GUÍA FOTOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL CULTIVO DE PAPA EN ECUADOR

Fabián Montesdeoca
Nancy Panchi
Israel Navarrete
Edwin Pallo
Fausto Yumisaca
Arturo Taipe
Santiago Espinoza
Jorge Andrade-Piedra

PUBLICACIÓN MISCELÁNEA INIAP N° 408

Guía fotográfica de las principales plagas del cultivo de papa en Ecuador

© Centro Internacional de la Papa (CIP), 2013

ISBN: 978-92-9060-423-5
DOI: 10.4160/978-92-9060-423-5

Las publicaciones del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y del Centro Internacional de la Papa (CIP) contribuyen con información importante sobre el desarrollo para el dominio público. Los lectores están autorizados a citar o reproducir este material en sus propias publicaciones. Se solicita respetar los derechos de autor del INIAP y del CIP y enviar una copia de la publicación donde se realizó la cita o se publicó el material a las direcciones que se indican a continuación:

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
Apartado 17-01-340, Quito, Ecuador
Teléfono: (593) 2 300 6142
e-mail: iniap@iniap.gob.ec
www.iniap-ecuador.gob.ec

Centro Internacional de la Papa (CIP)
Apartado 17-21-1977, Quito, Ecuador
Teléfono: (593) 2 300 6443
e-mail: cip@cgiar.org
www.cipotato.org/region-quito

Autores: Fabián Montesdeoca (INIAP), Nancy Panchi (CIP), Israel Navarrete (CIP), Edwin Pallo (CIP), Fausto Yumisaca (INIAP), Arturo Taipe (CIP), Santiago Espinoza (CIP) y Jorge Andrade-Piedra (CIP).

Revisores técnicos (INIAP): Iván Reinoso, Patricio Gallegos, José Velásquez, Jorge Rivadeneira y Freddy Ávalos.

La elaboración de esta guía fue financiada por INIAP, CONPAPA, McKnight Foundation y CIP.

La impresión de esta guía fue financiada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y McKnight Foundation.

Cita bibliográfica: Montesdeoca, F., Panchi, N., Navarrete, I., Pallo, E., Yumisaca, F., Taipe, A., Espinoza, S. y Andrade-Piedra, J. (2013). Guía fotográfica de las principales plagas del cultivo de papa en Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Centro Internacional de la Papa (CIP), Consorcio de Productores de Papa (CONPAPA), McKnight Foundation. Quito, Ecuador. p. 68

Diseño y diagramación: Elena Taipe con la contribución de Artes Gráficas, Lima-Perú.

Coordinación producción: Cecilia Lafosse

Fotografías: Arturo Taipe, Wilmer Pérez, Israel Navarrete, Nancy Panchi, Edwin Pallo, Fabián Montesdeoca, Carlos Chuquillanqui, Archivos CIP, Fausto Yumisaca, Francisco Báez, Álvaro Barragán, Micaela Navarrete, Fabián Haro y Xavier Cuesta.

Impresión: IMPRENTA MARISCAL (Quito, Ecuador)

Tiraje: 500 ejemplares

Abril de 2013

GUÍA FOTOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL CULTIVO DE PAPA EN ECUADOR

Fabián Montesdeoca
Nancy Panchi
Israel Navarrete
Edwin Pallo
Fausto Yumisaca
Arturo Taipe
Santiago Espinoza
Jorge Andrade-Piedra

Contenido

06 Presentación
07 Agradecimientos
09 ¿Cómo utilizar esta guía?

10 OOMICETOS Y HONGOS

10 Lancha negra, tizón tardío o gota
12 Roya
14 Rizoctoniasis, costra negra, carachas o media blanca
16 Pudrición seca
18 Sarna polvorienta, roña o chimbis
20 Carbón

22 BACTERIAS

22 Pie negro, pudrición blanda o erwinia

24 VIROSIS

26 Amarillamiento
28 Enrollamiento
30 Crecimiento erecto
32 Enanismo
34 Mosaico
36 Papas deformes

38 INSECTOS Y NEMATODOS

38 Gusano blanco
40 Adultos de polillas o mariposas
42 Larvas (gusanos) de polilla
44 Daños de las polillas
46 Pulguilla
48 Trips
50 Mosca minadora
52 Pulgones
54 Nematodo del quiste o bolitas

56 DAÑOS FISIOLÓGICOS

58 Helada
60 Agrietamiento
62 Corazón hueco
64 Rajaduras

66 Glosario
67 Referencias

Presentación

El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), el Centro Internacional de la Papa (CIP), el Consorcio de Productores de Papa (CONPAPA), McKnight Foundation, como parte del proyecto "Fortalecimiento de los sistemas de semilla de papa nativa en Bolivia, Ecuador y Perú", y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a través del proyecto "Semillas Andinas" – FAO/MAGAP (GCP/RLA/183/SPA), se complacen en presentar la publicación titulada: *Guía fotográfica de las principales plagas del cultivo de papa en Ecuador.*

Esta publicación es una adaptación para el Ecuador de la *Guía de identificación de plagas que afectan a la papa en la zona andina* (Pérez y Forbes, 2011). Está destinada a facilitadores y técnicos de campo, para ser usada en prácticas con agricultores, estudiantes, etc. Provee descripciones cortas y fotografías de las principales plagas que afectan al cultivo de papa, con el fin de mejorar su reconocimiento y control.

Adicionalmente, esta guía complementa a la publicación *Produzcamos nuestra semilla de papa de buena calidad - Guía para agricultoras y agricultores* (Montesdeoca *et al*., 2012), la cual busca mejorar la práctica de reutilizar la semilla de papa, a través de técnicas sencillas y de bajo costo, como la selección de las mejores plantas y tubérculos, el almacenamiento adecuado y el control de las plagas que afectan la calidad de la semilla.

Esta guía está en línea con el enfoque de "Intensificación Sostenible de la Producción Agrícola (ISPA)" promovido por FAO, lo que ha permitido que con enorme satisfacción el proyecto "Semilla Andinas", Componente Ecuador, se sume a este esfuerzo, apoyando la publicación de esta guía para su difusión y su utilización en las actividades de capacitación de diferentes proyectos que vienen impulsando en la región.

Las instituciones participantes en la elaboración y publicación de esta guía esperan que su uso contribuya a incrementar los rendimientos y la calidad del cultivo de papa, mejorando de esta manera las condiciones de vida de los productores del Ecuador.

Soc. Javier Ponce
Ministro de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP).

Dr. André Devaux
Líder Regional para América Latina y el Caribe (LAC) y Coordinador de la Iniciativa Papa Andina, Centro Internacional de la Papa (CIP).

Dra. Tania Santiváñez
Oficial Técnico Protección Vegetal
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, RLA).

Ing. Cecilia Monteros
Líder del Programa Nacional de Raíces y Tubérculos, rubro Papa (PNRT-Papa), Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Sr. Medardo Núñez
Presidente Nacional, Consorcio de Productores de Papa (CONPAPA).

Agradecimientos

Al INIAP, CIP y McKnight Foundation por el financiamiento para la elaboración de esta publicación.

A FAO, a través del proyecto "Semillas Andinas" – FAO/MAGAP (GCP/RLA/183/SPA), y a McKnight Foundation por el financiamiento para la impresión de esta publicación.

Esta guía ha sido fruto de un proceso participativo en el que han intervenido los siguientes productores del Consorcio de Productores de Papa (CONPAPA) y técnicos (en orden alfabético): Jesús Alcázar, Manuel Arguello, Rodrigo Aucancela, Xavier Cuesta, Gregory Forbes, Patricio Gallegos, Luis Montesdeoca, Eloy Mora, Bertha Morocho, Wilmer Pérez, Remigio Pingos, Ángel Toalombo, Margot Vaca y Rosa Yaucén.

¿Cómo utilizar esta guía?

A partir de la página 10 hasta la página 65

Esta guía tiene fotografías y textos cortos de las principales plagas que afectan al cultivo de papa en Ecuador. Está diseñada para ser usada por facilitadores y técnicos de campo como material de apoyo en eventos de capacitación para agricultores, estudiantes, etc. Los textos son descripciones técnicas que sirven de ayuda para el facilitador, mientras que las fotografías son para mostrarlas a los beneficiarios de la capacitación. Al final de la guía se encuentra un glosario con descripciones de los términos técnicos.

PÁGINA TEXTO

Descripción técnica para el facilitador

PÁGINA FOTOGRAFÍAS

Descripción visual para los beneficiarios de la capacitación

OOMICETOS Y HONGOS

BACTERIAS

VIROSIS

INSECTOS Y NEMATODOS

DAÑOS FISIOLÓGICOS

OOMICETOS
Y HONGOS

Lancha negra
tizón tardío
o gota

Agente causal: El oomiceto *Phytophthora infestans.*

Síntomas

- En las hojas se forman manchas de color café claro. En tiempo húmedo los bordes de estas manchas se cubren de una pelusilla de color blanco formada por esporas y micelio, principalmente en el envés de las hojas.
- En los tallos aparecen manchas de color café.

Condiciones favorables para la plaga

- Zonas y épocas lluviosas combinadas con días templados (temperaturas entre 15 a 21°C).
- Cultivo de variedades susceptibles (también llamadas *flojas* o *delicadas*), como INIAP-Gabriela, Uvilla, etc.
- Siembras de papa durante todo el año, por lo que las esporas de la plaga están siempre presentes.

Época en la que aparece la plaga

- Desde la emergencia hasta después de floración.
- Se debe tener más cuidado en época de la floración ya que la gran cantidad de follaje en esta etapa origina un microclima húmedo que favorece el desarrollo de *Phytophthora infestans*.

Formas de contagio

A través de esporas, las cuales son llevadas por el viento o por salpicaduras de agua.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Usar variedades resistentes (también llamadas *fuertes* o *duras*) a la lancha, como INIAP-Natividad.
- Si se usan variedades muy susceptibles a la lancha es preferible sembrarlas en épocas o zonas con menos lluvia.
- Usar fungicidas de contacto al inicio de las lluvias.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Usar fungicidas translaminares o sistémicos.

NOTA

Aunque en el Ecuador la lancha generalmente no afecta a los tubérculos-semilla, es importante conocerla porque puede acabar con el cultivo.

Lancha negra

tizón tardío o gota

Arturo Taipe

Wilmer Pérez

OOMICETOS
Y HONGOS

Roya

Agente causal: El hongo *Puccinia pittieriana.*

Síntomas

- Manchas blanco verdosas que luego se transforman en pústulas. Al inicio, estas pústulas son anaranjadas y luego presentan un color café oscuro. En las pústulas se puede ver un polvillo de color rojizo que son las esporas que diseminan la enfermedad.
- Estas manchas y pústulas aparecen principalmente en el envés de las hojas inferiores. También se presentan en tallos, flores, pecíolos y frutos.

Condiciones favorables para la plaga

Temperaturas alrededor de 10°C durante el día y periodos en los que las hojas estén húmedas por 10 a 12 horas favorecen el desarrollo de la roya.

Época en la que aparece la plaga

Desde la prefloración hasta la madurez.

Formas de contagio

A través de esporas llevadas por el viento.

