



Uso del sistema de apoyo a la toma de decisiones para el manejo de la enfermedad

W. PEREZ, J. ANDRADE-PIEDRA, K. SANABRIA Y G. FORBES

23 SETIEMBRE 2021



CIP
CENTRO
INTERNACIONAL
DE LA PAPA



Contenido

- Resistencia genética
- Conocimiento del agricultor
- Influencia del cambio climático en la enfermedad
- Manejo de la enfermedad con Sistema de Apoyo a la toma de decisiones

¿Qué sabemos del hospedante?



Ministerio de Agricultura

Viceministerio de Agricultura

Secretaría Técnica de Coordinación con el CUSA



Serranita



Colparina



Puneña



María Bonita



Wankita



Puca Lliclla



Pallay Poncho



Chucmarina



Venturana



Altiplano



Roja Ayacuchana



Anteña



Tocasina

Clones resistentes provenientes del programa de mejoramiento genético del CIP



» 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 genético 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
393220.54	Crema / rosado	Crema
393073.197	Crema / russet	Crema
393085.5	Crema / russet	Crema

Niveles de resistencia a rancha en variedades de papa reportadas al momento de su liberación y comparadas con la escala actual de susceptibilidad.

Variedad	Año de liberación	Reacción*	Reacción**	Escala***
Tomasa	1970	MS	MS	9
Canchan	1990	R	S	8
Chaska	1982	T	-	8
Diacol capiro	1968	S	MS	8
Yungay	1970	T	T	8
Liberteña	1977	T	T	7
Perricholi	1982	R	R	7
Amarilis	1993	R	R	7
UNICA	1998	T	S	6
Venturana	No liberada	R	-	0
Serranita	2005	R	-	0
Chucmarina	2007	R	-	0

Reacción (*, **): Resistente = R; S = Susceptible; Tolerante = T; MS = Muy susceptible.

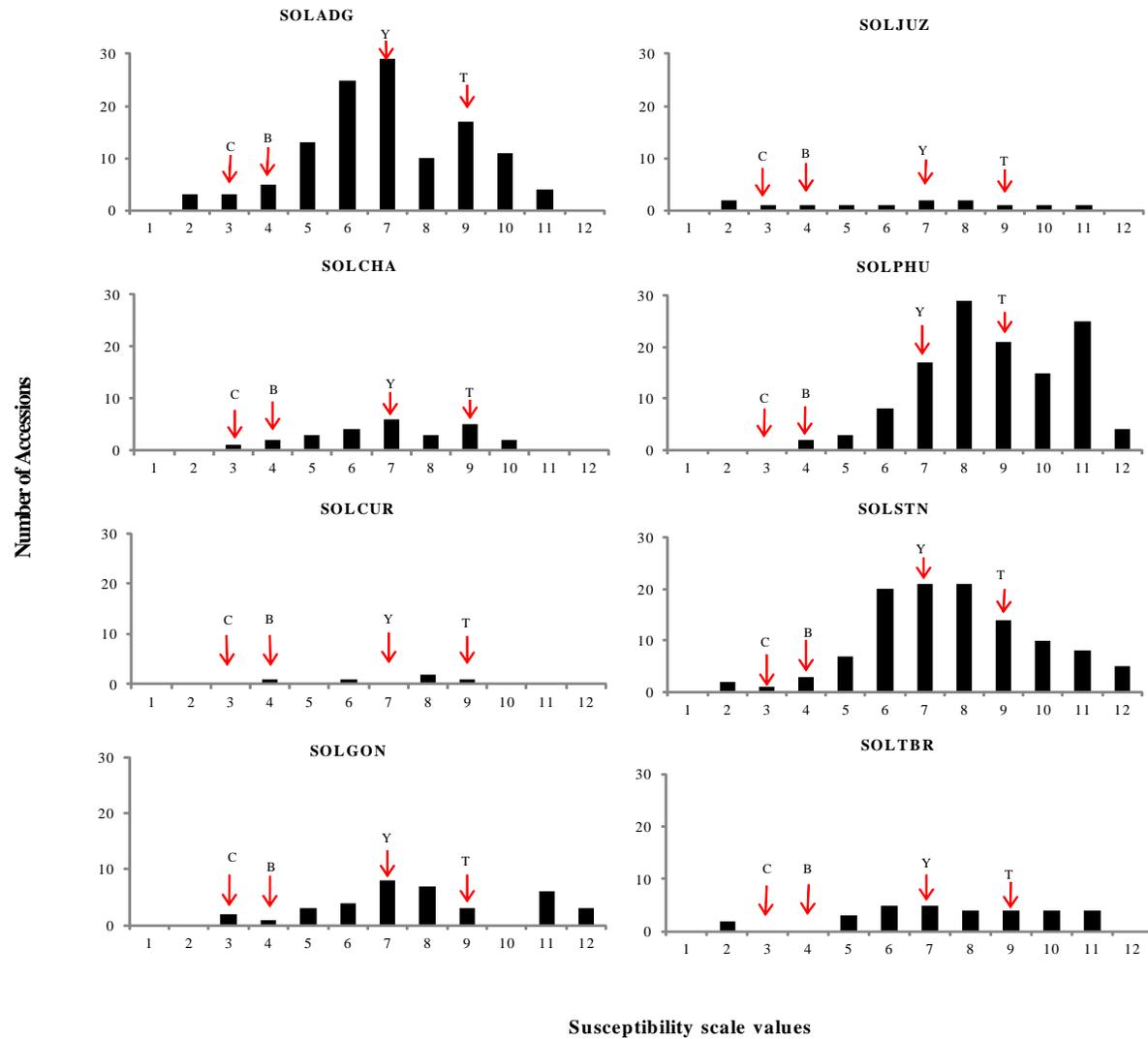
Tolerante = todas las plantas pueden ser afectadas sin embargo los rendimientos no disminuyen como en las variedades susceptibles.

* Referencias de resistencia reportadas a rancha al momento de su liberación.

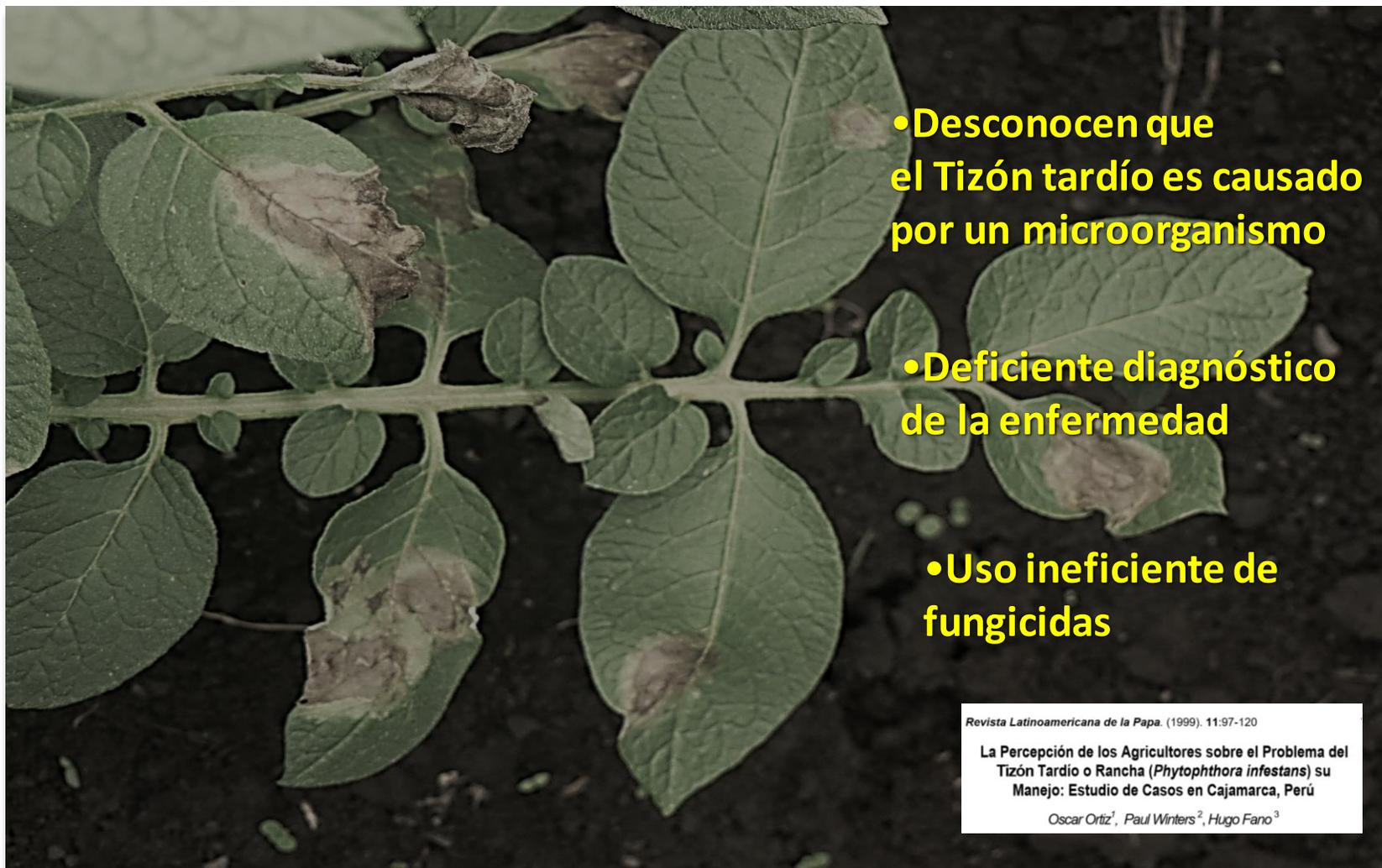
** Referencias de resistencia reportadas a rancha (Egúsquiza y Apaza, 2001).

