



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



International
Plant Protection
Convention



IPPC Global Workshop on Systems Approaches

Santiago, Chile
1 – 4 December 2025

In partnership with:



Australian Government
Department of Agriculture,
Fisheries and Forestry

Relevancia de la selección de variables para la evaluación cuantitativa del riesgo en un enfoque de sistemas

Ing. Agr. Martin Delucis (SENASA, Argentina)
mdelucis@senasa.gob.ar



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



International
Plant Protection
Convention



IPPC Global
Workshop
on Systems
Approaches

El problema

Hay países que consideran al *Citrus limon* como hospedero de la Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) y de la Mosca sudamericana de los frutos (*Anastrepha fraterculus*), ambas plagas con estatus presente en las zonas de producción de limón en Argentina.

Estos países requieren como medida de manejo del riesgo de estas plagas la aplicación de un Tratamiento cuarentenario de frío.

Argentina exporto durante varias temporadas frutos frescos de limón cumpliendo con el Tratamiento de frío, con resultados poco alentadores por la perdida de calidad del producto y el acortamiento del periodo de conservación.





Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



International
Plant Protection
Convention



IPPC Global
Workshop
on Systems
Approaches

Antecedentes previos al análisis cuantitativo

- Presencia de *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* en la zona citrícola de Argentina
- Baja densidad poblacional de moscas de los frutos en los cultivos de limón.
- Revisión del estatus de hospedero: *Citrus limon* es “No hospedero” de *Anastrepha fraterculus* y es “No hospedero condicional” de *Ceratitis capitata*.
- Mecanismos de resistencia química del limón: Existen compuestos químicos en el aceite esencial de las glándulas de la cáscara de limón (citrал, cumarinas y linalol) que actúan como ovicidas y larvicidas.
- Argentina ha exportado limones en los últimos 30 años a más de 70 países (aproximadamente 8.120.000 toneladas) sin intercepciones de moscas de los frutos tanto en controles internos como en los controles en los países importadores.



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



International
Plant Protection
Convention



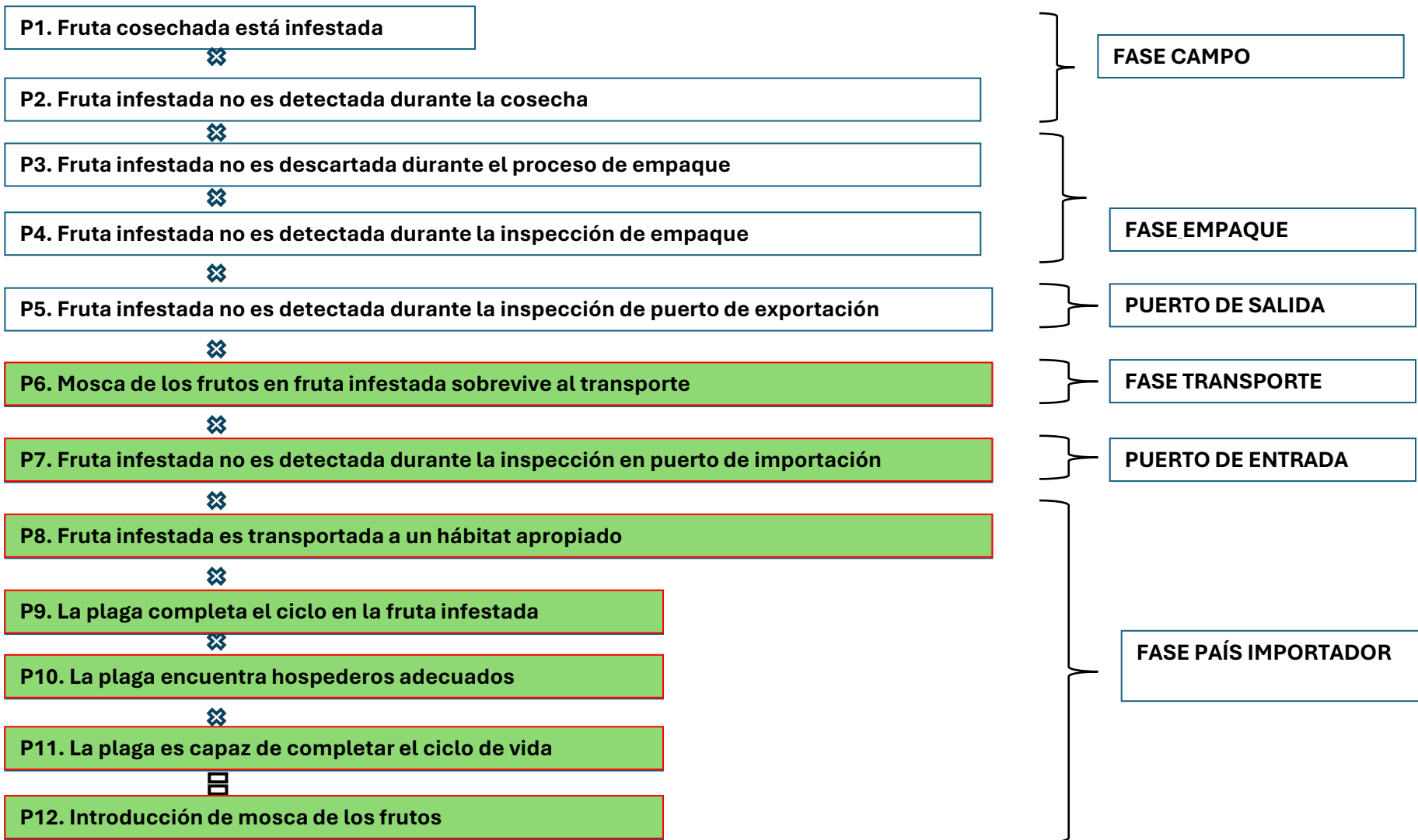
IPPC Global
Workshop
on Systems
Approaches

