



“Mejoramiento de la competitividad del rubro hortícola en La Araucanía con el propósito de transformar a la región en el proveedor de hortalizas para la zona sur y de exportación”

GOBIERNO REGIONAL DE LA ARAUCANÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS –
INIA CARILLANCA



"Inocuidad química en Chile, sistemas de vigilancia y evaluación de riesgo dietario".

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA)

Dr. Sebastian Elgueta

Temuco, 26 Septiembre 2019



Chile
en marcha

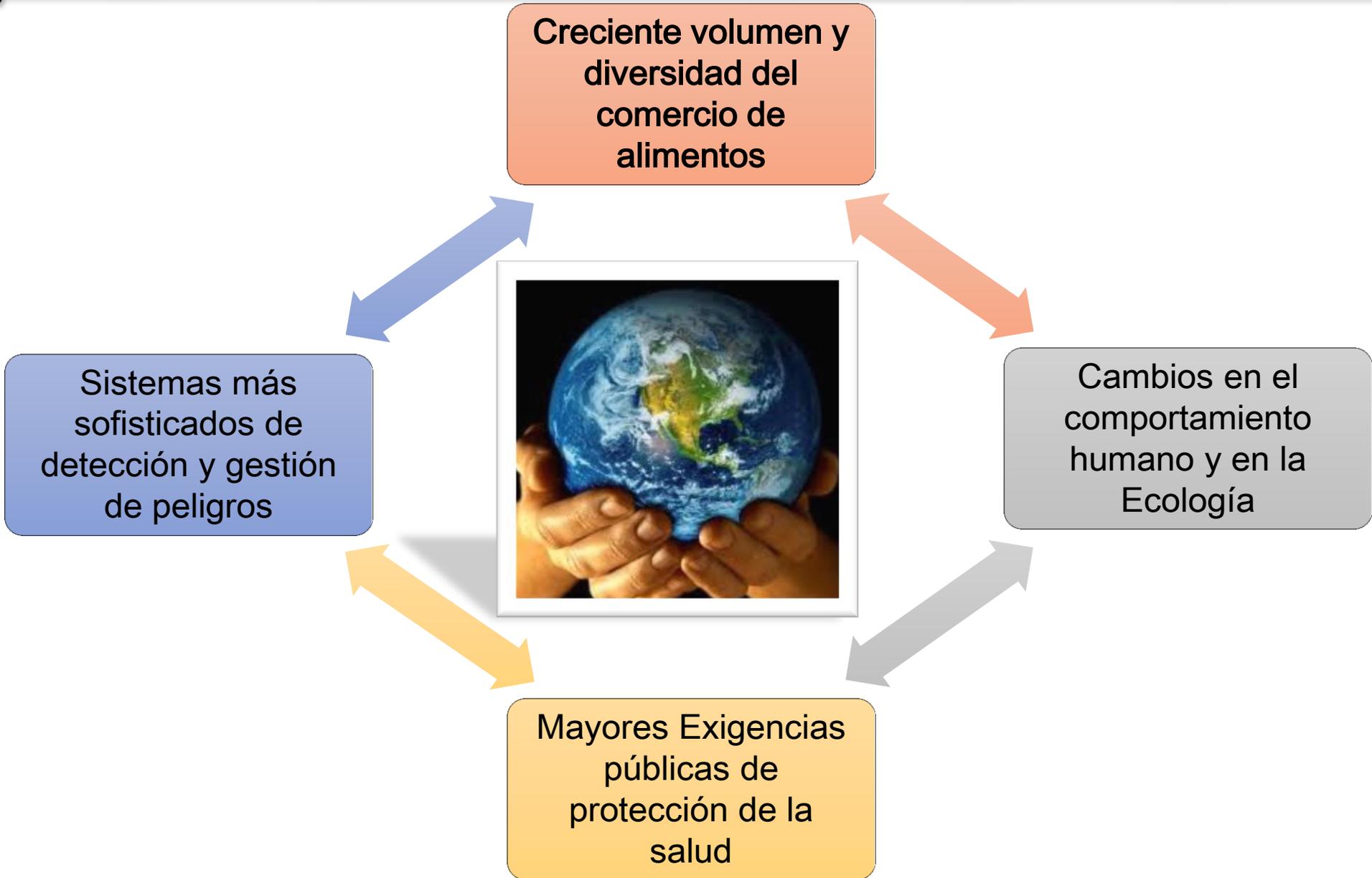
Presentación



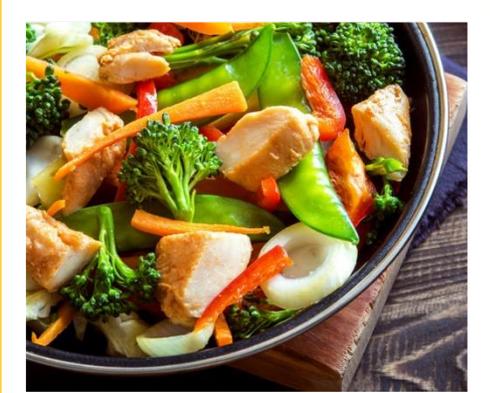
- 1. Inocuidad química en Chile**
- 2. Sistema de vigilancia**
- 3. Evaluación de Riesgo dietario**

Inocuidad química en Chile

Contexto Mundial....