*** Valor de la escala propuesta por (Yuen y Forbes, 2009).

¿Cómo es la resistencia genética en papas nativas?



¿Qué saben los agricultores del tizón tardío?



- Desconocen que el Tizón tardío es causado por un microorganismo

- Deficiente diagnóstico de la enfermedad

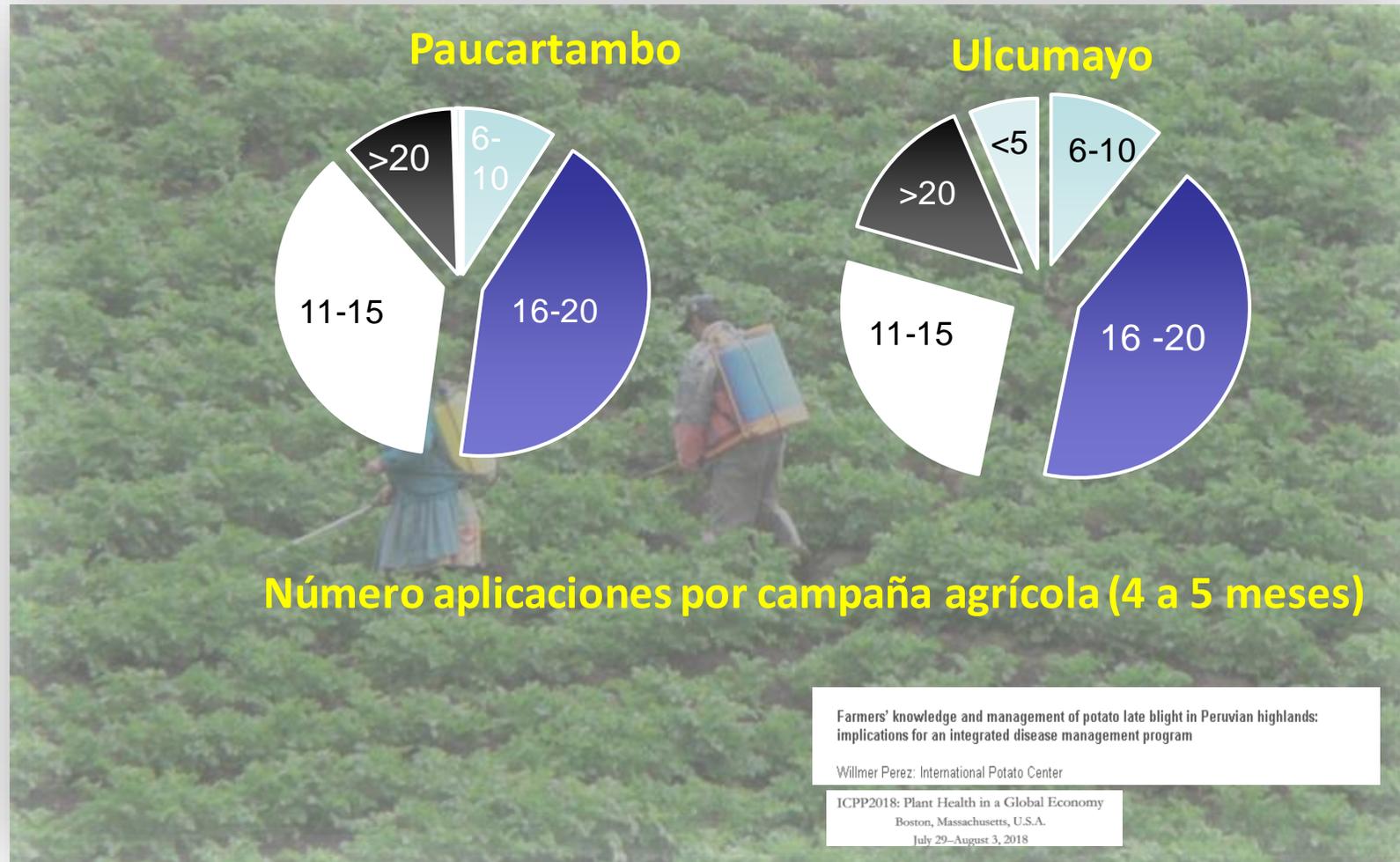
- Uso ineficiente de fungicidas

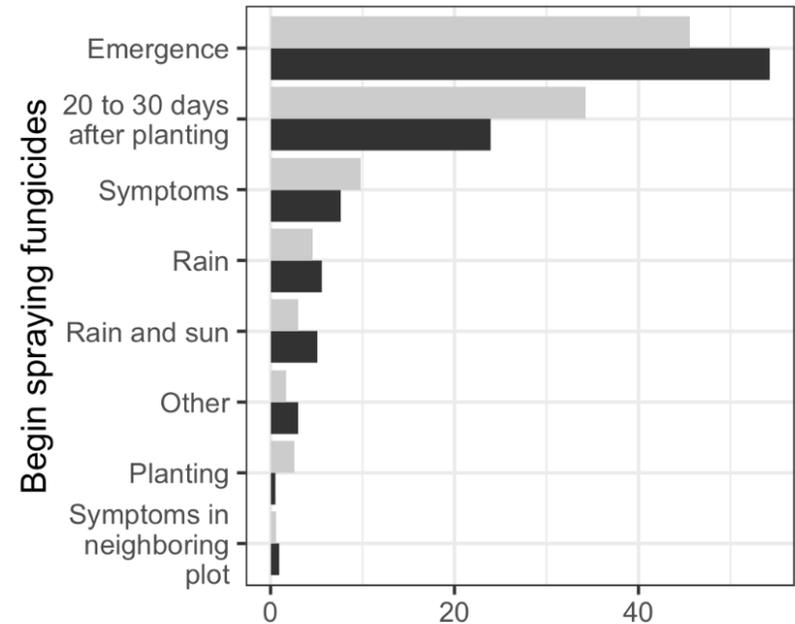
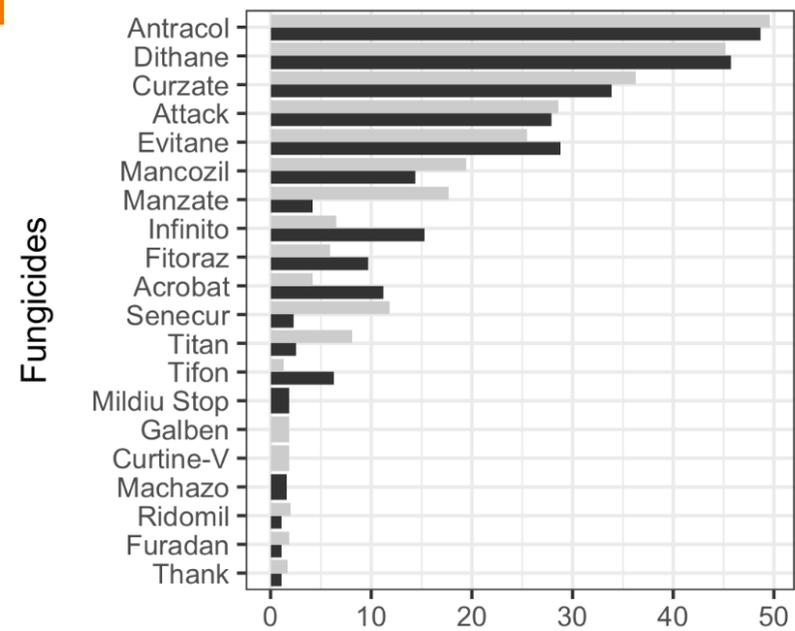
