivos vecinos, de plantas voluntarias, silvestres o de plantas enfermas de la misma parcela.

b. Condiciones ambientales (lluvia y temperatura)

- » Usando el ciclo del tizón tardío recordar el efecto de la lluvia y la temperatura.
- » La lluvia tiene 5 efectos:
 - › Ayuda a que las esporas entren en la planta.
 - › Ayuda a que se produzca pelusilla alrededor de las manchas.
 - › Transporta las esporas desde las hojas hacia los tubérculos.
 - › Transporta las esporas de una planta enferma a una sana mediante salpicaduras.
 - › Lava el fungicida que está sobre las hojas.

- » La temperatura permite que las manchas crezcan. A mayor temperatura las manchas crecen más rápido.
- » Discutir con los participantes que en tiempo lluvioso y tibio se debe aplicar más fungicida que en tiempo seco y frío.

c. Resistencia de la variedad de papa

- » En un papel grande dibujar 2 hojas de papa, la una representando una variedad resistente y la otra una variedad susceptible.
- » Con los participantes recordar las 3 principales diferencias entre una variedad resistente y una susceptible (ver página 66 del Módulo 3).
- » En plenaria discutir por qué una variedad susceptible necesita más fungicida que una variedad resistente.
- » Recordar que menos fungicida significa menor costo de producción y menor contaminación.

d. Estado de crecimiento del cultivo

- » En un papel grande dibujar el ciclo de la papa (ver página 107).
- » Pedir a los participantes que señalen los momentos claves para controlar al tizón tardío.
- » Resaltar que cuando las plantas están en crecimiento se necesitan más aplicaciones de fungicidas. Para ilustrar este concepto se lo puede hacer de manera visual:
 - › Dibujar una planta pequeña.
 - › Indicar que se aplicó un fungicida de contacto. Para representar el fungicida se puede pintar la planta de algún color, por ejemplo, rojo.
 - › Indicar que, como la planta esta creciendo, se producen nuevos tallos y hojas. Dibujarlos sin el color rojo y hacer notar que estos ya no están protegidos por el fungicida.

- › Discutir con los participantes la razón por la cual las plantas en crecimiento necesitan aplicaciones más frecuentes de fungicidas.
- » Si en cultivos anteriores se ha observado presencia de tizón tardío en los tubérculos, se debe recomendar aplicaciones de fungicidas en las últimas etapas del cultivo. Esto se lo hace para proteger a los tubérculos de las esporas de *Fitóftora*.
- » También se puede discutir la importancia de realizar aporques altos y de cortar el follaje cuando los tubérculos alcancen tamaño comercial para protegerlos de las esporas. Usar el ciclo del tizón tardío para discutir estos conceptos.

e. Período desde la última aplicación de fungicida

- » Preguntar a los participantes:
 - › ¿Si aplicamos un fungicida hoy, cuánto tiempo va a permanecer sobre la hoja?
 - › ¿Cuáles son los factores que hacen que un fungicida sea eliminado de la superficie de la hoja?
- » En plenaria discutir el efecto de la lluvia sobre los fungicidas. Recordar que la lluvia lava los fungicidas.
- » Con los participantes discutir la importancia de tomar en cuenta el tiempo y las condiciones ambientales luego de hacer una aplicación de fungicida. Por ejemplo:
 - › Si se realizó una aplicación hace 7 días y durante ese tiempo hubo lluvias ligeras, es probable que todavía exista fungicida en la superficie de la hoja. Por lo tanto, no es necesario aplicar fungicida.
 - › Por el contrario, si durante ese tiempo hubo lluvias fuertes es probable que el fungicida

se haya lavado o degradado. Por lo tanto, es necesario aplicar fungicida nuevamente.

2. Entregar las copias de las páginas 106 y 107 a cada participante y reforzar los temas tratados.
3. Usando las copias antes entregadas determinar con los participantes las condiciones para tizón tardío:
 - » Condiciones extremadamente favorables:
 - › Mucho tizón alrededor y dentro del campo de cultivo.
 - › Tiempo muy lluvioso.
 - › Variedad de papa muy susceptible.
 - › Cultivo entre floración y cosecha.
 - » Condiciones favorables (es posible otras combinaciones):
 - › Poco tizón alrededor y dentro del campo de cultivo.
 - › Tiempo lluvioso.
 - › Variedad de papa susceptible.
 - › Cultivo entre floración y cosecha.
 - » Condiciones desfavorables:
 - › Muy poco tizón alrededor y dentro del campo de cultivo.
 - › Tiempo seco.
 - › Variedad de papa resistente.
 - › Cultivo en maduración.
4. Discutir con los participantes que no es posible usar recomendaciones pre-establecidas para controlar eficientemente al tizón tardío.



Controlemos al tizón tardío usando fungicidas

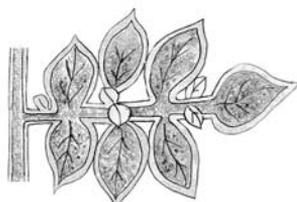
Material para entregar a los participantes

Para controlar tizón tardío usando fungicidas debemos conocer lo siguiente:

1. Efectividad de los fungicidas.
2. Importancia de prevenir al tizón tardío.
3. Ciertos datos de campo.

1. Efectividad de los fungicidas

Fungicidas de contacto



Fungicidas sistémicos



Recordemos que los fungicidas sistémicos son más efectivos que los de contacto, pero su precio es mayor y algunos de ellos pueden perder su efectividad.

2. Importancia de prevenir al tizón tardío

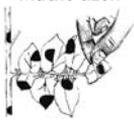
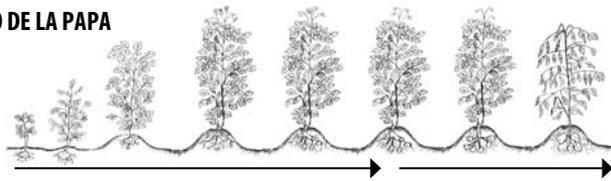
- ▶ Recordemos que el tizón tardío es una enfermedad muy rápida: en una o dos semanas podemos perder todo nuestro cultivo.
- ▶ Es por esto que, si las condiciones son muy favorables para tizón tardío, debemos aplicar fungicidas antes que aparezcan manchas en las plantas.

