



64 Reunión Anual
PCCMCA
Honduras 2019



A B R I L 2 0 1 9

Semilla de papa y cambio climático II: Efecto del cambio climático en enfermedades que afectan el tubérculo semilla de papa.



RESEARCH
PROGRAM ON
Roots, Tubers
and Bananas

WILLMER PÉREZ





CONTENIDO

- **Impacto del cambio climático en la agricultura**
- **Como manejamos la degeneración de semilla?**
- **CASO: Tizón tardío de la papa**



"Antes los agricultores sabían que en octubre empezaban las lluvias y que terminaban en mayo. Hoy en día, a ningún campesino se le ocurre hacer siembras antes de fines de diciembre porque el calor las quema"

**Ricardo Giesecke, jefe de la Unidad Climática del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM)
Fuente: [http://www.larepublica.com.pe/content/view/203386/592/Luis Arriola](http://www.larepublica.com.pe/content/view/203386/592/Luis_Arriola).*

Impacto del Cambio Climático en la Agricultura



- Cambios en la distribución de lluvias.
- Sequias prolongadas.
- Heladas repentinas.
- Mayor presencia de plagas y enfermedades.

Cómo manejamos la degeneración de semilla?



Estrategia:
manejo
integrado de
sanidad de
semilla

Variedades
resistentes

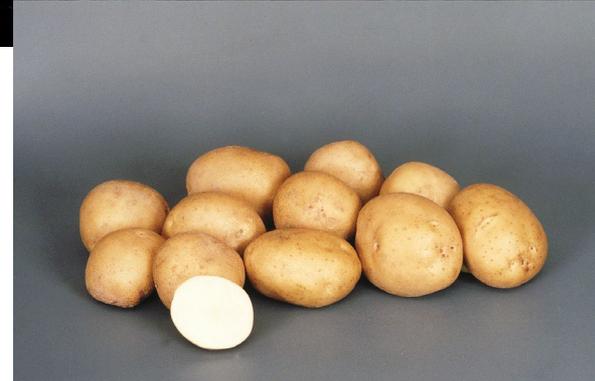
Mejoramiento
genético

Manejo en
finca

Capacitación al
agricultor

Comprar
semilla sana

Certificación



Semillas de calidad



Síntomas de tizón tardío en tubérculos

W. Pérez

Roña

Spongospora subterranea



Verruga

Synchytrium endobioticum



Pudrición seca

Fusarium spp.



Pudrición parda

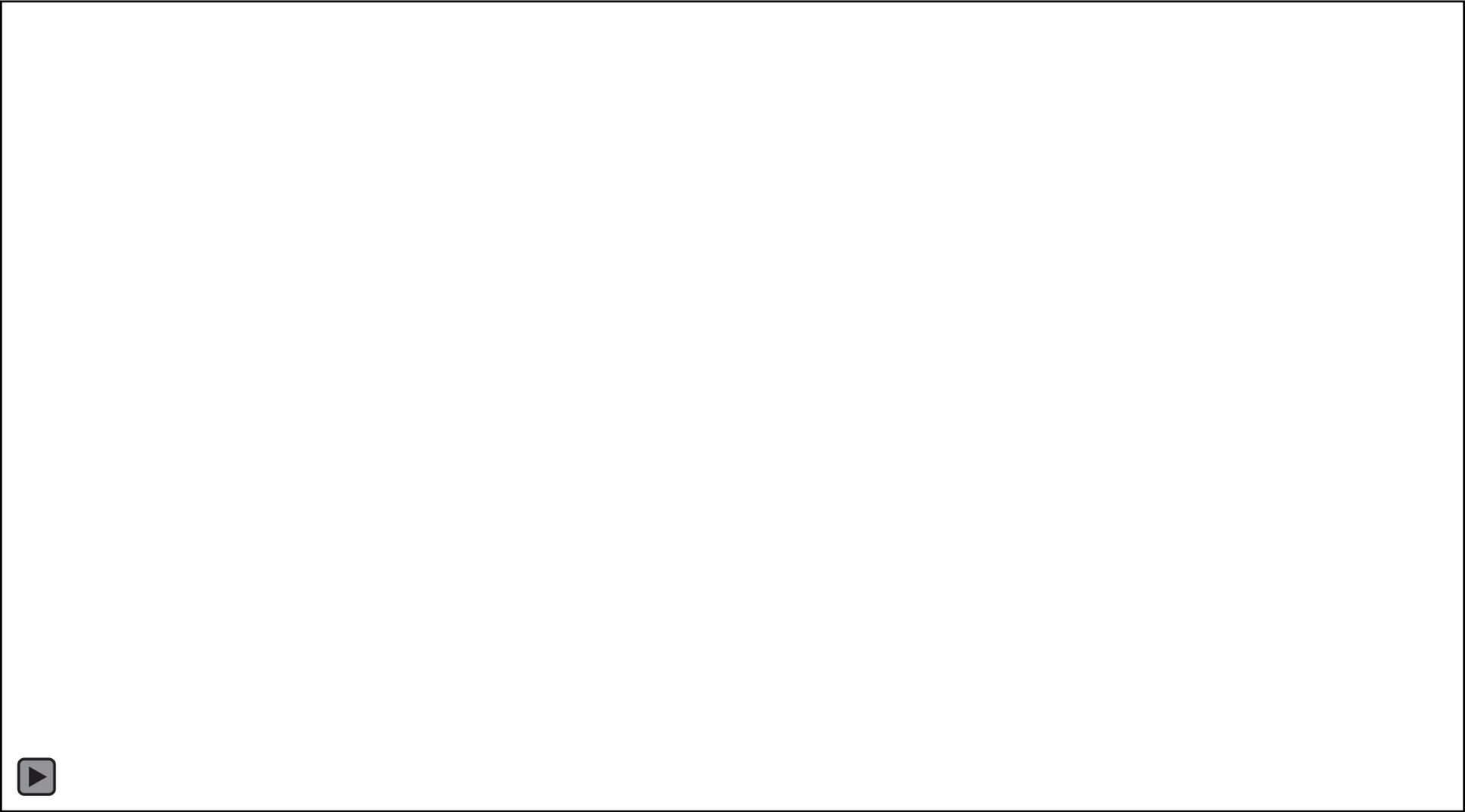
Ralstonia solanacearum.