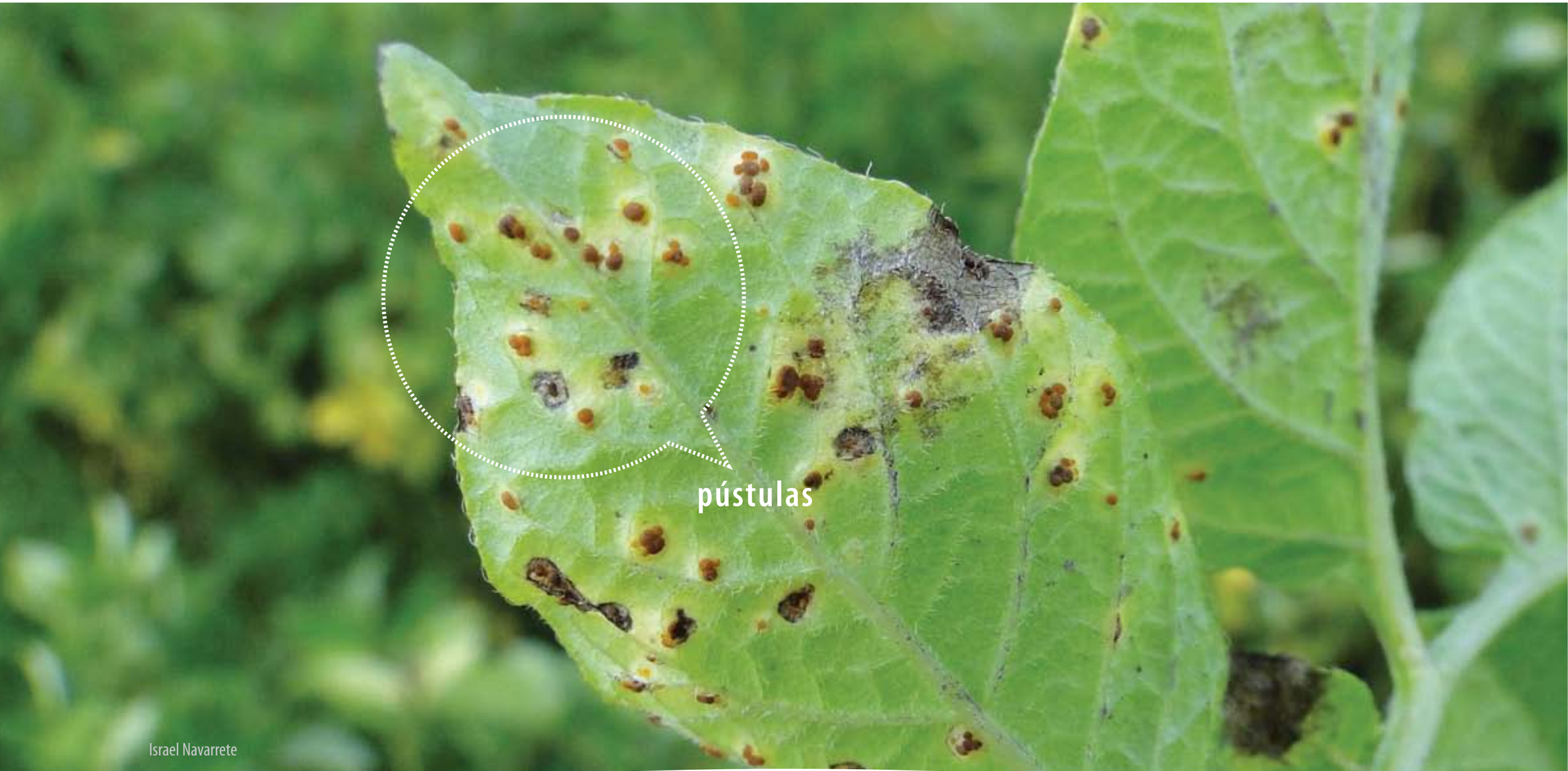
Manejo integrado

Usar fungicidas cuando aparezcan los primeros síntomas.

NOTA

La roya es importante en algunas zonas de la provincia de Tungurahua.

Roya



Israel Navarrete

OOMICETOS
Y HONGOS

Rizoctoniasis
costra negra
carachas
o media blanca

Agente causal: El hongo *Rhizoctonia solani.*

Síntomas

- En el cuello de la planta aparecen manchas de color negro cubiertas por una pelusilla de color blanco. A esto se le llama *media blanca*.
- En los tallos pueden aparecer papas aéreas.
- Sobre la cáscara de las papas aparecen costras negras iguales a la tierra (esclerocios), pero que están bien pegadas. Si se usan estas papas como semilla, los brotes se mueren y la emergencia (*nacencia*) es desigual.
- El follaje de algunas plantas se enrolla. Este síntoma puede ser confundido con el causado por el virus PLRV (ver pág. 28).

Condiciones favorables para la plaga

- Monocultivo de papa por varios años en el mismo campo.
- Exceso de humedad en el suelo.

Época en la que aparece la plaga

En la brotación, emergencia y desarrollo de las plantas, pero principalmente durante la formación de tubérculos, cosecha y almacenamiento.

Formas de contagio

- Semilla infectada.
- Suelo, agua de riego y herramientas contaminadas.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Realizar rotación de cultivos.
- Eliminar los rastrojos del cultivo anterior y malezas.
- Usar semilla de buena calidad ya sea producida en la finca (mediante selección positiva o selección negativa) o comprada fuera (semilla certificada o de productores reconocidos).
- Tratar la semilla con fungicidas.
- Evitar que el agua se empoce.
- Limpiar y lavar las herramientas y desinfectarlas con cloro.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Eliminar las plantas infectadas.
- Seleccionar los tubérculos antes de almacenarlos.
- Almacenar los tubérculos en sitios secos, ventilados y con luz difusa.

Rizoctoniasis, costra negra carachas o media blanca

OOMICETOS Y HONGOS

Nancy Panchi

Fabián Montesdeoca

Edwin Pallo

Pudrición seca

Agente causal: El hongo *Fusarium* spp.

Síntomas

En los tubérculos almacenados aparecen pudriciones negras y secas en forma de anillos concéntricos que luego se endurecen. Sobre las pudriciones puede aparecer una pelusilla blanca que luego cambia a rosada (micelio del hongo).

Condiciones favorables para la plaga

- Heridas en los tubérculos.
- Almacenamiento sin ventilación y alta humedad.

Época en la que aparece la plaga

Principalmente en almacenamiento.

Formas de contagio

- Semilla infectada.
- Suelo, agua de riego y herramientas contaminadas.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Realizar rotación de cultivos.
- Eliminar rastrojos del cultivo anterior y malezas.
- Usar semilla de buena calidad ya sea producida en la finca (mediante selección positiva o selección negativa) o comprada fuera (semilla certificada o de productores reconocidos).
- Evitar que el agua se empoce.
- Limpiar y lavar las herramientas y desinfectarlas con cloro.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Seleccionar los tubérculos antes de almacenarlos.
- Almacenar los tubérculos en sitios secos, ventilados y con luz difusa.
- Evitar herir los tubérculos en la cosecha y almacenamiento.

Pudrición seca

Fabián Montesdeoca

Fabián Montesdeoca

OOMICETOS
Y HONGOS

Sarna polvorienta
roña
o chimbis

Agente causal: El hongo *Spongospora subterránea*.

Síntomas

En las papas aparecen ampollas (*chimbis o mitzas*) de color ladrillo.

Condiciones favorables para la plaga

Suelos húmedos y con abundante materia orgánica que no esté bien descompuesta.

Época en la que aparece la plaga

Desde la emergencia hasta la formación de tubérculos, cosecha y almacenamiento.

Formas de contagio

- Semilla infectada.
- Suelo, agua de riego y herramientas contaminadas.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Realizar rotación de cultivos.
- Si se usa materia orgánica en el campo de cultivo, asegurarse que esté bien descompuesta.
- No utilizar majada de animales que han comido papas enfermas.
- Usar semilla de buena calidad ya sea producida en la finca (mediante selección positiva o selección negativa) o comprada fuera (semilla certificada o de productores reconocidos).
- Evitar que el agua se empoce.
- Limpiar y lavar las herramientas y desinfectarlas con cloro.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Seleccionar los tubérculos antes de almacenarlos.
- Almacenar los tubérculos en sitios secos, ventilados y con luz difusa.

NOTA

Cuando se alimenta a los animales con tubérculos enfermos, se ha observado que el hongo sobrevive el tracto digestivo, apareciendo nuevamente en la majada.

Sarna polvorienta

roña o chimbis

Arturo Taipe

OOMICETOS
Y HONGOS

Carbón

Agente causal: El hongo *Thecaphora solani.*

Síntomas

- Agallas en la parte baja de los tallos y en estolones y tubérculos. Al cortar las agallas se observa un tejido de aspecto granuloso y color negruzcos (soros del hongo).

Condiciones favorables para la plaga

- Monocultivo de papa por varios años en el mismo campo.
- Presencia de malezas como chamico (*Datura stramonium*) que facilitan la sobrevivencia del hongo.

Época en la que aparece la plaga

- Desde la emergencia.

Formas de contagio

- Semilla infectada.
- Suelo, agua de riego y herramientas contaminadas.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Usar semilla de buena calidad ya sea producida en la finca (mediante selección positiva o selección negativa) o comprada fuera (semilla certificada o de productores reconocidos).
- Sembrar en campos donde no se haya reportado la enfermedad.
- Eliminar los rastrojos del cultivo anterior y malezas.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Realizar rotación de cultivos por un período de al menos 7 años.

NOTA

Esta enfermedad es muy difícil de controlar. En zonas donde se la encuentre se debe evitar la producción de semilla para la venta.

Carbón

Wilmer Pérez

Wilmer Pérez

Pie negro
pudrición blanda
o erwinia

Agente causal: La bacteria *Pectobacterium* spp. (antes llamada *Erwinia*).

Síntomas

- En la planta aparecen manchas negras en la base del tallo. Las plantas se quedan pequeñas, se amarillan y se marchitan. A este síntoma se le llama *pie negro*.
- En los tubérculos aparecen manchas húmedas de color café crema y de mal olor. A este síntoma se le llama *pudrición*.

Condiciones favorables para la plaga

- Monocultivo de papa por varios años en el mismo campo.
- Cultivo de variedades susceptibles (*flojas*) como la variedad Uvilla.
- Suelos demasiado húmedos con temperaturas bajas (10 a 17°C) en la siembra, seguido por temperaturas altas (20°C) en la emergencia.
- Heridas en los tubérculos.
- Almacenamiento de tubérculos mojados.
- Almacenamiento en sitios húmedos.

Época en la que aparece la plaga

Para pie negro: desde la emergencia (*nacencia*) hasta la formación de tubérculos.

Para pudrición: desde la formación de los tubérculos hasta la cosecha y almacenamiento.

Formas de contagio

- Semilla infectada.
- Suelo, agua de riego y herramientas contaminadas.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Realizar rotación de cultivos.
- Usar variedades resistentes (por ejemplo, la variedad Dolores).
- Usar semilla de buena calidad ya sea producida en la finca (mediante selección positiva o selección negativa) o comprada fuera (semilla certificada o de productores reconocidos).
- Evitar que el agua se empoce.
- Limpiar y lavar las herramientas y desinfectarlas con cloro.