"Recuerde María, más vale prevenir que lamentar"



"Así es Rosa, si hay riesgo de tizón, es mejor aplicar fungicidas antes que aparezcan manchas en nuestras plantas de papa"

3. Datos de campo que debemos tener en cuenta antes de usar fungicidas

| | | |
|--|--|---|
| <p>A. Cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo</p> | <p>Mucho tizón</p>  <p>Más aplicaciones de fungicidas</p> | <p>Poco tizón</p>  <p>Menos aplicaciones de fungicidas</p> |
| <p>B. Condiciones ambientales: lluvia y temperatura</p> | <p>Lluvioso y tibio</p>  <p>Más aplicaciones de fungicidas</p> | <p>Seco y frío</p>  <p>Menos aplicaciones de fungicidas</p> |
| <p>C. Resistencia de la variedad de papa</p> | <p>Susceptible</p>  <p>Más aplicaciones de fungicida</p> | <p>Resistente</p>  <p>Menos aplicaciones de fungicidas</p> |
| <p>D. Estado de crecimiento del cultivo</p> | <p>CICLO DE LA PAPA</p>  <p>De emergencia a floración Más aplicaciones de fungicidas</p> <p>Maduración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menos aplicaciones de fungicida • Si en cultivos anteriores se ha observado presencia de tizón tardío en los tubérculos, se debe aplicar fungicida también en las últimas etapas del cultivo. | |
| <p>E. Período desde la última aplicación de fungicida</p> | <p>Es necesario saber cuándo fue la última vez que se aplicó un fungicida y cuáles fueron las condiciones ambientales durante este periodo, pues la lluvia lava los fungicidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se realizó una aplicación de fungicida hace pocos días y luego el tiempo fue seco, es probable que todavía haya fungicida sobre la hoja. Por lo tanto, no es necesario aplicar fungicida. • Si se realizó una aplicación de fungicida hace pocos días y luego el tiempo fue lluvioso es probable que no haya fungicida sobre la hoja. Por lo tanto, es necesario aplicar fungicida nuevamente. | |

Recuerde:

- ▶ Si las condiciones son extremadamente favorables para tizón tardío, las aplicaciones de fungicidas se las puede hacer cada 5 a 7 días.
- ▶ En condiciones favorables, las aplicaciones se las puede hacer cada 10 a 15 días.
- ▶ En condiciones desfavorables, las aplicaciones se las puede hacer cada 21 a 30 días, o más.

Práctica 3. Decidamos qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación

Objetivo Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de decidir qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación en una determinada situación, considerando los criterios tratados en este módulo (efectividad de los fungicidas, prevención, cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condiciones ambientales, resistencia de la variedad de papa, estado de crecimiento de cultivo y periodo desde la última aplicación de fungicida).

Materiales

- ▶ 2 papeles grandes y rotuladores. Dibujar en cada papel un ciclo de la papa (ver página anterior).
- ▶ 5 cartulinas amarillas y 5 azules (20 x 15 cm). Dibujar un sol en cada cartulina amarilla y una lluvia en cada cartulina azul.
- ▶ 4 rótulos de cartulina (40 x 30 cm).
- ▶ 10 letras "S" y 10 letras "C" (10 x 5 cm) hechas en cartulinas de color negro. La letra S significa "fungicida sistémico" y la C "fungicida de contacto".
- ▶ Bolas pequeñas de papel blanco o espuma sintética para representar esporas de Fitóftora.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Explicar a los participantes que se crearán diferentes situaciones en las que ellos decidirán qué fungicida aplicar y cada cuánto aplicarlo.

Situación 1

» Colocar los 2 ciclos de la papa sobre el suelo o pegados en una pared. El un ciclo representará a una variedad resistente y el otro a una variedad susceptible. Asignar nombres de variedades locales sugeridos por los participantes y escribirlos en los rótulos.

- » En ambos ciclos colocar una cantidad similar de esporas en el mismo estado de crecimiento de la planta y asignar las mismas condiciones ambientales mediante las cartulinas que representan el sol y la lluvia. Indicar que ambas variedades se encuentra a la misma altitud, por ejemplo, 2.800 metros sobre el nivel del mar. Asignar un nombre de un pueblo sugerido por los participantes.
- » Pedir 2 voluntarios. Entregar 5 letras C y 5 letras S a cada uno. Explicar que cada letra representa una aplicación de un fungicida de contacto (C) o uno sistémico (S). Pedir a los voluntarios que coloquen las letras en el ciclo del cultivo de papa tomando en cuenta criterios de efectividad de los fungicidas, prevención y datos de campo descritos en las Practicas 1 y 2.
- » Usando la información de la guía de fungicidas se puede asignar ingredientes activos específicos a cada una de estas aplicaciones. Mencionar que en el caso de fungicidas sistémicos es necesario rotar los ingredientes activos.
- » Mencionar que el intervalo mínimo entre aplicaciones de fungicidas es de 5 a 7 días. Este intervalo se lo utiliza únicamente en condiciones extremadamente favorables para tizón tardío. En condiciones desfavorables, el intervalo entre aplicaciones puede subir a 30 días o más.
- » Al final cada voluntario deberá explicar las razones para haber elegido tal o cual fungicida y la frecuencia de aplicación.
- » Contabilizar el número de aplicaciones de cada uno de los fungicidas y obtener el costo aproximado.
- » En plenaria discutir el efecto del nivel de resistencia de las variedades de papa en el control de tizón tardío.

3. Crear otras situaciones y pedir nuevos voluntarios. Por ejemplo, se puede crear una situación en la que se tienen 2 variedades con el mismo nivel de resistencia pero ubicadas en diferentes pueblos, un pueblo con un clima frío y seco, y otro con un clima tibio y lluvioso. También se puede modificar la cantidad de esporas y la época en la que ingresan al campo de cultivo.
 - » Estas situaciones también pueden ser creadas por los participantes. Se pueden realizar concursos para definir las situaciones en las que se utilizará más fungicida o menos fungicida.

Actividades finales

Síntesis del módulo

Para reforzar los objetivos de aprendizaje se hará una síntesis sobre los siguientes temas:

- ▶ Fungicida, modo de acción, fungicidas de contacto y sistémicos.
- ▶ Nombre comercial, ingrediente activo y formulación.
- ▶ Importancia de la prevención del tizón tardío.
- ▶ Datos de campo que se deben tomar en cuenta antes de usar un fungicida.

Para esto se pueden utilizar las copias entregadas a los participantes. En este momento se deben revisar las respuestas de los participantes anotadas en un papel al inicio del módulo para relacionarlas con el conocimiento recientemente adquirido.

Evaluación final de conocimientos

Evaluación obligatoria. Para evaluar si los objetivos de aprendizaje se cumplieron se debe pedir a varios participantes seleccionados al azar que realicen las siguientes actividades.

1. Explicar de manera verbal qué es un fungicida, mencionando un ejemplo.
2. Identificar el ingrediente activo, nombre comercial, modo de acción (contacto o sistémico) y formulación en al menos 2 fungicidas, indicando sus conceptos.
3. Identificar en la guía de fungicidas entregada en este módulo los ingredientes activos, nombres comerciales, modos de acción y dosis de los fungicidas usados para controlar al tizón tardío.
4. Explicar frente al grupo los principales criterios que se debe tener en cuenta antes de usar fungicidas: su efectividad, la prevención del tizón tardío y ciertos datos de campo (cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condiciones ambientales, resistencia de la variedad de papa,

estado de crecimiento de cultivo y período desde la última aplicación de fungicida).