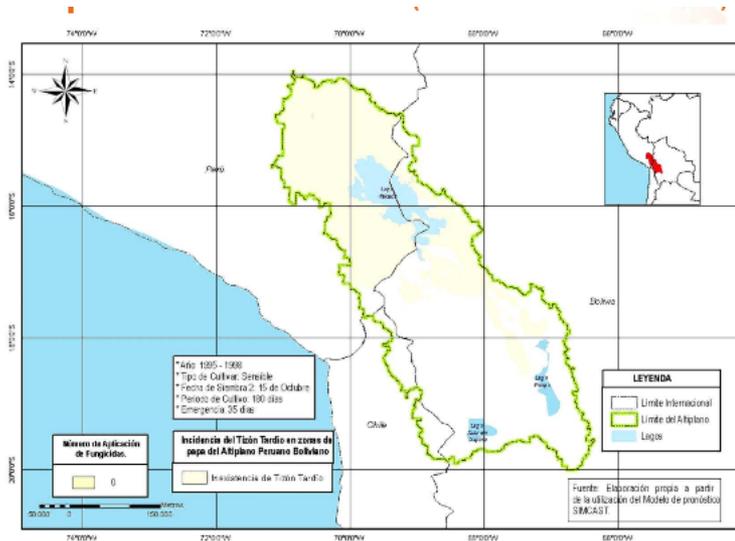
CASO: Tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*)



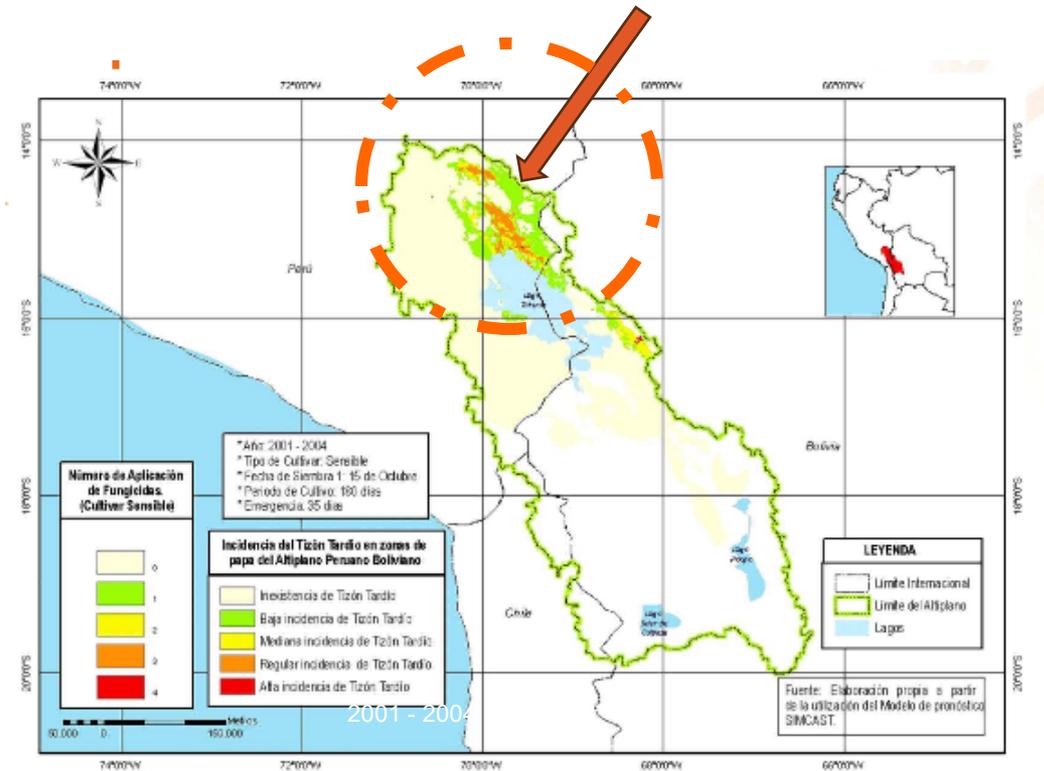
- Principal enfermedad de la papa a nivel mundial.
- Afecta papa y tomate principalmente.
- Causa pérdidas de hasta el 100 %.
- Variedades susceptibles son las de mayor área sembrada a nivel mundial.