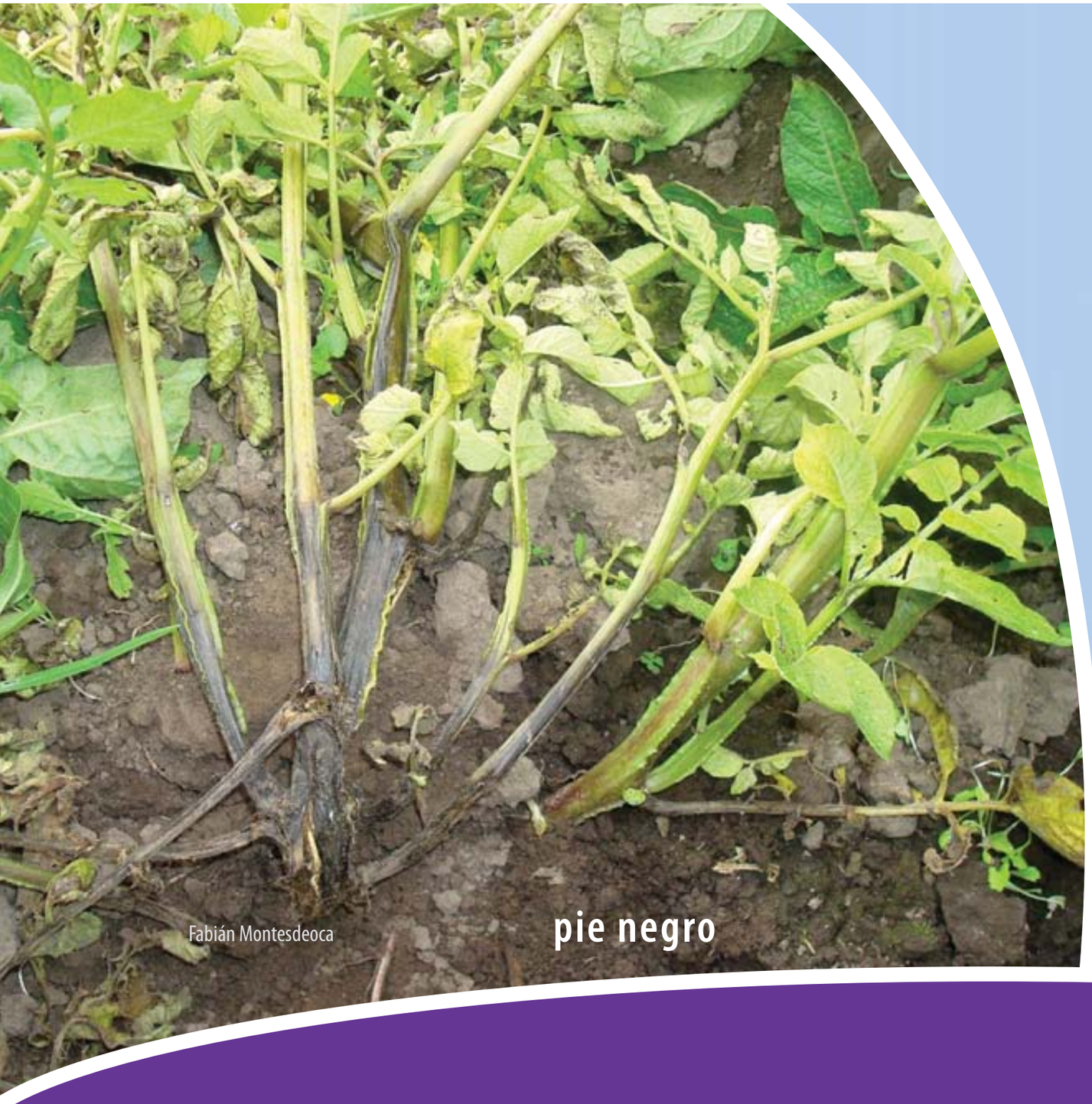
Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Sacar y enterrar las plantas enfermas.
- Seleccionar y secar los tubérculos antes de almacenarlos.
- Evitar heridas en los tubérculos en la cosecha y almacenamiento.
- Almacenar los tubérculos en sitios secos, ventilados y con luz difusa.

Pie negro

pudrición blanda o erwinia

BACTERIAS



Fabián Montesdeoca

pie negro

Fabián Montesdeoca

pudrición blanda

Virosis

Agente causal:

En Ecuador los principales virus son:

- Virus S de la papa (PVS)
- Virus X de la papa (PVX)

Sin embargo, también se encuentran:

- Virus A de la papa (PVA)
- Virus Y de la papa (PVY)
- Virus latente de la papa andina (APLV)
- Virus del moteado de la papa andina (APMoV)
- Virus del amarillamiento de las venas de la papa (PYVV)
- Virus del enrollamiento de las hojas (PLRV)

Síntomas

- Amarillamiento
- Mosaico
- Enrollamiento
- Crecimiento erecto
- Enanismo
- Deformaciones de los tubérculos (también llamados *muñecos, guaguas* o *chuchos*). Las papas también se pueden alargar y rajar.

Condiciones favorables para la plaga

- Variedades susceptibles (*flojas*), como la variedad Diacol Capiro que es susceptible a PYVV.
- Deficiente manejo de semilla, lo que produce su degeneración.
- Altas poblaciones de insectos vectores (pulgones, mosca blanca, pulguilla, loritos verdes) en campo y almacén.
- Presencia de malezas en las que sobreviven los virus.

Época en la que aparece la plaga

Desde la emergencia hasta la cosecha.

Formas de contagio

- Semilla infectada.
- Insectos vectores en campo y almacén.
- Por contacto entre plantas en el campo y entre tubérculos en el almacén.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Usar variedades resistentes (fuertes) como la variedad INIAP-Soledad Cañari (resistente a los virus PVX, PVY, PVS y PLRV) o INIAP-Gabriela (resistente a PVY).
- Usar semilla de buena calidad ya sea producida en la finca (mediante selección positiva o selección negativa) o comprada fuera (semilla certificada o de productores reconocidos).
- Controlar los insectos vectores, mediante trampas, insecticidas, etc.
- Mantener la sementera libre de malezas.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Eliminar plantas enfermas o no utilizar semilla de estas plantas (selección negativa).
- Seleccionar los tubérculos antes de almacenarlos.
- Almacenar los tubérculos en sitios secos, ventilados y con luz difusa.

NOTAS

- En Ecuador usualmente los virus causan problemas cuando se cultiva papa en zonas debajo de 3000 m sobre el nivel del mar.
- PVX y PVS presentan síntomas difíciles de detectar.
- Las rajaduras se pueden producir por virus y también cuando los tubérculos están engrosando y reciben mucha agua después de una sequía (ver pág. 64).

Virosis

VIROSIS

VIROSIS

Amarillamiento

Las hojas toman un color amarillo.

Amarillamiento

Fabián Montesdeoca

VIROSIS

Enrollamiento

Las hojas se envuelven hacia adentro.

Enrollamiento

Israel Navarrete

VIROSIS

VIROSIS

Crecimiento erecto

Los tallos y las hojas se encrespan.

Crecimiento erecto

Wilmer Pérez

VIROSIS

Israel Navarrete

VIROSIS

Enanismo

Las plantas se quedan pequeñas.

Enanismo

Carlos Chuquillanqui

VIROSIS

VIROSIS

Mosaico

Las hojas adquieren patrones de diferentes tonalidades de color verde amarillo.

Mosaico

Israel Navarrete

VIROSIS

Papas deformes

También llamadas *muñecos, guaguas* o *chuchos*. Se producen crecimientos anormales o rajaduras en la papa. Las rajaduras se pueden producir por virus y también cuando los tubérculos están engrosando y reciben mucha agua después de una sequía (ver pág. 64).

Papas deformes

Wilmer Pérez

VIROSIS

Wilmer Pérez

Israel Navarrete

Gusano blanco

Nombre científico: *Premnotrypes vorax*.

Descripción

- **Adultos.** Sus cuerpos son de color café gris de 7 mm de largo y 4 mm de ancho. No pueden volar, pero son buenos caminantes.
- **Larvas (gusanos).** Son de color blanco cremoso, con la cabeza de color café. Miden de 11 a 14 mm de largo. Tienen el cuerpo en forma de letra ¨C¨.
- **Huevos:** Son cilíndricos ligeramente ovalados. Tienen una coloración entre blanco y crema. Miden 1,2 mm de largo y 0,54 mm de ancho.

Daños

- El adulto come los filos de las hojas en forma de media luna y la base del tallo.
- Los gusanos se alimentan de las papas y hacen huecos o galerías.

Condiciones favorables para la plaga

- Altitudes mayores a 2800 m sobre el nivel del mar.
- Monocultivo de papa por varios años en el mismo campo.

Época en la que aparece la plaga

- Desde la emergencia hasta la cosecha. Los adultos se presentan en mayor cantidad desde la preparación del suelo hasta 45 días después de la emergencia y de 30 a 90 días después de la cosecha.
- Las larvas presentan su mayor población en la época de formación de los tubérculos.

Infestación

- Rara vez a través de semilla.
- Los adultos se encuentran en el campo por cosechas anteriores de papa o caminan desde campos vecinos infestados.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Realizar rotación de cultivos.
- Preparar bien el suelo.
- Eliminar rastrojos del cultivo anterior y malezas.
- Usar trampas, plantas cebo, o barreras vegetales y/o plásticas.