5. Decidir qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación en una determinada situación, considerando los criterios explicados en este módulo.

Evaluación opcional. En caso de ser necesario evaluar objetivamente los conocimientos adquiridos por los participantes se puede usar el cuestionario que se presenta en las páginas 113 y 114 con la metodología del Anexo 1. Inmediatamente luego de finalizar esta evaluación se recomienda entregar las respuestas correctas y discutir las con los participantes.

Retroalimentación

Preguntar el criterio de los participantes con relación al módulo. A continuación se sugieren algunas preguntas:

- ▶ ¿Los ejercicios realizados fueron claros? ¿Cómo se los puede mejorar?
- ▶ ¿Qué problemas se encontraron?
- ▶ ¿El tiempo asignado fue suficiente?

Cuestionario

1. ¿Para qué sirve un fungicida?
 - (a) Para matar hongos que dañan nuestros cultivos
 - (b) Para alimentar a las plantas
 - (c) No sé
2. ¿Qué es un fungicida de contacto?
 - (a) Es un fungicida que se usa en el suelo
 - (b) Es un fungicida que se queda sobre las hojas y no penetra en la planta
 - (c) No sé
3. ¿Qué es un fungicida sistémico?
 - (a) Es un fungicida que penetra en la planta
 - (b) Es un fungicida que se usa en plantas jóvenes
 - (c) No sé
4. ¿Qué es el ingrediente activo de un fungicida?
 - (a) Es el nombre con el que se vende un fungicida
 - (b) Es el nombre del veneno de un fungicida
 - (c) No sé
5. ¿Para qué nos sirve conocer el ingrediente activo de un fungicida?
 - (a) Para no comprar 2 fungicidas con el mismo ingrediente activo
 - (b) Para saber cuándo aplicar un fungicida
 - (c) No sé
6. ¿Qué es lo que se ha señalado en la siguiente etiqueta de fungicida?
 - (a) Ingrediente activo
 - (b) Nombre comercial
 - (c) No sé



7. ¿Cuáles son las formulaciones de los fungicidas?
- (a) Envases de 500 y 1000 gramos
 - (b) Líquida y sólida
 - (c) No sé
8. ¿Cómo se puede prevenir al tizón tardío en una variedad susceptible?
- (a) Aplicando una buena fertilización
 - (b) Aplicando fungicidas antes que aparezcan manchas en las plantas
 - (c) No sé
9. ¿Cuáles son los datos de campo que se deben tomar en cuenta antes de usar fungicidas?
- (a) Cantidad de tizón
 - Condiciones ambientales
 - Resistencia de la variedad de papa
 - Estado de crecimiento del cultivo
 - Período desde la última aplicación
 - (b) Cantidad de fertilizante
 - Nivel de humedad del suelo
 - Período desde el último aporte
 - Cantidad de malezas
 - Tamaño de la parcela
 - (c) No sé

Respuestas correctas 1 a; 2 b; 3 a; 4 b; 5 a; 6 b; 7 b; 8 b; 9 a.

Módulo 5

Visitemos nuestra parcela de papa para controlar al tizón tardío



Indicaciones para el facilitador antes de la sesión

Prerrequisito Conocimientos de los Módulos 1, 2, 3 y 4.

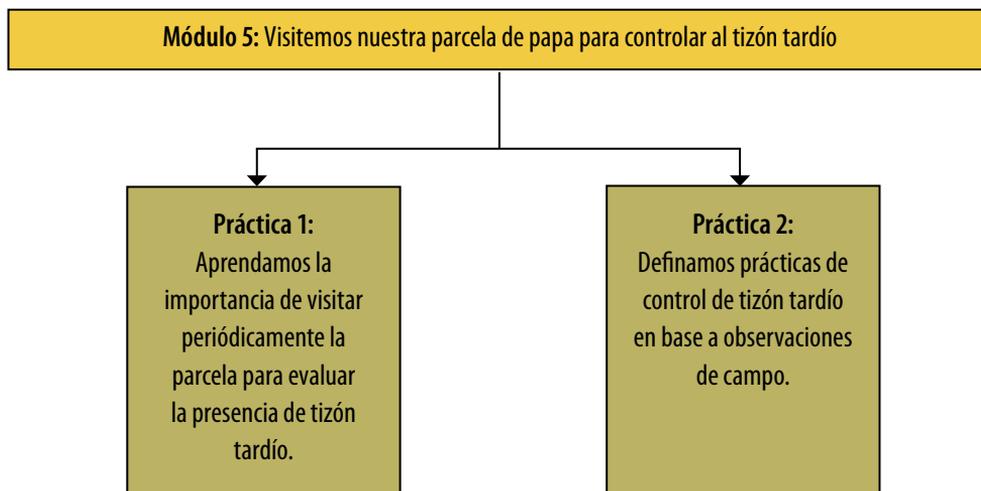
Tiempo Una sesión de una hora.

Introducción Este módulo es más corto que los anteriores y se lo debe realizar cada vez que se visita la parcela de papa. El tizón tardío es una enfermedad que progresa rápidamente, por lo que la parcela debe ser visitada al menos una vez por semana. Las visitas de observación permiten evaluar al tizón tardío para así tomar medidas oportunas de control. Este módulo puede combinarse con el análisis del agro-ecosistema que se realiza en la metodología de Escuela de Campo de Agricultores (ECA).

Objetivos Al finalizar este módulo los participantes estarán en capacidad de:

1. Explicar frente al grupo la importancia de visitar periódicamente la parcela de papa para evaluar la presencia de tizón tardío.
2. Identificar prácticas para controlar tizón tardío en base a observaciones de campo usando criterios de efectividad de los fungicidas, prevención, cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condiciones ambientales, resistencia de la variedad de papa, estado de crecimiento de cultivo y período desde la última aplicación de fungicida.

Estructura del módulo



Preparación para el facilitador

1. Revisar detenidamente esta guía.
2. Conseguir los materiales descritos en las Prácticas 1 y 2.
3. Obtener copias de las páginas 123 a 127 (un juego por participante).

Actividades a desarrollarse con los participantes durante la sesión

Práctica 1. Aprendamos la importancia de visitar periódicamente la parcela para evaluar la presencia de tizón tardío

Objetivo Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de explicar frente al grupo la importancia de visitar periódicamente la parcela para evaluar la presencia de tizón tardío.

