

MULTIPLEx



Viroscope, un camino inteligente hacia la competitividad y certificación fitosanitaria

Congreso Nacional de Semillas
28 Septiembre 2023

Dr. Bernardo Pollak Williamson.

PhD in Plant Science, University of Cambridge.

CEO Multiplex - bpollak@multiplex.bio.



Los cultivos más saludables comienzan con **semillas sanas**



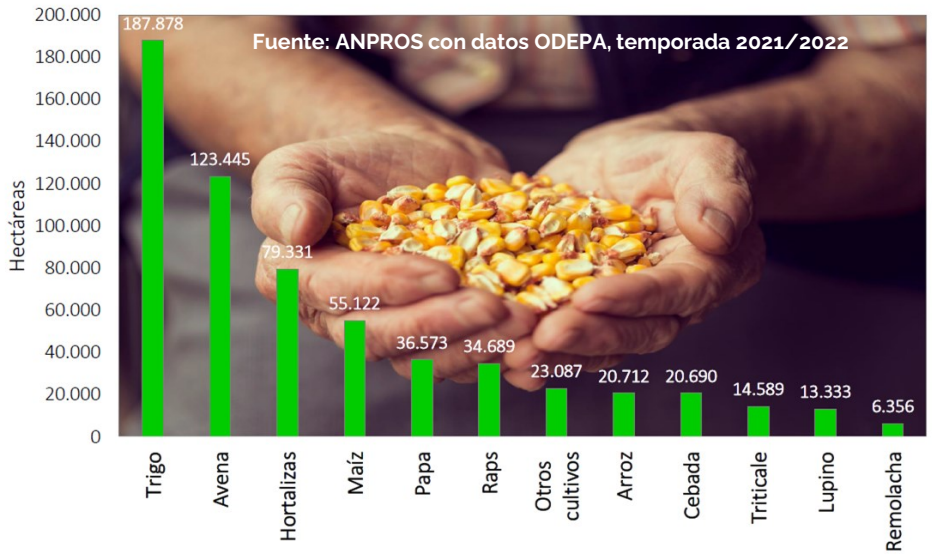
Semillas **libres de patógenos** son un **requisito** previo para la agricultura y los sistemas alimentarios **sostenibles**.

(FAO, 2015)

Chile: un rol activo en la Seguridad Alimentaria Mundial

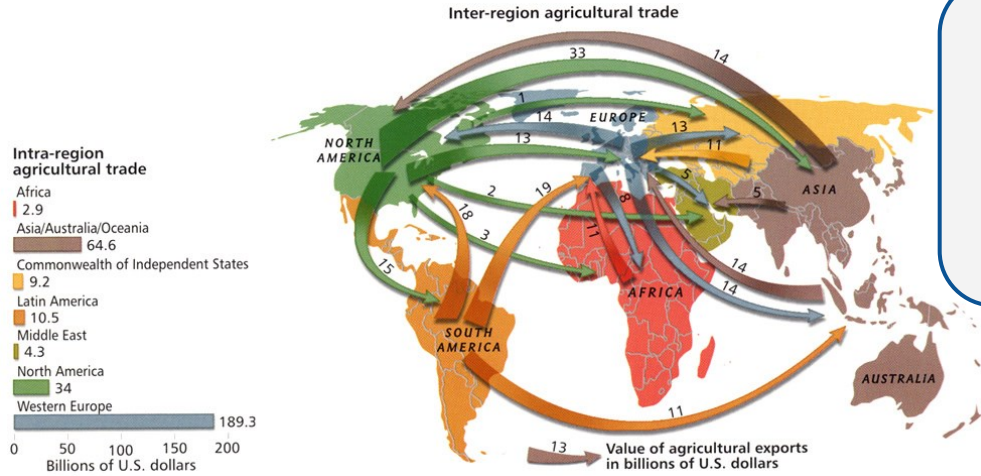


Semillas son **estratégicas** para la bioseguridad (alimentaria y de fronteras)



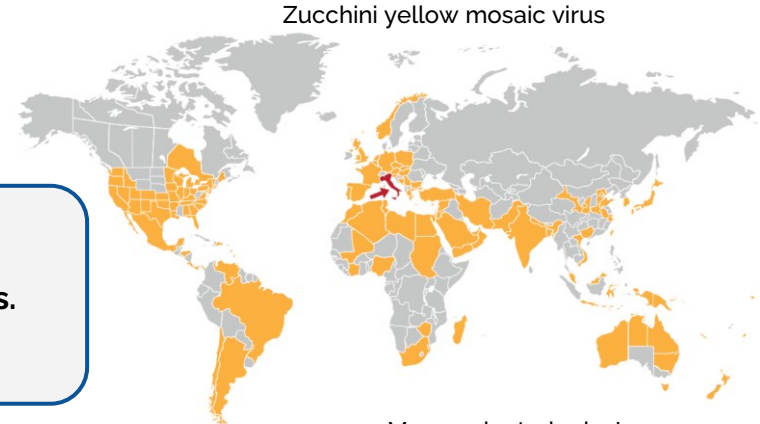
Fitosanidad y seguridad alimentaria: virus y viroides

- El 47% de las enfermedades de plantas son causadas por virus (Bernardo *et al.*, 2018).
- >\$30.000 millones USD anual en pérdidas (Jones, 2021).
- Disminución de productividad de 20-40%. En algunos casos, pérdidas de 80-100% del producto (ej. fruta) comercializable, (Jones, 2021).



- Intercambio **rápido y global** de material vegetal.
- Diseminación **activa y pasiva** de patógenos virales.
- Control a nivel de frontera: **insuficientes**.
- Virus emergentes: **disruptivos** para el mercado

- **Subdiagnóstico** de infecciones (ejemplo, casos asintomáticos).
- Métodos de detección convencionales, **resultados poco fiables**.
- Daño ecológico **severo**.

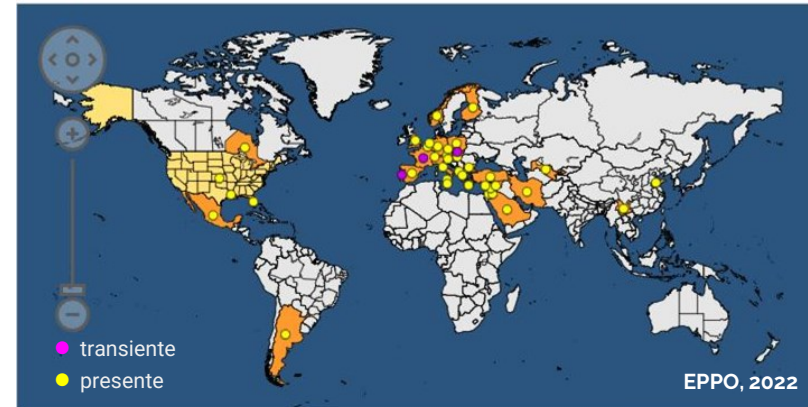


Mapa, adaptado de Jones , 2021

Virus ToBRFV

Tomato brown rugose fruit virus / Virus del fruto rugoso café del tomate

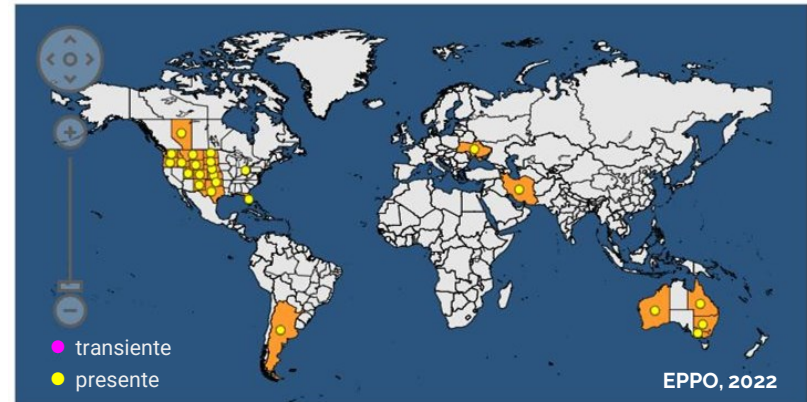
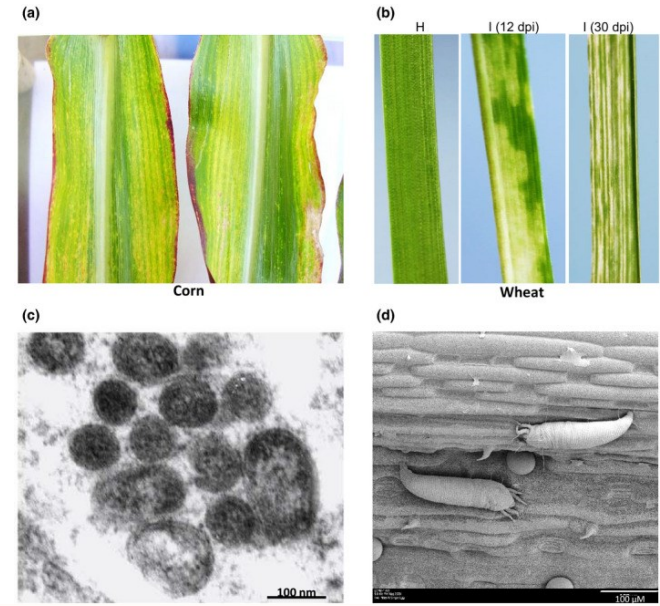
- Especies: tomates y pimientos
- Alerta mundial, rápida diseminación
- Estatus en Chile:
 - Plaga cuarentenaria **ausente**.
 - Regulado para **tomate, ají y pimentón**.
- Información de la enfermedad en el país desde 2020.
- Pérdidas ~**70%** en la producción
- Métodos de detección convencionales (ELISA, RT-PCR).



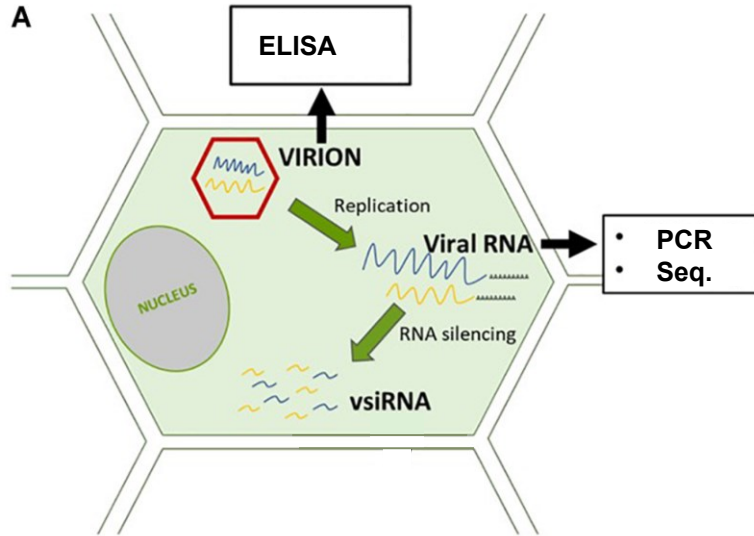
Virus HPV (HPWMoV; WMoV)

High plains virus / Virus de la enfermedad del estriado del maíz

- Especies: maíz, trigo y ciertos tipos de pastos
- Alerta mundial, rápida diseminación 2018
- Estatus en Chile:
 - Plaga cuarentenaria **ausente**.
 - Regulado solo para **maíz**.
- Desde 2016: presencia del ácaro transmisor, **sospecha** de la presencia del virus. (EPPO 2022 - unreliable record).
- Pérdidas de **~79,6%** en la producción de semillas.
- Métodos de detección convencionales (ELISA, RT-PCR).



Diagnóstico fitopatológico

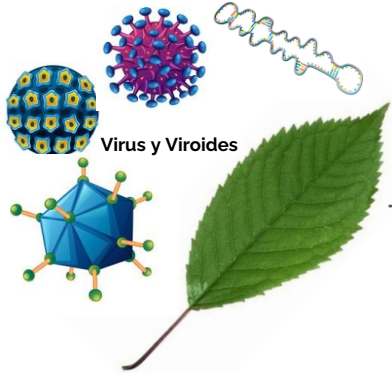


Métodos de detección	ELISA	PCR	Secuenciación	Viroscope
Sensibilidad	+	++	+++	+++
Capacidad (N° blancos)	+	+	+++	+++
Certeza	+	++	+++	+++
Costo	+	++	+++	++/+++
Requisito técnico	+	++	+++	+
Tiempo (días)	1-2	2-3	30-60	15-20

Adaptado de Vigne et al., 2018

Viroscope™: algoritmo de detección mediante secuenciación masiva

INFECCIÓN
(múltiples patógenos)



Material vegetal
(semillas, hojas, yemas, frutos, ramillas leñosas)

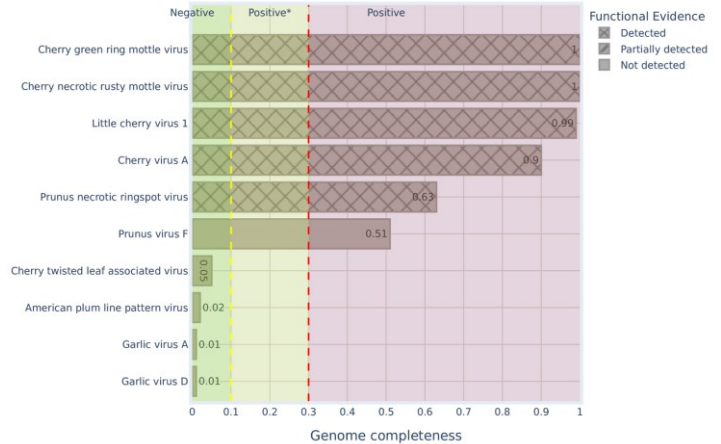


Secuenciación



Análisis de datos bioinformáticos

Detección molecular de alta certeza con evidencia funcional




Organism	Functional evidence	Detection
Cherry green ring mottle virus	Detected	Positive
Cherry necrotic rusty mottle virus	Detected	Positive
Little cherry virus 1	Detected	Positive
Cherry virus A	Detected	Positive
Prunus necrotic ringspot virus	Detected	Positive
Prunus virus F	Not detected	Positive
Cherry twisted leaf associated virus	Not detected	Negative
American plum line pattern virus	Not detected	Negative
Garlic virus A	Not detected	Negative
Garlic virus D	Not detected	Negative

Algoritmo publicado y validado científicamente

Mejor desempeño que otros algoritmos (> 99% precisión, < 1% FDR)

 frontiers | Frontiers in Microbiology

TYPE Original Research
PUBLISHED 21 October 2022
DOI 10.3389/fmicb.2022.967021

 Check for updates

OPEN ACCESS

EDITED BY
Mohammad Arif,
University of Hawai'i at Mānoa,
United States

REVIEWED BY
Alejandro Olmedo-Velarde,
Cornell University, United States
Guillermo Dominguez Huerta,
The Ohio State University,
United States


*CORRESPONDENCE
Bernardo Pollak
bpollak@multiplex.bio

†These authors have contributed
equally to this work and share first
authorship

Viroscope: Plant viral diagnosis from high-throughput sequencing data using biologically-informed genome assembly coverage

Sandro L. Valenzuela^{1†}, Tomás Norambuena^{1†},
Verónica Morgante², Francisca García², Juan C. Jiménez²,
Carlos Núñez¹, Ignacia Fuentes¹ and Bernardo Pollak^{1,2*}

¹Meristem SpA, Santiago, Chile, ²Multiplex SpA, Santiago, Chile

 Viroscope Home How it works Samples Analyses Contact Us Login or Signup

Plant viral diagnosis

Viroscope was designed to provide
certain diagnosis even with
extremely low virus abundance.

[Start Analysis](#)

check our [Publication!](#)



[\(https://viroscope.io/\)](https://viroscope.io/)

Conclusiones

- Virus y viroides generan **pérdidas económicas** importantes.
- La **detección oportuna** es el primer paso para **disminuir riesgos y pérdidas** económicas.
- Las técnicas de detección **convencionales** (ELISA y PCR) **son falibles**.
- La **secuenciación masiva & *Viroscope*TM** permite detección certera.
- Técnicas de HTS aseguran **competitividad** en el mercado y toma de decisiones eficiente.
- **Validado** en piloto de escala de aplicación (SAG).



Mike Rott
CFIA - Virtool



Sebastien Massart
U. Liege - Valitest



Adrian Fox
Fera Science



Baldissera Giovanni
EUPHRESCO

Consejo asesor



8
científicos



4
PhDs



Más de 300
publicaciones



Pablo Valenzuela,
PhD Advisor
FCV



Juan Pablo Zoffoli,
PhD Advisor
PUC



Ralph Bock,
PhD Advisor
Max Planck
Institute



**Fundación
Ciencia
& Vida**



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

Nuestra red de alianzas y colaboradores



Muchas Gracias

MULTIPLEx