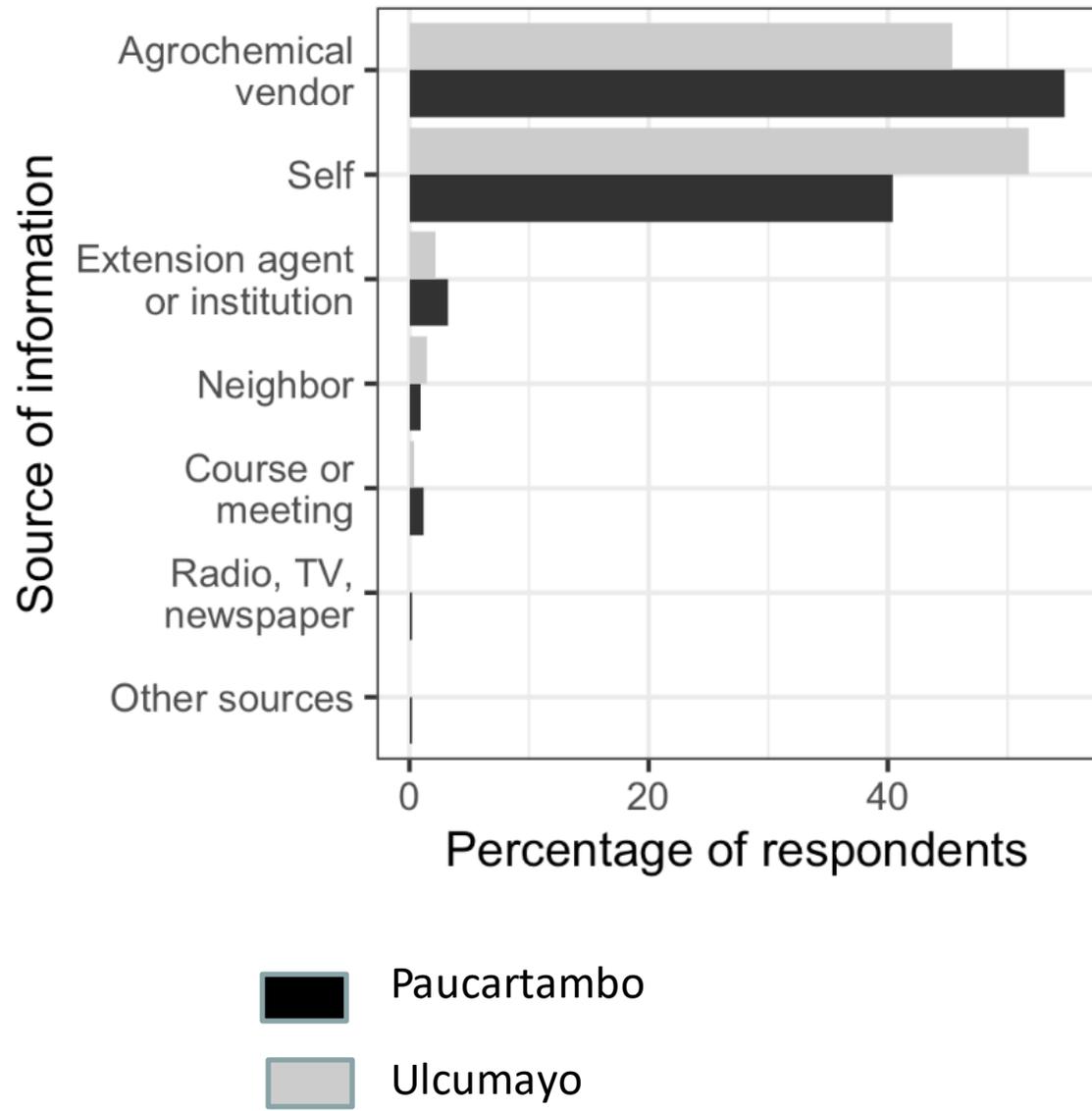
Revista Latinoamericana de la Papa. (1999). 11:97-120

La Percepción de los Agricultores sobre el Problema del Tizón Tardío o Rancho (*Phytophthora infestans*) su Manejo: Estudio de Casos en Cajamarca, Perú

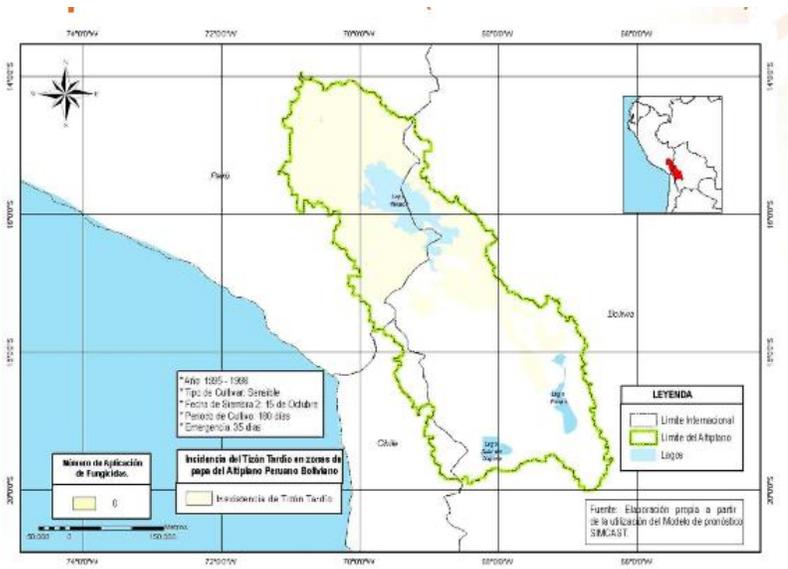
Oscar Ortiz¹, Paul Winters², Hugo Fano³

¿Cómo controlan el tizón tardío?

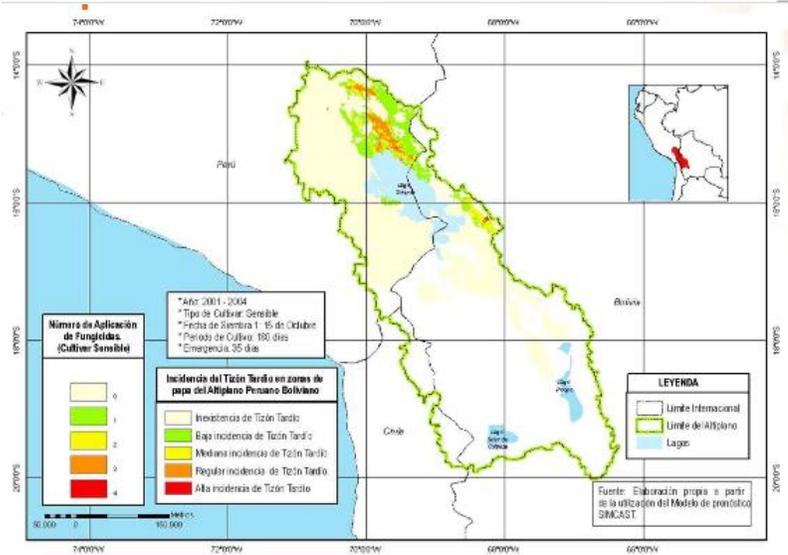




¿Cómo influye el cambio climático en el tizón tardío?