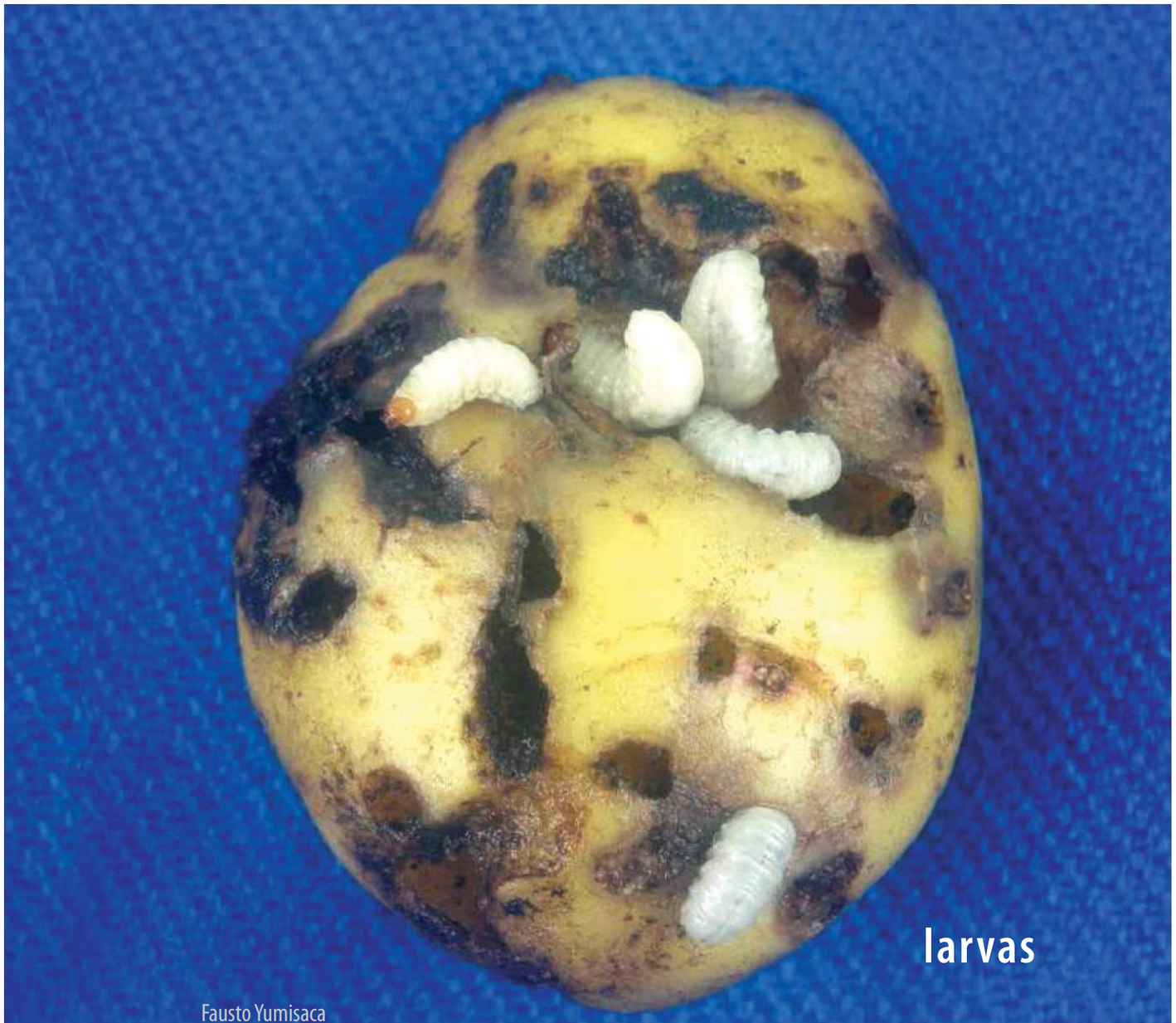
Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Realizar aporques altos.
- Usar insecticidas.
- Cosechar oportunamente.
- Seleccionar los tubérculos sobre plástico o cemento.

NOTA

Se ha observado mayor nivel de daño en las parcelas cercanas a las viviendas de los agricultores. Esto se debe a que los tubérculos dañados son desechados en estos sitios y el gusano blanco puede completar su ciclo. Por lo tanto, estos sitios se convierten en focos de infestación.

Gusano blanco



larvas

Fausto Yumisaca

adulto

Francisco Báez

INSECTOS

Adultos de polillas o mariposas

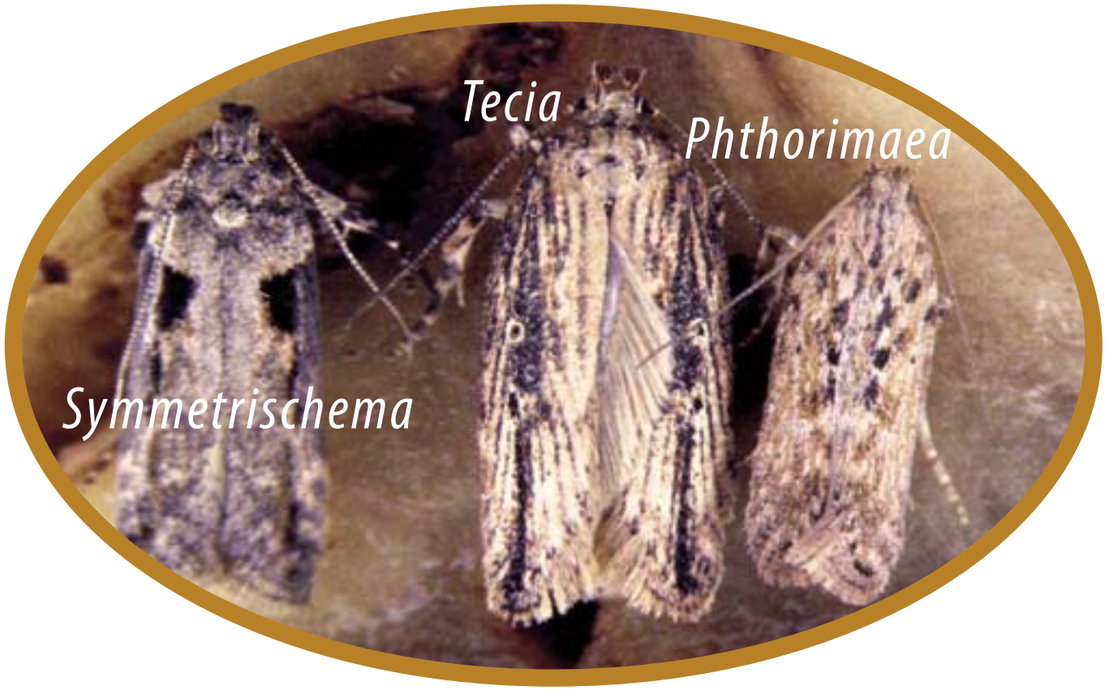
Nombre científico: En Ecuador hay tres especies:

- *Symmetrischema tangolias*
- *Tecia solanivora*
- *Phthorimaea operculella*

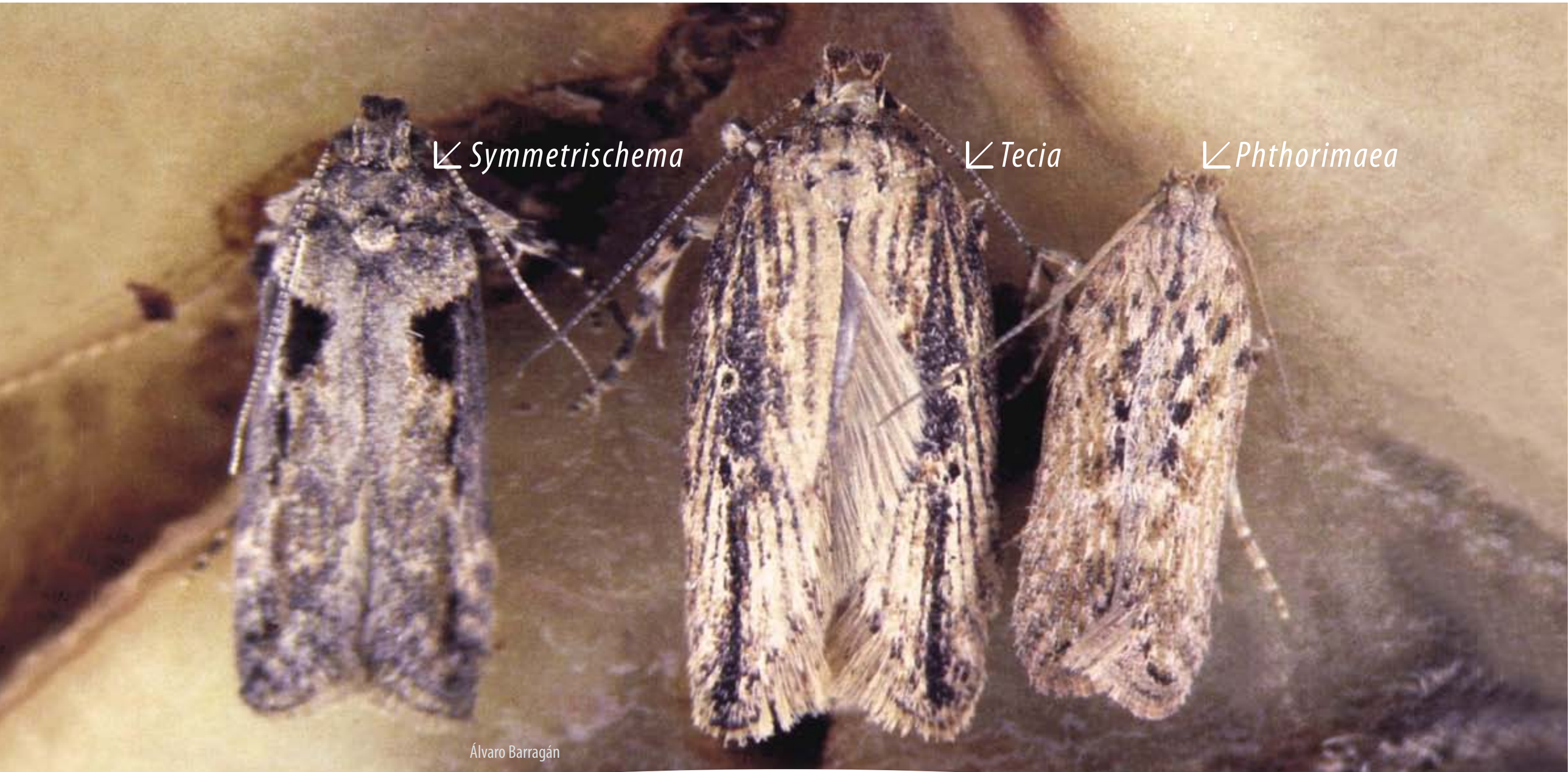
Descripción

Adultos. Son mariposas de color café. Miden cerca de 10 mm de largo.

- ***Symmetrischema tangolias:*** Tiene manchas triangulares en las alas.
- ***Tecia solanivora:*** Tiene una línea negra a lo largo de cada ala.
- ***Phthorimaea operculella:*** Tiene manchas pequeñas en las alas.



