

Este proyecto forma parte de



Financiado por
la Unión Europea

Agencias implementadoras



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Entidades solicitantes



Papa, Familia y Clima

Proyecto Regional

Manejo Integrado del Tizón tardío de la papa

*Serie de Seminarios virtuales "BPA-CI en sistemas
agroalimentarios andinos basados en papa"*

2021



Manejo Integrado del Tizón Tardío de la papa

CONTENIDO :

- ¿Qué sabemos de la enfermedad?
- ¿Qué sabemos del patógeno?
- ¿Qué cultivares resistentes al tizón tardío están disponibles?
- ¿Cuál es el método de control usado por los agricultores?
- ¿Qué estrategias de control químico están disponibles?
- ¿Qué se propone para el manejo integrado del tizón tardío?

Tiempo: 20 minutos

¿Qué sabemos de la enfermedad?

El tizón tardío causa en Europa pérdidas anuales estimadas en €1,000,000,000 (costos de control y daños).

Haverkort et. al., 2008. Societal costs of late blight in potato and prospects of durable resistance through cisgenic modification. [Potato Research](#) 51 (1):47-57

\$2,750,000,000

Dólares americanos se pierden en países en vías de desarrollo por esta enfermedad

Fuentes:

<http://cipotato.org/potato/>

<https://research.cip.cgiar.org/confluence/display/GILBWEB/Social+Impact+and+Economic+Importance+of+Late+Blight>

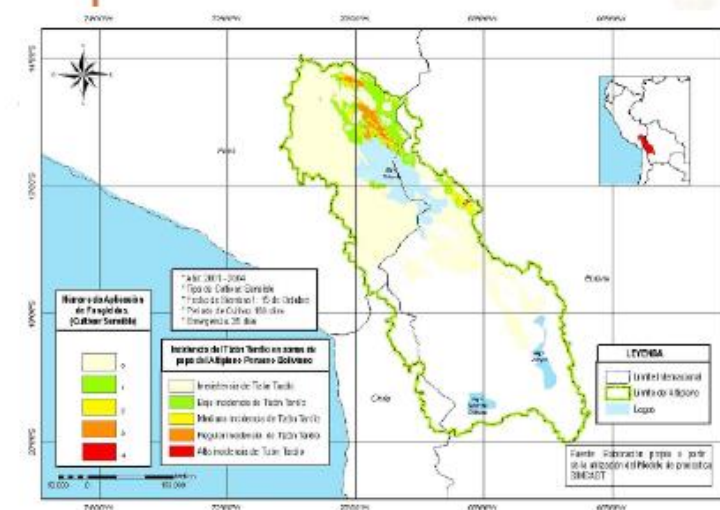
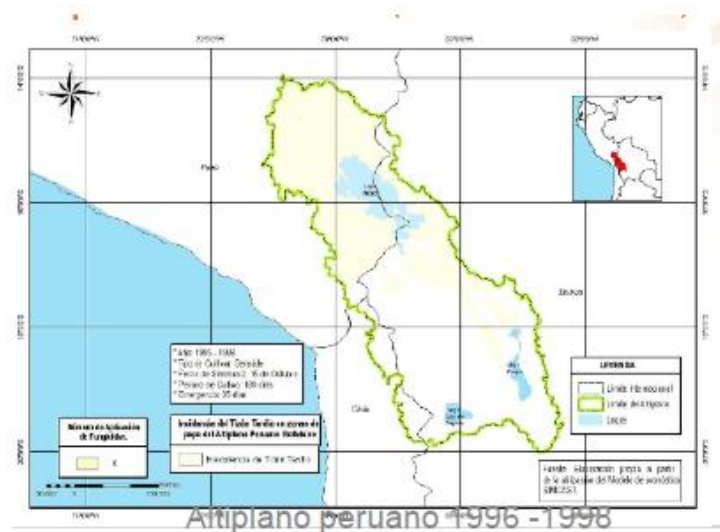
<http://www.rtb.cgiar.org/publication/view/strategic-assessment-of-research-priorities-for-potato-rtb-working-paper-2014-8/>

<http://www.rtb.cgiar.org/RTBMaps/>



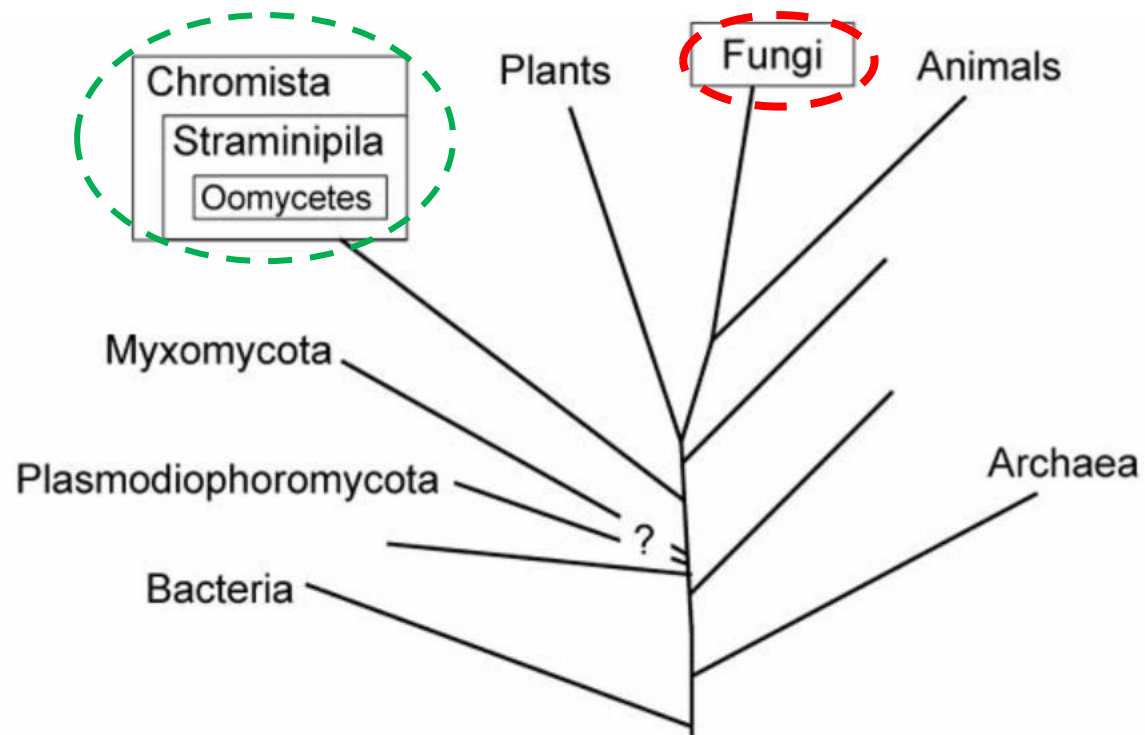
SEARCHING FOR POTATOES IN A STUBBLE FIELD.