1996 - 1998



2001 - 2004

(Villanueva et al. 2008)



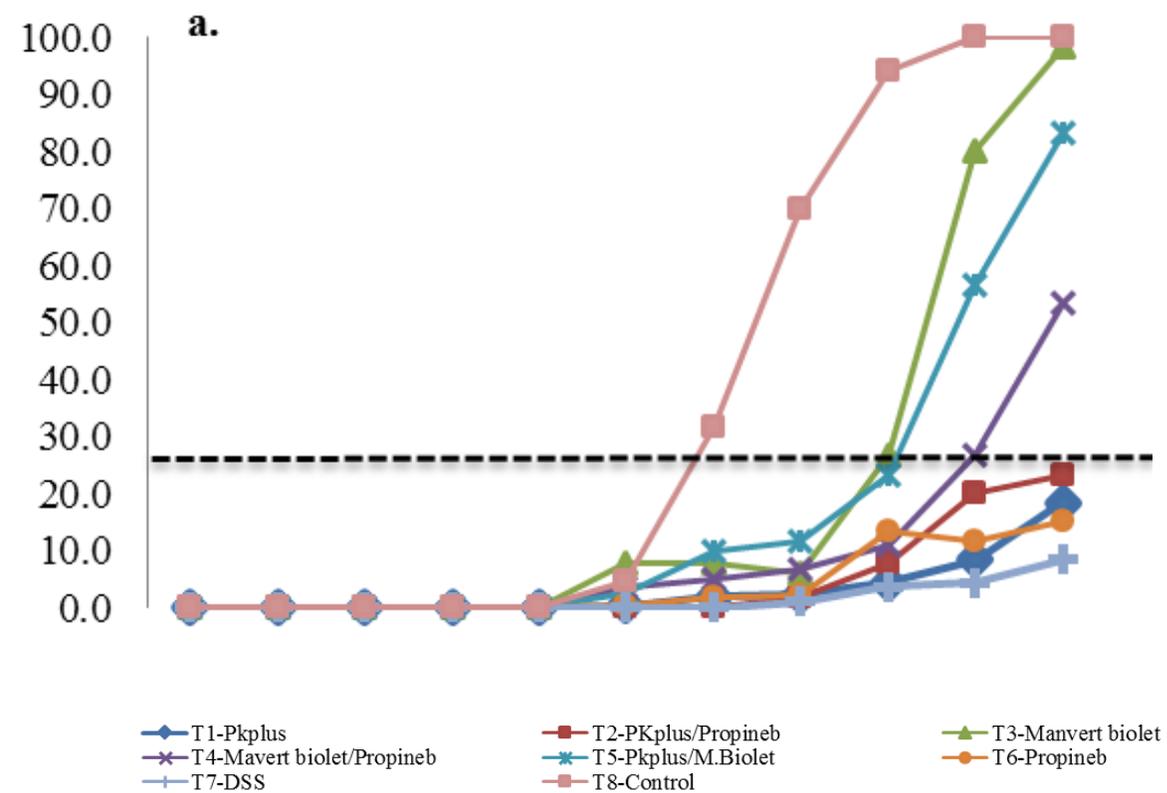
Epidemia de tizón tardío a 4,225 m.s.n.m.

El problema:



Effectiveness of resistance inducers for potato late blight management in Peru

Kimberlayn Sanabria^{a,b,*}, Willmer Pérez^a, Jorge L. Andrade-Piedra^a

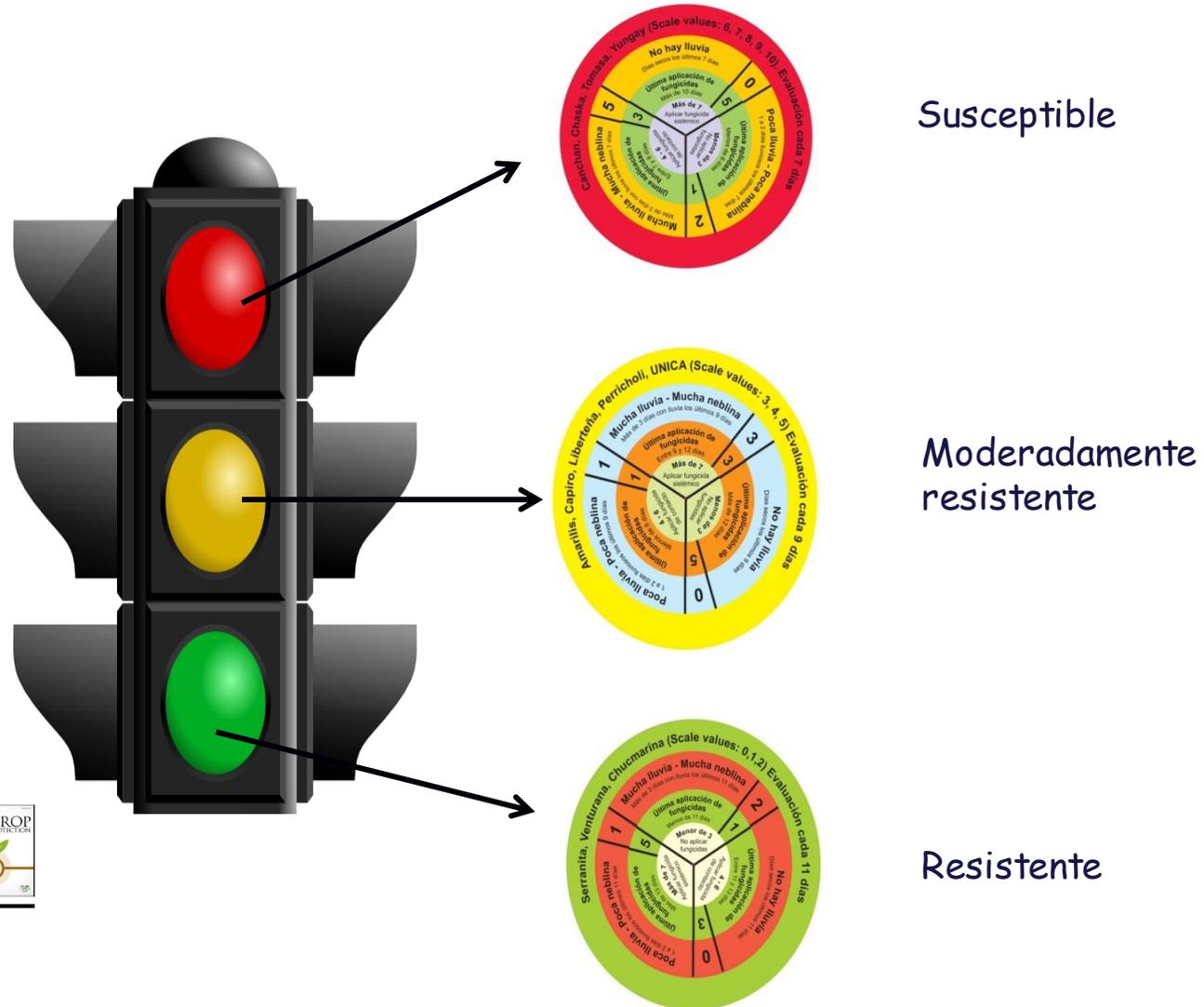


Sistema de apoyo a la toma de decisiones adaptado a :

- Zonas sin acceso a internet.**
- Nula disponibilidad de estaciones meteorológicas.**
- Fácil uso y barato.**



Sistema de apoyo digital a la toma de decisiones para el control de la rancha de la papa



Crop Protection 134 (2020) 105186

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Crop Protection

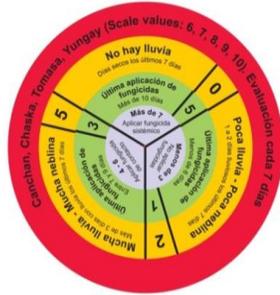
journal homepage: www.elsevier.com/locate/cropro



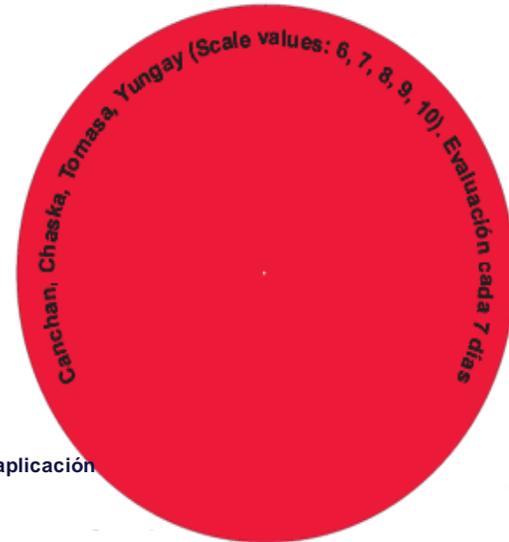
A simple, hand-held decision support designed tool to help resource-poor farmers improve potato late blight management

Willmer Pérez ^a, Rolando Arias ^b, Arturo Taípe ^c, Oscar Ortiz ^a, Gregory A. Forbes ^d, Jorge Andrade-Piedra ^a, Peter Kromann ^e