Tizón tardío en el Antiplano Peruano (3800 msnm)



1996 - 1998

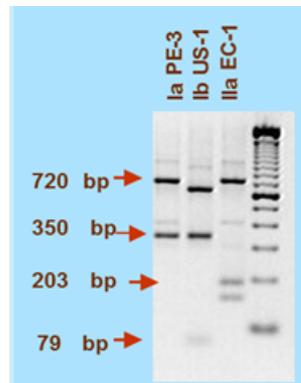


(Villanueva et al. 2008)

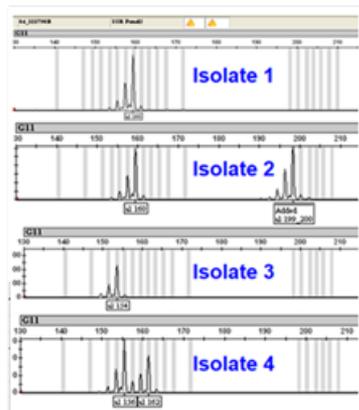
Tizón tardío a altitudes mayores de 4000 msnm



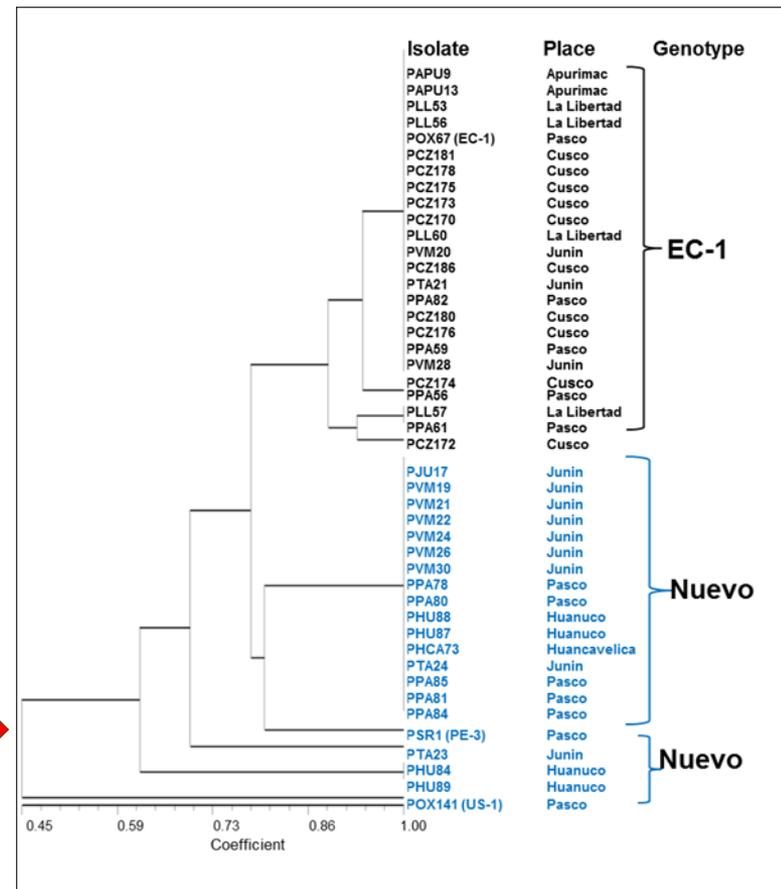
Monitoreo del patógeno



Mitochondrial haplotypes

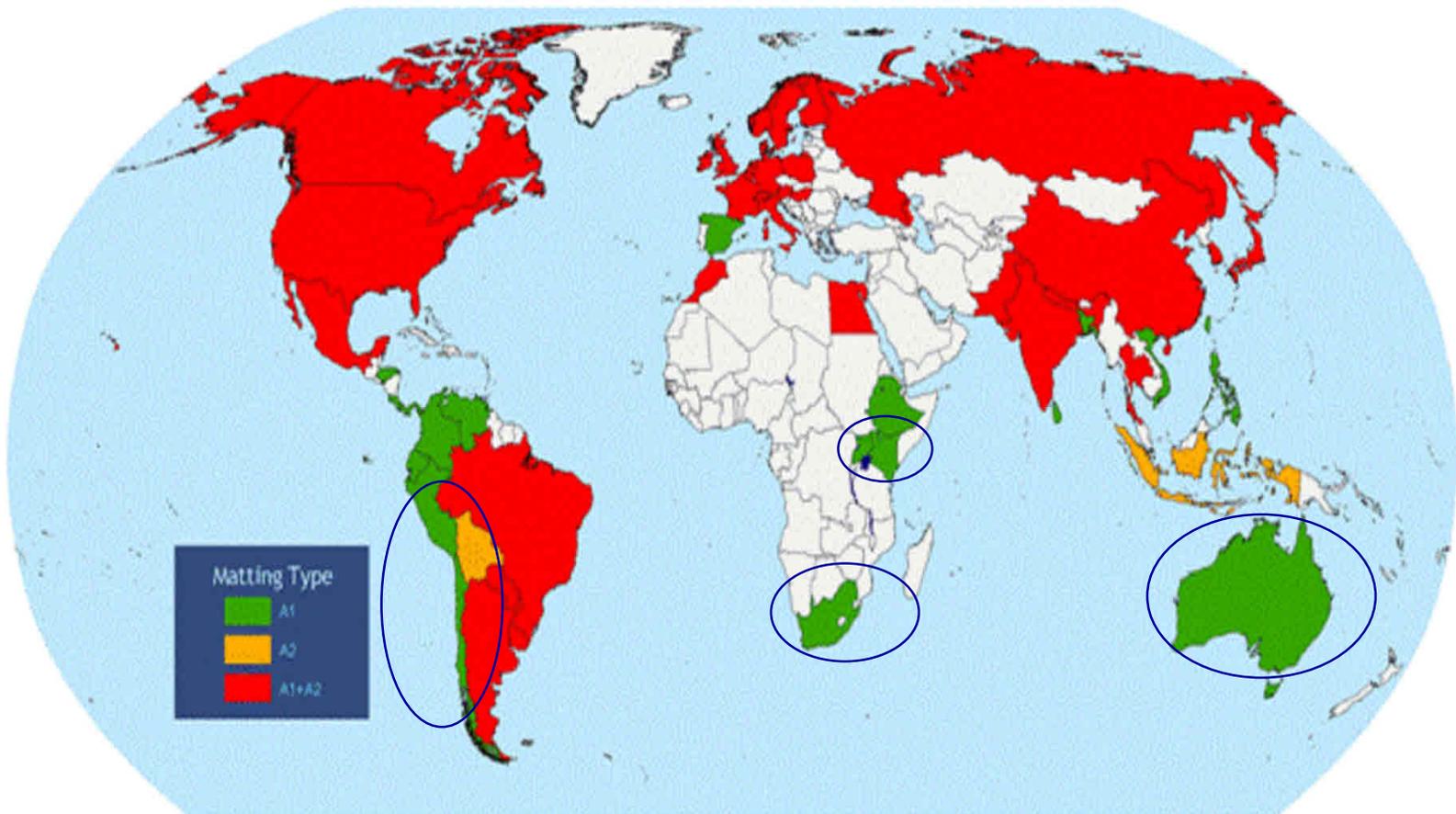


Microsatellites (SSr)





Country	Population	
Colombia, Costa Rica, Honduras, Panama, Venezuela-	A1 clonal	(Guaitero Cuellar & García Domínguez 1998; Paez et al. 2002; Rodríguez 2001)



Resistencia genética



Clones resistentes son entregados a los programas nacionales de papa

Boletín Informativo INIA
Innovación y tecnología

Año 1 - Número 4
Mayo 2007

Nueva variedad llamada INIA 310 - Chucumarina INIA presenta papa resistente a la ranchar



Mayor productividad. El jefe del INA, Ing. David Reynoso (blanco) preside la ceremonia de lanzamiento de la nueva papa INIA 310 - Chucumarina, la cual fue creada a disposición de los productores de la sierra norte de nuestro país.

La papa es una de las principales fuentes de alimentación de los peruanos y se estima que más de 3 mil millones de personas la consumen en el mundo. Pero su cultivo enfrenta diversos factores adversos que limitan su productividad. Uno de ellos es la ranchar, enfermedad que puede causar la pérdida total del cultivo.

Una de las formas más efectivas de control de esta enfermedad es el uso de variedades con resistencia genética. Es por ello que el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) presentó en Cajamarca, una nueva variedad de papa que sobresale por su resistencia a la ranchar, además de tener un alto rendimiento en campo.

Esta nueva variedad ha sido denominada INIA 310 - Chucumarina y es el resultado de un arduo trabajo de los científicos del Programa Nacional de Investigación en Papa, de la Estación Experimental Agraria Darías del Inca del INIA.

"La Chucumarina destaca por ser una variedad que posee una alta resistencia horizontal a la ranchar. Es inmune a todas las manifestaciones que esta letal enfermedad pueda tener", indicó el jefe del INIA, Ing. David Reynoso, quien presidió la ceremonia de lanzamiento de este nuevo logro de investigación.

El jefe del INIA señaló que la ranchar afecta las hojas, tallos, flores, bayas y subterráneos lo que limita la productividad de este cultivo.