¿Cómo afecta el cambio climático al tizón tardío?



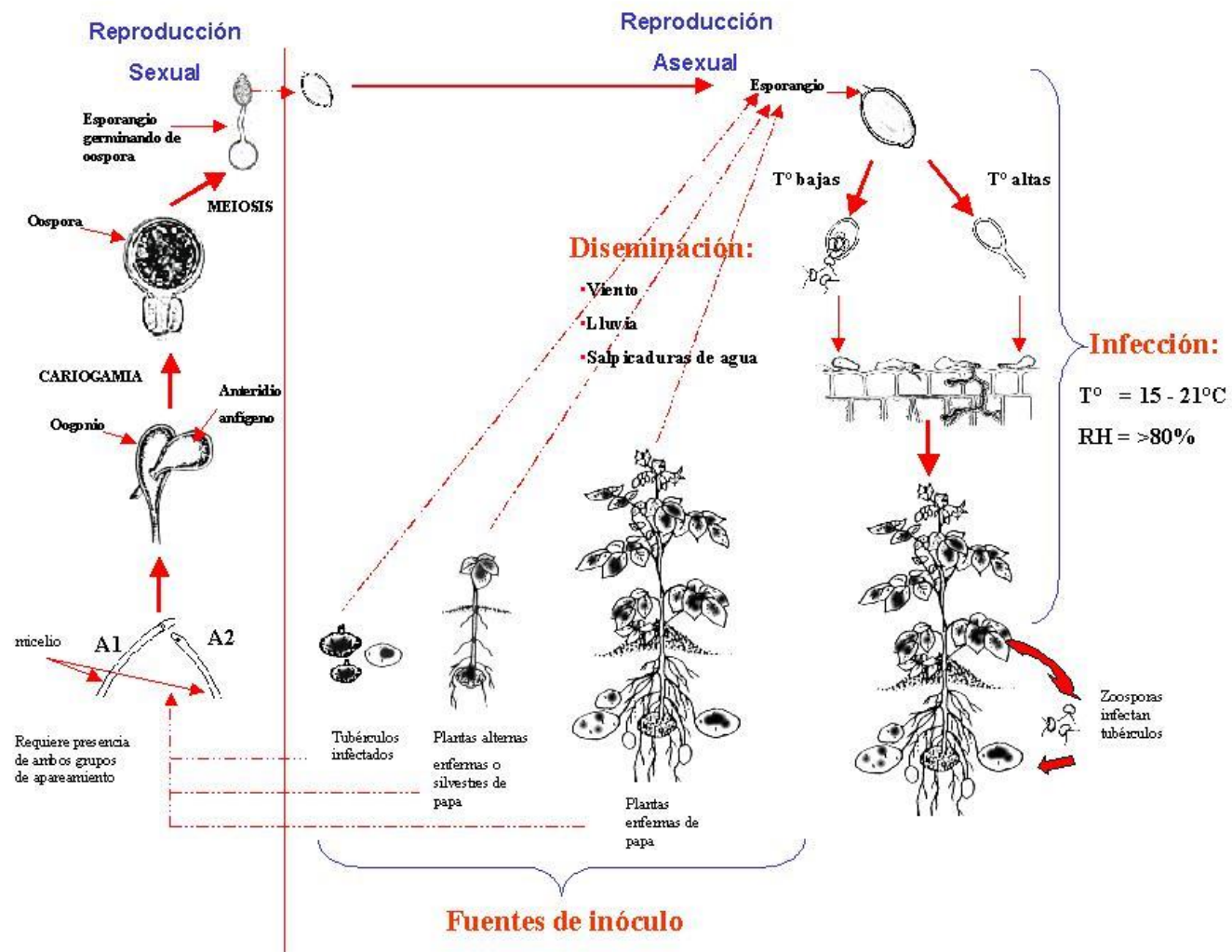
Epidemia de tizón tardío a 4,225 m.s.n.m.

¿Es *Phytophthora infestans* un hongo?

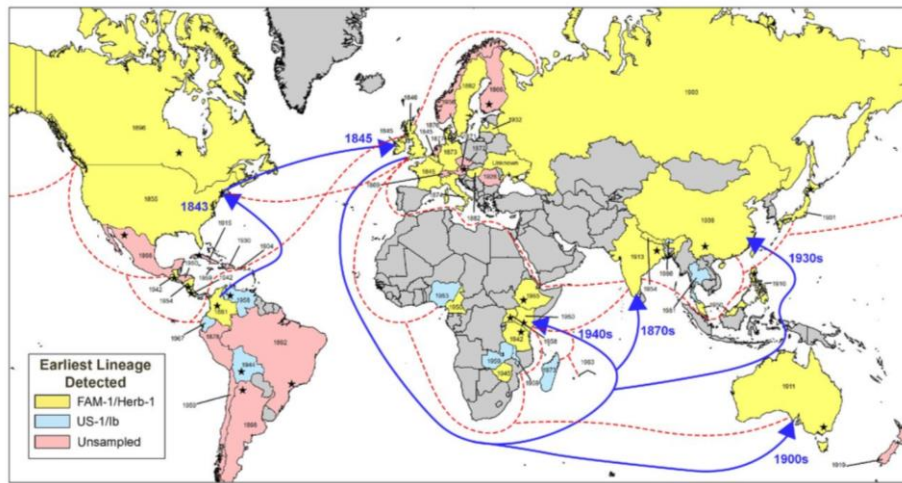


<https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/oomycete/labexercises/Pages/Oomycetes.aspx>

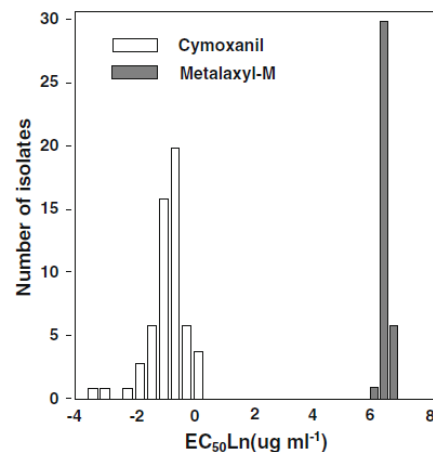
¿Cómo se propaga *Phytophthora infestans*?