Factores tomados en cuenta en las herramientas de apoyo

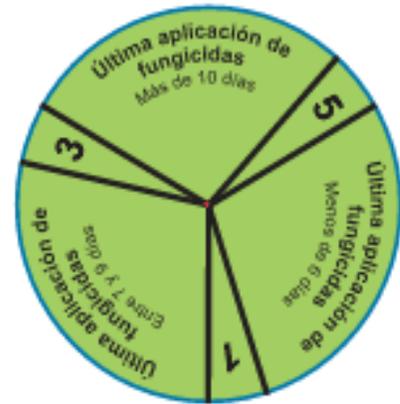
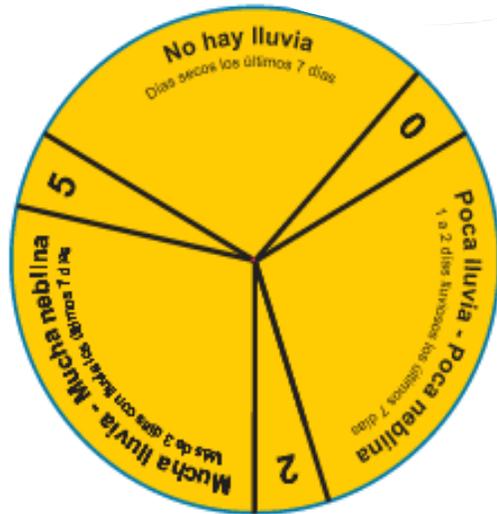


Condiciones medioambientales



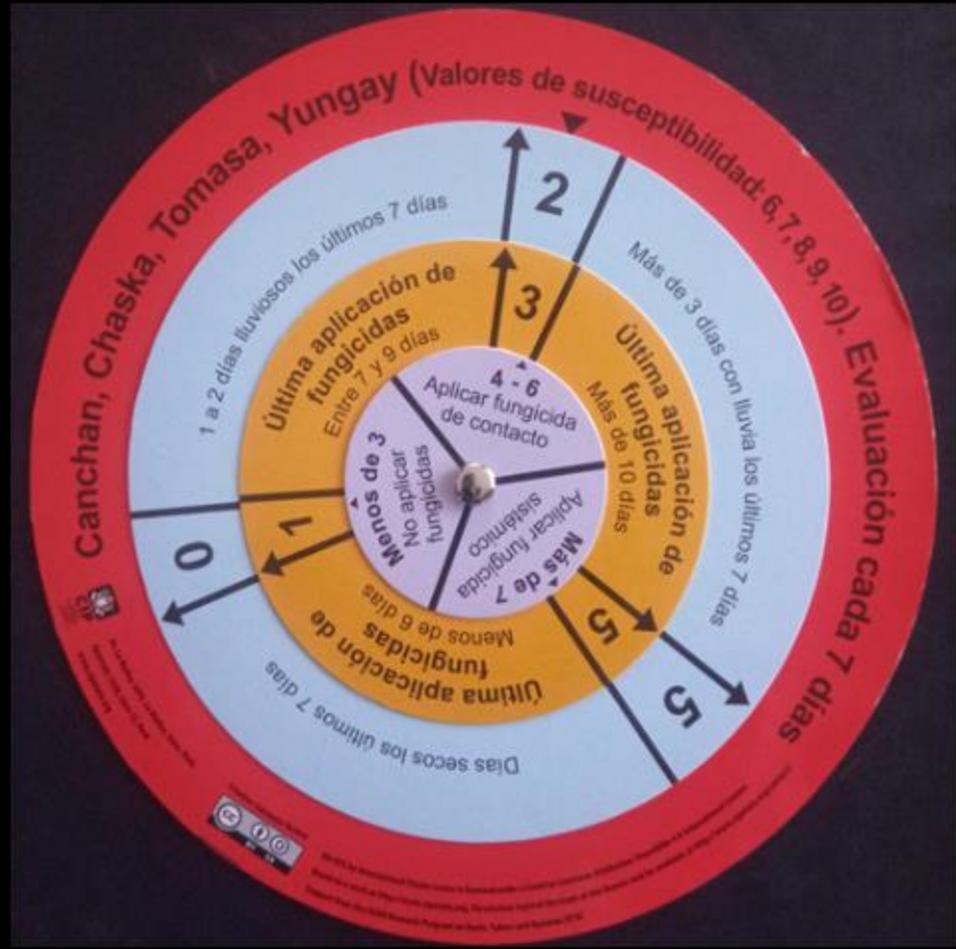
Tiempo desde la última aplicación de fungicida

Hospedante



Recomendación





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 rancho 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.

¿Como utilizar este juego de ruedas?

1. Escoge cuál de las ruedas usar (roja, amarillo o verde) dependiendo de la variedad de papa que sembraste. Encontrarás los nombres de las variedades en la parte superior de cada rueda. Se debe usar esta misma rueda hasta la cosecha.
2. Si usas las ruedas de color rojo debes hacer las evaluaciones cada 7 días, en el caso de usar las ruedas de color amarillo harás las evaluaciones cada 9 días, y en el caso de usar las ruedas de color verde las evaluaciones serán cada 11 días.
3. Observa que en la rueda grande hay una marca, úsala para alinear las flechas de las ruedas más pequeñas.
4. Recuerda como estuvieron los días anteriores (sin lluvia o con lluvia). Gira la rueda de color celeste hasta llegar a la opción correcta y alinea la flecha con la marca central.
5. Recuerda cuando fue la última vez que aplicaste un fungicida en tu parcela. Gira la rueda de color naranja hasta llegar a la opción correcta y alinea la flecha con la marca central.
6. Suma los números que están al costado de las flechas que elegiste en las ruedas celeste y naranja, busca el número de la sumatoria en la rueda gris y alinea esta flecha con la marca.

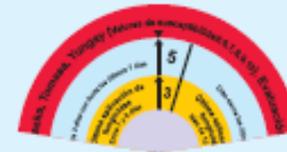


La rueda gris te indicará que fungicida usar (contacto o sistémico) o podría indicarte que no es necesario aplicar un fungicida.

Ejemplo



Si tú has sembrado Yungay, usarás la rueda roja. Y si en los últimos siete días llovió más de tres días elegirás la opción que tiene el valor 5.



Si la última aplicación de fungicida o hizo entre 7 y 9 días, entonces elegirás la opción que tiene el valor 3.



Ahora suma los números de las opciones escogidas, es decir $5 + 3 = 8$. En la rueda gris verás que la opción cuya sumatoria es mayor de 7 recomienda aplicar un fungicida sistémico.

Validación experimental:

-51 Experimentos Peru- Ecuador
2011-2016

-Variedades susceptibles,
moderadamente resistentes y
resistentes



Crop Protection 134 (2020) 105186



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Crop Protection

journal homepage: www.elsevier.com/locate/cropro



A simple, hand-held decision support designed tool to help resource-poor farmers improve potato late blight management

Willmer Pérez^{a,*}, Rolando Arias^b, Arturo Taipe^c, Oscar Ortiz^a, Gregory A. Forbes^d, Jorge Andrade-Piedra^a, Peter Kromann^e

Validación con agricultores



Prueba de validación DSS en Ecuador

Ensayo de control aleatorio



Grupo 1:

150 agricultores usando sus propias estrategias



Gomez (2019). Determinación de los efectos en la reducción de costos e impacto ambiental en el control de tizón tardío mediante el uso de la herramienta de apoyo a la decisión para el manejo integrado de *Phytophthora infestans*. VIII Congreso Nacional de la Papa. Ecuador.