Adultos de polilla o mariposas



Álvaro Barragán

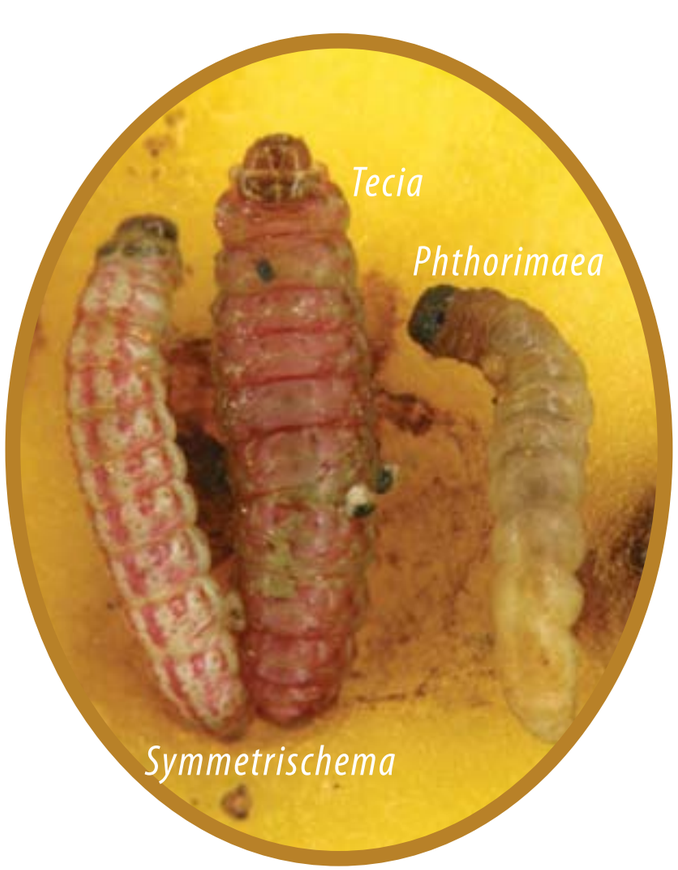
INSECTOS

Larvas (gusanos) de polillas

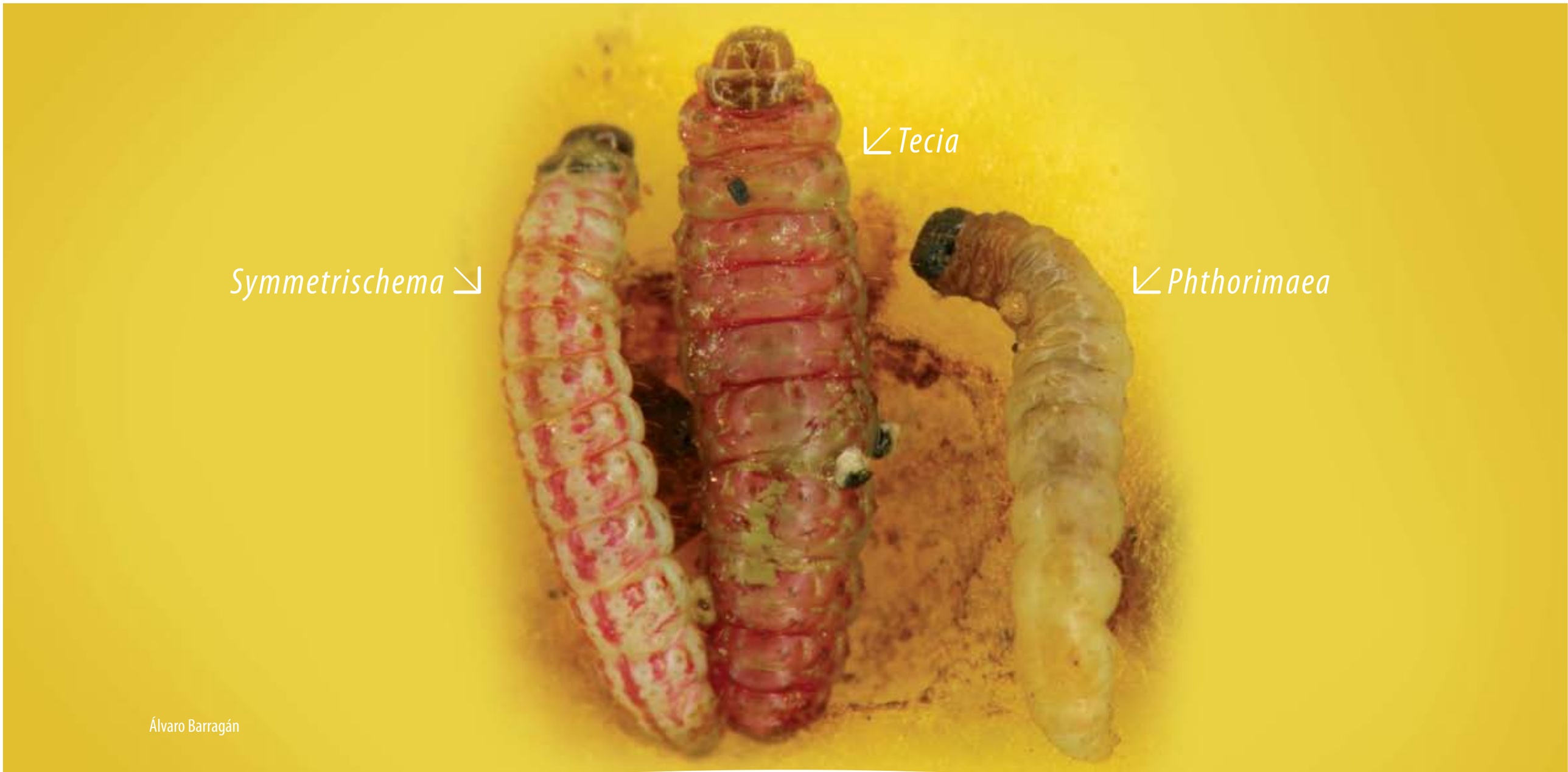
Descripción

Miden de 12 a 15 mm y son de varios colores (rojizo, verde y blanco).

- ***Symmetrischema tangolias:*** Posee de 3 a 5 líneas rojas a lo largo del cuerpo.
- ***Tecia solanivora:*** Posee pequeñas manchas oscuras.
- ***Phthorimaea operculella:*** De color crema pálido.



Larvas (gusanos) de polilla



Álvaro Barragán

INSECTOS

Daños de las polillas

Daños de las tres polillas

Descripción

- Los gusanos de *Phthorimaea* hacen minas en las hojas.
- Los gusanos de *Symmetrischema* hacen huecos a los tallos.
- Los gusanos de las tres polillas hacen huecos en las papas y después estas se pudren.

Condiciones favorables para la plaga

Climas cálidos y secos con temperaturas mayores a 20°C.

Época en la que aparece la plaga

Desde la siembra hasta la cosecha y almacenamiento.

Infestación

- A través de semilla.
- Los adultos vuelan desde campos vecinos infestados.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Realizar rotación de cultivos.
- Preparar bien el suelo.
- Eliminar rastrojos del cultivo anterior y malezas.
- Usar semilla de buena calidad ya sea producida en la finca (mediante selección positiva o selección negativa) o comprada fuera (semilla certificada o de productores reconocidos).
- Hacer aporques altos, oportunos y apretados.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Usar trampas con feromonas e insecticidas.
- Utilizar riego por aspersión.
- Cosechar oportunamente.
- Seleccionar los tubérculos antes de almacenarlos.
- Usar baculovirus antes de almacenar los tubérculos.
- Almacenar los tubérculos en sitios secos, ventilados y con luz difusa.
- Desechar adecuadamente los tubérculos dañados. Enterrarlos en huecos de medio metro de profundidad o sumergirlos en agua por cinco días y luego preparar compost.

Daños de las polillas

Fausto Yumisaca

Fausto Yumisaca

ARCHIVOS CIP

Pulguilla

Nombre científico: *Epitrix* spp.

Descripción

- **Adultos.** Son pequeños escarabajos de 1 a 2 mm de largo de color negro con brillo metálico.
- **Larvas (gusanos).** Son de color blanco cremoso y miden de 2 a 3 mm de largo.

Daños

- Los adultos se alimentan de los brotes de la planta y de los foliolos no abiertos, ocasionando perforaciones circulares que aumentan de tamaño conforme crece la hoja. Pueden provocar que las plantas emerjan de forma desigual.
- Los gusanos atacan a las raíces, estolones y tubérculos en donde se observan pequeñas perforaciones superficiales.

Condiciones favorables para la plaga

- Épocas secas, aunque en algunas zonas también se observa en épocas lluviosas.
- Es más frecuente en suelos arenosos.

Época en la que aparece la plaga

Durante todo el período vegetativo del cultivo, aunque son más abundantes hasta la prefloración.

Infestación

Los adultos saltan con facilidad sobre el follaje. La presencia de malezas, como pajarera (*Stellaria media*) y rábano silvestre (*Raphanus raphanistrum*), facilitan su multiplicación y diseminación.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Realizar rotación de cultivos.
- Eliminar rastrojos del cultivo anterior y malezas.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Usar insecticidas.

NOTA

Se ha observado que en condiciones secas las trampas para gusano blanco pueden servir para capturar adultos de pulguilla.

Pulguilla

Nancy Panchi

Fausto Yumisaca

Trips

Nombre científico: *Frankliniella tuberosi.*

Descripción

- **Adultos.** Sus cuerpos son pequeños y alargados (aproximadamente 1,5 mm). Son de color negro.
- **Ninfas.** Son pequeños (aproximadamente 1 mm) con colores que varían desde el crema hasta el amarillo.

Daños

Adultos y ninfas provocan daño en la epidermis del envés de las hojas inferiores, raspando y chupando el líquido celular provocando manchas de color plateado. Pueden provocar defoliación. Los puntos de color negro en el envés de las hojas corresponden a las heces de los adultos.

Condiciones favorables para la plaga

- Épocas secas, alternadas por lluvias esporádicas.
- Suelos arenosos.
- Presencia de cultivos o malezas infestados con trips.

Época en la que aparece la plaga

Los trips causan más daño desde la emergencia hasta la prefloración.

Infestación

- Los adultos vuelan de una planta a otra realizando vuelos cortos favorecidos por el viento.
- Las ninfas pueden trasladarse por tierra en el rastrojo de las plantas.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Mantener la sementera libre de malezas.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

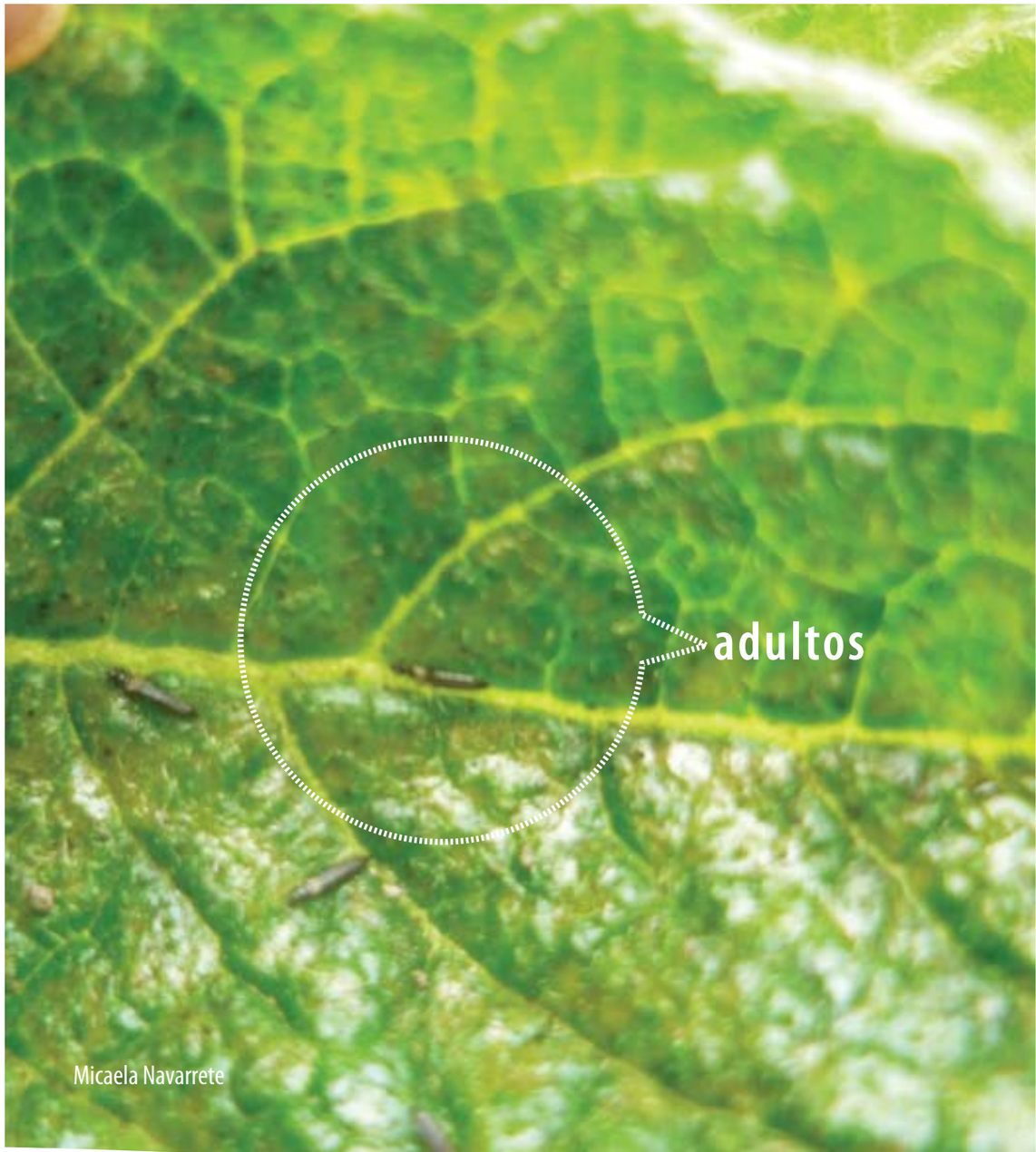
- Usar insecticidas especialmente en el envés de las hojas cuando aparezcan las primeras ninfas.

