



Situación del tizón tardío en Bolivia

Giovanna Plata, Antonio Gandarillas, Julio Gabriel

Bogotá, Colombia, 2014

Contenido

- Pérdidas
- Distribución
- Hospederos
- Especies
- Biología y genes de virulencia
- Moléculas químicas aplicadas
- Especies y variedades resistentes
- Efectos del cambio climático

Pérdidas por tizón



TIZON

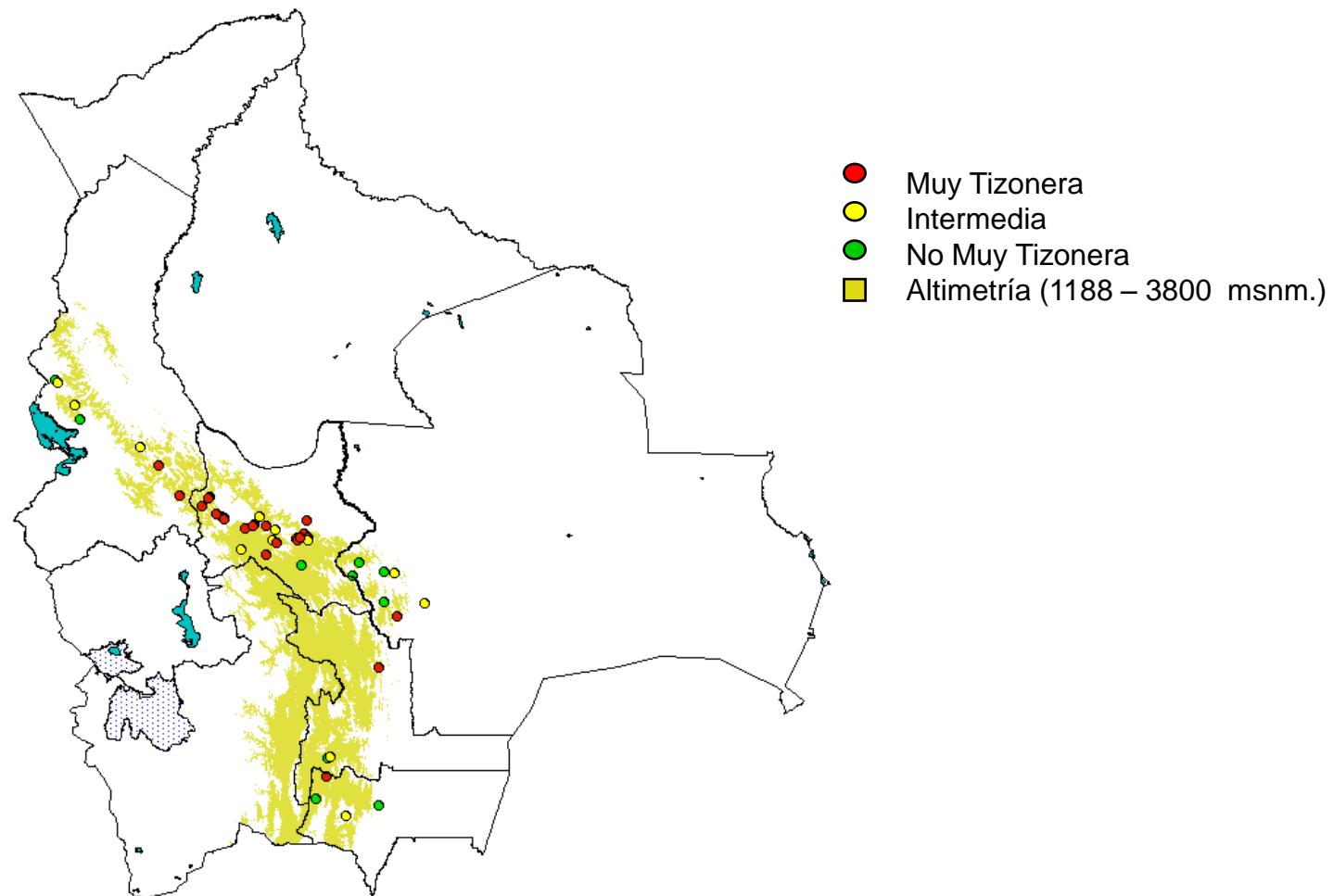


En Bolivia afecta a:

- 40.000 familias
- 20.000 ha semilleras de papa
- Pérdidas de 25 a 30 millones \$us/año



Distribución del tizón



Condori v Gabriel. 2013 (no publicado)

Hospederos

Principalmente:

- Papa
- Tomate



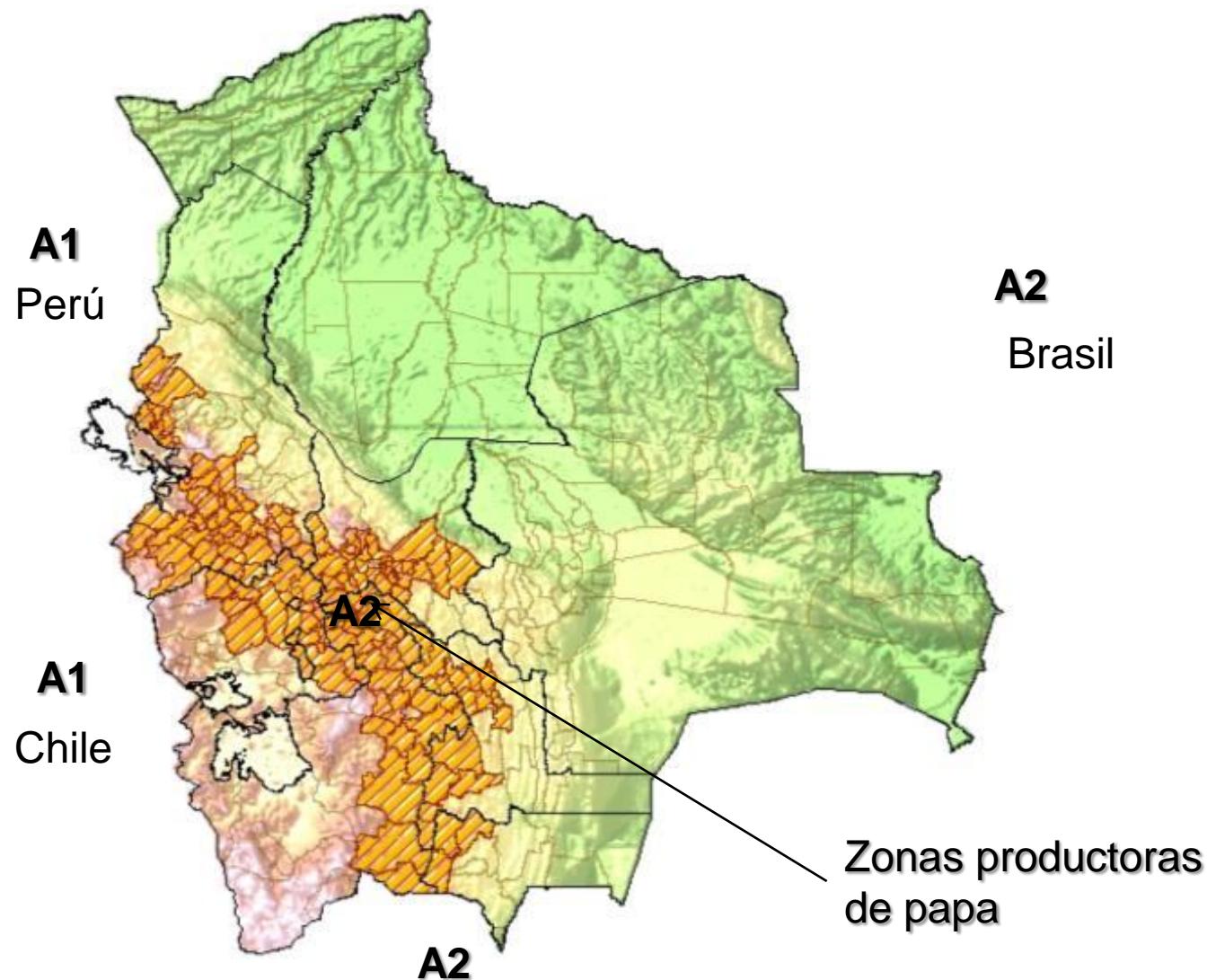
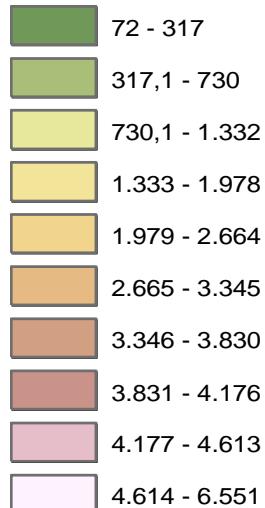
Otras especies

- *P. erythroseptica* (no más del 10%) y aparece en períodos muy lluviosos.
- *P. capsici* en pimentón
- *P. citricola* en cítricos
- *P. palmivora* en cacao



Biología del tizón

Elevación m.s.n.m



Genes de virulencia:

Más frecuentes (1993-94): 1, 3, 7, 10 y 11.

Menos frecuentes: 2, 4, y 6.

Poco frecuentes: 5, 8, y 9.

Años recientes: Más frecuentes 5 y 9
(poblaciones más complejas)

Plata (1998), Colque *et al.* (2011), Coca (2012).

Tizón ataca diferentes partes de la planta

Estudios de poblaciones que afectan al tallo y la hoja en una misma planta, mostraron que las poblaciones son diferentes (Plata 1998).

No hay correlación entre la resistencia de follaje con la de tubérculo (Gabriel et al. 2011).



Especies y variedades de papa resistentes al tizón



Fuente: CIP (2012)

Resistencia no específica y/o genes R

Solanum andigena

S. tuberosum

S. x juzepczukii

S. x ajanhuiri

S. stenotomum

S. phureja

Gabriel et al (2007) Euphytica 153: 321-328

Coca y Tolín (2013) Am. J. Plant Sci. 4: 53-58

Gabriel J et al (2013) Rev Latinoam papa 17 (2): 131-142.

Resistencia no específica y genes R

S. okadae,

S. bukasovii,

S. toralapanum

S. acaule

S. circaeifolium

S. circaeifolium var. *capsicibaccatum*

S. sparsipilum

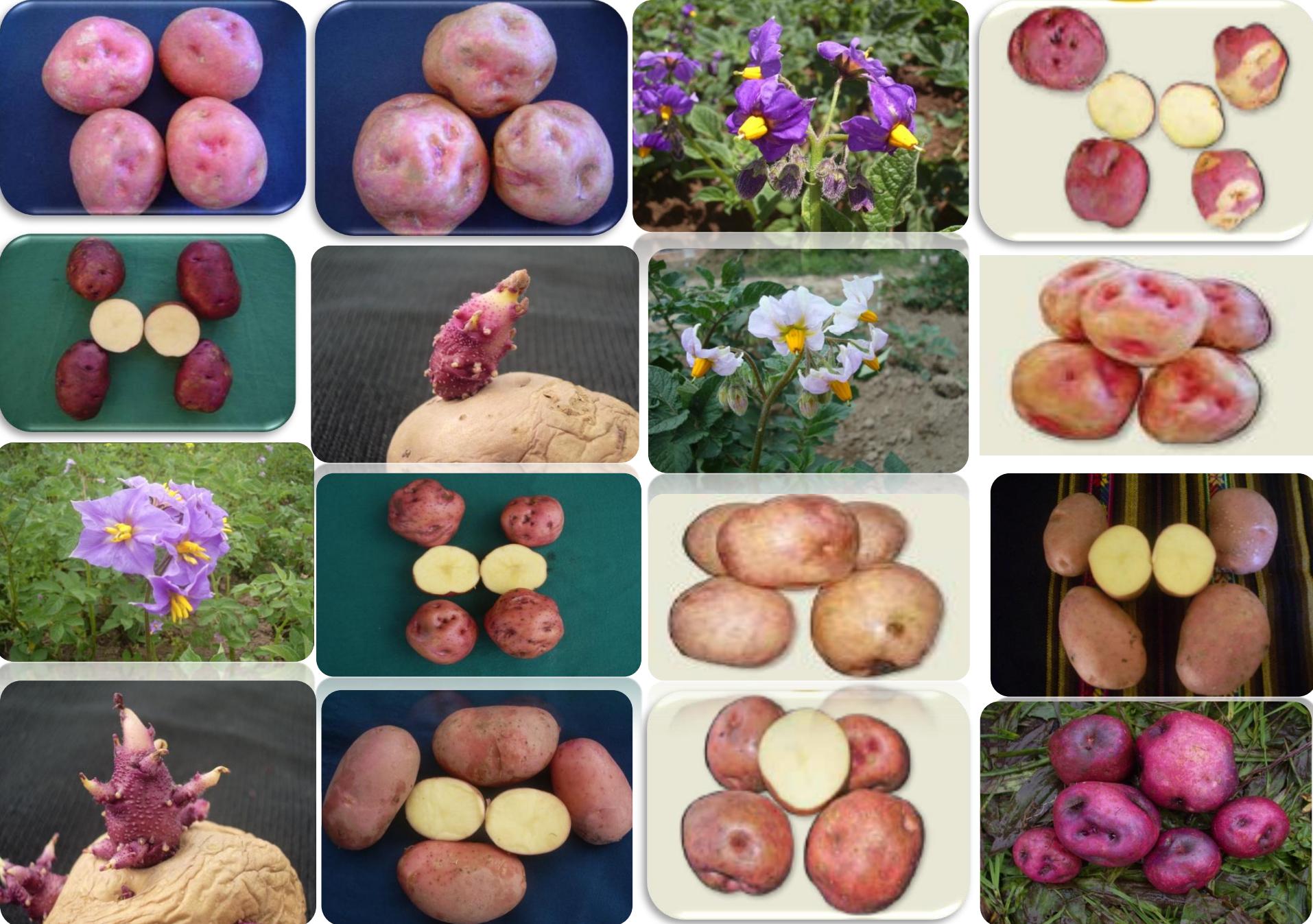
S. berthaultii

S. poliadenium

Gabriel et al (2011) Span J Agr Res 9 (1): 193-197

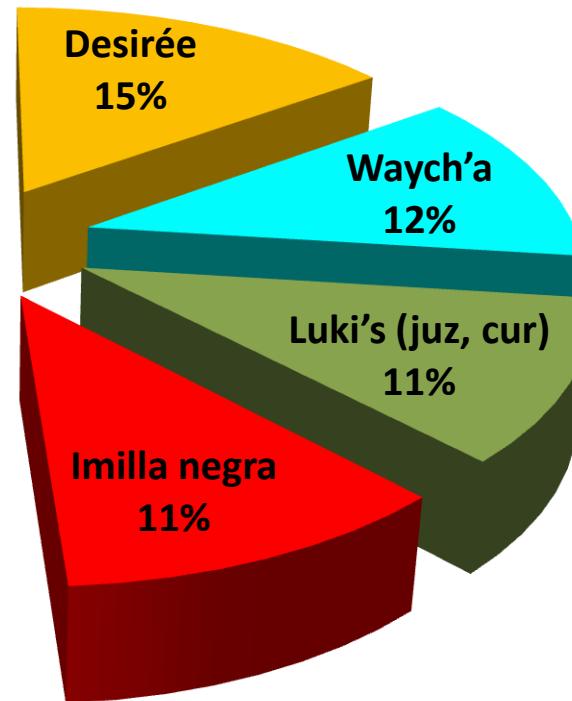
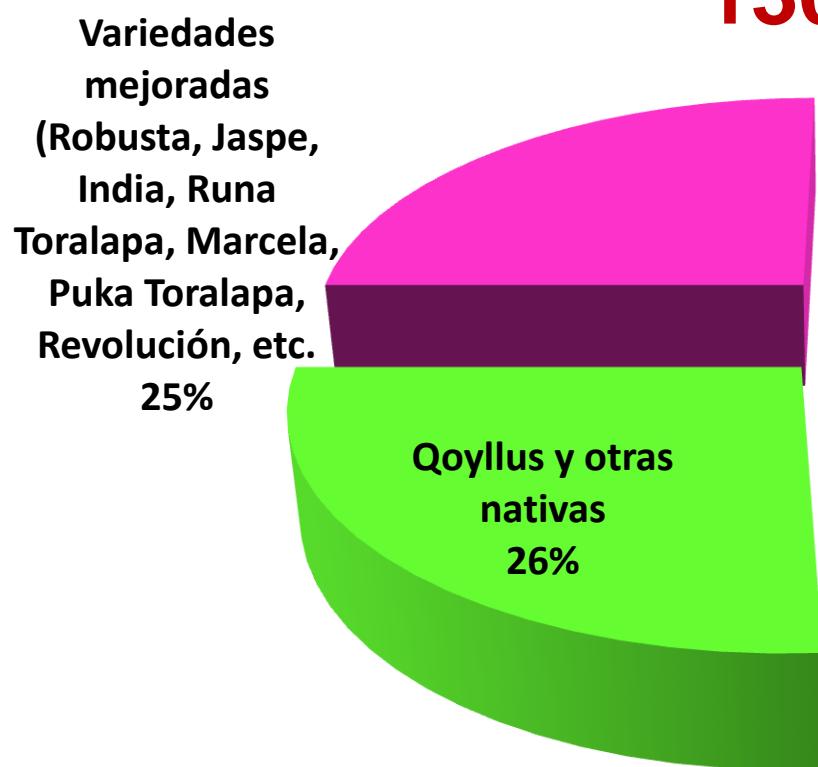
Colque et al (2011) Rev Agricultura 50: 18 – 26.

Coca y Monetalegre (2006) Span J Agr Res 4(2): 156-160



Gabriel et al. (2011) Catálogo de variedades de papa en Bolivia . 55 p.

Variedades sembradas en Bolivia en 130,013 ha



Thiele et al. (2008), Zeballos et al. (2009), Torres y Foronda (2009)

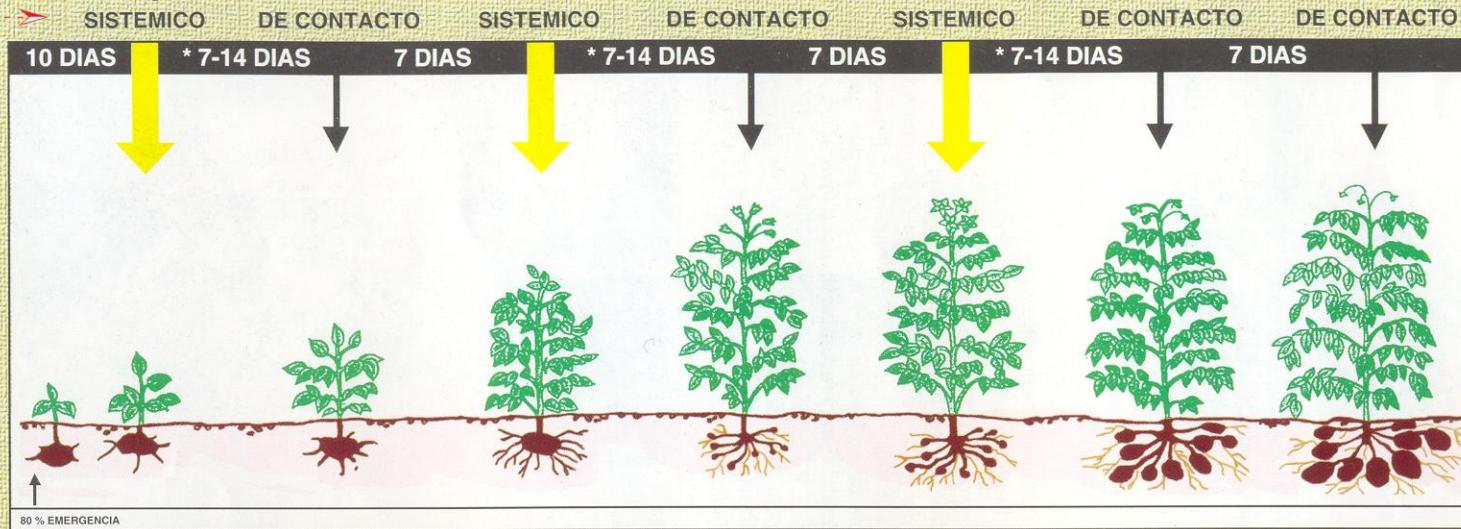
Estrategia de combate químico



Variedades susceptibles

ESTRATEGIA 1: ZONA PAPERA-CLIMA MUY TIZONERO

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



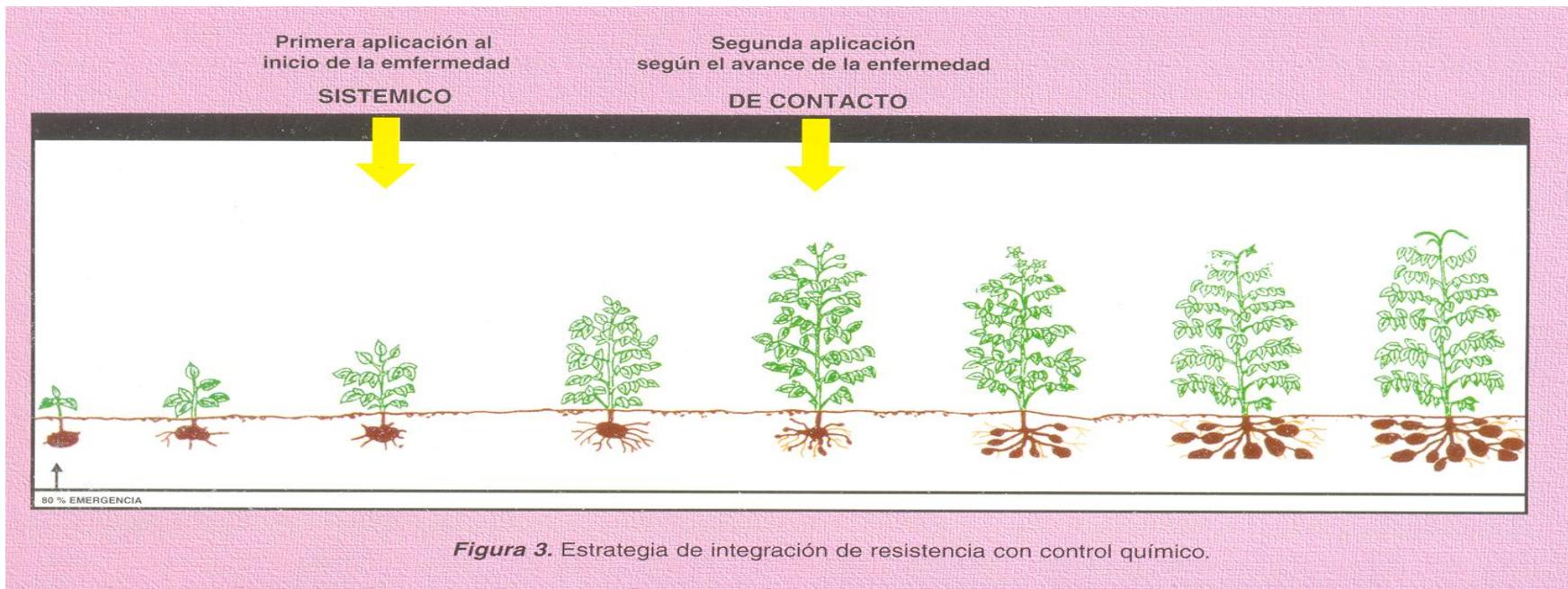
En una zona papera
de clima muy
tizónero, se
recomienda que las
aplicaciones
comiencen con un
fungicida sistémico
(Estrategia 1).

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

1. Aplicación preventiva
2. Alternancia de un producto sistémico y uno de contacto.
3. La no utilización del sistémico en más de tres oportunidades.

Fernández-Northcote et al (1999) Rev Latinoam papa 11:1-25

Variedades resistentes



1. La primera aplicación es a la aparición de síntomas y se utiliza un fungicida sistémico.
2. Alternancia de fungicidas (sistémico y contacto).

Fernández-Northcote et al (1999 Rev Latinoam papa 11:1-25

Manejo de la enfermedad

Agricultores que no conocen estrategia

- Primera aplicación a la aparición de síntomas.
- Uso de un solo fungicida.
- Aplicación de mezclas.

Agricultores que conocen estrategia

- Primera aplicación preventiva.
- Alternancia de fungicidas de contacto y sistémico.
- No se aplica el fungicida sistémico en más de 3 oportunidades.
- En algunos lugares se ha reemplazado el fungicida de contacto por el sulfocálcico (1 L/mochila).

Moléculas utilizadas

Metaxil

Clorotalonil

Dimethomorph

Cimoxanil

Mancozeb

Tebuconazole

Cobre, etc.



Estudios moleculares

- No se hicieron estudios moleculares del patógeno.
- El programa de mejoramiento de papa, utiliza herramientas moleculares para la Selección Asistida por Marcadores Moleculares.



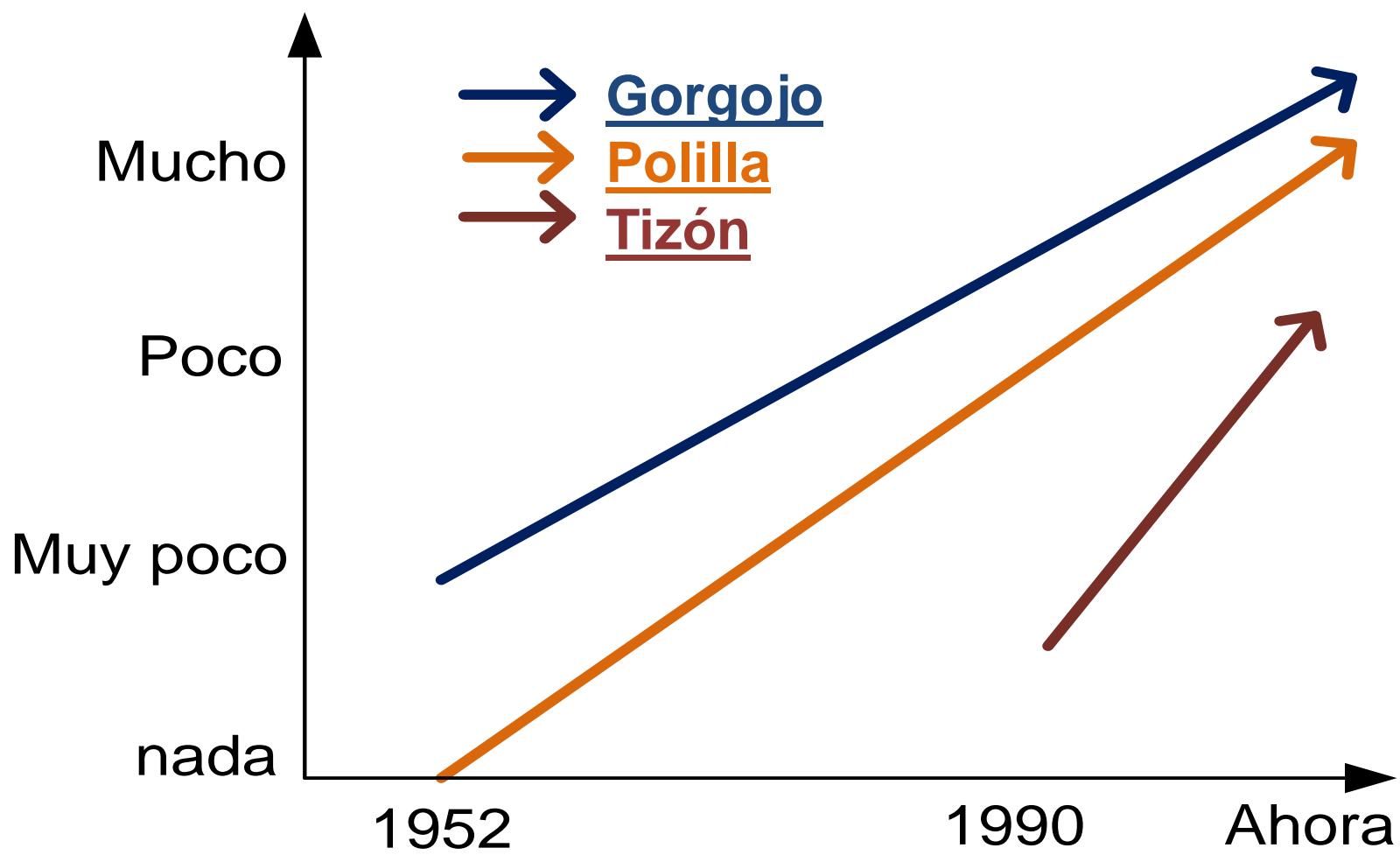
Veramendi et al (2011) Rev Latinoam papa 16 (2): 209 - 232.

Gomez-Alpizar et al., (2007) estudiaron en mitocondrias y genes nucleares de *P. infestans* de diferentes aislamientos de México, Perú, Ecuador, **Bolivia**, Brasil, Costa Rica, México, Estados Unidos e Irlanda, reportaron que el centro de origen de este patógeno sería Sur América (particularmente Bolivia y Ecuador).

Efectos del cambio climático



Plagas y enfermedades en el tiempo según percepción de los agricultores

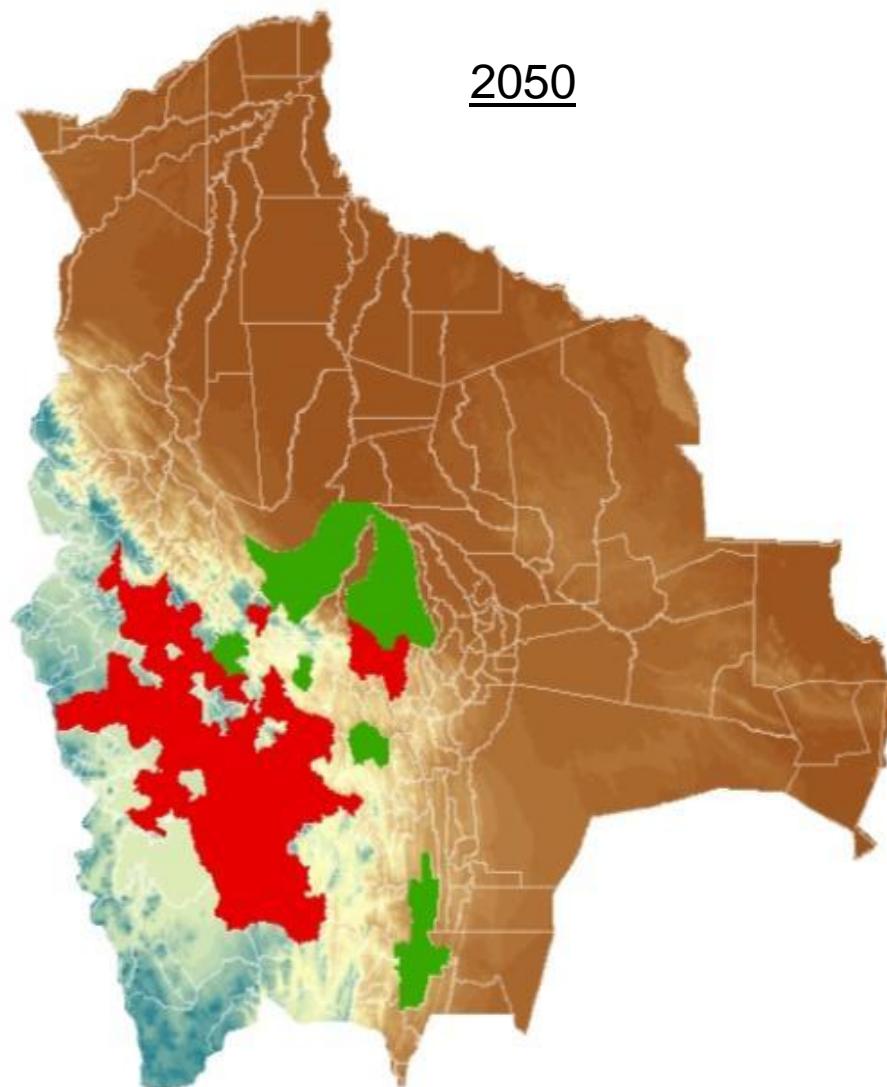


Situación Actual y Futura del TIZON en Bolivia

Elevación m.s.n.m

	72 - 317
	317,1 - 730
	730,1 - 1.332
	1.333 - 1.978
	1.979 - 2.664
	2.665 - 3.345
	3.346 - 3.830
	3.831 - 4.176
	4.177 - 4.613
	4.614 - 6.551

2050



Condori y Gabriel, 2013 (no publicado)

Jach'a Tira, la Paz (2012) – Microcentro de Biodiversidad (3900 – 4000 msnm)





***Solanum acaule* en Cariquina grande,
La Paz (3942 msnm)**



**Papas taiwas o araq resistentes
al tizón (Punama, 3860 msnm)**

- Importación de papa es un potencial riesgo para propiciar la recombinación sexual.
- Zonas favorables para tizón incrementará en un 17%.
- Incremento depende de condiciones climáticas anuales (año Niño o Niña), al calentamiento global; y a la expansión de la frontera agrícola a zonas de mayor altura (microcentros de biodiversidad)

- Mayor riesgo de la presencia del tizón en zonas semilleras (mayor de riesgo de pérdida de las cosechas).
- Contaminación ambiental por el uso excesivo de fungicidas.
- Mayores costos de producción.



¡¡¡Gracias!!!