Prueba de validación DSS en Ecuador

Ensayo de control aleatorio

Grupo 2:

150 Agricultores usando DSS,
incluyendo capacitación y
respaldo



Evaluaciones:



Severidad de la enfermedad

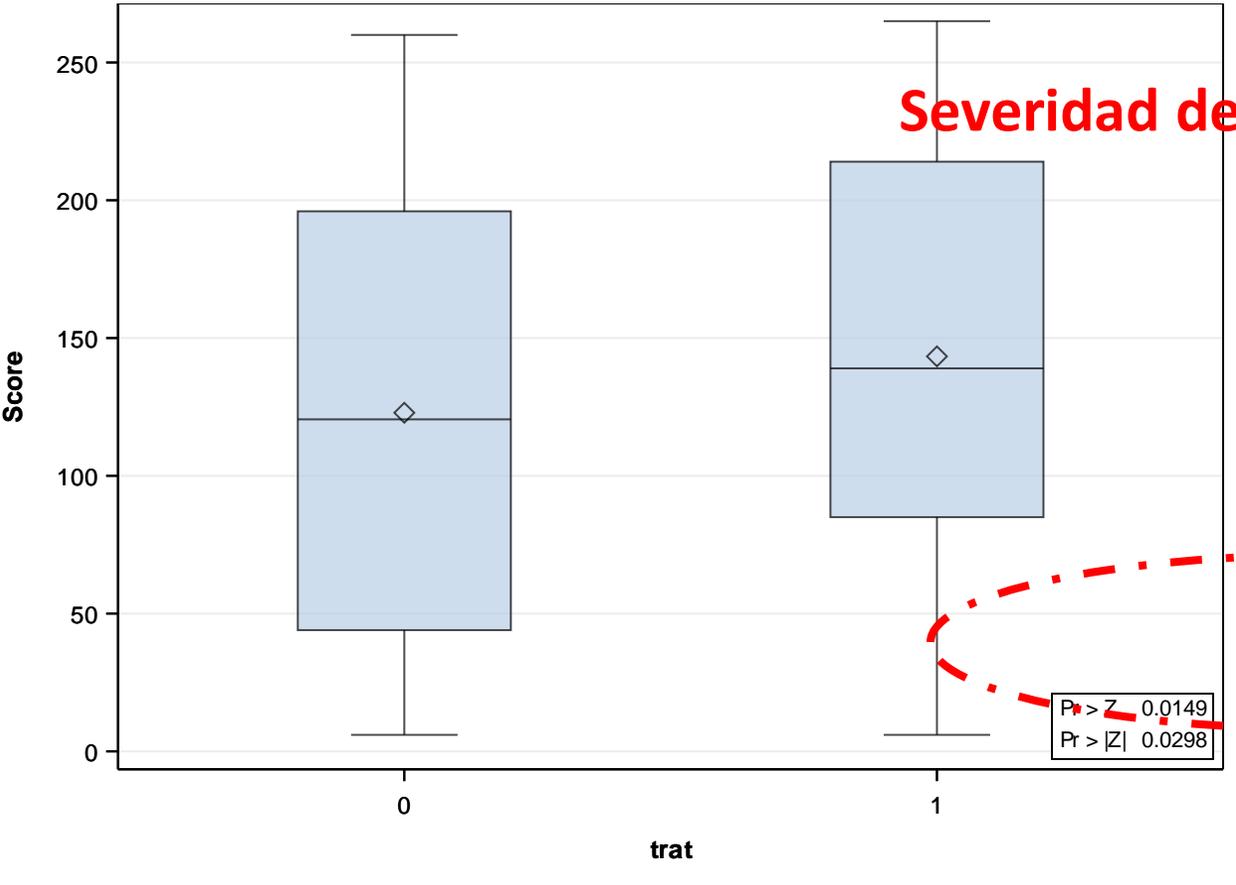


Aplicación de fungicidas



Cantidad de papa cosechada

Distribution of Wilcoxon Scores for audpc120_relativo



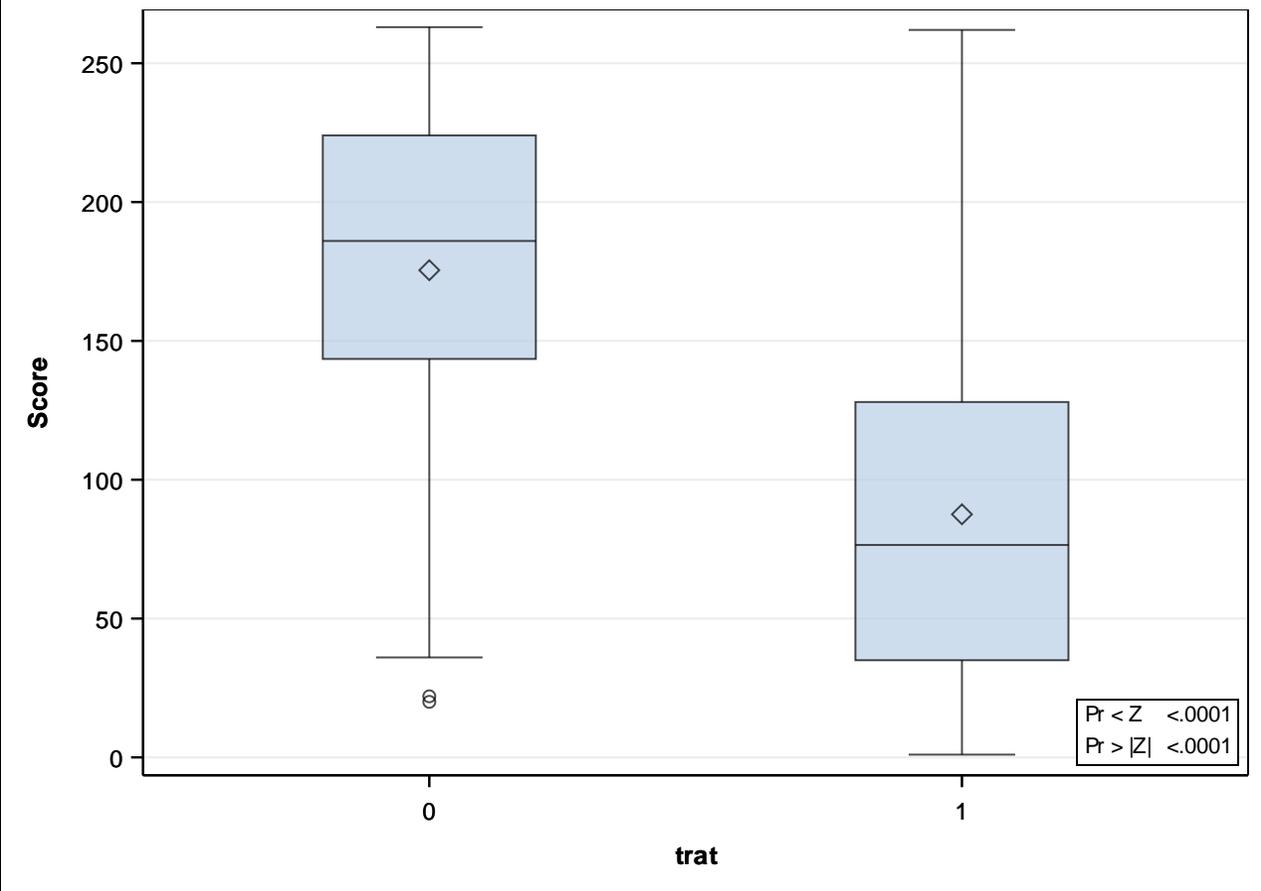
Severidad de la enfermedad

0, sin SAD

1, con SAD

Área bajo la curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC)