¿Cómo son las poblaciones actuales de *Phytophthora infestans*?



Global historic pandemics caused by the FAM-1 genotype of the Irish potato pathogen *Phytophthora infestans* Amanda C. Saville, Jean B. Ristaino
 bioRxiv 2020.08.25.266759; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.08.25.266759>



Eur J Plant Pathol
 DOI 10.1007/s10658-009-9461-z

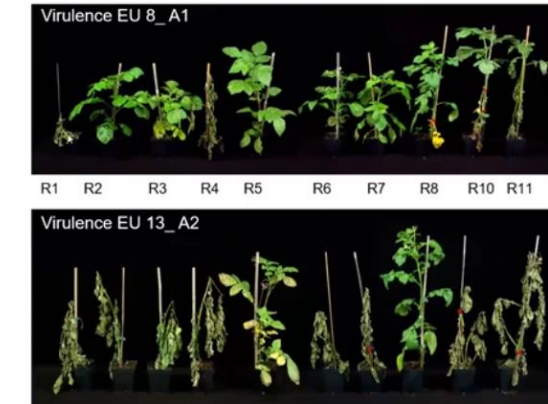
Resistance to metalaxyl-M and cymoxanil in a dominant clonal lineage of *Phytophthora infestans* in Huánuco, Peru, an area of continuous potato production

Wilmer Pérez · Johanna Lara · Gregory A. Forbes



New *Phytophthora* isolates – increased virulence on potato cultivars

Comparison of EU 8_A1 and EU 13_A2



□ The EU 13_A2 isolate to overcome *Phytophthora* resistance genes:

R1, R2, R3, R4, R5, R6,
 R7, R10, R11

Source: Dr. Alison Lees – James Hutton Institute (2008)

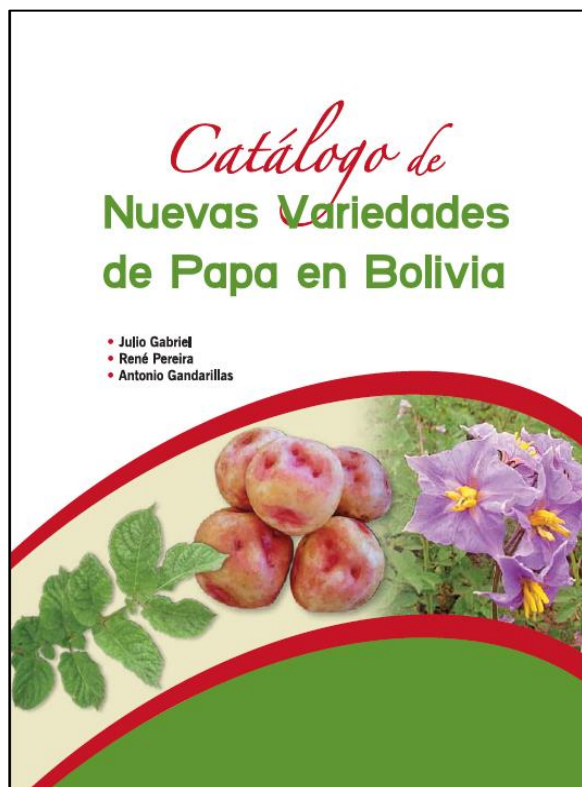
Late blight 175 years experience | An update March 2021 - WPC Webinar

Phytophthora Infestans: Late Blight

Presenter: Albert Schirring
 March 2021



¿Qué cultivares de papa resistentes están disponibles?



Variedad	Resistencia a:
Jaspe	Tizón, Nematodo –rosario, PVY
India	Tizón, PVY, alguzas razas de nematode quiste
Robusta	Tizón, PVY
Runa Toralapa	Tizón, verruga, sequía
Chota ñawi	Tizón, PVY
Puka waych'a	Tizón, verruga, PVY
Aurora	Tizón, verruga, PVY
Puyjuni imilla	Tizón, verruga, PVY
P'alta chola	Tizón, verruga, PVY
Anita	Tizón, verruga, PVY
Cholita rosada	Tizón, verruga, PVY
Rosada	Tizón, PVY
Victoria	Tizón, PVY, tolerante a heladas
Yungueñita	Tizón, PVY
Violeta	Tizón, Verruga y PVY
Pafrita	Tizón
Tempranera	Tizón
Pinker	Tizón
Isabel	Tizón, Nemátodo rosario
Keila	Tizón, Nemáodo rosario
Salomé	Tizón
Morita	Tizón, Verruga, PVY
Marcela	Tolerante a heladas, resistente a tizón y verruga

-  Venturana
-  Altiplano
-  Roja Ayacuchana
-  Anteñita
-  Tocasina
-  Wankita
-  Puca Lliclla
-  Pallay Poncho
-  Chucmarina
-  Serranita
-  Puneñita
-  Colparina
-  María Bonita

Resistencia a enfermedades

Rancha (*Phytophthora infestans*) | resistente | 🍷🍷🍷

Rancha (*Phytophthora infestans*) | moderadamente resistente | 🍷🍷🍷

Rancha (*Phytophthora infestans*) | medianamente resistente | 🍷🍷🍷

Catálogo de nuevas variedades de papa: sabores y colores para el gusto peruano

¿Qué pasa con algunas variedades resistentes de papa?