Como queremos que sea nuestra comida ?



?

Nutritiva



?

Segura



?

Saludable



?

Sustentable



Seguridad Alimentaria

Inocuidad?? ...

* Es la ausencia, o niveles seguros y aceptables, de peligro en los alimentos que pueden dañar la salud de los consumidores.

* Los peligros transmitidos por los alimentos pueden ser de naturaleza microbiológica, química o física y con frecuencia son invisibles a simple vista: bacterias, virus o residuos de plaguicidas.



Líneas de acción: Gobiernos, FAO, OMS, productores, transportistas, almacenadores, vendedores, consumidores

Garantizar la inocuidad

Los gobiernos deben garantizar alimentos inocuos y nutritivos para todos



Cultivar alimentos inocuos

Los productores agrícolas y de alimentos tienen que adoptar buenas prácticas



Mantener los alimentos inocuos

Los operadores de empresas deben asegurarse de que los alimentos sean inocuos



Comprobar que sean inocuos

Todos los consumidores tienen derecho a alimentos inocuos, saludables y nutritivos

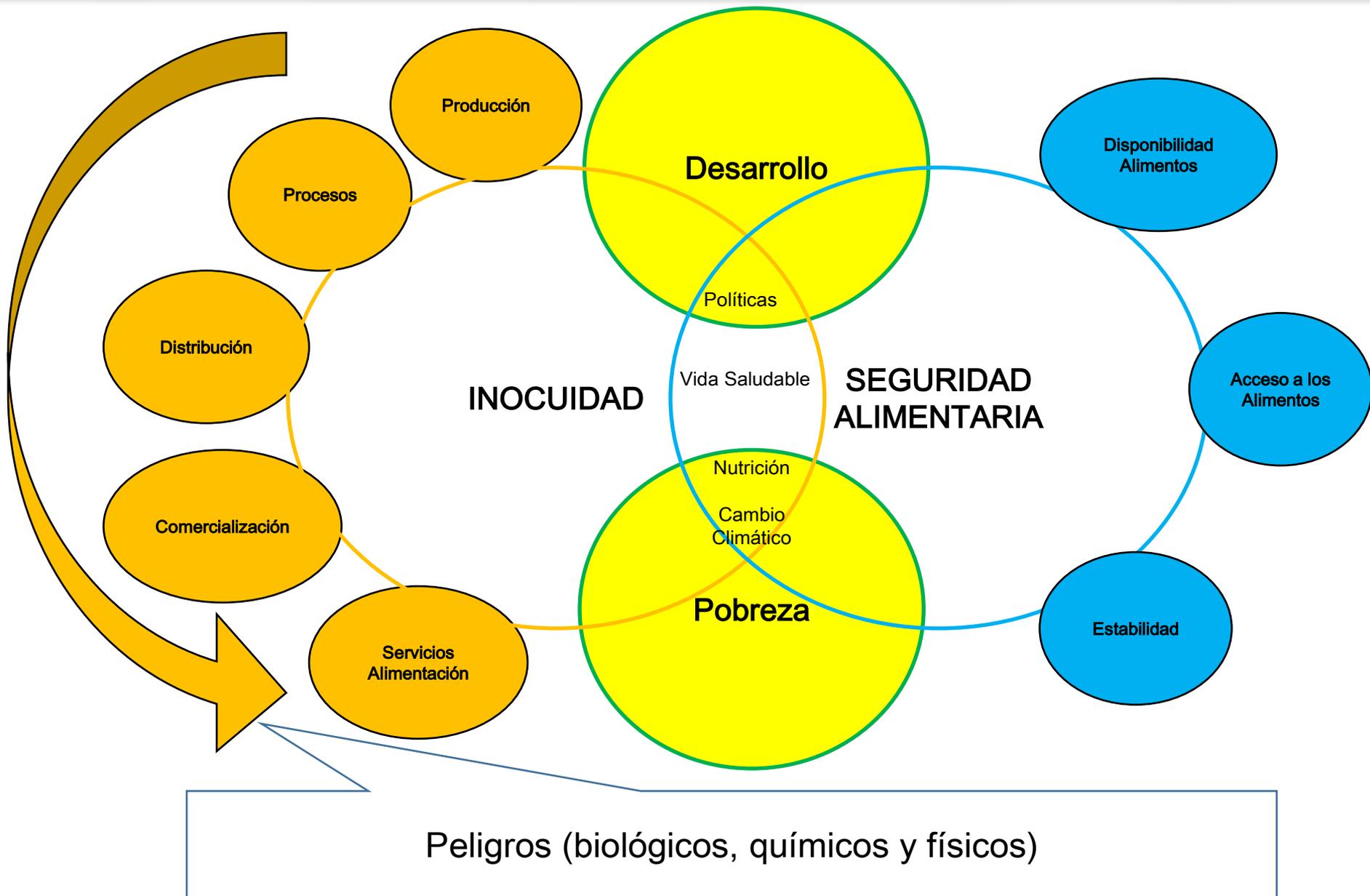


Actuar conjuntamente en pro de la inocuidad

La inocuidad de los alimentos es una responsabilidad compartida



Relación entre Inocuidad, Seguridad Alimentaria y Desarrollo



¿Qué contaminantes afectan la inocuidad?

➤ Riesgos físicos:

➤ Riesgos microbiológicos:

➤ Riesgos químicos:



* Sustancia química adicionada:

- Detergentes, Desinfectantes, Colorantes, Saborizantes (exceso metales pesados), Químicos para procesos productivos (nitritos), Combustibles y lubricantes

* Químicos que existen de forma natural:

- Alérgenos, Micotoxinas (p. Ej. Aflatoxina), Alcaloides

* Uso excesivo o uso de aditivos alimentarios no permitidos:

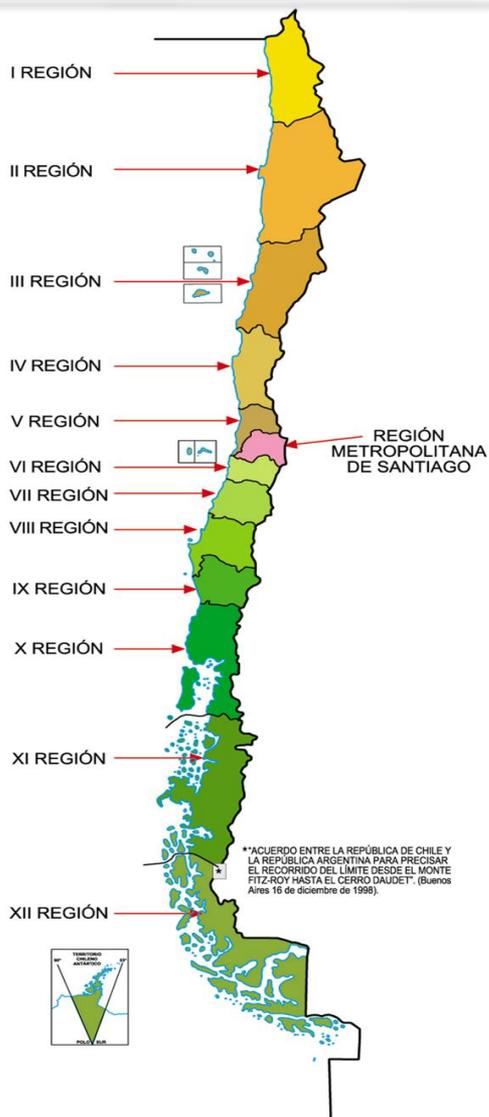
- Nitritos, nitratos, bromato, benzoato, Residuos de medicamentos veterinarios.

* Sustancias químicas agrícolas:

- Plaguicidas
Fertilizantes



¿Definición de plaguicida en Chile...



- ❑ “Compuesto químico, orgánico o inorgánico, o sustancia natural que se utilice para combatir malezas o enfermedades o plagas potencialmente capaces de causar perjuicios en organismos y objetos” .

- ❑ En la legislación nacional se establecen diversas normativas que hacen referencia a los plaguicidas que incluyen:
 - + Inscripción
 - + Etiquetado
 - + Clasificación
 - + Manejo
 - + Almacenamiento
 - + Tolerancia máxima
 - + Seguridad sanitaria
 - + Disposición de plaguicidas.

¿Definición en Chile...



Residuos de Plaguicidas

Es cualquier sustancia especificada presente en alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales como consecuencia del uso de un plaguicida.