Metodologia hacia un analisis cuantitativo

- Análisis del escenario completo.
- Desarrollo de un modelo matemático.
- Estimación de los valores de entrada del modelo.
- Análisis de un escenario reducido y su modelo matemático.
- Simulación de Monte Carlo.
- Resultados y conclusiones.

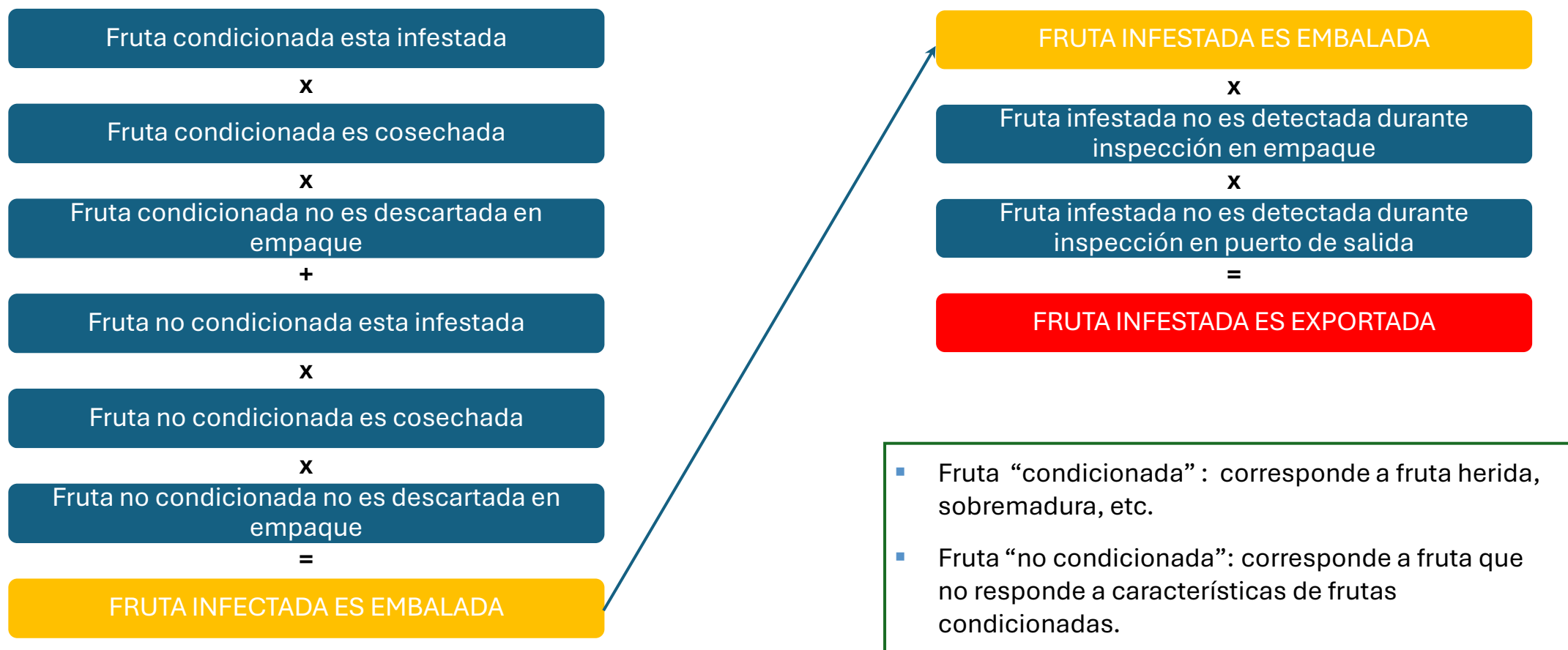


Analisis de Escenarios. Eventos y variables





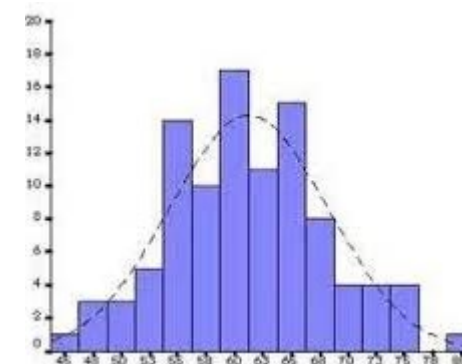
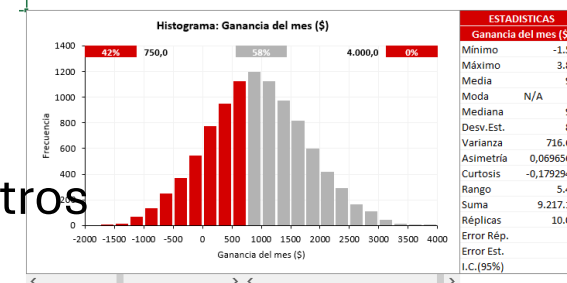
Analisis de Escenarios. Eventos y variables. Escenario reducido





Estimación de los valores de entrada del modelo. Simulación de Monte Carlo

- La estimación de la probabilidad (riesgo) en cada etapa fue realizada mediante distribuciones de probabilidad.
- Para establecer la distribución de probabilidad y los valores de sus parámetros en cada etapa se utilizaron los datos de investigaciones científicas, información real sobre los controles oficiales y la opinión de expertos.
- Establecidas las estimaciones como distribuciones de probabilidad fue posible realizar una simulación mediante la técnica de muestreo Monte Carlo cuantificando la incertidumbre de las probabilidades estimadas.





Resultados y conclusiones

- A continuación se presenta un resumen de la probabilidad (riesgo) estimada para la exportación de frutos de limón infestados con Mosca de los frutos.

Resultados de la simulación de Monte Carlo

Estadístico	Probabilidad
Mínimo	$3,72 \times 10^{-11}$
Máximo	$4,86 \times 10^{-6}$
Media	$4,83 \times 10^{-7}$
Moda	$6,54 \times 10^{-9}$
Percentil de 50%	$3,49 \times 10^{-7}$
Percentil de 95%	$1,41 \times 10^{-6}$

Conclusión

El Enfoque de Sistemas mitiga el riesgo, con una probabilidad estimada de exportar frutos de limón infestados con mosca de los frutos muy baja !!!



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



International
Plant Protection
Convention



IPPC Global Workshop on Systems Approaches

Santiago, Chile
1 – 4 December 2025

In partnership with:



Australian Government
Department of Agriculture,
Fisheries and Forestry

Thank you