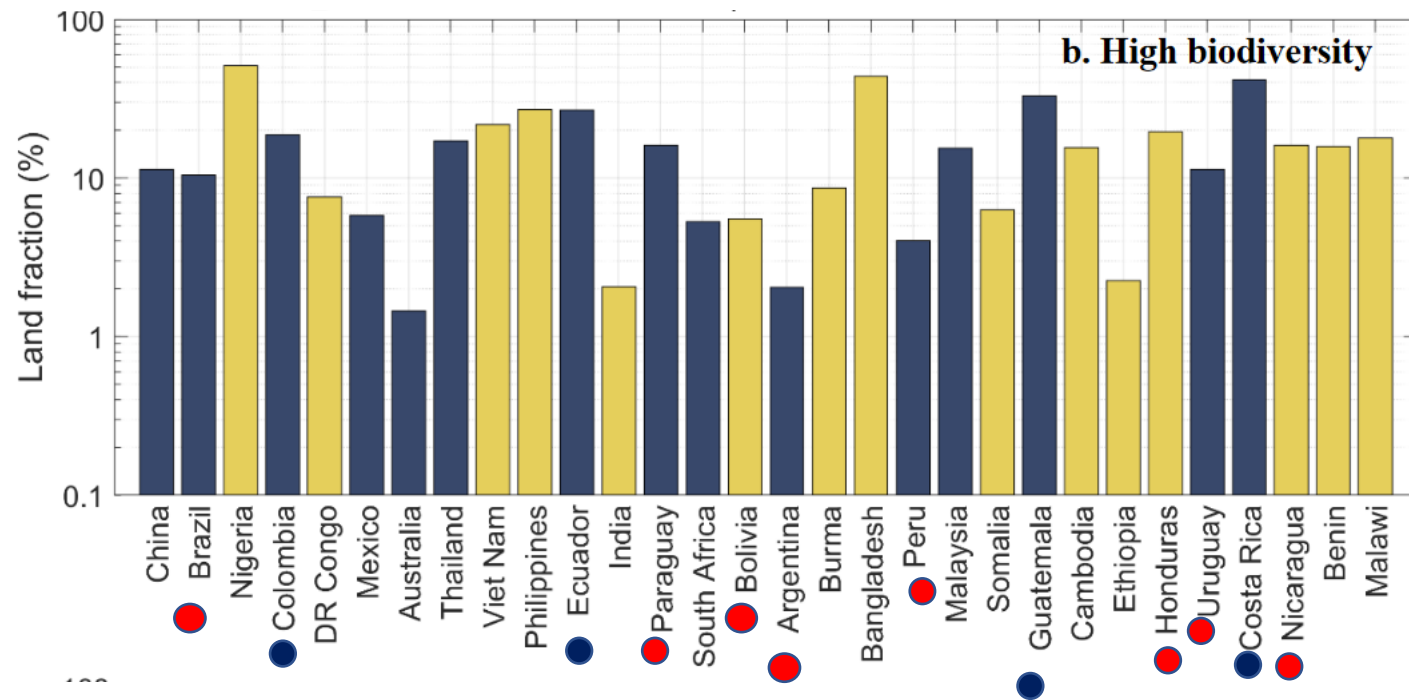
Variety	Year released	Location	Susceptibility scale value ^a
Arka ^b	1980	Tanzania	9
Capiro ^c	1968	Colombia	9
Cecelia ^c	1962	Ecuador	8
Gabriela ^c	1982	Ecuador	8
Superchola ^c	?	Ecuador	8
Canchan ^d	1990	Peru	9
Amarilis ^d	1993	Peru	7

Forbes, Gregory. (2012). Using Host Resistance to Manage Potato Late Blight with Particular Reference to Developing Countries. Potato Research. 55. 205-216. 10.1007/s11540-012-9222-9.

¿Cuál es el método de control del tizón tardío usado por los agricultores?



¿Cuál es el riesgo de contaminación por plaguicidas?



Tang, F.H.M., Lenzen, M., McBratney, A. *et al.* Risk of pesticide pollution at the global scale. *Nat. Geosci.* (2021). <https://doi.org/10.1038/s41561-021-00712-5>

¿Qué estrategias de control químico están disponibles para el tizón tardío?

Revista Latinoamericana de la Papa. (1999). 11:1-25

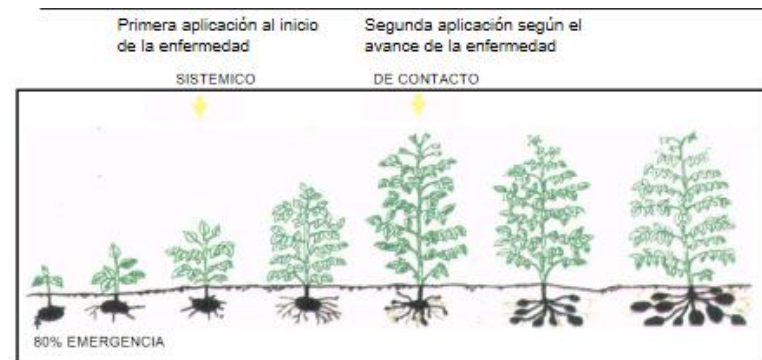
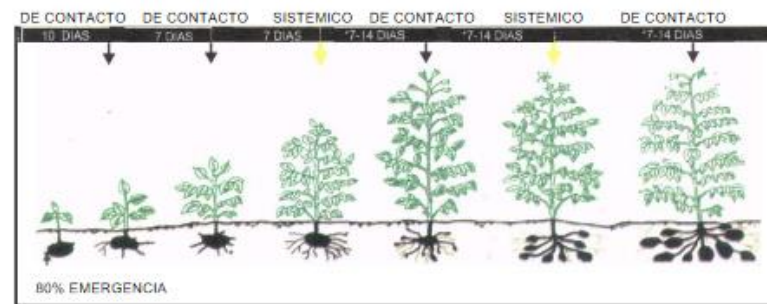
ESTRATEGIA 1: ZONA PAPER-CLIMA MUY TIZONERO

Primera aplicación a los 10 días después del 80% de emergencia



ESTRATEGIA 2: ZONA PAPER-CLIMA NO MUY TIZONERO

Primera aplicación a los 10 días después del 80% de emergencia



*Alta humedad o precipitación: Aplicar a los 7 días.
Baja humedad o precipitación: Aplicar a los 14 días.