NOTA

Revisar frecuentemente el envés de las hojas bajeras para detectar la presencia de la plaga.

Trips

Israel Navarrete



Micaela Navarrete

Mosca minadora

Nombre científico: *Liriomyza* spp.

Descripción

- **Adultos.** Es una mosca de 3 mm de largo con una coloración amarilla en la mitad de la cabeza y en el tórax.
- **Pupas.** Son cilíndricas y su color varía del amarillo al café. Miden 2 x 0,5 mm.
- **Larvas.** Miden 2,5 mm de largo, no tienen patas ni ojos.
- **Huevos.** Son ovalados de color lechoso y translúcido. Miden 0,29 x 0,16 mm.

Daños

- Las larvas hacen túneles en el interior de la hoja, sin dañar la parte externa de la misma.
- Generalmente estos túneles se encuentran a lo largo de las nervaduras.
- Las hojas terminan por secarse lo que puede matar a la planta.

Condiciones favorables para la plaga

- Climas cálidos (temperaturas entre 21 y 32°C).
- Épocas o zonas secas.

Época en la que aparece la plaga

- Los adultos se presentan desde la prefloración hasta la floración.
- Las larvas se presentan desde la floración hasta la cosecha.

Infestación

La infestación empieza en las hojas bajeras.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Realizar rotación de cultivos.
- Eliminar rastrojos del cultivo anterior y malezas.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

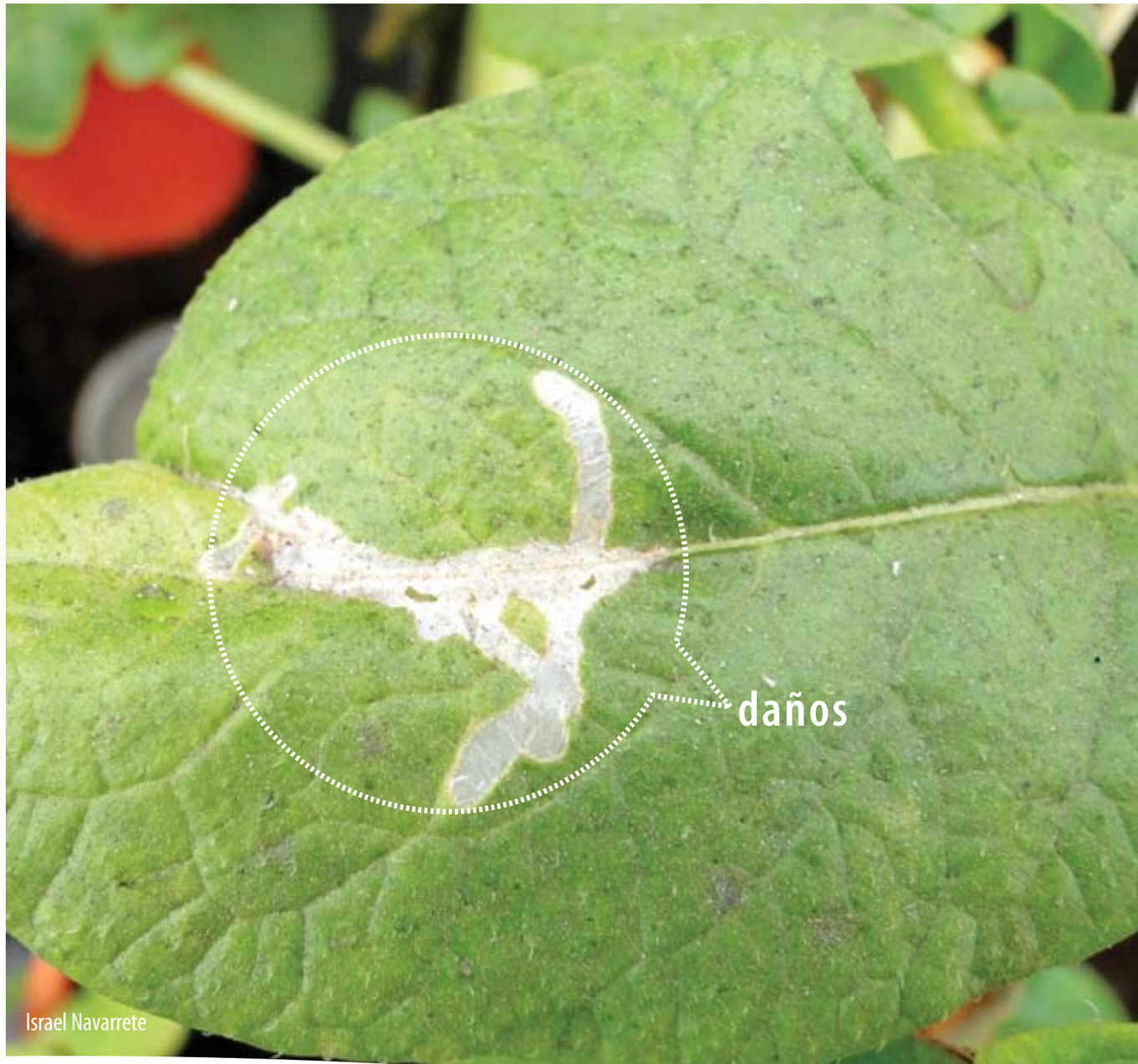
- Usar trampas amarillas para capturar a los adultos.
- Usar insecticidas contra adultos o larvas.
- Realizar riegos frecuentes y ligeros.
- Hacer un aporque alto y apretado.

NOTA

Revisar frecuentemente el envés de las hojas bajeras para detectar la presencia de huevos de la plaga.

Mosca minadora

Israel Navarrete



Israel Navarrete

INSECTOS

Pulgones

Myzus persicae, Macrosiphum euphorbiae

Descripción

- **Adultos.** Cuerpo en forma de pera, y de color verde claro a oscuro. Miden entre 1,5 a 2,5 mm. Pueden o no tener alas.
- **Ninfas.** Inicialmente son de coloración verde y luego su coloración se vuelve amarillenta. Son ligeramente más pequeños que los adultos.
- **Huevos.** Negros y brillantes de 0,3 a 0,6 mm.

Daños

- Los adultos y ninfas se alimentan de las hojas de la planta o de los brotes del tubérculo.
- Los pulgones pueden transmitir virus al alimentarse. Por ejemplo, *M. persicae* transmite PLRV y PVY, mientras que *M. euphorbiae* transmite PLRV.

Condiciones favorables para la plaga

- Climas secos.
- Temperaturas mayores a 20°C.

Época en la que aparece la plaga

Esta plaga se presenta desde la emergencia hasta el almacenamiento.

Infestación

Adultos y ninfas llevados por el viento.

Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Mallas antiáfidos para proteger la semilla en las bodegas.

Cuando la plaga esté presente es necesario:

- Uso de insecticidas en campo o almacén.
- Trampas amarillas.
- Riegos por aspersión.

NOTA

Raramente los pulgones causan un daño visible a la planta. El daño que causan es a través de la transmisión de virus.

Pulgones

Israel Navarrete

Israel Navarrete

NEMATODOS

Nematodo del quiste o bolitas

Nombre científico: El nematodo *Globodera* spp.

Descripción

- En las raíces y en las papas se observan bolitas color crema del tamaño de un grano de azúcar (quistes).
- Las plantas atacadas por nematodos se quedan pequeñas y no rinden.

Condiciones favorables para la plaga

- Monocultivo de papa por varios años en el mismo campo.
- Variedades susceptibles (*flojas*), como INIAP-Cecilia.
- Suelos franco-arenosos.
- Presencia de cultivos o malezas que permitan la reproducción de *Globodera* spp., como tomate, o especies silvestres de solanáceas.

Época en la que aparece la plaga

Desde la emergencia hasta la cosecha.

Infestación

- Semilla infestada.
- Suelo, agua de riego y herramientas contaminadas.