Materiales ▶ Papeles grandes y rotuladores.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Realizar las siguientes preguntas a los participantes y anotar las respuestas:
 - ▶ ¿Por qué es importante llevar a los niños al doctor?
 - ▶ ¿Cada cuánto tiempo se deben hacer controles médicos a los niños?
 - ▶ ¿Qué pasa si no se realizan controles médicos?
3. En base a este ejemplo, y a otros propuestos por los participantes, discutir la importancia de visitar periódicamente la parcela para evaluar la presencia de tizón tardío. La parcela debería ser visitada al menos una vez por semana.
4. Discutir con los participantes el papel de la persona que ingresa al campo para evaluar tizón tardío. Mencionar que las esporas pueden ser llevadas en la ropa de una planta enferma a una sana.

Práctica 2. Definamos prácticas de control de tizón tardío en base a observaciones de campo

Objetivo Al finalizar este módulo los participantes estarán en capacidad de identificar prácticas para controlar tizón tardío en base a observaciones de campo usando criterios de efectividad de los fungicidas, prevención, cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condiciones ambientales, resistencia de la variedad de papa, estado de crecimiento de cultivo y período desde la última aplicación de fungicida.

Materiales

- ▶ Un papel grande por cada grupo de 3 a 5 participantes.
- ▶ Rotuladores de varios colores.

Procedimiento

1. Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
2. Visitar la parcela de papa.
3. Recordar los síntomas de tizón tardío (Práctica 1, Módulo 1) y los criterios para decidir qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación (efectividad de los fungicidas, prevención, cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo, condiciones ambientales, resistencia de la variedad de papa, estado de crecimiento del cultivo y periodo desde la última aplicación) (Prácticas 1 y 2, Módulo 4) (ver Nota 1).
4. Dependiendo del tipo de participantes se puede utilizar una de las 2 metodologías descritas a continuación:

Metodología 1 (para participantes que sepan leer y escribir).

- ▶ Entregar las hojas de trabajo (páginas 124 y 127) y un ejemplo del uso de las mismas (páginas 125 y 126) a cada participante.
- ▶ Pedir a los participantes que realicen observaciones en la parcela tomando en cuenta los criterios

anteriormente discutidos y que los registren en sus hojas de trabajo. Este trabajo lo pueden hacer en grupos de 3 a 5 participantes. Seguir las siguientes indicaciones:

- » En la página 123 hay 2 tablas: la primera es 'Criterios y puntajes', y la segunda es 'Guía para las recomendaciones'.
- » En la página 124 hay una tabla de 'Observaciones de campo'.
- » Usando la tabla de 'Criterios y puntajes', los participantes asignarán un valor a cada uno de los criterios. Por ejemplo, si la variedad es muy susceptible se escribirá el número 3 en la casilla correspondiente de la tabla 'Observaciones de campo'.
- » Luego de completar los criterios de la tabla de 'Observaciones de campo' se realizará una suma. El valor obtenido se lo comparará con los valores de la tabla 'Guía para las recomendaciones' y se obtendrá una sugerencia.

IMPORTANTE: Esta recomendación debe ser considerada como una guía que apoye a la toma de las decisiones finales de los participantes, y no como una regla. El objetivo de usar este sistema es dejar claro que los agricultores deben integrar varios factores (condiciones ambientales, cantidad de tizón tardío, etc.) al momento de decidir qué fungicida aplicar y la frecuencia de aplicación.

- » Para facilitar la explicación de este proceso se pueden usar los ejemplos descritos en las páginas 125 y 126.

Metodología 2 (para participantes que no sepan leer y escribir).

- ▶ Pedir a los participantes que realicen observaciones en la parcela tomando en cuenta los criterios anteriormente discutidos (efectividad de los fungicidas, prevención, cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo de cultivo,

condiciones ambientales, resistencia de la variedad de papa, estado de crecimiento del cultivo y período desde la última aplicación).

- ▶ Pedir a cada grupo que realice lo siguiente:
 - » Dibujar en un papel grande lo observado.
 - » Recomendar una actividad para controlar tizón tardío.

- 5. En plenaria decidir de manera razonada una práctica para controlar al tizón tardío y registrarla en la página 127. Notar que las prácticas de control pueden ser aplicaciones de fungicidas, aporques altos o cortes de follaje.
- 6. Definir con los participantes la fecha para la próxima visita a la parcela. Idealmente se lo deberá hacer al menos una vez por semana. Recordar la importancia de visitar periódicamente la parcela.
- 7. En caso de que la práctica para controlar tizón tardío sea una aplicación de fungicida, usar la guía entregada en el Módulo 4 para decidir qué ingrediente activo usar. Se recomienda visitar una tienda de insumos agrícolas con los participantes para seleccionar y comprar un fungicida. Al momento de realizar la aplicación se deben seguir las normas para manejo de plaguicidas.

Nota 1 En caso de que en la zona de trabajo existan reportes de tizón tardío en el tubérculo, se debe poner énfasis en la necesidad de aplicar fungicida hasta el final del ciclo de cultivo, realizar aporques altos y cortar el follaje cuando los tubérculos hayan alcanzado tamaño comercial. Estas prácticas tienen por objeto proteger a los tubérculos de las esporas de *Fitóftora*. Para ilustrar estos conceptos se puede utilizar un dibujo del ciclo del tizón tardío (página 53, Módulo 2).



Sistema de apoyo de decisión para prácticas de control de tizón tardío

Material para entregar a los participantes

Crterios y puntajes

| Criterio | Puntaje |
|--|---------|
| Resistencia de la variedad de papa | |
| Muy susceptible | 3 |
| Susceptible | 2 |
| Resistente | 1 |
| Condiciones ambientales | |
| Muy lluvioso | 3 |
| Lluvioso | 2 |
| Seco | 1 |
| Estado del cultivo | |
| Crecimiento y floración | 2 |
| Madurez | 1 |
| Cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo | |
| Mucho tizón | 3 |
| Poco tizón | 2 |
| Sin tizón | 1 |
| Periodo desde la última aplicación de fungicida | |
| Más de 14 días | 3 |
| Entre 8 y 13 | 2 |
| 7 días o menos | 1 |

Guía para las recomendaciones

| Suma de puntos | Recomendación |
|----------------|-------------------------------|
| 5 | No aplicar fungicida |
| 6 a 9 | Aplicar fungicida de contacto |
| 10 a 14 | Aplicar fungicida sistémico |



Observaciones de campo

Material para entregar a los participantes

Localidad:

Altitud:

Fecha de siembra:

Nombre de la variedad de papa:

| Fecha | Resistencia de la variedad* | Condiciones ambientales | Estado del cultivo | Cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo | Periodo desde la última aplicación de fungicida | Suma | Recomendación |
|-------|-----------------------------|-------------------------|--------------------|---|---|------|---------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

* Se puede considerar que la resistencia de la variedad no varía durante el ciclo de cultivo.