La papa INIA 310 - Chucumarina logra un rendimiento de 40 toneladas por hectárea. Cada planta de esta nueva variedad produce 18 y 20 papas. Además la papa es resistente a la ranchar. Los productores que deseen obtener esta nueva variedad de papa deben solicitarla en los centros de distribución de la sierra norte del Perú. Los clones de esta nueva variedad se entregaron en un paquete de 10 a 120 días. La Chucumarina tiene una forma oval con "ojos" superficiales y su piel es color amarillo. Su pulpa es de color blanco cremoso y de textura SS y S4 por ciento de materia seca. Es que la papa es el producto que se consume en su mayor parte.

En circunstancias favorables, como temperaturas entre 12 y 21 grados centígrados y con humedad relativa de 90 a 100 por ciento, la ranchar puede causar la pérdida total del cultivo. "Por eso la importancia de la papa INIA 310 - Chucumarina, su resistencia genética la convierte en una de las formas más efectivas de control de esta enfermedad", afirmó el Ing. Reynoso.

» Tabla 2. Clones avanzados CIP con piel de color.

Clones	Color de piel	Color de pulpa
392634.52	Morado	Blanco
393339.242	Morado	Crema
393382.44	Rojo	Amarillo
393280.64	Rojo	Crema
393385.39	Rojo	Crema
393385.57	Rojo	Crema
393280.57	Rojo	Crema
391585.5	Rosado /Crema	Blanco
393083.2	Rosado /Crema	Crema

Fuente: Base de Datos del Programa de Mejoramiento para Resistencia al Tizón Tardío. 2006. Centro Internacional de la Papa. Lima - Perú.

» Tabla 3. Clones avanzados CIP con piel color crema

Clones CIP	Color de piel	Color de pulpa
391011.17	Crema	Amarillo
391058.175	Crema	Amarillo
391580.3	Crema	Amarillo
392633.64	Crema	Amarillo
393248.55	Crema	Blanco
391583.25	Crema	Crema
392633.54	Crema	Crema
392657.171	Crema	Crema
393075.54	Crema	Crema
393079.24	Crema	Crema
393079.4	Crema	Crema
393242.5	Crema	Crema
393077.54	Crema / piel	Blanco
392617.54	Crema / rosado	Blanco
392657.8	Crema / rosado	Blanco
393371.58	Crema / rosado	Blanco
391585.167	Crema / rosado	Crema
392637.1	Crema / rosado	Crema
392637.27	Crema / rosado	Crema
393077.159	Crema / rosado	Crema
393084.31	Crema / rosado	Crema
393371.157	Crema / rosado	Crema
393371.164	Crema / rosado	Crema
393385.47	Crema / rosado	Crema
393226.54	Crema / rosado	Crema
393073.197	Crema / russet	Crema
393085.5	Crema / russet	Crema

Fuente: Base de datos del Programa de mejoramiento para Resistencia al Tizón Tardío. 2006. Centro Internacional de la papa. Lima - Perú.