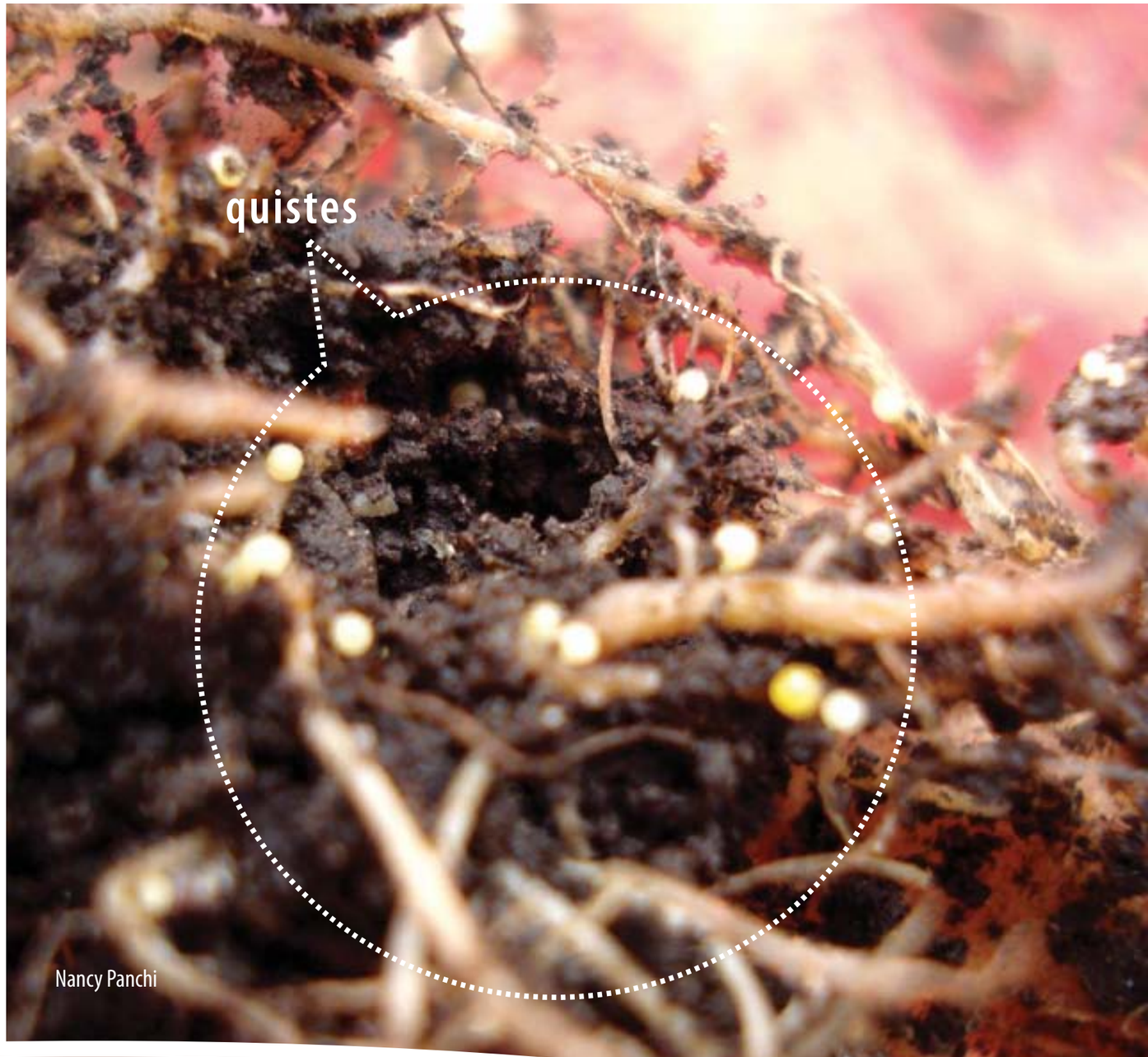
Manejo integrado

Para evitar la presencia de la plaga es necesario:

- Realizar rotación de cultivos.
- Escoger campos donde no se han reportado daños de nematodos.
- Preparar bien el suelo.
- Usar variedades resistentes (fuertes), como INIAP-Gabriela o Superchola.
- Usar semilla de buena calidad ya sea producida en la finca (mediante selección positiva o selección negativa) o comprada fuera (semilla certificada o de productores reconocidos).

Nematodo del quiste o bolitas

Nancy Panchi



Nancy Panchi

DAÑOS FISIOLÓGICOS

DAÑOS
FISIOLÓGICOS

Los daños fisiológicos son aquellos que no son causados por agentes biológicos (mencionados anteriormente), sino por exceso o falta de agua o nutrientes, frío excesivo, etc.

Daños

En la planta:

- Heladas

En el tubérculo:

- Agrietamiento
- Corazón hueco
- Rajaduras

Daños fisiológicos

DAÑOS FISIOLÓGICOS

DAÑOS FISIOLÓGICOS

DAÑOS
FISIOLÓGICOS

Helada

Agente causal: En el cultivo de papa las heladas se producen cuando la temperatura llega a -0,8°C, la humedad relativa del ambiente es baja y el agua al interior de las células se congela.

Síntomas

- **Follaje.** Las hojas se marchitan rápidamente y toman un color marrón oscuro con apariencia de quemado. Por lo general la parte superior de la planta sufre los primeros daños.
- **Tubérculo.** Se presentan manchas con un tono del gris al azul bajo la piel. Los tubérculos descongelados se vuelven blandos.

Condiciones favorables

- Épocas soleadas y secas. Por ejemplo, entre junio y agosto para la sierra central del Ecuador.
- Noches sin nubes y sin viento.
- Campos ubicados en partes planas o en la parte baja de pendientes.

Manejo integrado

Para evitar los daños de heladas:

- Evitar épocas de cultivo en los meses con mayor probabilidad de heladas.
- Seleccionar campos en pendientes.

Para disminuir los daños, realizar las siguientes prácticas entre las 3 y las 6 a.m.:

- Realizar riegos por aspersión o inundación.
- Encender fogatas en contra de la dirección del viento.
- Luego de la helada algunos agricultores aplican fertilizantes foliares para favorecer la recuperación de la planta.

NOTAS

- El tipo de helada que se describe aquí es la *helada negra*, que es la más común en Ecuador. Hay también la *helada blanca* que se produce cuando hay rocío sobre las hojas y este se congela. En este tipo de helada aparece una clorosis en las hojas parecida a un mosaico y en las hojas jóvenes pueden aparecer puntos negros.
- Algunos síntomas de heladas pueden ser confundidos con síntomas de virus o daños de herbicida.

Helada

Fabián Haro

DAÑOS
FISIOLÓGICOS

Agrietamiento

Agente causal: Los factores que pueden causar agrietamiento son: bacterias, hongos, virus, problemas con humedad o fertilizantes, altas cantidades de materia orgánica e incluso la variedad utilizada.

Síntomas

En las papas aparecen grietas de color café que parecen escamas, generalmente superficiales.

Condiciones favorables

No disponible.

Manejo integrado

No disponible.

Agrietamiento

Israel Navarrete

DAÑOS
FISIOLÓGICOS

Corazón hueco

Agente causal: Este desorden está asociado con un crecimiento rápido del tubérculo que es precedido por un estrés ambiental o nutricional después del inicio del período de tuberización.

Síntomas

Cavidades en la parte interna del tubérculo. Estas cavidades se conocen como *corazón hueco*.

Condiciones favorables

- Uso de ciertas variedades, como INIAP-Fripapa.
- Bajas densidades de siembra.
- Exceso de fertilización nitrogenada y desbalance de la relación calcio-magnesio (deficiencia de calcio y exceso de magnesio).
- Temperaturas bajas en el suelo (10 a 13°C).
- Excesiva humedad en el suelo.
- Crecimiento rápido de los tubérculos.

Manejo integrado

- Evitar variedades de papa que producen tubérculos muy grandes o que se conozca que sufren de corazón hueco. Por ejemplo, la variedad INIAP-Fripapa.
- Usar densidades de siembra adecuadas que impidan el desarrollo de tubérculos muy grandes.
- Utilizar dosis de fertilizantes y momentos de aplicación adecuados para evitar la producción de tubérculos muy grandes.
- Realizar riegos frecuentes y ligeros.
- Cortar el follaje antes de la cosecha.

Corazón hueco

Xavier Cuesta

DAÑOS FISIOLÓGICOS

DAÑOS
FISIOLÓGICOS

Rajaduras

Agente causal: Este desorden es ocasionado por presión interna ante un crecimiento rápido del tubérculo.

Síntomas

En el tubérculo se producen rajaduras.

Condiciones favorables

- Riego luego de un período de sequía.
- Temperaturas altas en el suelo.
- Bajas densidades de siembra.
- Bajos niveles de boro en el suelo.
- Exceso de fertilización nitrogenada y momento de aplicación inadecuado.

Manejo integrado

- Usar densidades de siembra adecuadas.
- Utilizar fertilizantes, dosis y momentos de aplicación adecuados.
- Realizar riegos frecuentes y ligeros.

NOTA

- Algunas ocasiones estas rajaduras pueden producirse por virus (ver pág. 36).

Rajaduras

Wilmer Pérez

Glosario

A

Agente causal: Todo organismo o factor ambiental que produce un daño a las plantas.

Amarillamiento: Síntoma de infecciones causadas por virus y otros organismos como *Pectobacterium* spp. Las hojas adquieren un color amarillo.

Aporque apretado: Tipo de aporque en el que no se deja espacio a los lados de los tallos, para que las larvas de las polillas no entren a los tubérculos. Un aporque apretado forma lo que se conoce como *huacho apretado*.

B

Bacteria: Organismo unicelular que no posee núcleo (procariota). En las plantas pueden producir pudriciones, cancros, manchas foliares o agallas en las raíces.

Baculovirus: Tipo de virus que ataca a los insectos.

C

Crecimiento erecto: Síntoma de infecciones causadas por virus. Los tallos y hojas se encrespan.

D

Defoliación: Caída de las hojas.

Degeneración: Disminución paulatina del rendimiento y la calidad de un cultivo debido a la acumulación de virus y otros agentes causales en el material de siembra.

Diseminación: Forma cómo se transportan los agentes causales.

E

Enanismo: Síntoma de infecciones causadas por virus y otros agentes causales. Las plantas se quedan pequeñas.

Enfermedad: Cualquier desorden que interfiera con el crecimiento y desarrollo normal de la planta.

Enrollamiento: Síntoma de infecciones causadas por virus y otros agentes causales. Las hojas se envuelven hacia adentro.

Envés: Cara inferior de las hojas.

Epidermis: Piel o parte superficial de las hojas.

Esclerocio: Masas compactas de color negro difíciles de retirar del tubérculo, formadas por estructuras vegetativas de hongos como *Rhizoctonia*.

Espora: Parte de los hongos que se disemina a través del viento, la lluvia, etc.

F

Foco de infestación: Lugar desde donde se disemina una plaga.

Fungicida de contacto: Tipo de fungicida que actúa solamente fuera de la planta. Se aplica antes de que las esporas lleguen a la planta.

Fungicida sistémico: Tipo de fungicida que entra a la planta y se mueve a través del tallo.

Fungicida translaminar: Tipo de fungicida que entra únicamente a las hojas. No se mueve a través del tallo.

Foliolos: Hojas pequeñas que unidas forman una hoja completa.

H

Heces: Excrementos de animales.

Hongo: Organismo multicelular que no realiza fotosíntesis, y cuya pared celular es formada principalmente por quitina. Se reproduce por esporas y produce micelio.

I

Infestación: Invasión de una o varias plagas como insectos, malas hierbas o roedores sobre un determinado cultivo.

Infección: Entrada de un micro organismo a una planta para causar una enfermedad.

Insecto vector: Insecto que transmite virus, bacterias u otros microorganismos de una planta a otra.

L

Líquido celular: Agua y otros compuestos que se encuentran dentro de la célula o alrededor de las mismas.

M

Manejo integrado de plagas: Uso de métodos biológicos, culturales, físicos, genéticos, legales, químicos, etc., para controlar una plaga con el menor costo posible y con el menor daño ambiental y a la salud humana.

Microclima: Condiciones ambientales que se producen en un especio reducido, por ejemplo, dentro del follaje de las plantas.

Monocultivo: Siembras de una sola especie.

Mosaico: Síntoma de infecciones causadas por virus. Las hojas adquieren patrones de diferentes tonalidades de color verde amarillo.

N

Nematodo: Microorganismo parecido a un gusano que parasita a plantas o animales. Puede vivir libremente en el suelo, materia en descomposición o agua.

Ninfa: Estado inmaduro de un insecto, el cual es semejante al adulto.

O

Oomicetos: Organismos similares a los hongos, los cuales generalmente no tienen septas (separaciones) en las hifas (cuerpos filamentosos) y su pared celular está formada por celulosa.

P

Plaga: Cualquier enfermedad, insecto o maleza que afecta a un cultivo.