Ejemplo de observaciones de campo

Material para entregar a los participantes

- ▶ Una agricultora tiene su cultivo de papa en el poblado de Loma Grande.
- ▶ Este poblado está ubicado a 2.900 metros sobre el nivel del mar.
- ▶ La fecha de siembra fue el 2 de enero.
- ▶ La variedad de papa sembrada fue INIAP-Gabriela, una variedad muy susceptible al tizón tardío. De acuerdo a la tabla de criterios y puntajes, le corresponde el número 3 en el casillero de 'Resistencia de la variedad'. Este valor se mantiene durante todo el ciclo de cultivo.

- ▶ La agricultora evaluó el cultivo de papa el 5 de febrero.
- ▶ Las condiciones ambientales fueron lluviosas. De acuerdo a la tabla de criterios y puntajes, le corresponde el número 2 en el casillero de 'condiciones ambientales'.
- ▶ El cultivo estuvo en pleno crecimiento. Por lo tanto, le corresponde el número 2 en el casillero correspondiente.
- ▶ Hubo mucho tizón tardío alrededor y dentro del campo. Por lo tanto, le corresponde el número 3.
- ▶ Hasta el 5 de febrero no realizó aplicaciones de fungicida. Por lo tanto, la casilla 'Días desde la última aplicación de fungicida' la deja en blanco.
- ▶ La agricultora sumó los valores anteriores y obtuvo 10. De acuerdo a la tabla 'Guía para las recomendaciones', la recomendación es aplicar un fungicida sistémico. Al mismo tiempo recordó que es muy importante la prevención en el manejo del tizón tardío. Con estos datos decidió aceptar la recomendación y aplicar un fungicida sistémico.

- ▶ Siete días más tarde (12 de febrero) la agricultora evaluó nuevamente el cultivo de papa.
- ▶ Las condiciones ambientales fueron secas. De acuerdo a la tabla de criterios y puntajes le corresponde el número 1.
- ▶ El cultivo continuó en pleno crecimiento. Por lo tanto, le corresponde el número 2.
- ▶ Hubo poco tizón alrededor y dentro del campo. Por lo tanto, le corresponde el número 2.
- ▶ El número de días desde la última aplicación de fungicidas es 7. Por lo tanto, le corresponde el valor de 1.
- ▶ El agricultor sumó los valores anteriores y obtuvo 9. De acuerdo a la tabla 'Guía para las recomendaciones', la sugerencia fue aplicar un fungicida de contacto. Sin embargo, en la radio escuchó que se esperaban lluvias muy fuertes para esa zona y decidió no tomar riesgos y aplicar un fungicida sistémico.

Localidad: Loma Grande

Altitud: 2.900 metros

Fecha de siembra: 2 de enero

Nombre de la variedad de papa: INIAP-Gabriela

| Fecha | Resistencia de la variedad* | Condiciones ambientales | Estado del cultivo | Cantidad de tizón tardío alrededor y dentro del campo | Periodo desde la última aplicación de fungicida | Suma | Recomendación |
|--------|-----------------------------|-------------------------|--------------------|---|---|------|---------------|
| 5 feb | 3 | 2 | 2 | 3 | | 10 | Sistémico |
| 12 feb | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 9 | Contacto |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

* Se puede considerar que la resistencia de la variedad no varía durante el ciclo de cultivo.



Registro de prácticas para controlar el tizón tardío

Material para entregar a los participantes

Localidad:

Altitud:

Fecha de siembra:

Nombre de la variedad de papa:

Area:

| Fecha | Práctica de control* | Nombre del producto | Ingrediente activo | Dosis | Precio | Cantidad de agua | Jornales |
|-------|----------------------|---------------------|--------------------|-------|--------|------------------|----------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

* Puede ser aplicación de fungicida, aporque alto o corte de follaje cuando los tubérculos hayan alcanzado tamaño comercial.

Anexo 1

Prueba de conocimientos



Indicaciones para el facilitador antes de la sesión

Introducción Esta prueba es conocida como *prueba de caja, prueba de campo o prueba de la chacra*. Es una metodología que se usa generalmente en Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs). Al inicio de la implementación de una ECA esta prueba permite evaluar el conocimiento inicial de los participantes y ajustar los temas de capacitación. Al finalizar la ECA permite evaluar el conocimiento adquirido durante las capacitaciones. En la presente Guía la prueba de conocimientos se recomienda usarla al inicio y al final de *cada módulo* para evaluar de manera objetiva los conocimientos adquiridos por el grupo de participantes.

Preparación previa Uno o dos días antes.

- Materiales**
- ▶ Planchas de cartón de aproximadamente 50 x 50 cm (una plancha por cada pregunta).
 - ▶ Cartulina de varios colores, tijeras y pegamento.
 - ▶ Rotuladores.
 - ▶ Postes de madera y clavos para sostener las planchas de cartón (2 postes por cada plancha).
 - ▶ Cajas pequeñas de cartulina.
 - ▶ Parcela de papa, de preferencia con tizón tardío.

- Procedimiento**
- a) Preparación de las estaciones de evaluación**
- ▶ Realizar 3 aberturas de 4 x 2 cm en cada plancha de cartón como se muestra en el gráfico de la página 134. Estas aberturas servirán para depositar las fichas de respuestas.
 - ▶ En la parte posterior de las aberturas colocar las cajas pequeñas de cartulina. Estas cajas servirán como depósito para las fichas de respuestas.
 - ▶ Recortar tarjetas de cartulina y escribir en ellas las preguntas y opciones de respuestas que se encuentran al final de cada módulo. Cada pregunta debe ser identificada con un número (1, 2, 3, etc.) y

cada opción de respuesta debe ser identificada con una letra (a, b, c).

- ▶ Pegar una pregunta en la parte superior de cada plancha de cartón.
- ▶ Pegar las opciones de respuesta sobre las aberturas de cada plancha.
- ▶ Clavar 2 postes de madera en los extremos de cada plancha.
- ▶ A la plancha de cartón con la pregunta y las opciones de respuestas se la llama *estación de evaluación*.
- ▶ Recortar fichas de cartulina de aproximadamente 3 x 3 cm. Se pueden presentar 2 casos. El primero es que se requiera hacer una prueba de conocimientos grupal, es decir, anónima. El segundo caso es que se requiera hacer una prueba individual, es decir, los resultados se identifican por cada persona.

Ejemplo. Se va a realizar una prueba de conocimientos de 6 preguntas a 5 personas (2 hombres y 3 mujeres) al inicio y al final de un módulo de capacitación.

Caso 1: Prueba Grupal

1. Hacer fichas de respuesta para cada participante: una ficha por pregunta, de colores diferentes, tanto para hombres y mujeres, como para la prueba inicial y la prueba final de conocimientos.