Fungicides support season long control of late blight

Securing foliar and tuber blight control



- ☐ Both contact and translaminar fungicides
- ☐ Fungicide choice directed by crop stage, weather and disease pressure
- ☐ Ensure spray applications / intervals cover the **protection of new growth**
- ☐ Alternation of fungicides with different modes of action ensure active resistance management

Phytophthora Infestans: Late Blight

Presenter: Albert Schirring

March 2021



**WORLD POTATO
CONGRESS**

Fungicide Group (FRAC Code)	Active ingredient(s)	Mobility	Resistance risk	Use
Benzamides (pyridinylmethyl-benzamides) (43)	fluopicolide	Translaminar, protectant	No resistance detected	Use after the rapid growth phase of the crop at intervals suited to risk. Formulated as mixture with propamocarb hydrochloride. Good activity on zoospores. Maximum number of sprays is 4 at full dose.
Benzamides (toluamides) (22)	zoxamide	Non-systemic, protectant	No resistance detected (FRAC: Low to medium risk, resistance management required)	Can be used throughout the season. Good activity against zoospore development. Formulated as mixtures with fungicides with different modes of action. Maximum number of sprays depends on product.
CAA-fungicides (40)	dimethomorph	Translaminar, locally systemic	Resistance known in <i>Plasmopara viticola</i> , not <i>P. infestans</i> . Cross resistance between all members of the CAA group. Low to medium risk	When used in mixture with a fungicide with a different mode of action, up to 6 applications. When used alone, up to 4 applications, making up no more than 33% of the intended total number of sprays. No more than 3 consecutive applications of a CAA fungicide should be made.
	benthiavalicarb-isopropyl			
	mandipropamid			
Carbamates (28)	propamocarb hydrochloride	Systemic	FRAC: Low to medium risk. Resistance management required. No resistance detected.	Best used during period of rapid haulm growth. Use with a suitable partner.
Chloronitriles (M05)	chlorothalonil	Non-systemic, protectant	Multi-site inhibitor. No resistance detected.	Formulated as a mixture with cymoxanil. Maximum number of applications is 2 at full dose.

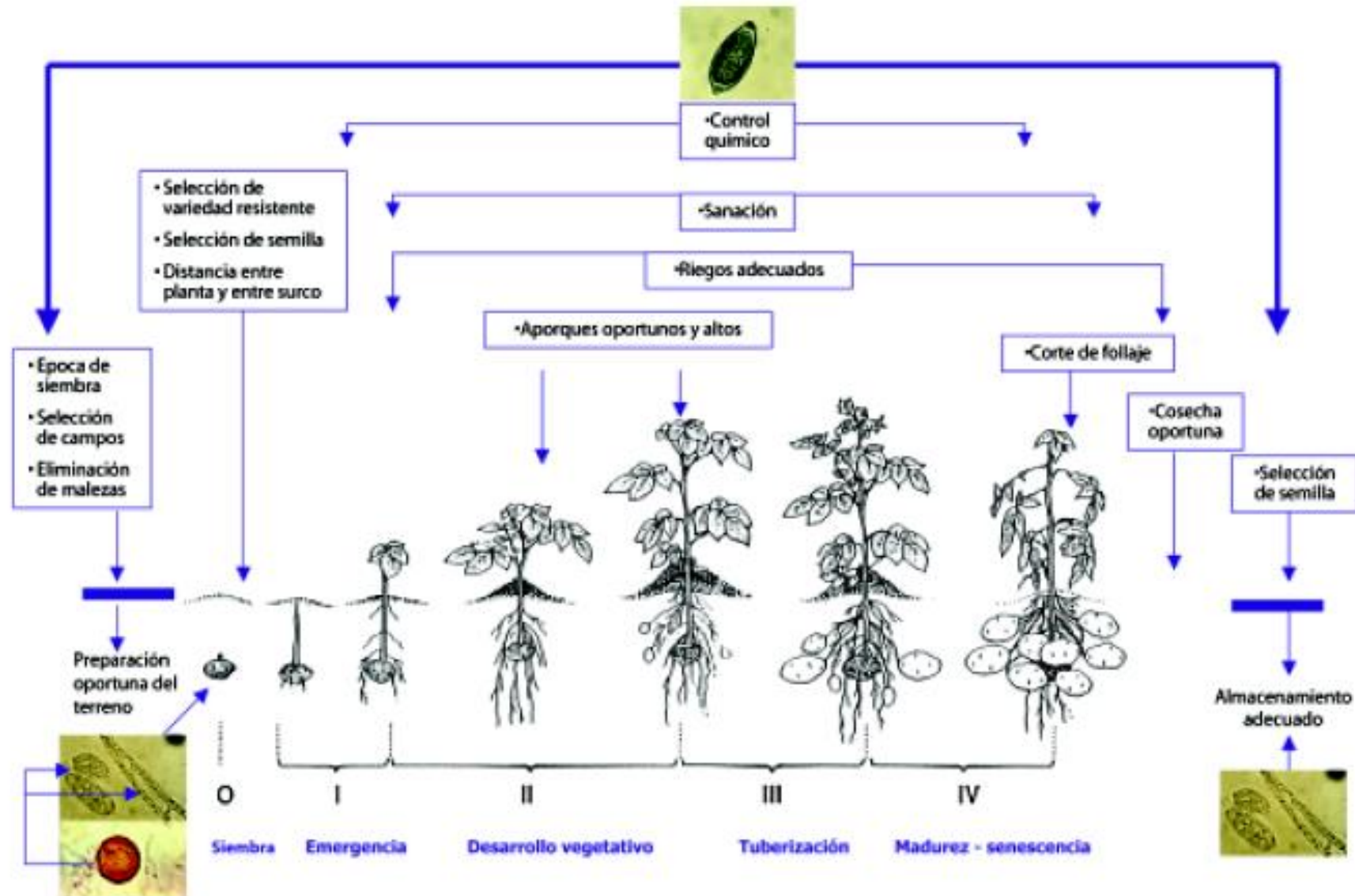
Fungicide Groups for control of potato late blight