Distribution of Wilcoxon Scores for tiat



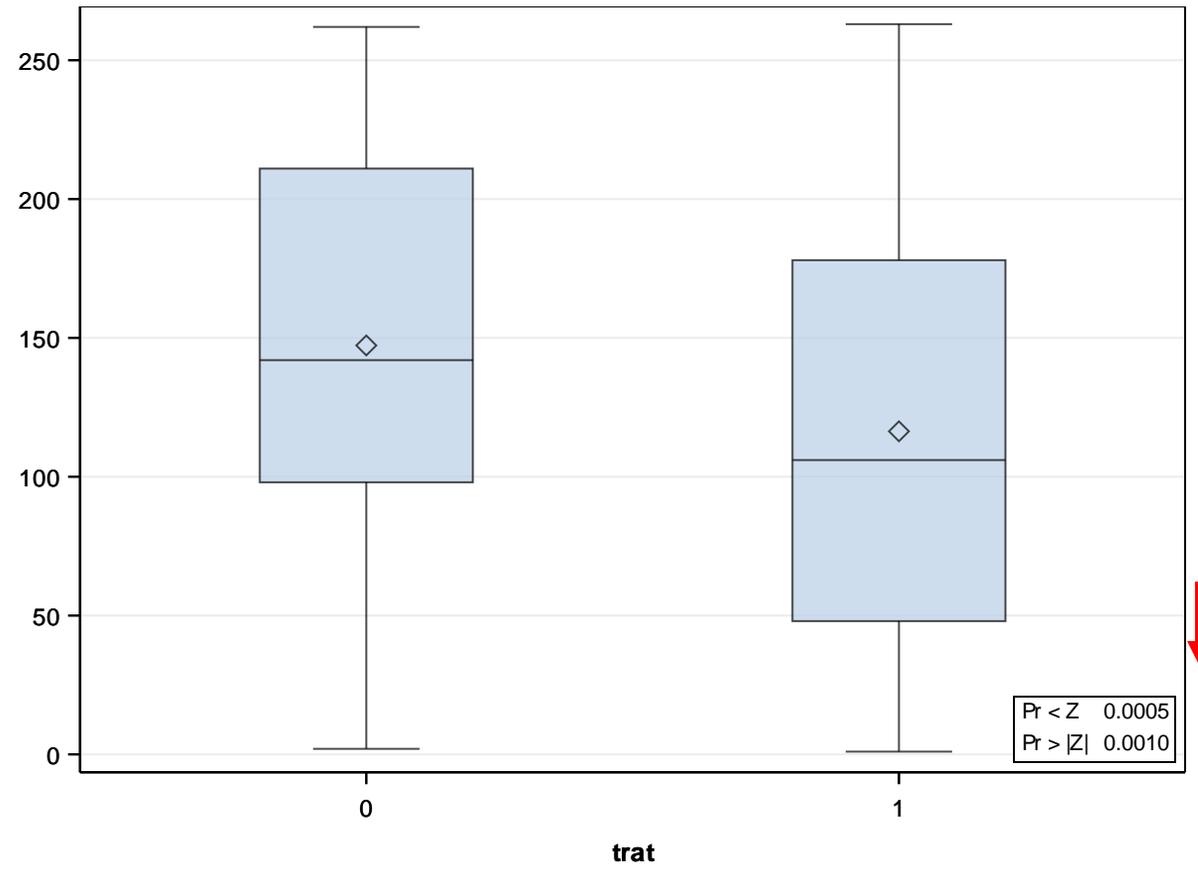
ambiental



0, sin SAD

1, con SAD

Distribution of Wilcoxon Scores for costo



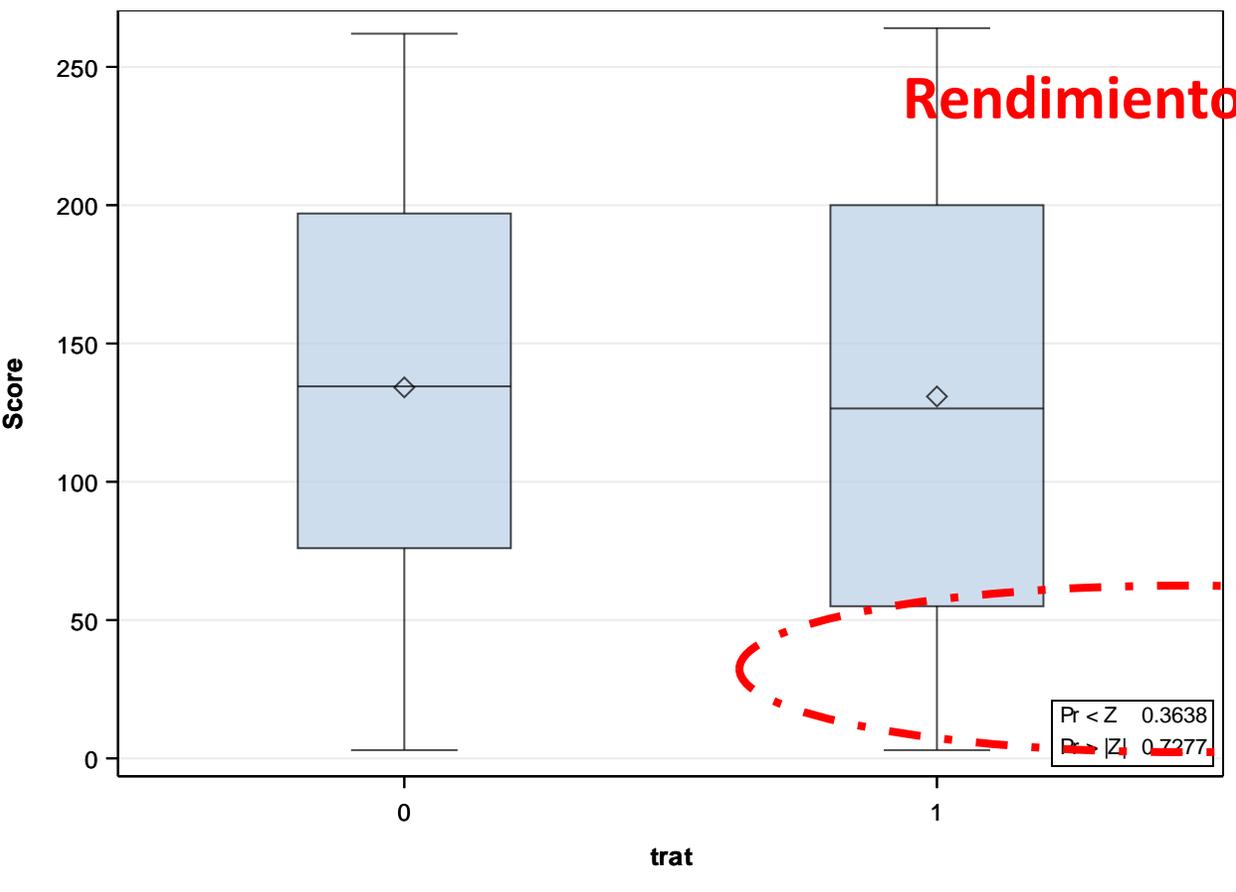
a enfermedad



0, sin SAD

1, con SAD

Distribution of Wilcoxon Scores for rendimiento

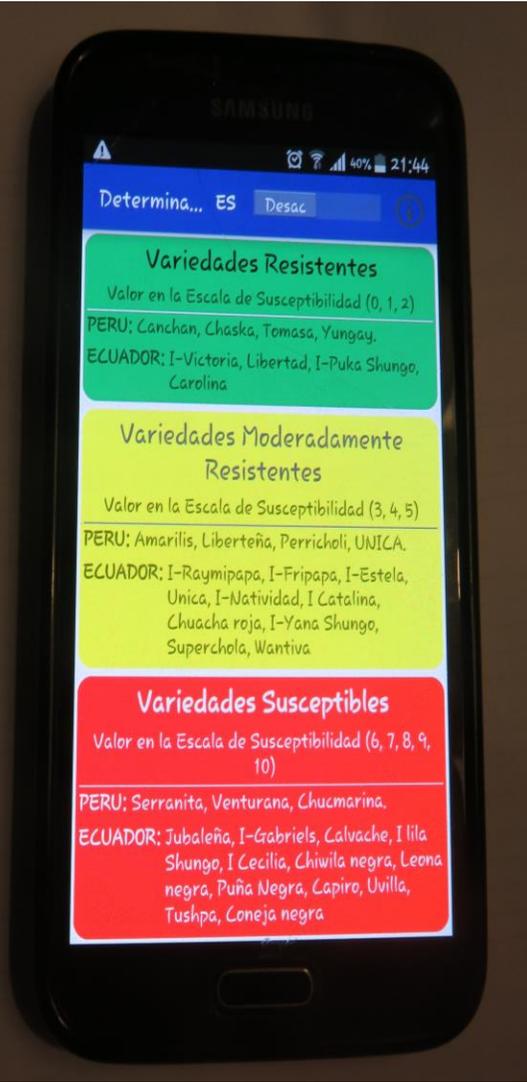


Rendimiento

0, sin SAD

1, con SAD

Hacia una agricultura digital...!



← **Variedades Susceptibles** ⓘ

Recuerda como estuvieron los días anteriores (sin Lluvia o Lluvia) y escoge una opción y dale un click en la rueda rojo.