Fichas para la prueba inicial

Fichas para hombres



Fichas para mujeres

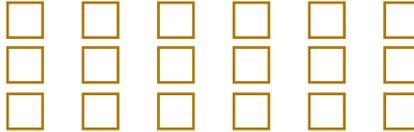


Fichas para la prueba final

Fichas para hombres



Fichas para mujeres



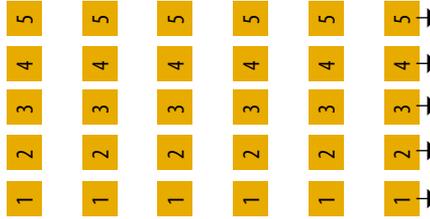
Caso 2: Prueba Individual

1. Hacer una lista numerada de los participantes. Por ejemplo:

1. Juan
2. Pedro
3. Elsa
4. Dora
5. Olga

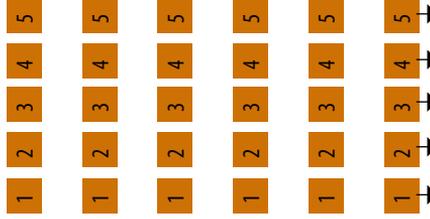
2. Hacer fichas de respuesta numeradas para cada participante: una ficha por pregunta, de colores diferentes, tanto para la prueba inicial, como para la prueba final de conocimientos.

Fichas para la prueba inicial



Juan Pedro Elsa Dora Olga

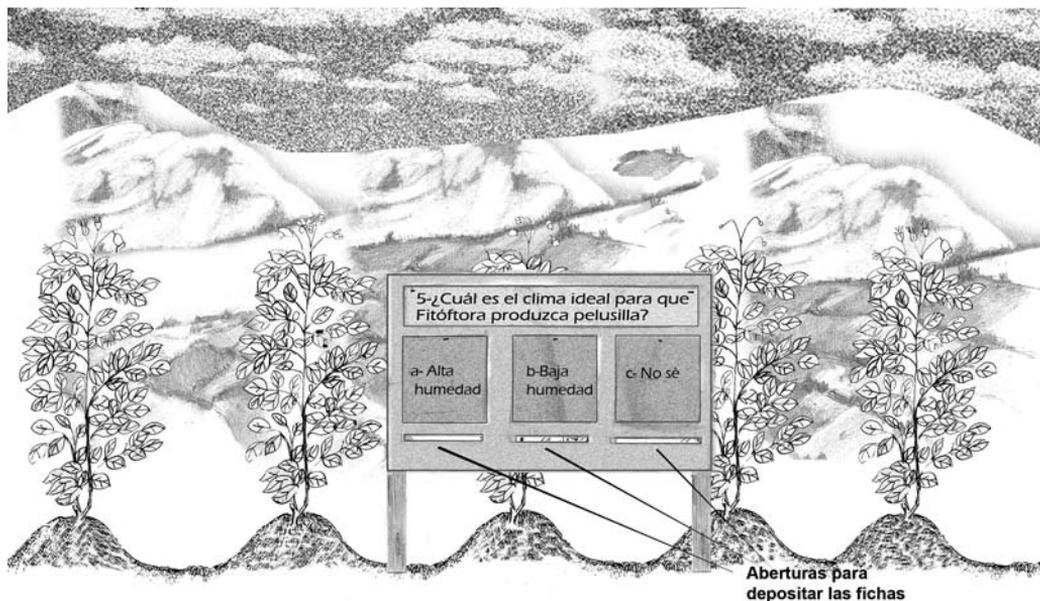
Fichas para la prueba final



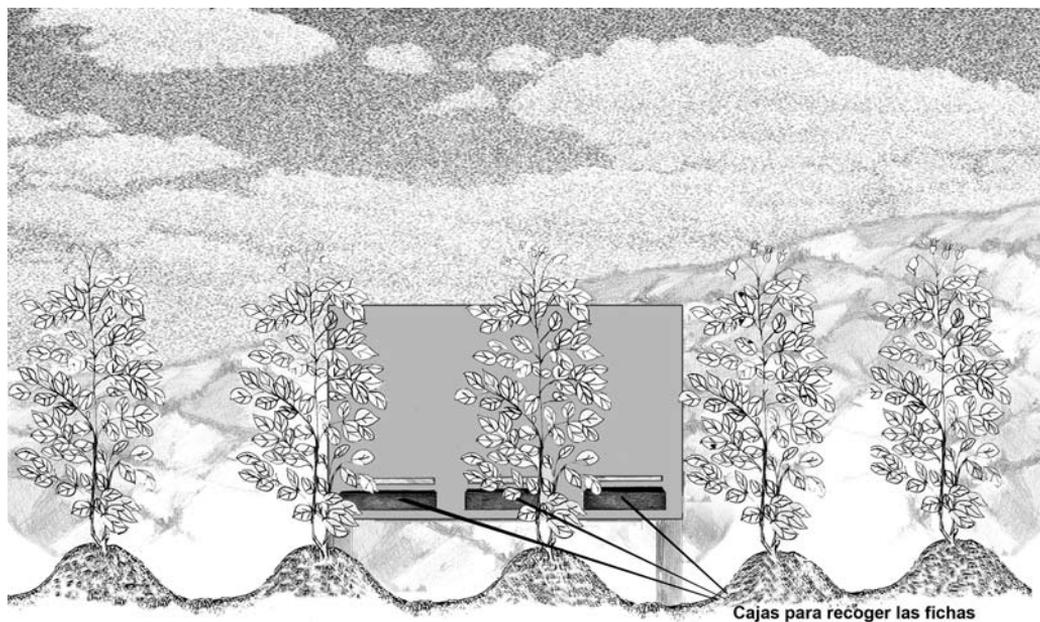
Juan Pedro Elsa Dora Olga

Gráfico de una estación de evaluación

Vista de frente



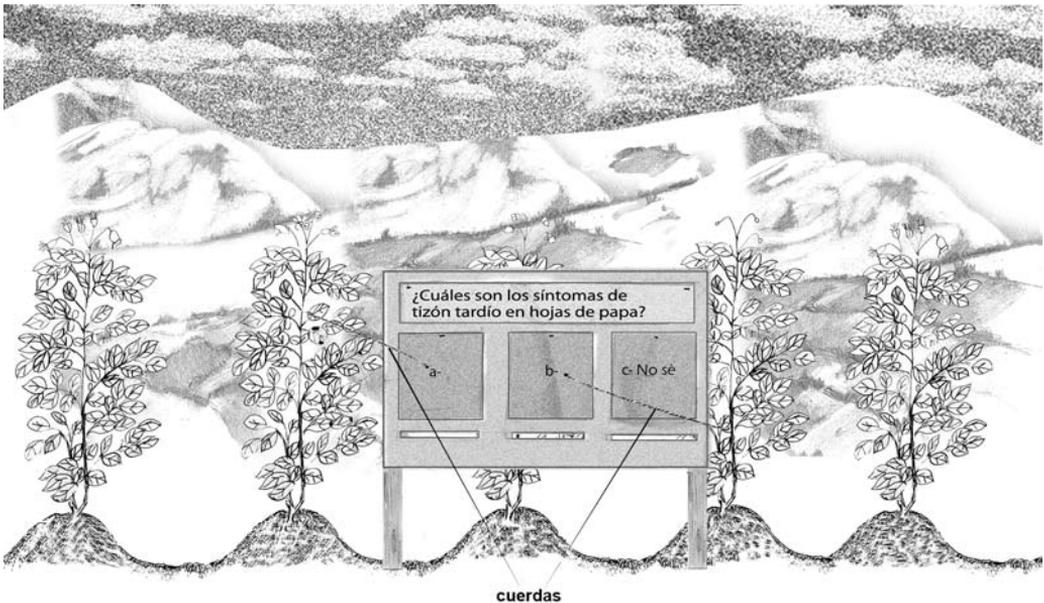
Vista de atrás



b) Aplicación de la prueba de conocimientos inicial

Esta prueba se la hace antes de iniciar el módulo de capacitación. Los pasos son los siguientes:

- ▶ Colocar las estaciones de evaluación en el sitio en el que se realizará la prueba de conocimientos. Por lo general, esta prueba se la hace alrededor de la parcela de aprendizaje de una ECA. La distancia entre una y otra estación debe ser entre 3 y 5 m para evitar interferencias entre participantes.
- ▶ En ciertos casos se puede usar muestras como opciones de respuesta, tal como se muestra en la siguiente figura.



- ▶ Entregar a los participantes las fichas de respuesta. Cada participante debe recibir una ficha por cada pregunta. Por lo tanto, el número de fichas a entregar a cada participante debe ser igual al número de estaciones de evaluación.
- ▶ Ubicar un participante en cada estación de evaluación (ver Nota 2). El número de estaciones debe ser igual al número de personas a evaluar, no

importa si alguna estación no contiene pregunta. A las estaciones de evaluación sin pregunta se las llama *estaciones de descanso*.

- ▶ Dar las siguientes instrucciones a los participantes:
 - » Leer cuidadosamente la pregunta y las opciones de respuesta.
 - » Contestar la pregunta colocando una ficha en la abertura de la opción que se considere correcta.

- ▶ Determinar el tiempo que se empleará por cada pregunta.
- ▶ Pedir a los participantes que inicien la prueba. Cuando todos hayan terminado de responder, pedir que se trasladen a la siguiente estación (se puede rotar en la dirección de las manecillas del reloj). Realizar este procedimiento hasta concluir todas las preguntas.

Nota 2 En caso de participantes analfabetos, se debe ubicar en cada estación a una persona que sea leer para que los ayude.

c) Aplicación de la prueba de conocimientos final

Esta prueba se la hace al finalizar el módulo de capacitación.

- ▶ Entregar otro juego de fichas a cada participante. Tener cuidado de que las fichas sean de diferente color a las usadas en la prueba inicial.
- ▶ Repetir el proceso antes descrito.
- ▶ Finalmente, contabilizar las respuestas correctas. La diferencia de resultados entre la prueba final y la prueba inicial medirá el nivel de conocimientos adquirido durante la capacitación.

Anexo 2

Guía de fungicidas





Guía de fungicidas para controlar tizón tardío de la papa en Ecuador ^(*)

Material para entregar a los participantes

Ingredientes activos para controlar tizón tardío

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| De contacto | Cobres de contacto ⁽¹⁾ |
| | Clorotalonil |
| | Fentín ⁽¹⁾ |
| | Folpet |
| | Mancozeb |
| | Maneb |
| | Metiran |
| | Propineb |
| Zineb | |
| Sistémicos | Benalaxyl ⁽²⁾ |
| | Cobre sistémico ⁽¹⁾ |
| | Cymoxanil |
| | Dimethomorph |
| | Fosetyl aluminio |
| | Furalaxyl ⁽²⁾ |
| | Metalaxyl ⁽²⁾ |
| | Propamocarb |
| | Ofurace ⁽²⁾ |
| Oxadixyl ⁽²⁾ | |

⁽¹⁾ Usarlos después de floración

⁽²⁾ Usarlos en rotación con otros ingredientes activos

El CIP, INIAP y SENACYT no avalan o recomiendan el uso específico de los productos comerciales mostrados en esta Guía. El uso adecuado de los fungicidas es de entera responsabilidad de los usuarios y beneficiarios de esta Guía.

^(*) Fuentes:

- Gallegos, P., Orellana, H., y Velasteguí, J. 2004. Vademécum agrícola. 8ª. ed. Edifarm, Quito. 920 p.
- Falconí, C., Orellana, H., Velasteguí, J., y Gallegos, P. 2006. Vademécum agrícola. 9ª. ed. Edifarm, Quito. 1256 p.
- Schwinn, F. J. y Margot, P. 1991. Control with chemicals. *In* Advances in Plant Pathology. Vol. 7. *Phytophthora infestans*, the cause of Late Blight of potato. D. S. Ingram and P.H. Williams, (eds.). Academic Press. London. pp. 225-265.

1. Fungicidas de contacto

| Ingrediente activo | Nombre comercial | Dosis |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Clorotalonil | Balear 720 | 38 cc por 20 litros |
| | Bravo 720 | 1 a 2 litros por ha |
| | Dacapo | 26 cc por 20 litros |
| | Daconil ultrex | 1,5 a 1,8 litros por ha |
| | Daconil 720 | 0,7 a 1,5 litros por ha |
| | Echo 720 | 1 a 2 litros por ha |
| | Fungil 500 | 50 a 100 cc por 20 litros |
| | Fungil 720 | 50 a 75 cc por 20 litros |
| | Thalonex 500 y 720 | 1,2 a 2,4 litros por ha |
| Cobres (de contacto) | Caldo bordelés 80%PM | 2 a 3,5 kg por ha |
| | Champion PM | 3,4 a 4,5 kg por ha |
| | Kocide 2000 | 40 g por 20 litros |
| | Kocide 101 | 1,5 a 3 kg por ha |
| | Oxichel | 50 a 100 litros por 20 litros |
| | Oxicloruro de cobre 85 PM | 80 g por 20 litros |
| Fentín | Brestan 60% PM | 10 g por 20 litros |
| | Brestanid | 12 cc por 20 litros |
| | Supertin 48sc | 10 cc por 20 litros |
| Folpet | Folpan 50 PM | 50 a 100 g por 20 litros |
| Mancozeb | Alarm 80WP | No disponible |
| | Dithane FMB | 125 cc por 20 litros |
| | Dithane M-45 NT | 45 g por 20 litros |
| | Flonex MZ 400 | 3 a 3,5 litros por ha |
| | Fungis-Khan PM | 50 g por 20 litros |
| | Mancothane | 2,5 a 3,5 kg por ha |
| | Mancozeb 80 PM | 140 g por 20 litros |
| | Mancozin 43 F Manzin 800 PM | 150 a 270 cc por 20 litros |
| | Titan 80 WP | 100 g por 20 litros |
| | Triziman D | 2 a 4 kg por ha |
| | Vondozeb 62% SC | 100cc por 20 litros |
| Maneb | Trimangol 80% PM | 2 a 4 kg por ha |
| | Maneb 80% PM | |
| Propineb | Angular | 50 g por 20 litros |
| | Antracol 70 PM | 50 g por 20 litros |
| | Rifle 70 PM | 50 g por 20 litros |
| | Siti | 1,5 a 2,5 kg por ha |