Fungicide Group (FRAC Code)	Active ingredient(s)	Mobility	Resistance risk	Use
Cyanoacetamide-oxime (27)	cymoxanil	Translaminar, locally systemic	Resistance claims described. Low to medium risk. Resistance management required.	Recommended for use throughout the season. Short persistence used alone. Use with a suitable partner.
Dithiocarbamates (M03)	mancozeb	Non-systemic, protectant	Multi-site inhibitors. No resistance detected. Used since the 1960s	Can be used throughout the season. A good partner for at risk active substances. Can be used alone.
Phenylamides (4)	benalaxyl metalaxyl-M	Systemic	High risk: major resistance developed suddenly in 1980 in Ireland and The Netherlands with loss of late blight control.	Only available in formulation with a partner of a different group. Best used early season. The 13_A2 (Blue 13) <i>P. infestans</i> genotype common in the UK since 2006 is associated with phenylamide resistance. Check with manufacturers for advice on recommended numbers of sprays per crop.
Qil fungicides (21)	cyazofamid amisulbrom	Limited systemicity	No resistance detected. Resistance risk unknown but assumed to be medium to high. Resistance management required.	No more than 3 consecutive sprays recommended and should not form more than 50% of the intended programme.

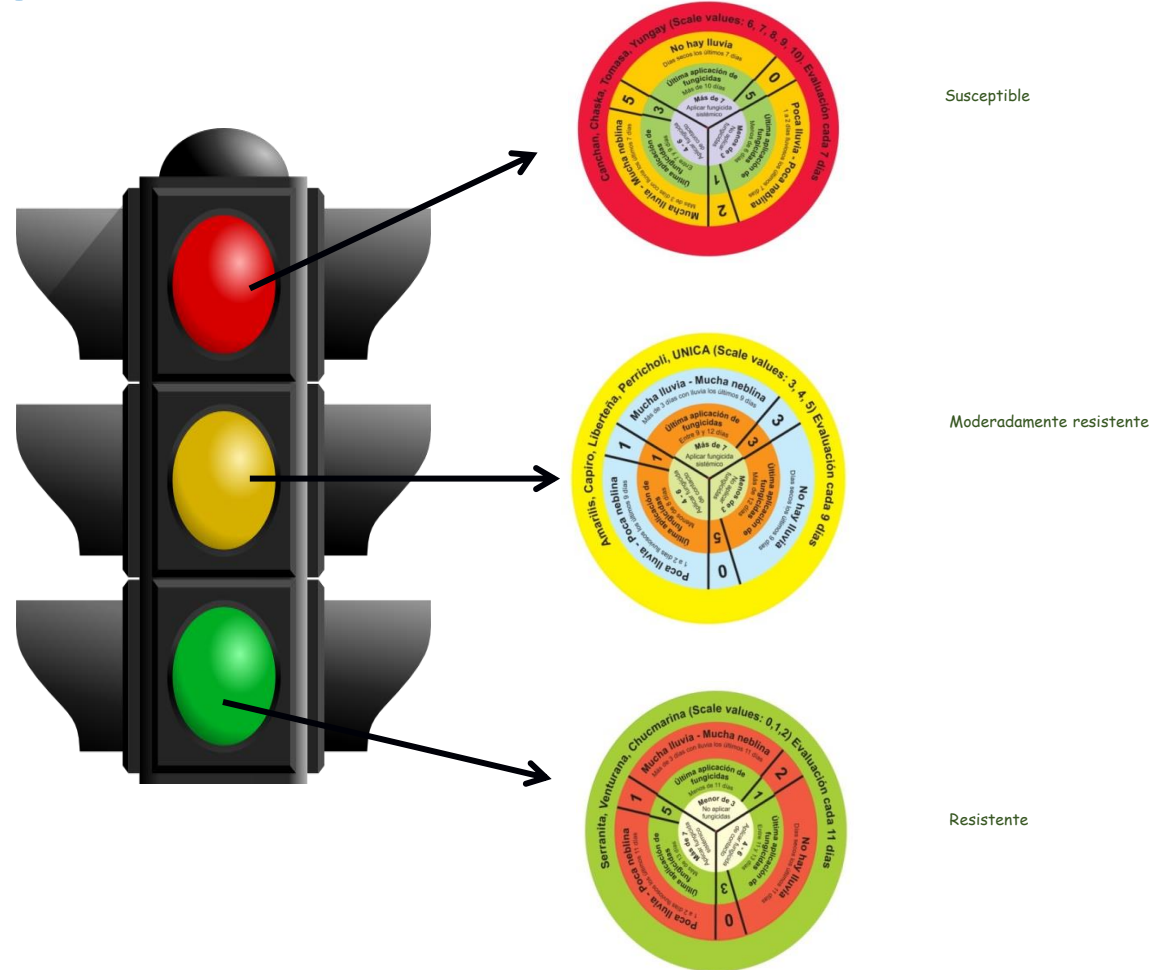
Fungicide Groups for control of potato late blight

Fungicide Group (FRAC Code)	Active ingredient(s)	Mobility	Resistance risk	Use
QoI fungicides (11)	famoxadone fenamidone	Locally systemic	Resistance known in various species, but not detected in <i>P. infestans</i> .	Use in partnership with a fungicide with a different mode of action. Maximum number of applications 6 of which no more than 3 should be consecutive. In mixture can be used up to 50% of programme. Note that foliar applications of azoxystrobin for control of early blight (caused by <i>Alternaria</i> spp.) contribute to the total number of QoI applications, but a pre-planting treatment does not .
QoSI fungicides (45)	ametoctradin	Limited systemicity	Not cross resistant to QoI fungicides. Resistance risk assumed to be medium to high (single site inhibitor). Resistance management required	Used in mixture with a fungicide with a different mode of action, up to 4 applications of any one product containing ametoctradin, no more than 3 consecutively.
Uncouplers of oxidative phosphorylation (29)	fluazinam	Non-systemic, protectant	Reduced efficacy has been associated with specific <i>P. infestans</i> genotypes detected in mainland Europe and the UK; 2015-2017, 37_A2 has increased in frequency in the UK during 2017 and is now quite widespread in England.	In areas where 37_A2 is present, the effectiveness of fluazinam will be reduced and fluazinam is not recommended as a component of late blight control programmes.
OSBPI oxysterol binding protein homologue inhibition (49)	oxathiapiprolin	Systemic	Resistance risk is medium to high (single site inhibitor)	Use in mixture with a fungicide with a different mode of action. No more than 3 applications should be made consecutively, with a maximum of 4 applications per crop. Minimum interval between applications is 7 days.