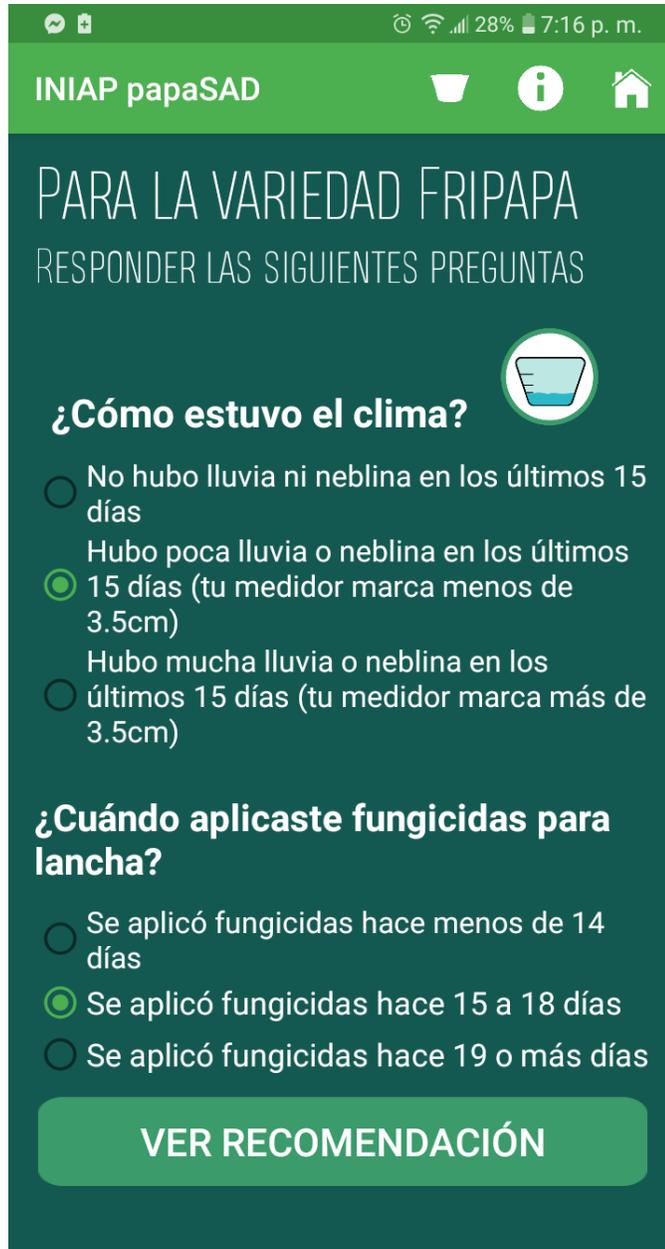
CIP - Juego de Ruedas
Lenin Sandoval Herramientas
Todos
Esta app es compatible con tu dispositivo.

Juego de Ruedas
Variedades Resistentes
Cachaca, Chaska, Tomasa, Yungay
Variedades Moderadamente Resistentes
Cachaca, Chaska, Tomasa, Yungay
Variedades Susceptibles
Cachaca, Chaska, Tomasa, Yungay

Game of wheels
Resistant Varieties
Cachaca, Chaska, Tomasa, Yungay
Moderately Resistant Varieties
Cachaca, Chaska, Tomasa, Yungay
Susceptible Varieties
Cachaca, Chaska, Tomasa, Yungay

Variedades Moderadamente Resistentes
3 o más días de Lluvia últimos 7 días
6 o menos días desde el último spray
Entre 7 y 9 días desde el último spray
10 o más días desde el último spray
No hay lluvia últimos 7 días

Recomendación:
Aplique Fungicida Sistémico
¿Qué opción?



2021 -2022

Inicio de difusión del Uso de sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones para el Manejo de la Enfermedad.



Seminario

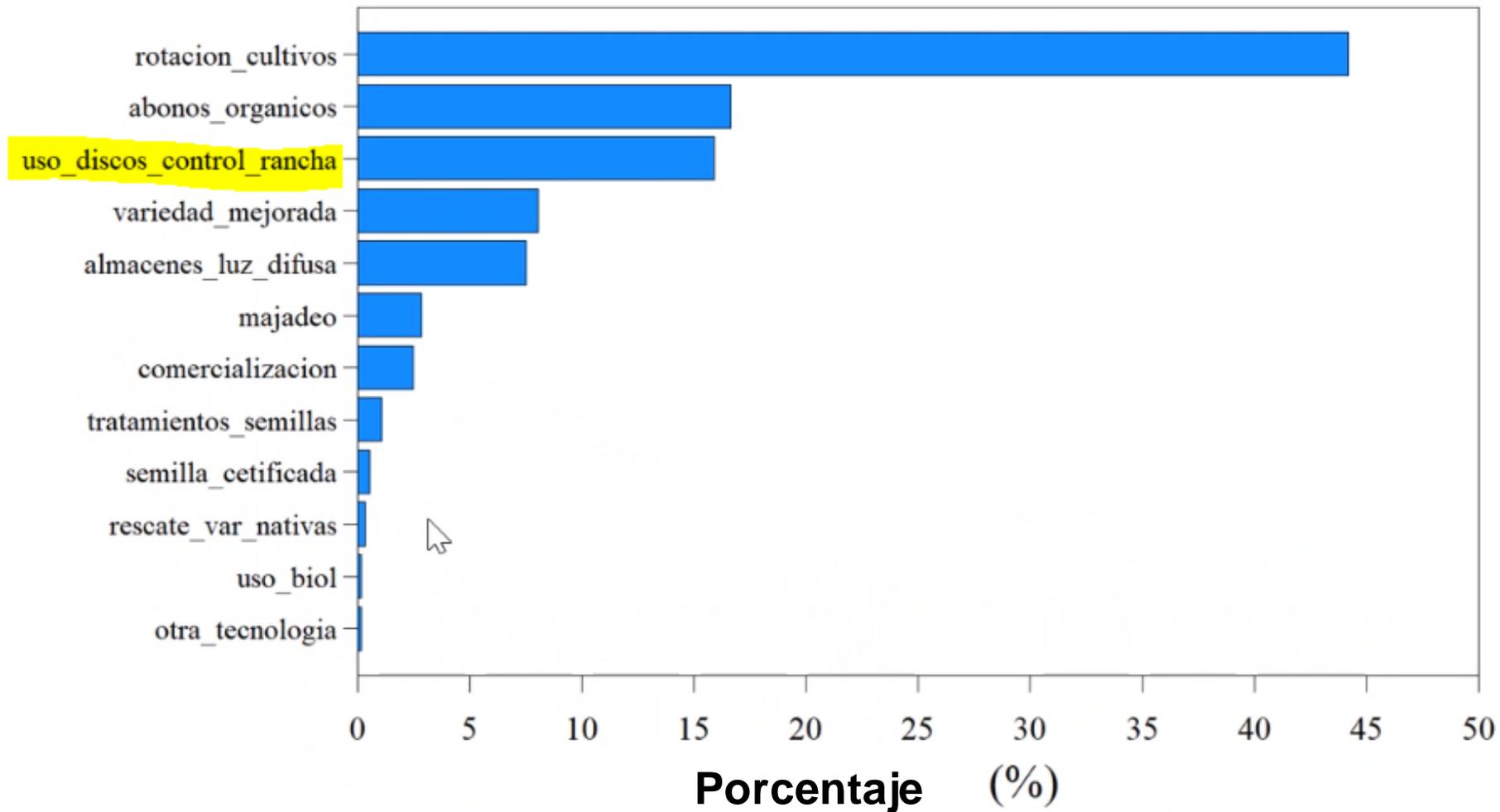
Phytophthora infestans: Situación actual en el Perú
USO DE SISTEMA DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES
PARA EL MANEJO DE LA ENFERMEDAD

Jueves 23 SET 09:00-11:00 am. #CIP50

The banner features a background image of potato leaves with brown necrotic lesions. Overlaid on the leaves is a network diagram with blue and orange nodes connected by lines. Three circular logos are visible: a red one on the left, a yellow one in the center, and a green one on the right. In the bottom right corner, the logos for CIP (Centro Internacional de la Papa) and CGIAR are displayed.

Adaptación y validación del sistema de apoyo a la toma de decisiones en Asia, Centro América y Latinoamérica.

Principales tecnologías adoptadas por agricultores (n=559)



Zona: Chugay, Huamachuco, La Libertad



Gracias





El CIP es una organización de investigación para el desarrollo dedicada a la papa, el camote y las raíces y tubérculos andinos. Ofrece soluciones científicas innovadoras para mejorar el acceso a alimentos nutritivos asequibles, fomentar el crecimiento sostenible e inclusivo de empresas y empleos, e impulsar la resiliencia climática de los sistemas agroalimentarios de raíces y tubérculos. Con sede en Lima, Perú, el CIP realiza investigación en más de 20 países en África, Asia y América Latina.

www.cipotato.org



El CIP es un centro de investigación del CGIAR.

El CGIAR es una asociación mundial de investigación para un futuro con seguridad alimentaria. Su ciencia es llevada a la práctica por 15 centros de investigación en estrecha colaboración con cientos de socios en todo el mundo

www.cgiar.org

El CIP agradece a los donantes y organizaciones que apoyan globalmente su trabajo a través de sus contribuciones al Fondo Fiduciario del CGIAR: www.cgiar.org/funders



Esta publicación está registrada por el Centro Internacional de la Papa (CIP). Está licenciada para su uso bajo la Licencia Internacional de Atribución 4.0 de Creative Commons