Abreviaturas: cc = centímetro cúbico, g = gramo, kg = kilogramo, ha = hectárea

Equivalencias: 1 litro = 1.000 cc, 1 kg = 1.000 g, 1 ha = 10.000 m²

2. Mezclas de fungicidas de contacto

| Ingrediente activo | Nombre comercial | Dosis |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Folpet + cobre | Folpex Forte | 50 a 100 g por 20 litros |
| Mancozeb + caldo bordelés | Cuprofix 30 | 50 g por 20 litros |
| | Sulcopac | 50 g por 20 litros |
| Mancozeb + cobre | Cobrethane | 50 a 100 g por 20 litros |
| | Oxithane | 100 g por 20 litros |
| Maneb + Zineb + oxiclورو de cobre | Cupropac | 1,5 a 2 kg por ha |
| Propineb + cobre | Punto 50.3 PM | 3 a 3,5 kg por ha |
| Mancozeb + Propamocarb | Tatoo | 4 litros por ha |
| Zineb + maneb + ferbam | Tricarbamix Especial 70% | 2 a 3 kg por ha |

3. Fungicidas sistémicos

| Ingrediente activo | Nombre comercial | Dosis |
|--------------------|------------------|---------------------------|
| Cobre (sistémico) | Cupron 40 | 20 a 25 cc por 20 litros |
| | Phyton | 0,75 a 1,5 litros por ha |
| | Skul 27 | 0,75 a 1,5 litros por ha |
| | Sulcopen 24% | 20 cc por 20 litros |
| Fosetyl | Aliette | 60 g por 20 litros |
| | Fosetal | 40 g por 20 litros |
| | Fostar | 40 g por 20 litros |
| | Fostonic | 2,5 g por ha |
| | Fozzy | 40 g por 20 litros |
| Propamocarb | Dovex | 50cc por 20 litros |
| | Kemikar | 50 cc por 20 litros |
| | Previcur N | 50 a 100 cc por 20 litros |
| | Procure | 50 a 100 cc por 20 litros |
| | Proplant | 1,5 a 2 litros por ha |
| | Proton | 50 cc por 20 litros |
| | Sargent | 50 cc por 20 litros |

Abreviaturas: cc = centímetro cúbico, g = gramo, kg = kilogramo, ha = hectárea

Equivalencias: 1 litro = 1.000 cc, 1 kg = 1.000 g, 1 ha = 10.000 m²

4. Mezclas de fungicidas sistémicos y de contacto

| Ingrediente activo | Nombre comercial | Dosis |
|--------------------------------|------------------|---------------------------|
| Benalaxyl + mancozeb | Galben M-8-65 | 50 g por 20 litros |
| Cymoxanil + cobre | Volcán | 50 g por 20 litros |
| Cymoxanil + folpet | Foxanil | 50 a 100 g por 20 litros |
| Cymoxanil + mancozeb | Curalancha | 50 g por 20 litros |
| | Curathane | 50 g por 20 litros |
| | Campuz M-8 | 50 g por 20 litros |
| | Curzate M-8 | 50 g por 20 litros |
| | CY_MAN 720 | 50 g por 20 litros |
| | Fungidor MC-8 | 2 a 3 kg por ha |
| | Fungimont MC-8 | 50 g por 20 litros |
| | Kuralan | 50 g por 20 litros |
| | Lanchafin | 50 g por 20 litros |
| | Moxan | 50 g por 20 litros |
| | Persist | 50 g por 20 litros |
| | Recio | 50 a 100 g por 20 litros |
| | Tromba | 50 g por 20 litros |
| | Procymox | 50 g por 20 litros |
| Cymoxanil + metiram | Aviso DF | 50 g por 20 litros |
| Cymoxanil + propineb | Fitoraz 76 PM | 1,5 a 2 kg por ha |
| | Fitoroc 76 PM | 50 g por 20 litros |
| Dimetomorph + mancozeb | Acrobat | 75 g por 20 litros |
| | Corbat | 75 g por 20 litros |
| | Patron | 75 g por 20 litros |
| Fosetyl + mancozeb | Rhodax PM | 50 g por 20 litros |
| | Rhodax 70 WP | 50 a 100 g por 20 litros |
| Metalaxyl + cobre | Lanchero | 200 a 250 g por 20 litros |
| Metalaxyl + mancozeb | Kóctel 720 | 2 a 2,5 kg por ha |
| | Metasan | 2 a 2,5 kg por ha |
| | Metaranch | 50 g por 20 litros |
| | Metron | 50 g por 20 litros |
| | Milor | 25 g por 20 litros |
| | Otria Plus | 200 a 300 g por ha |
| | Prior MZ | 50 g por 20 litros |
| | Ridomil Gold | 2,5 a 3 kg por ha |
| | Rolaxil | 2 kg por ha |
| | Talon | 2 a 3 kg por ha |
| Metalaxyl + propamocarb | Predomil | 40 g por 20 litros |
| Ofurace + Mancozeb | Patafol Plus | 2 a 3 kg por ha |
| | Grolan | 50 a 100 g por 20 litros |
| Oxadixyl + Mancozeb | Sandofan | 2,4 a 3 kg por ha |



MISION DEL CIP

El Centro Internacional de la Papa (CIP) busca reducir la pobreza y alcanzar la seguridad alimentaria sobre bases sustentables en los países en desarrollo, mediante la investigación científica y actividades relacionadas en papa, camote y otras raíces y tubérculos y un mejor manejo de los recursos naturales en sistemas agrícolas basados en cultivos de papa y camote.

LA VISION DEL CIP

El Centro Internacional de la Papa (CIP) contribuirá a reducir la pobreza y el hambre, a mejorar la salud humana, desarrollar sistemas de sustento rurales sostenibles y robustos, y a mejorar el acceso a los beneficios de los conocimientos y las tecnologías modernas. El CIP afrontará estos desafíos ejecutando y convocando investigaciones y alianzas que se centren en cultivos de raíces y tubérculos y en el manejo de los recursos naturales en sistemas de montaña y otras zonas menos favorecidas en donde el CIP puede contribuir a un desarrollo humano saludable y sostenible.

www.cipotato.org



El CIP es financiado por un grupo de gobiernos, fundaciones privadas y organizaciones internacionales y regionales que conforman el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional, más conocido por sus siglas en inglés CGIAR.

www.cgiar.org