¿Qué propone el CIP para el manejo integrado del tizón tardío?



¿Qué proponemos para contralar el tizón tardío?



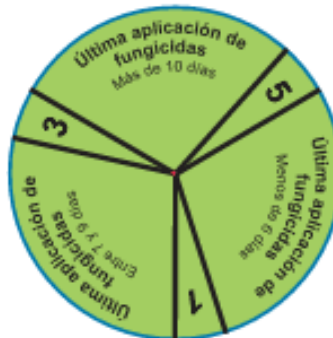
Sistema de apoyo digital a la toma de decisiones

¿Qué factores son tomados en cuenta en las herramientas de apoyo?

Condiciones medioambientales



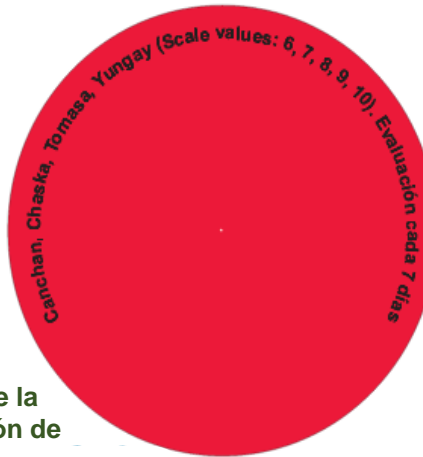
Tiempo desde la última aplicación de fungicida



Recomendación



Hospedante



Crop Protection 154 (2020) 105106

Contents lists available at ScienceDirect

Crop Protection

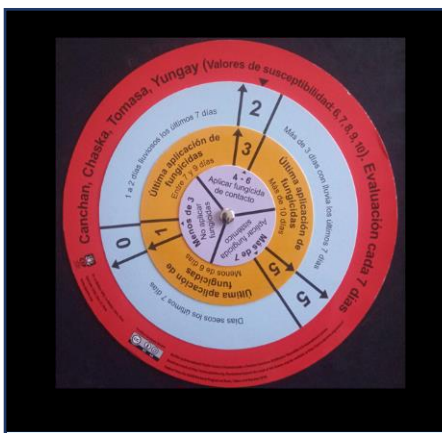
Journal homepage: www.elsevier.com/locate/cropro



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 Taipei^c, Oscar Ortiz^a, Gregory A. Forbes^d, Jorge Andrade Piedra^a, Peter Kromann^e

¿Cómo se validaron estas herramientas de apoyo?



Recomendaciones para el uso de fungicidas

1. Usa los equipos de protección personal.
2. Siempre realiza la primera aplicación de fungicida cuando las plantas hayan emergido. Se recomienda usar un fungicida sistémico en el caso de variedades incluídas en la rueda de color rojo y un fungicida de contacto en las variedades incluídas 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 distinta naturaleza activa.

JUEGO DE RUEDAS

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

Antes de aplicar este herramienta te permitirá manejar mejor la rancho en los campos de papa, de tal manera que puedas hacer aplicaciones de fungicidas solo cuando sea necesario y de acuerdo con la variedad de papa que sembraste.



El CIP agradece a los diseñadores y organizaciones que apoyaron globalmente en la validación de las herramientas al Fondo Italiano del CIPAP.

¿Como utilizar este juego de ruedas?

1. Escoge cual de las ruedas usar (rojo, 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 hasta las evaluaciones cada 9 días, y en el caso de usar las ruedas de color verde las evaluaciones cada 11 días.
3. Observa que en la rueda grande hay una marca, usada para alinear las flechas de las ruedas más pequeñas.
4. Recuerda cuando estuvieron los días anteriores (sin lluvia o con lluvia). Gira la rueda de color coque 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 coque 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 podrá indicarte que no es necesario aplicar un fungicida.

Ejemplo



Si has sembrado Pungo, úsala la rueda roja. Si no es la última de esta lista más de tres días después la opción que tiene el valor 5.



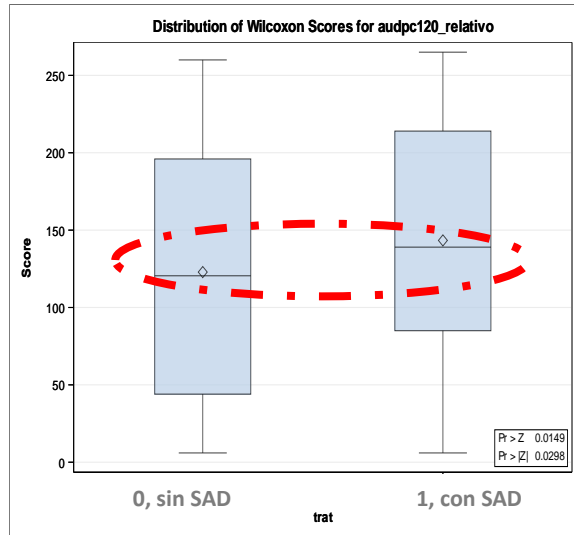
Si la última aplicación de fungicida la hiciste entre 7 y 9 días, entonces elegiste la opción que tiene el valor 5.