¿Qué es la resistencia genética?



Las variedades de papa con resistencia vertical son aquellas que sólo resisten a ciertas razas del patógeno



Table 2 Current levels of foliar resistance to *Phytophthora infestans* of selected potato varieties originally released as highly resistant

Variety	Year released	Location	Susceptibility scale value ^a
Arka ^b	1980	Tanzania	9
Capiro ^c	1968	Colombia	9
Cecelia ^c	1962	Ecuador	8
Gabriela ^c	1982	Ecuador	8
Superchola ^c	?	Ecuador	8
Canchan ^d	1990	Peru	9
Amarilis ^d	1993	Peru	7

^aYuen and Forbes (2009); values increase with increasing levels of disease, and thus, the reference is to susceptibility instead of resistance (i.e., higher numbers are more susceptible); a highly susceptible cultivar would have a value of 9

^bReleased first in Malawi; information based on surveys made by the International Potato Center (CIP) (unpublished data); resistance data from trials done by CIP in Kenya (unpublished)

^cData from trials done by CIP in Ecuador (unpublished)

^dData from trials done by CIP in Peru (unpublished)

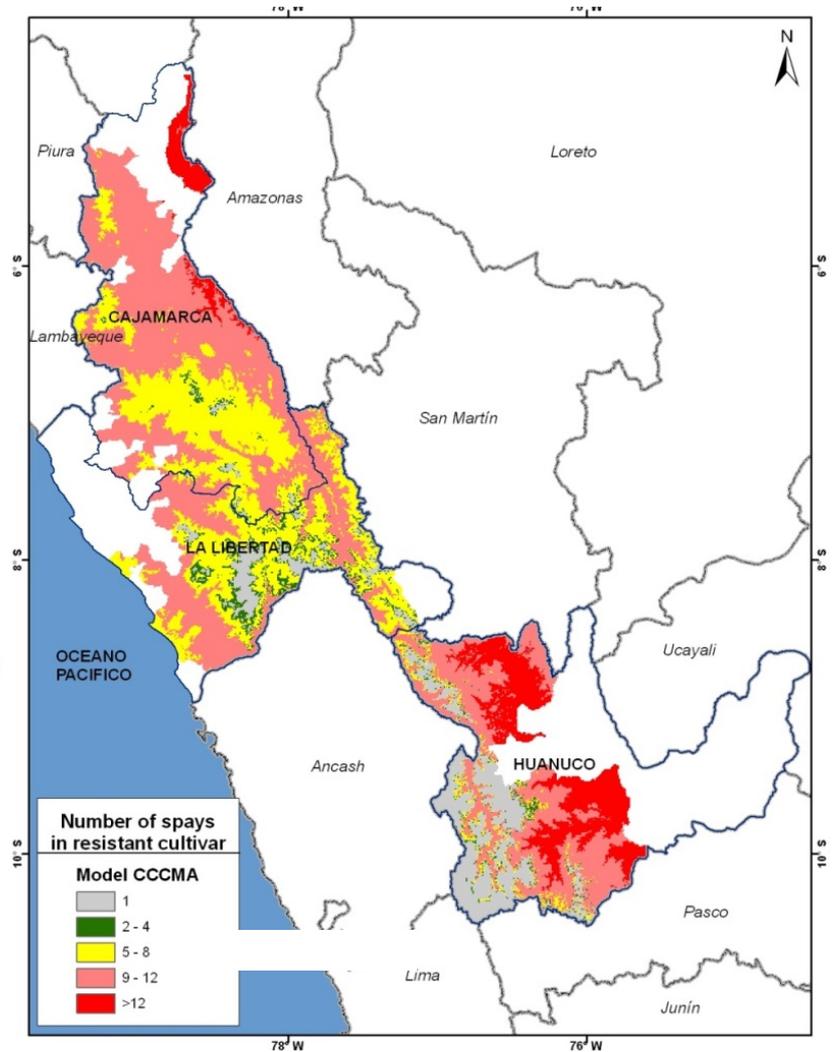
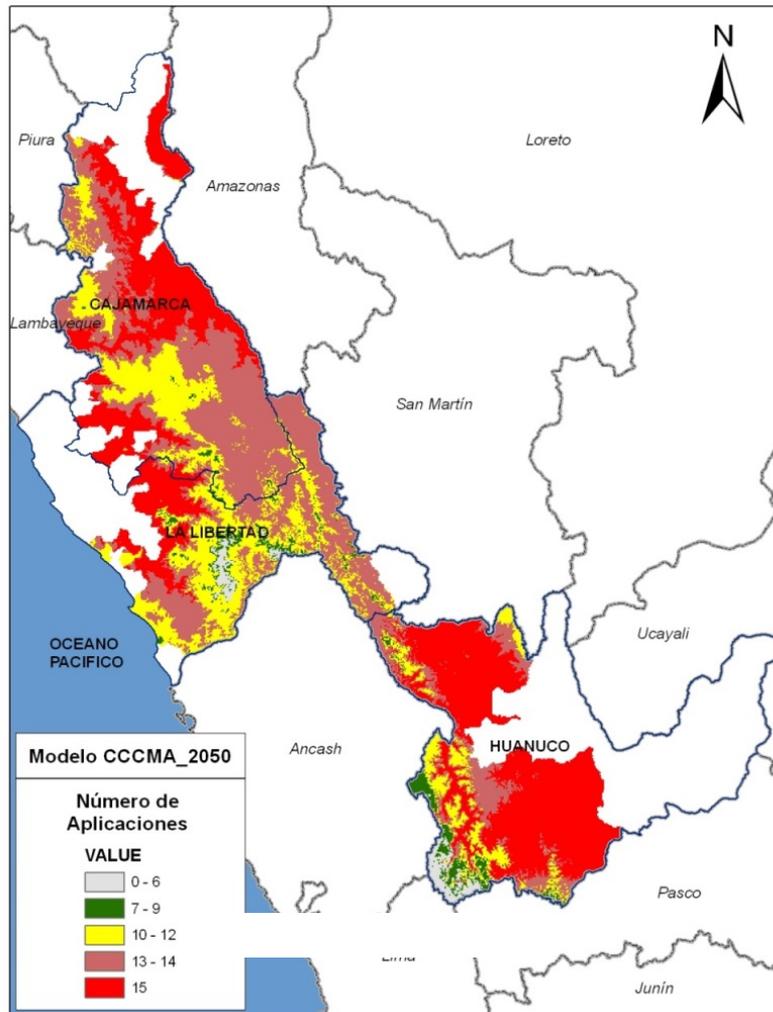
Potato Research (2012) 55:205–216
DOI 10.1007/s11540-012-9222-9

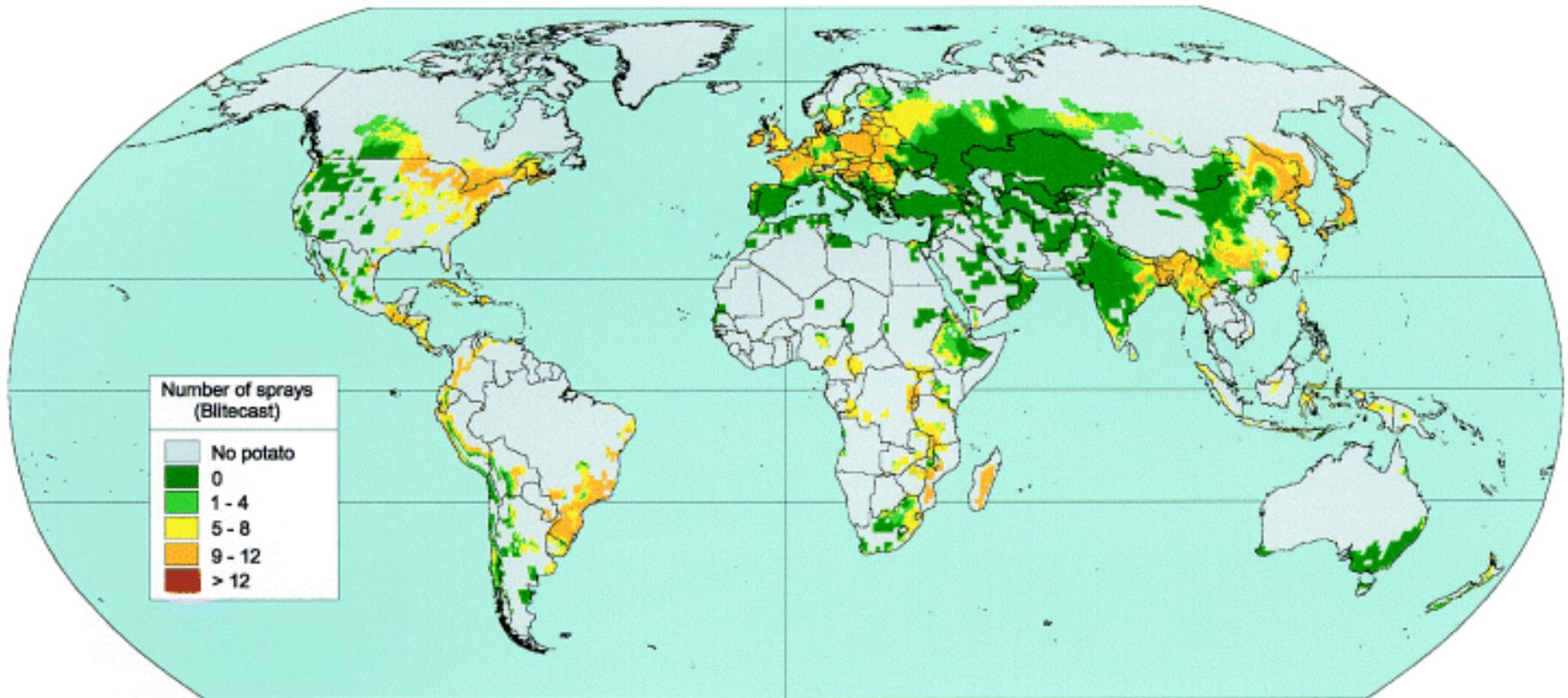
Using Host Resistance to Manage Potato Late
Blight with Particular Reference
to Developing Countries

G. A. Forbes

eap^r

Diferencia en el número de aplicaciones de fungicidas de acuerdo a la variedad de papa cultivada





Estimating the global severity of potato late blight with GIS-linked disease forecast models

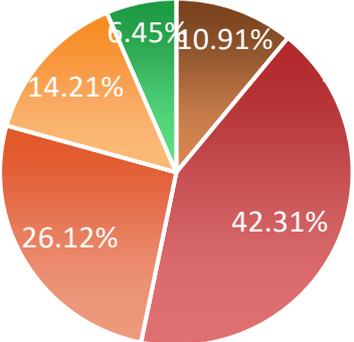
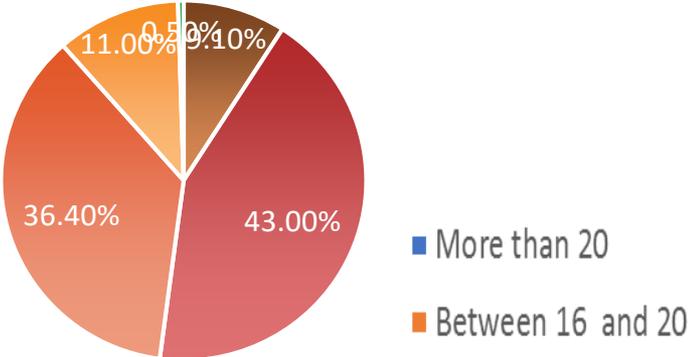
R. J. Hijmans, G. A. Forbes, T. S. Walker

<https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2000.00511.x>

Control Químico



Número de aplicaciones de fungicidas en una campaña



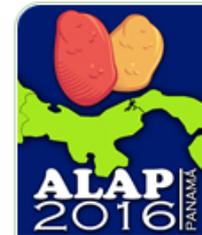
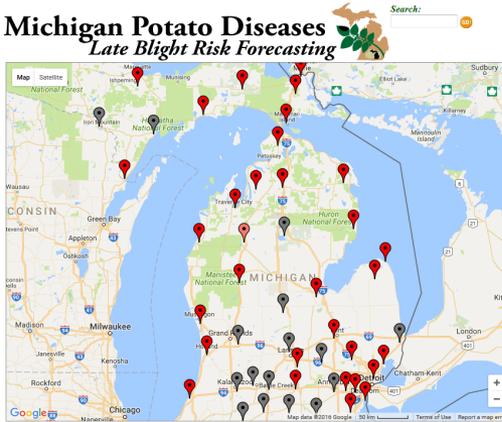




Michigan Potato Diseases Late Blight Risk Forecasting

- ▶ Home
- ▶ News & Alerts
- ▶ 1-Day Forecast
- ▶ 3-Day Forecast
- ▶ 5-Day Forecast
- ▶ Volunteer Survival
- ▶ Compare Stations
- ▶ Fungicide Rates
- ▶ Help

- ▶ Publications
- ▶ Foliar Diseases
- ▶ Tuber Diseases
- ▶ Images
- ▶ Links
- Tweets by @late_blight



Summary

Location:Big Rapids
County:Mecosta

Late blight risk forecast for the next 5 days:

Thu	Fri	Sat	Sun	Mon
Aug 18	Aug 19	Aug 20	Aug 21	Aug 22
Hi	Hi	Hi	Hi	Hi

Details

Location:Big Rapids
County:Mecosta

Risk Level:
RED

15-20 DSVs likely.
Last updated: 8-17-2016

Summary

Location:Alma
County:Gratiot

Late blight risk forecast for the next 5 days:

Thu	Fri	Sat	Sun	Mon
Aug 18	Aug 19	Aug 20	Aug 21	Aug 22
Hi	Hi	Hi	Hi	Lo

Details

Location:Alma
County:Gratiot

Risk Level:
PINK

10-14 DSVs likely.
Last updated: 8-17-2016

Summary

Location:Cadillac
County:Wexford

Late blight risk forecast for the next 5 days:

Thu	Fri	Sat	Sun	Mon
Aug 18	Aug 19	Aug 20	Aug 21	Aug 22
Lo	Hi	Hi	Hi	Lo

Details

Location:Cadillac
County:Wexford

Risk Level:
ORANGE

5-9 DSVs likely.
Last updated: 8-17-2016

Summary

Location:Elk Rapids
County:Antrim

Risk Level:
YELLOW

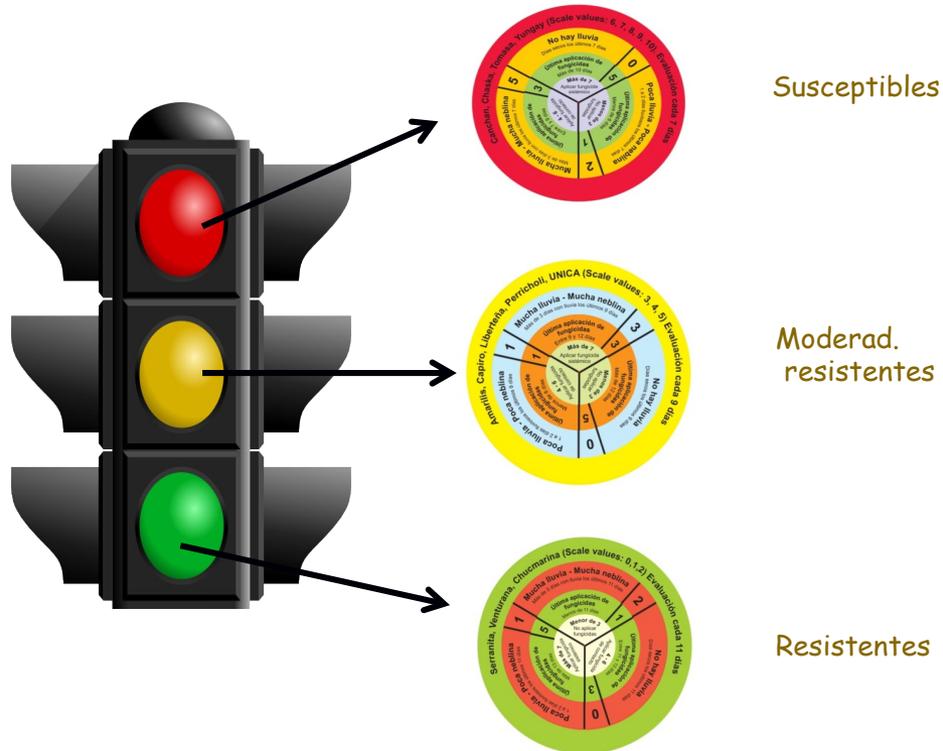
Last 10 days DSV's: 14
Last updated: 2016-08-17

Details

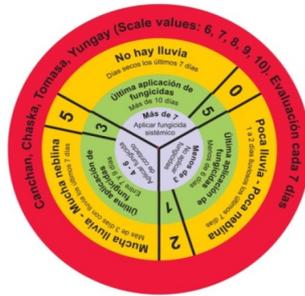
Last 24 hours DSV's: 1
Last 7 days DSV's: 14
Last 10 days DSV's: 14
Total Accumulated DSV's: 53



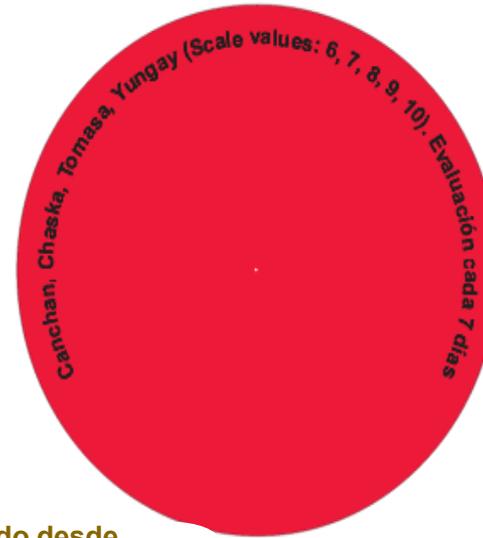
Herramientas de apoyo a la toma de decisiones de acuerdo a la resistencia genética de las variedades de papa



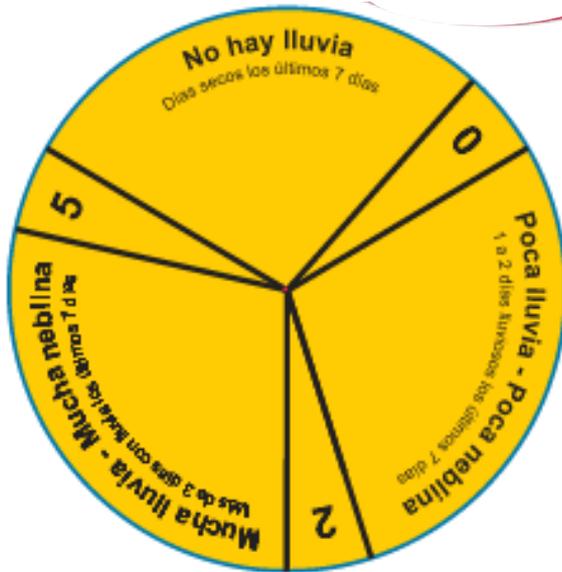
Factores tomados en cuenta en las herramientas de apoyo



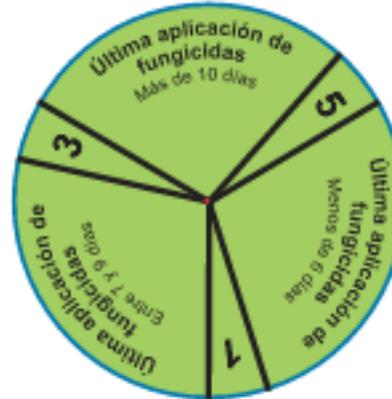
Hospedante



Condiciones climáticas



Tiempo transcurrido desde la última aplicación



Posibilidades de control de acuerdo a sumatoria de factores predeterminados



A practicar

Recomendaciones para el uso de fungicidas

1. Usa tu equipo de protección personal.
2. Siempre realiza la primera aplicación de un fungicida cuando las plantas hayan emergido. Se recomienda usar un fungicida sistémico en el caso de variedades incluidas en la rueda de color rojo y un fungicida de contacto en las variedades incluidas en las ruedas de color amarillo y verde.
3. Nunca se debe usar un mismo fungicida sistémico por más de cuatro veces durante la campaña agrícola. Debe alternarse con otros productos de distinto ingrediente activo.



JUEGO DE RUEDAS

PARA LA APLICACIÓN DE FUNGICIDAS EN EL MANEJO DE LA RANCHA DE LA PAPA

Amigo agricultor esta herramienta te permitirá manejar mejor la rancha en tus campos de papa, de tal manera que puedas hacer aplicaciones de fungicidas sólo cuando sea necesario y de acuerdo con la variedad de papa que sembraste.



El CIP agradece a los donantes y organizaciones que apoyan globalmente su trabajo a través de sus contribuciones al Fondo Fiduciario del CGIAR.



RESEARCH
PROGRAM ON
Roots, Tubers
and Bananas

Gracias !



Willmer Perez Barrera

w.perez@cgiar.org