Pudrición: Estado de descomposición o desintegración de los tejidos debido a bacterias, hongos u otros microorganismos.

Q

Quistes: Cuerpo que contiene los huevos de los nematodos o cutícula oxidada de hembra adulta muerta.

R

Resistencia: Capacidad de una planta para soportar o evitar la infección de patógenos o condiciones adversas.

S

Selección positiva: Técnica que consiste en marcar las mejores plantas, cosecharlas por separado y escoger solo los mejores tubérculos para usarlos como semilla.

Selección negativa: Técnica que consiste en marcar las peores plantas, cosecharlas por separado y no utilizar sus tubérculos como semilla.

V

Virus: Agente submicroscópico que solo se multiplica en células vivas y que está compuesto por una membrana proteica y ácidos nucleicos.

Virosis: Enfermedad causada por virus.

Referencias

Alcázar, J. (1999). Principales plagas de la papa: El gorgojo de los andes, *Epitrix* y gusanos de tierra. En: Producción de tubérculos-semillas de papa. Manual de Capacitación. Hidalgo, O. (ed.). Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú.: Fascículo 3.6. p. 9

André, P., Barragán, A. e Iturralde, P. (2003). Conozca y maneje la polilla de la papa (*Tecia solanivora*). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Serie de divulgación 3. Quito, Ecuador. p. 52

Barrera, V., Chamorro, F., Heredia, G., Escudero, L. y Suquillo, J. (2004). Reduciendo costos y riesgos en la salud. Manejo integrado de plagas en papa. Una experiencia probada en la provincia del Carchi, Ecuador. Boletín divulgativo No. 307. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Integrated Pest Management Collaborative Research Support Program (IPM CRSP), Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA), Centro Internacional de la Papa (CIP). Quito, Ecuador. p. 47

Bastidas, S., Morales, P., Pumisacho, M., Gallegos, P., Heredia, G. y Benítez, J. (2005). El catzo o adulto del gusano blanco de la papa y alternativas de manejo. Guía de aprendizaje para pequeños agricultores. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quito, Ecuador. p. 78

Capinera, J.L. (2011). Green Peach Aphid , *Myzus persicae* (Sulzer) (Insecta: Hemiptera: Aphididae). (en línea). Consultado el 19 de septiembre del 2012. Disponible en: http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN37900.pdf

Fankhauser, C. (2000). Seed-transmitted diseases as constraints for potato production in the tropical highlands of Ecuador. Thesis PhD. Swiss Federal Institute of technology Zurich. p. 125

Gandarillas, A. y Ortuño, N. (2009). Compendio de enfermedades, insectos, nematodos y factores abióticos que afectan el cultivo de papa en Bolivia. Fundación PROINPA. Cochabamba- Bolivia. p. 181

Gallegos, P., Ávalos, G. y Castillo, C. (1997). El gusano blanco de la papa en el Ecuador: comportamiento y control. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quito, Ecuador. p. 35

Gildemacher, P., Demo, P., Kinyae, P., Wakahiu, M., Nyongesa, M. y Zschocke, T. (2007). Select the best: Positive selection to improve farm saved seed potatoes – Picture Book. Centro Internacional de la Papa (CIP). Njoro, Kenya. p. 19

Gregory, P. y Andrade, H. (eds.) (1996). Principales enfermedades, nematodos e insectos de la papa. Centro Internacional de la Papa (CIP), Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Lima, Perú. p. 111

Lizárraga, A. (1990). Biología de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera, Agromyzidae). Revista Latinoamericana de la Papa 3:30–40

Montesdeoca, F., Panchi, N., Pallo, E., Yumisaca F., Taipe A., Mera X., Espinoza S., Andrade-Piedra J., (2012). Produzcamos nuestra semilla de papa de buena calidad - Guía para agricultoras y agricultores.: Centro Internacional de la papa (CIP), Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Consorcio de Pequeños Productores de Papa (CONPAPA), McKnight Foundation. Quito, Ecuador. p. 82

Mora, E., Llerena, G. y Reinoso, I. (2010). Conozca las enfermedades del cultivo de la papa que se encuentran en el suelo, y sus formas de control. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENASCYT), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). Plegable No. 312. Quito, Ecuador. p. 40

Mora, E. y Llerena, G. (2009). Experiencias en el manejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa. Curso nacional sobre producción y manejo de semilla de papa. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quito, Ecuador. p. 11

Navarrete, I. (2012). Determinación de pérdidas en rendimiento causadas por plagas y enfermedades transmitidas por tubérculo-semilla de papa (*Solanum tuberosum*). Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. p. 92

Oyarzún, P., Gallegos, P., Asaquibay, C., Forbes, G., Ochoa, J., Paucar, B., Prado, M., Revelo, J., Sherwood, S. y Yumisaca, F. (2002). Manejo integrado de plagas y enfermedades. En: Pumisacho, M. y Sherwood, S. (eds.). El cultivo de papa en Ecuador. Quito, Ecuador. p. 21-28.

Panchi, N. (2012). Influencia de la selección positiva en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en la incidencia de enfermedades y plagas en los tubérculos, en las provincias de Bolívar, Chimborazo y Tungurahua. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. p. 124

Palacios, M. (1997). Principales plagas de la papa: La polilla de la papa y la mosca minadora. En: Producción de tubérculos-semillas de papa. Manual de Capacitación. Hidalgo, O. (ed.). Centro Internacional de la Papa (CIP). Fascículo 3.7. Lima, Perú. p. 12

Pérez, W., Forbes, G. (2011).Guía de identificación de plagas que afectan a la papa en la zona andina. Centro Internacional de la Papa (CIP) Lima, Perú. p. 48

Pollet, A., Barragán, A. e Iturralde, P. (2003). Conozca y maneje la polilla de la papa (*Tecia solanivora*). Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), Centro de Biodiversidad y Ambiente (CBA), Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), Programa de Modernización de Servicios Agropecuarios (PROMSA), Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA), Centro Internacional de la Papa (CIP). Quito, Ecuador. p. 52

Pumisacho, M. y Velásquez, J. (2009). Manual del cultivo de papa para pequeños productores. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Quito, Ecuador. p. 98

Selman, L., Andrews, N., Stone, A., y Mosley, A. (2008). What's Wrong with my Potato Tubers? Diagnosis tuber abnormalities in western Oregon and Washington. (en línea). Consultado el 27 de septiembre del 2012. Disponible en: http: //extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/em/em8948-e.pdf

Shurtleff, M. y Averre, C. (1997). Glossary of plant-pathological terms. The American Phytopathological Society. Minnesota, USA. p 361

Snyder, R. y Melo-Abreu, J.P. (2010). El daño producido por las heladas: Fisiología y temperaturas críticas. En: Protección contra las heladas: fundamentos, práctica y economía. Volumen 1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Roma, Italia. p. 241

Stevenson, W., Loria, R., Franc, G., Weingartner, D. (2001). Compendium of potato diseases. The American Phytopathological Society. Minnesota, USA. p. 106

INIAP®
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Consorcio de la Papa

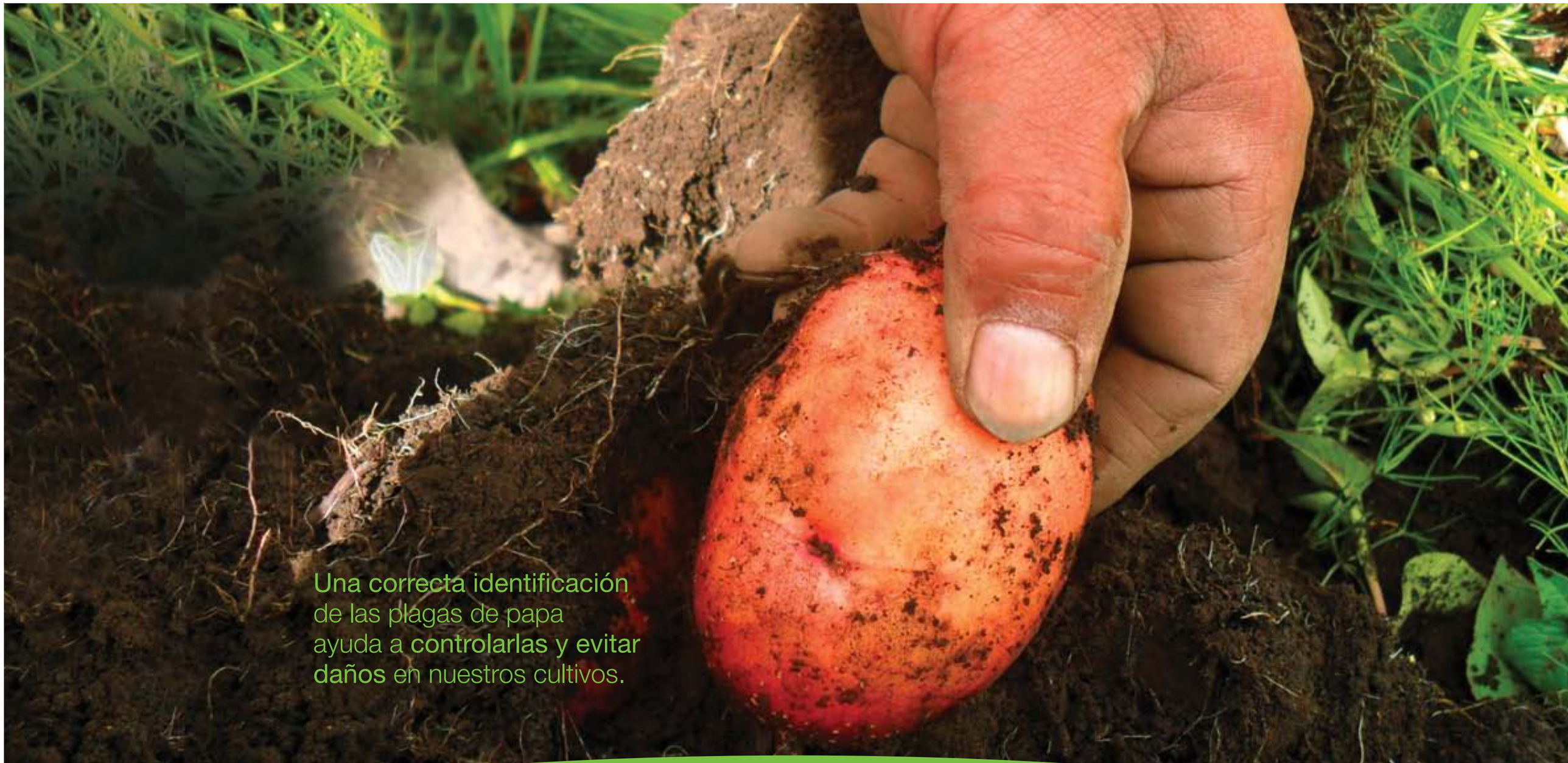
THE McKNIGHT FOUNDATION

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA
CIP
Un miembro del Consorcio CGIAR

Semillas andinas

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN
aecid

FAO
FIAT PANIS



Una correcta identificación de las plagas de papa ayuda a **controlarlas y evitar daños** en nuestros cultivos.

LA REVOLUCIÓN CIUDADANA Avanza!

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca