



Instituto Politécnico
LOYOLA



MOVIMIENTO DE PATÓGENOS EN SEMILLAS:

Como minimizar el riesgo en la seguridad alimentaria y el comercio de la República Dominicana?

Rosalba Rodríguez-Peña^{1,2}, Alfonso Morillo¹, Sabrina Alcántara-Quiterio³, Arianny Pérez Mojica³, y Karen Lora-Arias³

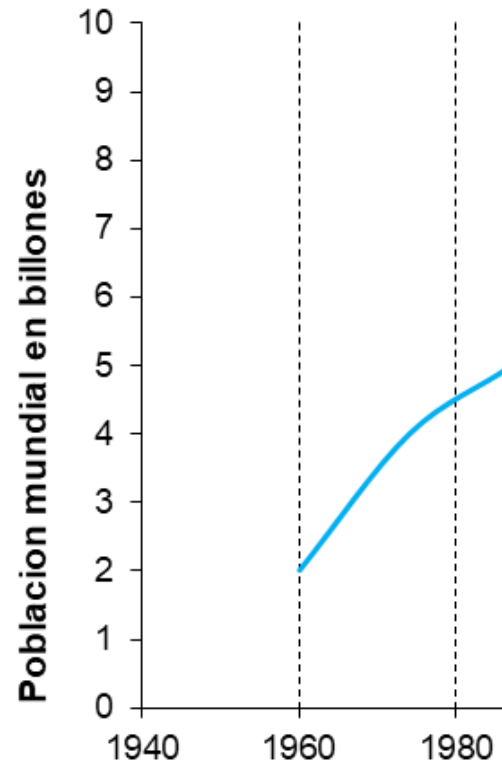
¹Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias. Universidad Autónoma de Santo Domingo.

²Departamento de Sanidad Vegetal. Ministerio de Agricultura de la República Dominicana.

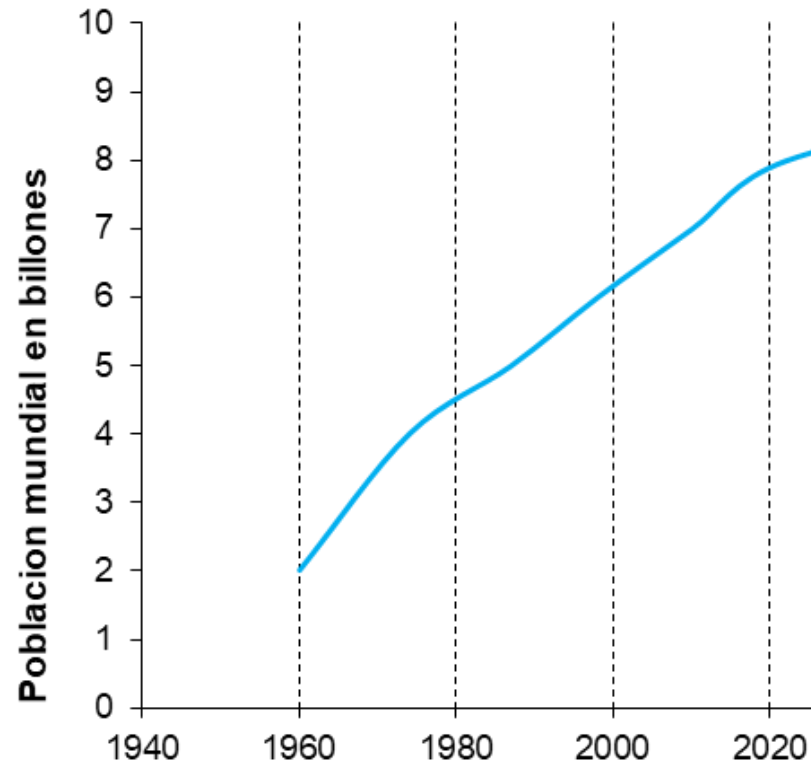
³Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola.

**Del 15 al 19 de Julio 2024,
República Dominicana**

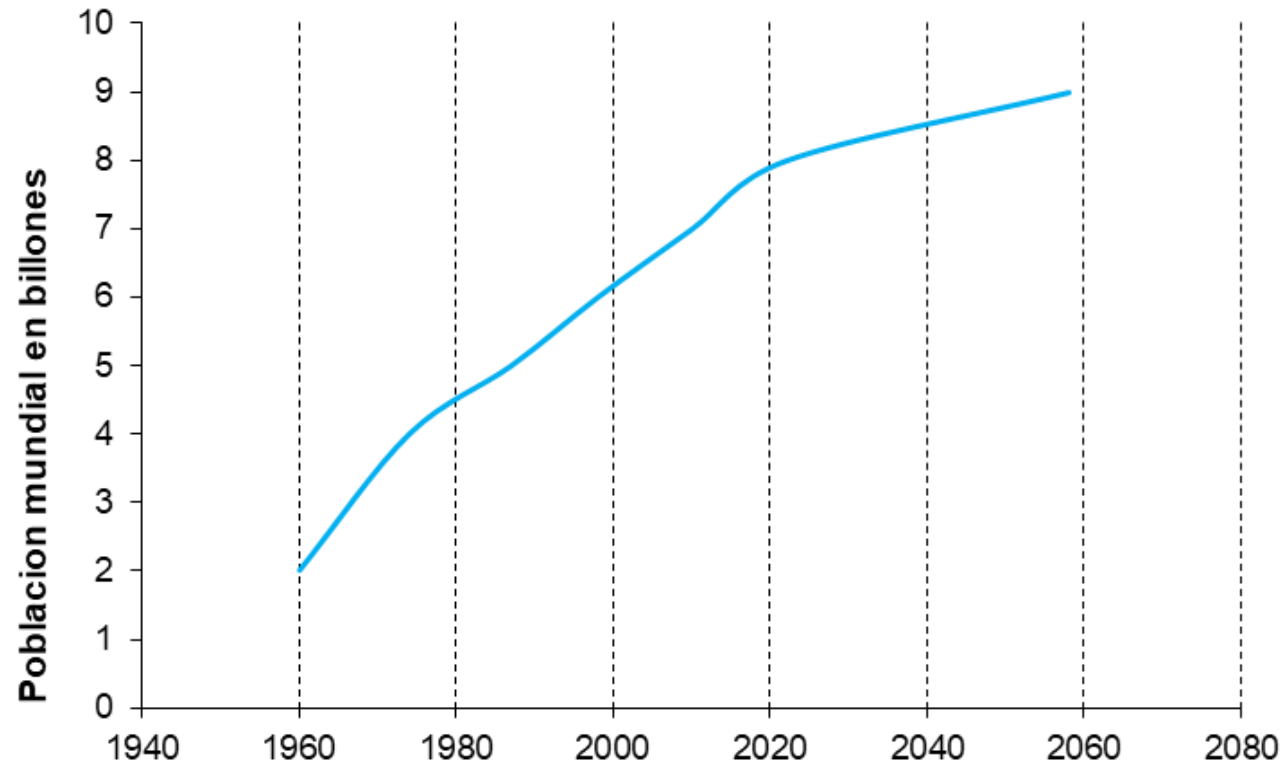
Población creciente a pesar del control natal



Población creciente a pesar del control natal

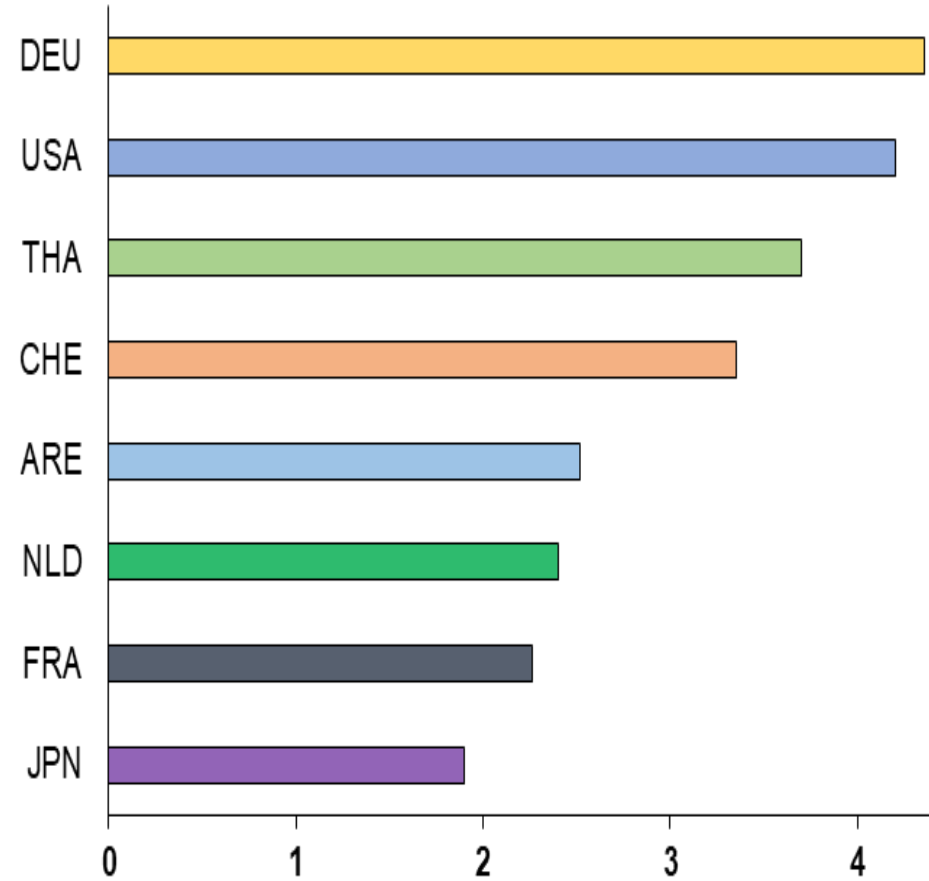


Población creciente a pesar del control natal



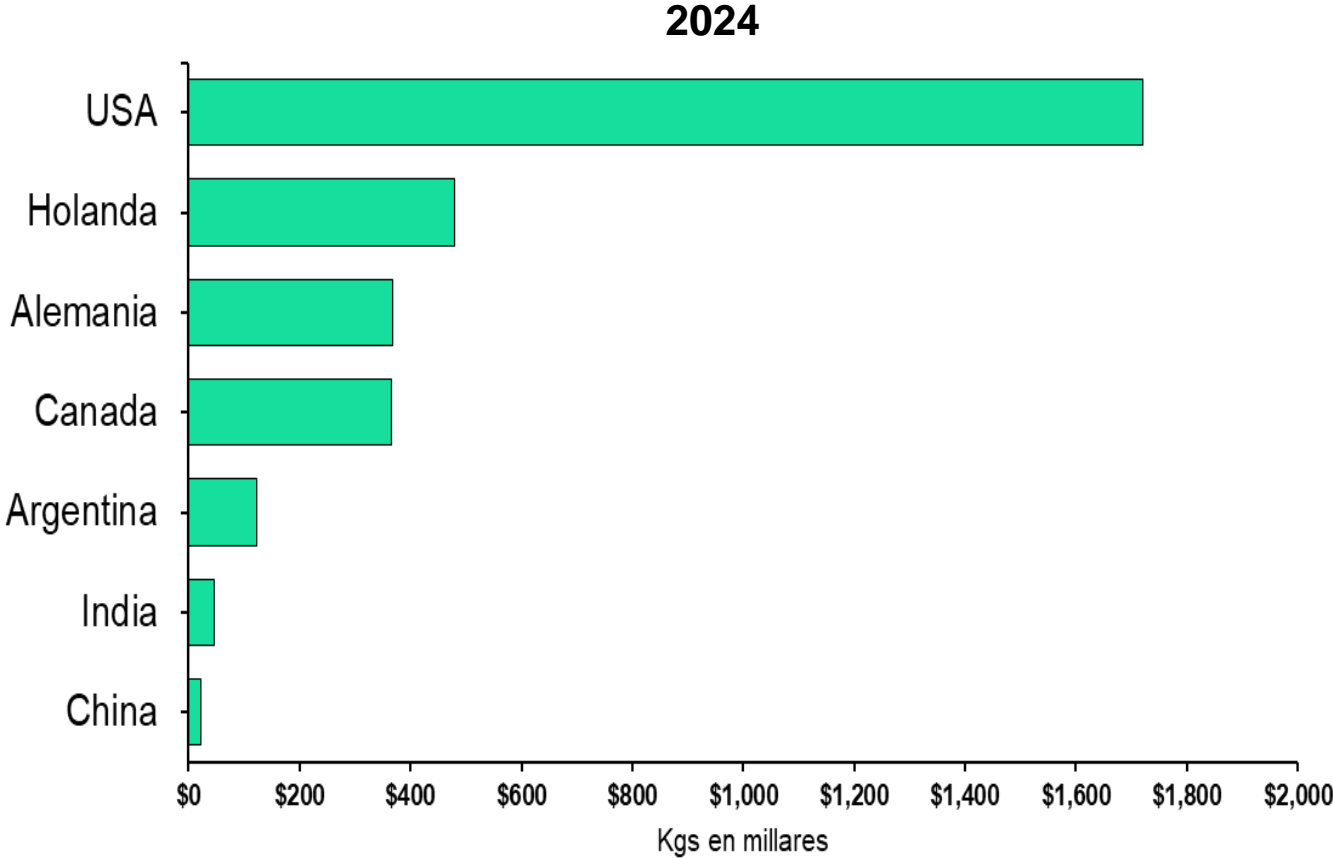
Necesidad de incremento de producción de alimento

Países líderes en producción de semilla - Seed index out of 8



Cuáles son los patógenos presentes en Alemania y USA ?

USA y Holanda como fuente de semillas de la República Dominicana



Cuáles son los patógenos existentes en USA y Holanda ?

Dime de donde importas te diré que tienes**

USA



Virus: *Lettuce mosaic virus*
Tobacco streak virus,
Lettuce mosaic virus,
Tobacco streak virus,
Broad bean wilt virus,
Citrus bark cracking viroid,
Citrus cachexia viroid,
Citrus psorosis B,
Citrus vein enation disease
Hop stunt viroid.

Bacterias: *Pseudomonas syringae* pv. *aptata*,
Acidovorax avenae subsp. *Citrulli*,
Pseudomonas viridiflava, *X. fastidiosa*

HOLANDA



Virus: *Tobacco rattle virus*,
Tomato black ring virus,
Pepper mild mottle virus,
Tobacco streak virus,
Tomato brown rugose fruit virus (ToBRV),
Cucumber green mottle mosaic virus,
Arabidopsis mosaic virus,
Lettuce mosaic virus,
Tobacco streak virus,
Tomato black ring virus.

Nematodo: *Ditylenchus destructor*, *Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*.

Bacterias: *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*.

Dime de donde importas te diré que tienes**

ALEMANIA



Virus: *Lettuce mosaic virus*,
Arabidopsis mosaic virus,
Broad bean wilt virus,
Tobacco rattle virus,
Tomato black ring virus,
Tomato bushy stunt virus,
Cucumber green mottle mosaic virus.

Nematodo: *Aphelenchoides ritzemabosi*.

Bacterias: *Pseudomonas corrugata*,
Pseudomonas syringae pv. *syringae*
Pseudomonas viridiflava,
Pseudomonas syringae pv. *lachrymans*.

JAPON



Virus: *Arabidopsis mosaic virus*,
Broad bean wilt virus,
Lettuce mosaic virus,
Tobacco rattle virus.

Bacterias: *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*,
Cucumber green mottle mosaic virus,
Tomato black ring virus.

Categorización de plagas en semillas



Categoría 1a): Plagas transmitidas por semillas que son transportadas **interna o externamente** por la semilla e infestan **directamente** a la planta hospedante que crece a partir de ellas.

Categoría 1b): Plagas no transmitidas por semillas, pero que son transportadas **interna y externamente** por estas y se transfieren **al ambiente** (p. ej., el agua, el suelo), donde posteriormente infestan una planta hospedante en condiciones naturales: *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*

Categoría 1c): Plagas transportadas **interna o externamente** por semillas, que **no se transfieren** a una planta hospedante en **condiciones naturales**: *Virus del moteado amarillo del arroz*.

Categoría 2: Plagas contaminantes: *Sclerotium cepivorum*.

Estrategias de prevención actuales

Al arribo al país

Solicitar inspección visual y certificación



Patógenos sistémicos no visible,
análisis de laboratorios no siempre ciertos
y protocolos caros de implementar

Certificación análisis de laboratorio



Estrategias de prevención actuales

Producción bajo enfoque de sistema



Tratamientos

Análisis de laboratorio

Tratamientos no disponibles siempre

Estrategias de prevención actuales

Post-entrada




costosa...muy costosa

Estrategias de prevención actuales

Inspección a destino



Como podemos reducir el riesgo ?



Canalización y optimización de los **recursos económicos** dirigiéndolo a los cultivos y patógenos de mayor repercusión en el país.

Implementar mejoras en todo el sistema, pero empezando en las **etapas y sectores críticos**.

Panamá
1,472.93 km (916.24 mi)

Demografía y Clima

Bandera País, habitantes, clima, temperatura y precipitación.



Anguila - 15,911 mil habitantes
Clima tropical, con temperaturas cálidas durante todo el año y una estación lluviosa bien definida. Las temperaturas promedio oscilan entre los 20°C y los 32°C al año. La precipitación promedio es de 900 a 1,100 mm al año.



Antigua y Barbuda - 100,772 mil habitantes
Clima tropical, con temperaturas cálidas durante todo el año y una estación lluviosa bien definida. Las temperaturas promedio oscilan entre los 20°C y los 32°C al año. La precipitación promedio es de 1,000 a 1,200 mm al año.






Barbados - 281,635 mil habitantes
Clima tropical temperatura promedio mínima de 21.0 grados Celsius y la máxima de 31.0 grados Celsius. La precipitación promedio es de 1,000 y 2,300 mm al año.

Rubros Principales en Común con RD

Plátanos	Café	Azúcar	Cacao	Citricos	Arroz	Frijol	Tabaco	Yuca	Maíz	Mango	Piña	Guayaba	Papaya
■				■									
■		■		■									
■		■		■									

Panamá
1,472.93 km (916.24 mi)

Demografía y Clima

Bandera	País, habitantes, clima, temperatura y precipitación.	Rubros Principales en Común con RD													
		Plátanos	Café	Azúcar	Cacao	Cítricos	Arroz	Frijol	Tabaco	Yuca	Maíz	Mango	Piña	Guayaba	Papaya
	Anguila - 15,911 mil habitantes Clima tropical, con temperaturas cálidas durante todo el año y una estación lluviosa bien definida. Las temperaturas promedio oscilan entre los 20°C y los 32°C al año. La precipitación promedio es de 900 a 1,100 mm al año.	■				■									
	Antigua y Barbuda - 100,772 mil habitantes Clima tropical, con temperaturas cálidas durante todo el año y una estación lluviosa bien definida. Las temperaturas promedio oscilan entre los 20°C y los 32°C al año. La precipitación promedio es de 1,000 a 1,200 mm al año.	■		■		■									
	Barbados - 281,635 mil habitantes Clima tropical temperatura promedio mínima de 21.0 grados Celsius y la máxima de 31.0 grados Celsius. La precipitación promedio es de 1,000 y 2,300 mm al año.	■		■		■									

Plátano: 22 /23

Patógenos en semillas que afectan el caribe ?

Cítricos: 23 /23

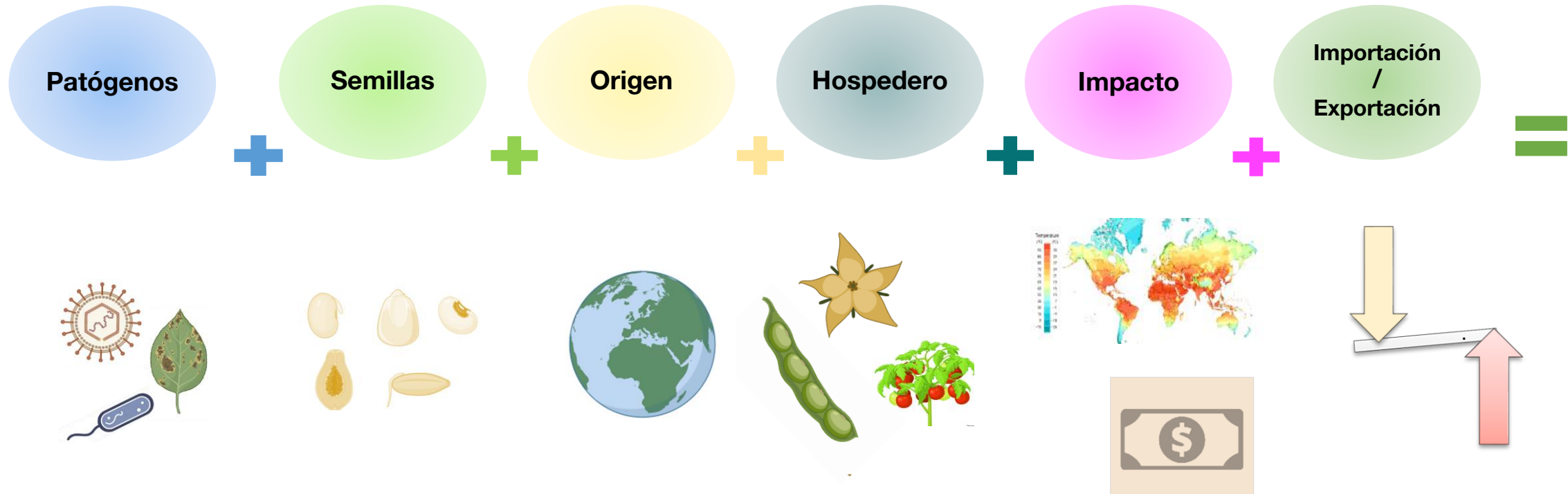
Como podemos reducir el riesgo ?



Identificándolo

Indicadores evaluados

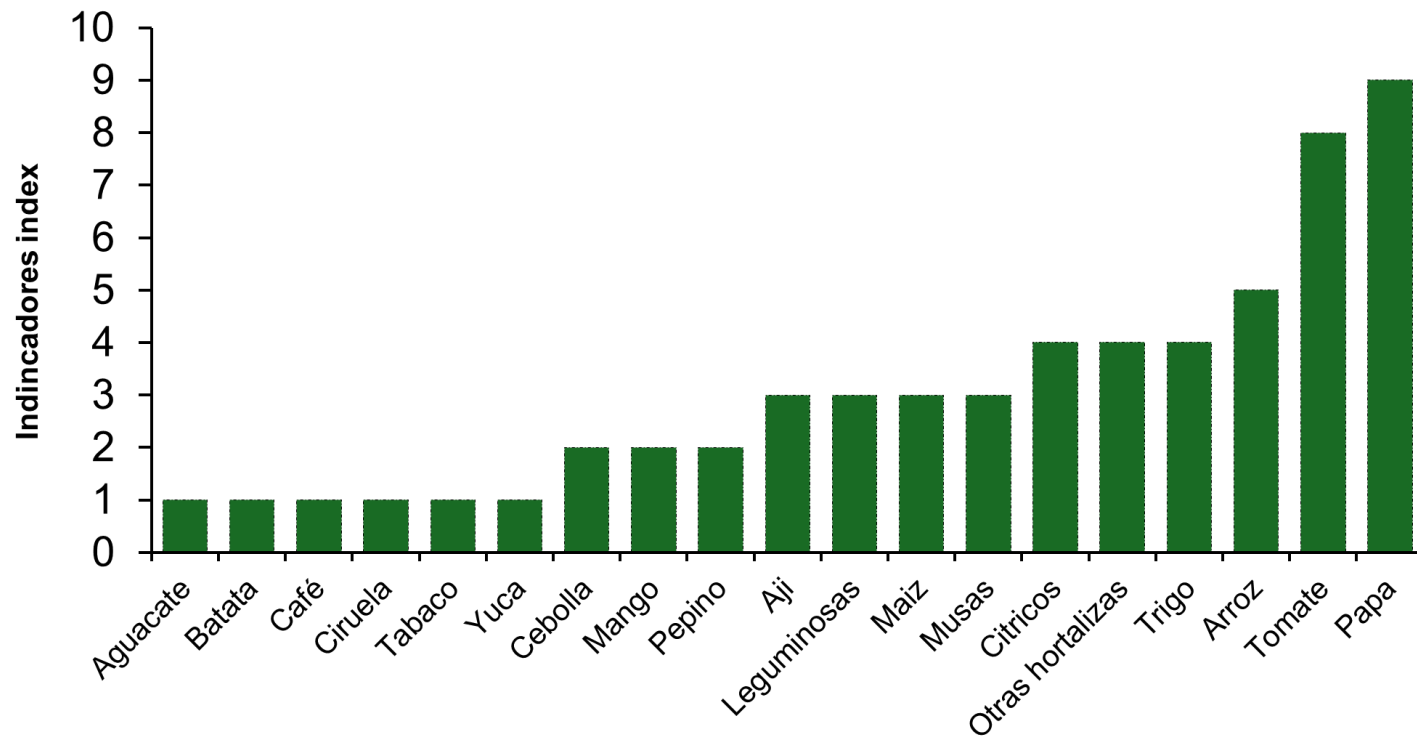
Impacto agropecuario, social y disponibilidad de conocimiento científico



Donde está el mayor riesgo ?

Cultivos de la familia solanacea dentro de los más vulnerables

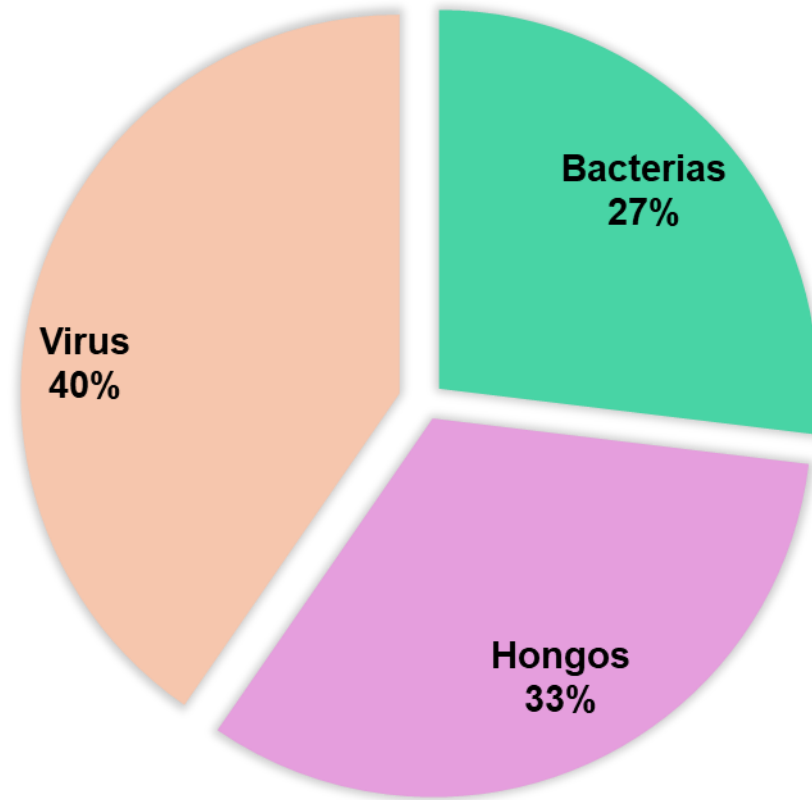
Semillas**: Vegetativa y/o botanica



Tomate y papa los más propenso a introducir enfermedades en semillas*

Los virus encabezan la lista de riesgo en trasmision de semillas**

Semillas**: Vegetativa y/o botanica



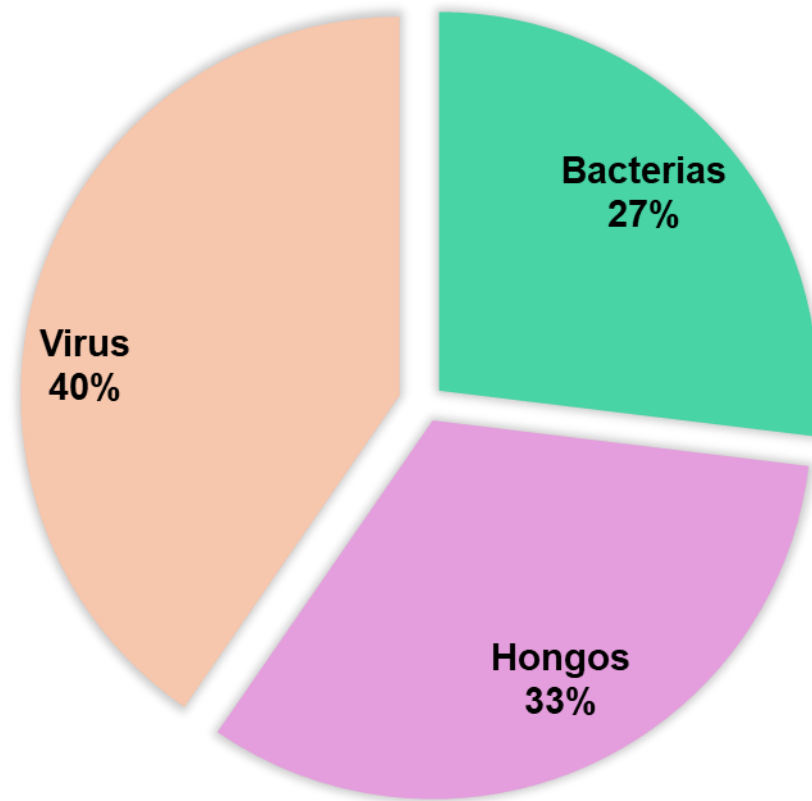
Virus de importancia

Wheat yellow dwarf disease
African cassava mosaic virus
Banana bunchy top virus
Barley yellow dwarf virus
Brome mosaic virus
Cauliflower mosaic virus
Citrus tristeza virus
Cucumber green mottle mosaic virus
Cucumber mosaic virus
Faba bean necrotic yellows virus
Maize Lethal Necrosis Disease
Pepino mosaic virus
Plum pox virus
Potato leafroll virus
Potato virus X
Potato virus Y
Tobacco mosaic virus
Tomato brown rugose fruit virus
Tomato bushy stunt virus
Tomato spotted wilt virus
Tomato yellow leaf curl virus

Debido a la dificultad de diagnóstico en semillas botánicas

Proporción de los patógenos importantes reportados asociados en semillas**

Semillas**: Vegetativa y/o botanica



Hongos de importancia

Blumeria graminis

Botrytis cinerea

Colletotrichum spp.

Fusarium graminearum

Fusarium oxysporum

Fusarium oxysporum f. sp. cubense R4t

Hemileia vastatrix

Magnaporthe oryzae

Melampsora lini

Mycosphaerella graminicola

Phakopsora pachyrhizi

Phytophthora cinnamomi

Puccinia triticina

Rhizoctonia solani

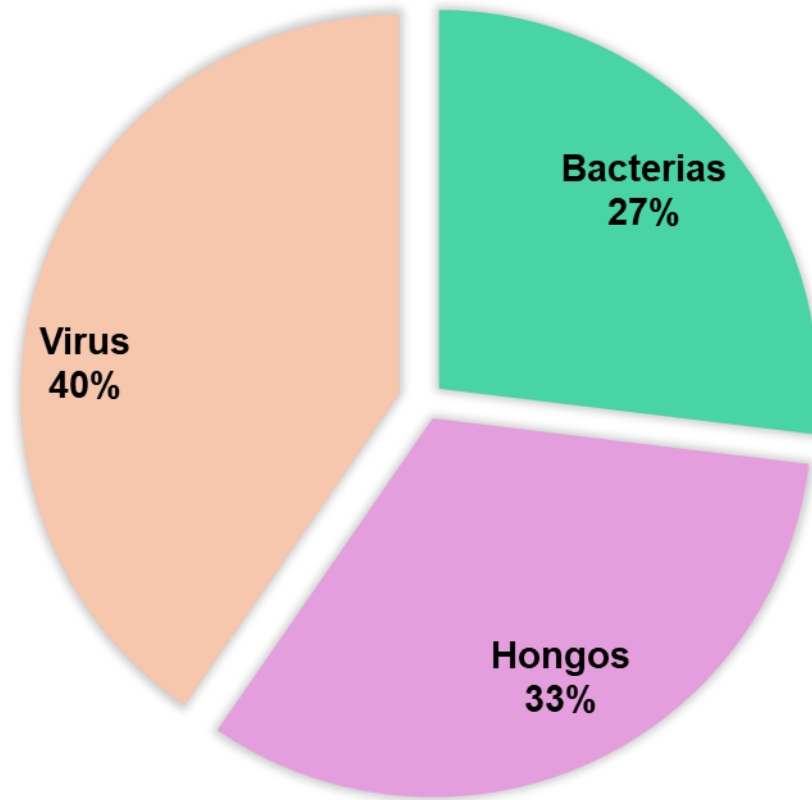
Rice tungro disease

Ustilago maydis

Hongos como FOC R4T en semillas vegetativas

Proporción de los patógenos importantes reportados asociados en semillas **

Semillas **: Vegetativa y/o botanica

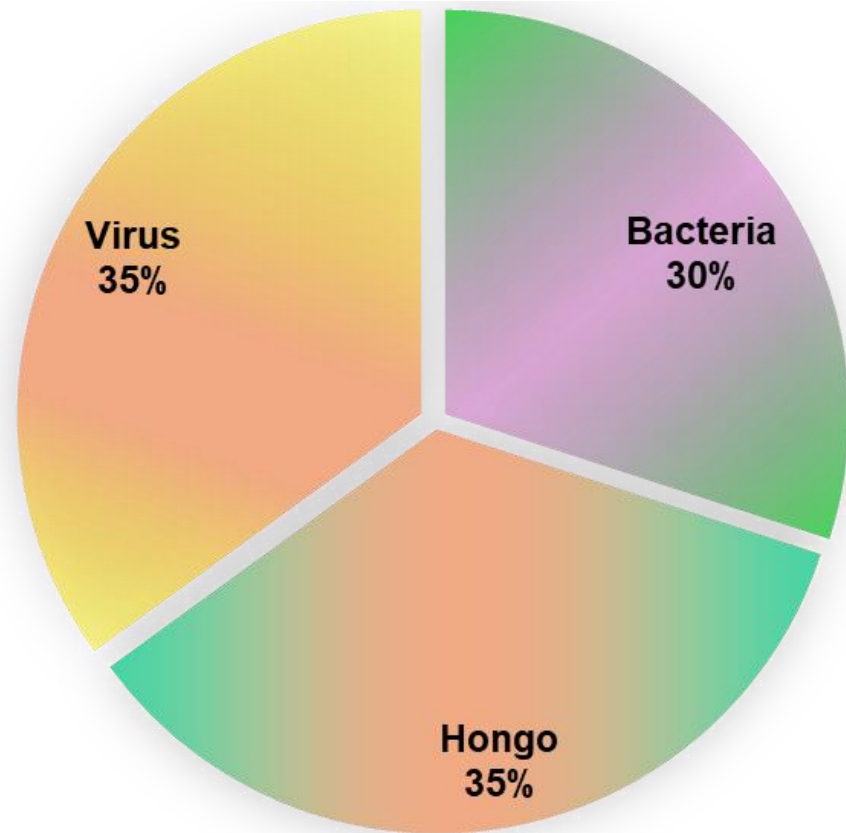


Bacterias en menos proporción,
pero con dificultad de diagnóstico

Bacterias de importancia

Agrobacterium tumefaciens
Candidatus Liberibacter asiaticus
Clavibacter michiganensis
Dickeya dadantii
Dickeya solani
Erwinia amylovora
Pectobacterium atrosepticum
Pectobacterium carotovorum
Pseudomonas syringae
Ralstonia solanacearum
Xanthomonas vesicatoria
xanthomonas axonopodis *
Xanthomonas oryzae
Xylella fastidiosa
Wheat yellow dwarf disease

Trasmitidos por semilla botánica siguen siendo una problemática



- Frecuencia de importación
- Volumen de importación
- Diversidad de origen
- Diagnostico dificultoso
- Expresión patogénica afectada por el medio ambiente

Patógenos severos que se transmite por semillas**

Semillas**: Vegetativa y/o botanica

Bacteria	<i>Xylella fastidiosa</i>
Bacteria	<i>Ralstonia solanacearum</i>
Bacteria	<i>Pseudomonas syringae</i>
Bacteria	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>
Bacteria	<i>Clavibacter michiganensis</i>
Bacteria	<i>Xanthomonas oryzae</i>
Hongo	<i>Ustilago maydis</i>
Hongo	<i>Fusarium oxysporum</i>
Hongo	<i>Botrytis cinerea</i>
Hongo	<i>Fusarium oxysporum f. sp. cubense R4T</i>
Hongo	<i>Fusarium graminearum</i>
Hongo	<i>Rhizoctonia solani</i>
Hongo	<i>Magnaporthe oryzae</i>
Virus	<i>Tomato bushy stunt virus</i>
Virus	<i>Pepino mosaic virus</i>
Virus	<i>Tomato brown rugose fruit virus</i>
Virus	<i>Maize Lethal Necrosis Disease (MCMV, SCMV, MDMV, WSMV)</i>
Virus	<i>Tobacco mosaic virus</i>
Virus	<i>Cucumber mosaic virus</i>
Virus	<i>Cucumber green mottle mosaic virus</i>

Patógenos severos que se trasmite por semillas**

Semillas**: Vegetativa y/o botanica

Bacteria	<i>Xylella fastidiosa</i>	Regulada ?	Ausente en RD
Bacteria	<i>Ralstonia solanacearum</i>		
Bacteria	<i>Pseudomonas syringae</i>	Dentro del Top 5 de ingresos generados ?	
Bacteria	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>		
Bacteria	<i>Clavibacter michiganensis</i>		
Bacteria	<i>Xanthomonas oryzae</i>	Tratamiento en semillas ?	
Hongo	<i>Ustilago maydis</i>		
Hongo	<i>Fusarium oxysporum</i>	Caso de erradicación ?	
Hongo	<i>Botrytis cinerea</i>		
Hongo	<i>Fusarium oxysporum f. sp. cubense R4T</i>		
Hongo	<i>Fusarium graminearum</i>	Técnicas fácil de realizar de rutina ?	
Hongo	<i>Rhizoctonia solani</i>		
Hongo	<i>Magnaporthe oryzae</i>		
Virus	<i>Tomato bushy stunt virus</i>	Dentro del top 5 consumo local?	
Virus	<i>Pepino mosaic virus</i>		
Virus	<i>Tomato brown rugose fruit virus</i>		
Virus	<i>Maize Lethal Necrosis Disease (MCMV, SCMV, MDMV, WSMV)</i>		
Virus	<i>Tobacco mosaic virus</i>		
Virus	<i>Cucumber mosaic virus</i>		
Virus	<i>Cucumber green mottle mosaic virus</i>		

Patógenos severos que se trasmite por semillas**

Semillas**: Vegetativa y/o botanica

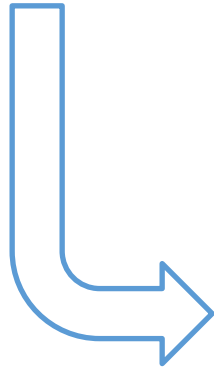
Bacteria	<i>Xylella fastidiosa</i>	Regulada ?	Ausente en RD
Bacteria	<i>Ralstonia solanacearum</i>		
Bacteria	<i>Pseudomonas syringae</i>		
Bacteria	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>		Dentro del Top 5 de ingresos generados ?
Bacteria	<i>Clavibacter michiganensis</i>		
Bacteria	<i>Xanthomonas oryzae</i>		
Hongo	<i>Ustilago maydis</i>		Tratamiento en semillas ?
Hongo	<i>Fusarium oxysporum</i>		
Hongo	<i>Botrytis cinerea</i>		Caso de erradicación ?
Hongo	<i>Fusarium oxysporum f. sp. cubense R4T</i>		
Hongo	<i>Fusarium graminearum</i>		Técnicas fácil de realizar de rutina ?
Hongo	<i>Rhizoctonia solani</i>		
Hongo	<i>Magnaporthe oryzae</i>		
Virus	<i>Tomato bushy stunt virus</i>		Dentro del top 5 consumo local?
Virus	<i>Pepino mosaic virus</i>		
Virus	<i>Tomato brown rugose fruit virus</i>		
Virus	<i>Maize Lethal Necrosis Disease (MCMV, SCMV, MDMV, WSMV)</i>		
Virus	<i>Tobacco mosaic virus</i>		Riesgo alto
Virus	<i>Cucumber mosaic virus</i>		
Virus	<i>Cucumber green mottle mosaic virus</i>		

Patógenos severos que se trasmite por semillas**

Semillas**: Vegetativa y/o botanica

Bacteria	<i>Xylella fastidiosa</i>	-USA
Bacteria	<i>Xanthomonas oryzae</i>	USA
Hongo	<i>Fusarium oxysporum f. sp. cubense R4T</i>	
Hongo	<i>Fusarium graminearum</i>	USA
Virus	<i>Tomato bushy stunt virus</i>	USA
Virus	<i>Tomato brown rugose fruit virus</i>	USA
Virus	<i>Maize Lethal Necrosis Disease (MCMV, SCMV_p, MDMV, WSMV)</i>	USA

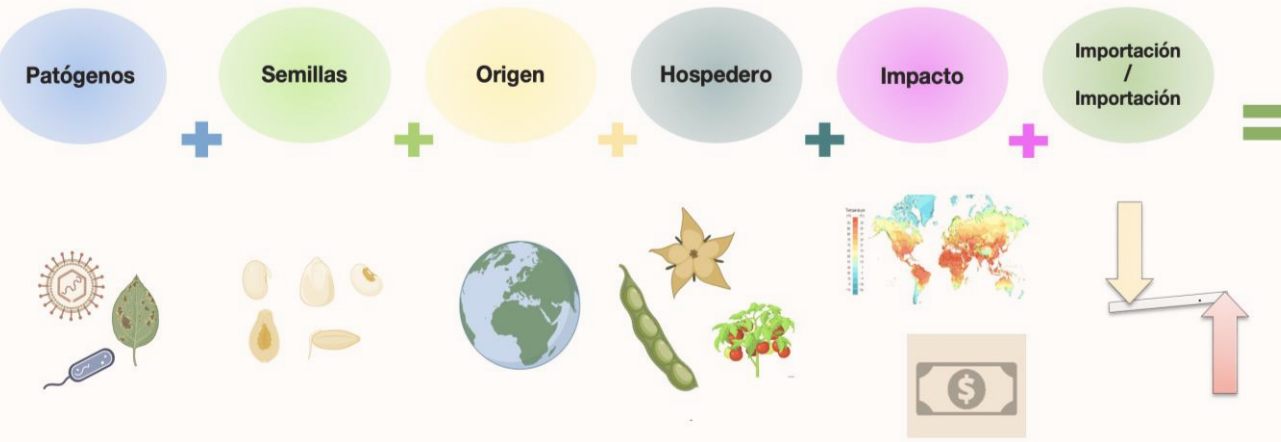
Riesgo minimizado ??



Post entrada para las semillas botánicas y vegetativas de estos cultivos, en asociación con los importadores.....

Resumen

Indicadores de riesgo

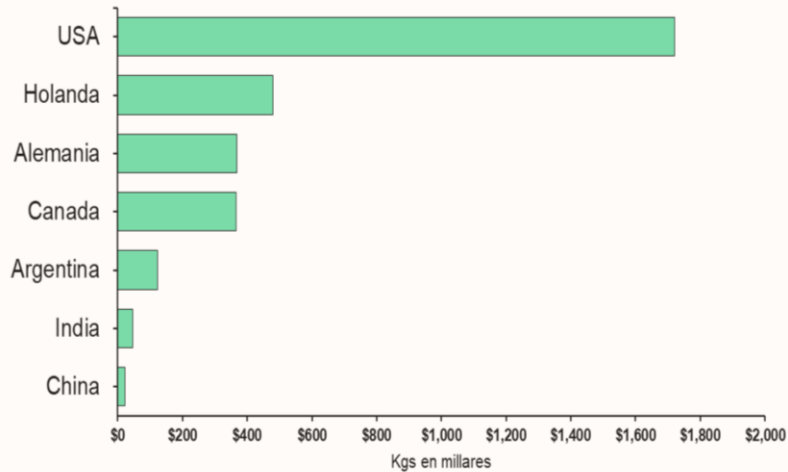


Solanaceas las más vulnerables

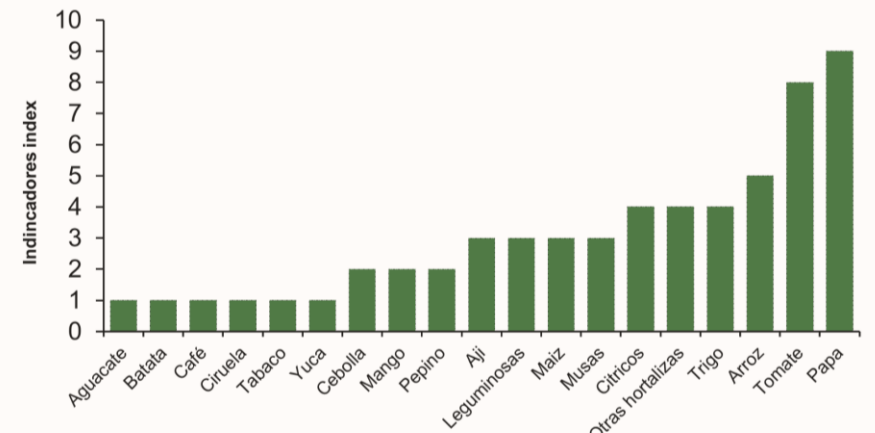
Bacteria	<i>Xylella fastidiosa</i>
Bacteria	<i>Xanthomonas oryzae</i>
Hongo	<i>Fusarium oxysporum f. sp. cubense R4T</i>
Hongo	<i>Fusarium graminearum</i>
Virus	Tomato bushy stunt virus
Virus	Tomato brown rugose fruit virus
Virus	Maize Lethal Necrosis Disease (MCMV, SCMV, MDMV, WSMV)

Riesgo minimizado ??

Post entrada para las semillas botánicas y vegetativas de estos cultivos, en asociación con los importadores.....



Importación de semillas principalmente desde USA



Solanaceas las más vulnerables