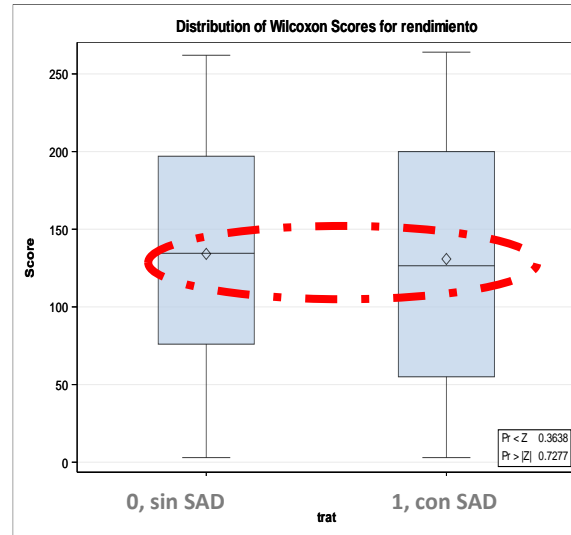
Ahora suma los números de las opciones elegidas, en este caso 5 + 3 = 8. En la rueda gris mira que la opción que sumatoria es mayor de 7 recomienda aplicar un fungicida sistémico.



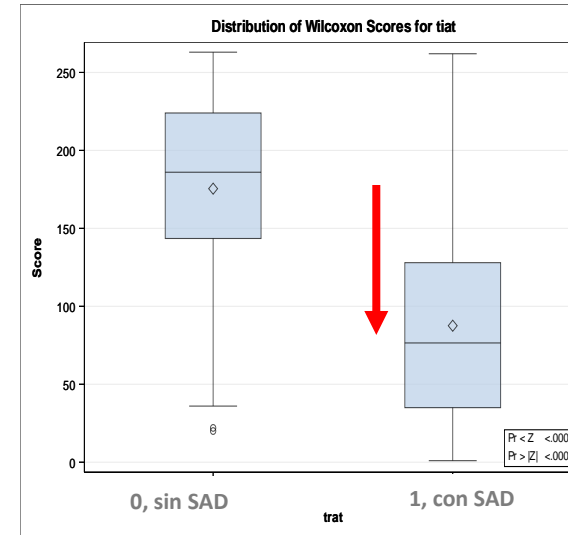
¿Qué resultados se obtuvieron comparados con la estrategia local?



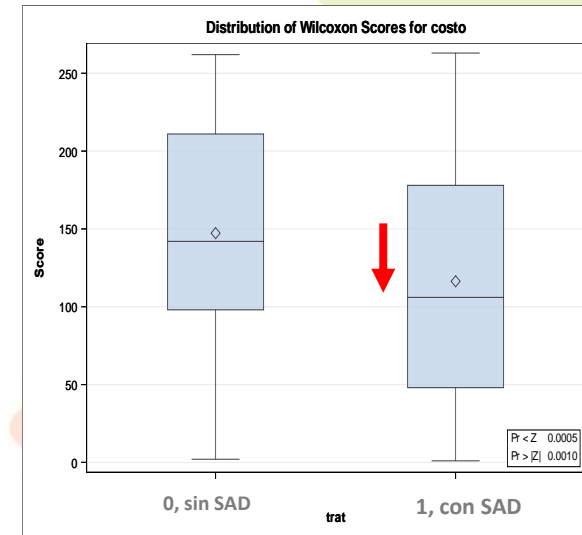
Igual control del tizón



Igual rendimiento

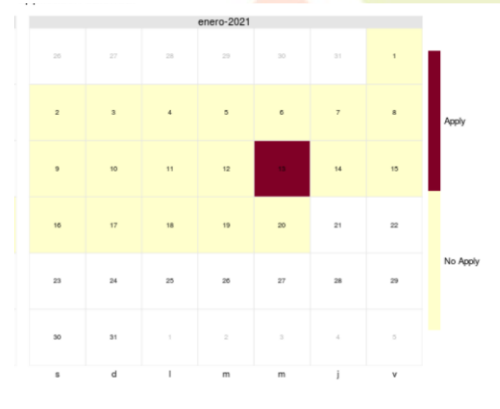
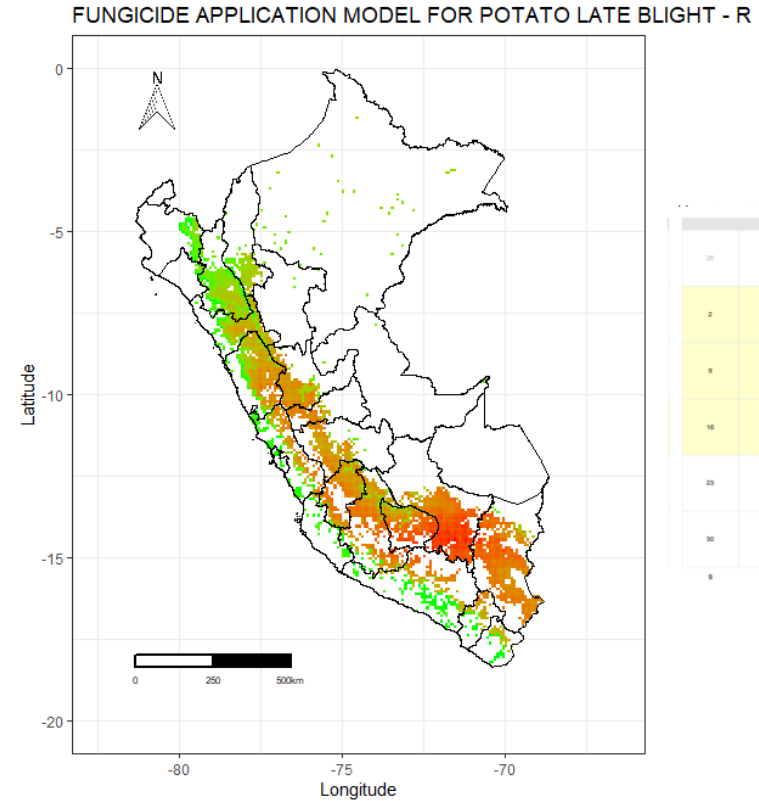


Menos
gasto en
fungicidas



Menos riesgo de
contaminación
por fungicidas

¿Cómo se adaptan las herramientas de apoyo a las circunstancias actuales?



Este proyecto forma parte de



Financiado por
la Unión Europea

Agencias implementadoras



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Entidades solicitantes



CIP
CENTRO
INTERNACIONAL
DE LA PAPA



Papa, Familia y Clima

Proyecto Regional

GRACIAS

2021