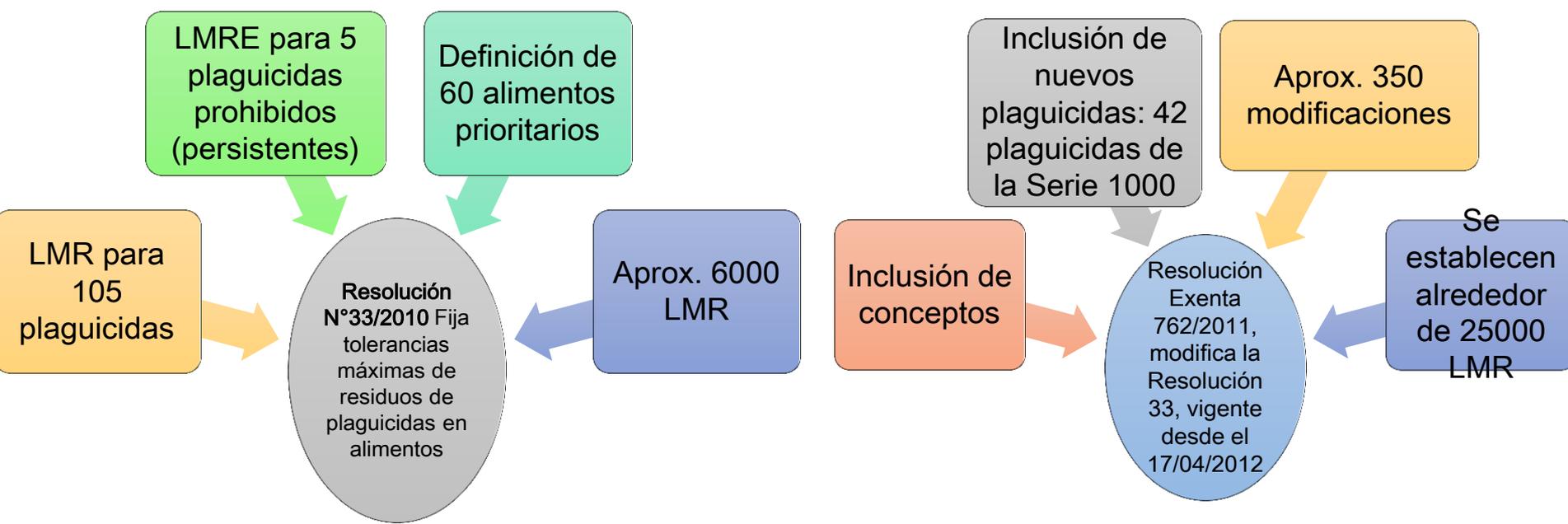
El término incluye cualquier derivado de un plaguicida, como productos de conversión, metabolitos y productos de reacción, y las impurezas consideradas de importancia toxicológica.

Límites Máximos de Residuos (LMR):

Es la concentración máxima de un residuo de plaguicida (mg/kg) que se permite o reconoce legalmente como aceptable en o sobre un alimento, producto agrícola o alimento para animales.

Si los residuos de plaguicidas sobre un determinado alimento superan cierto umbral, potencialmente podrían causar daños a la salud de las personas.

¿Regulación en Chile ...N°33/2010; 762/2011



RSA, DS N° 977/96 artículo 162 señala:
 “ El Ministerio de Salud mediante la dictación de la correspondiente norma técnica determinará las tolerancias de residuos de plaguicidas permitidos en los alimentos”



**¿SE PUEDE EVITAR
QUE QUEDEN
RESIDUOS?**

No completamente. Si se puede disminuir su presencia hasta alcanzar un grado de inocuidad que la ciencia considere aceptable

CUANTO?

(mg, μ g, pg, fg, ag... ?)

CUANTOS?

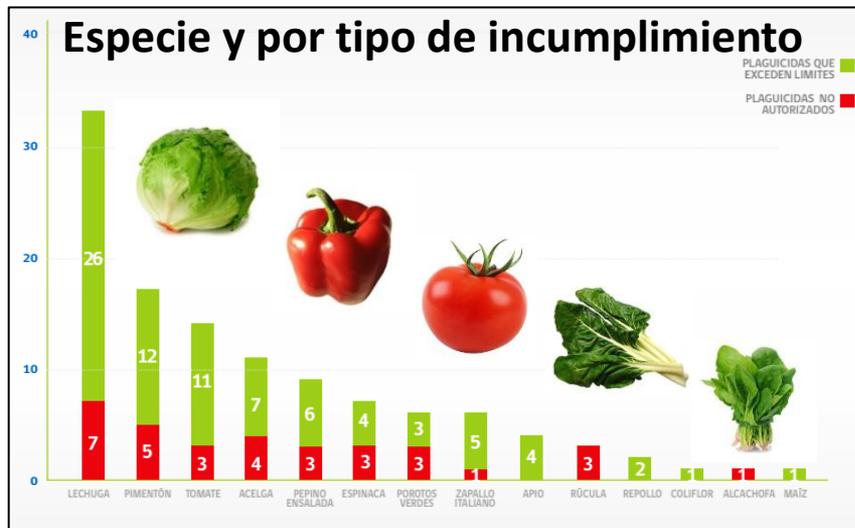
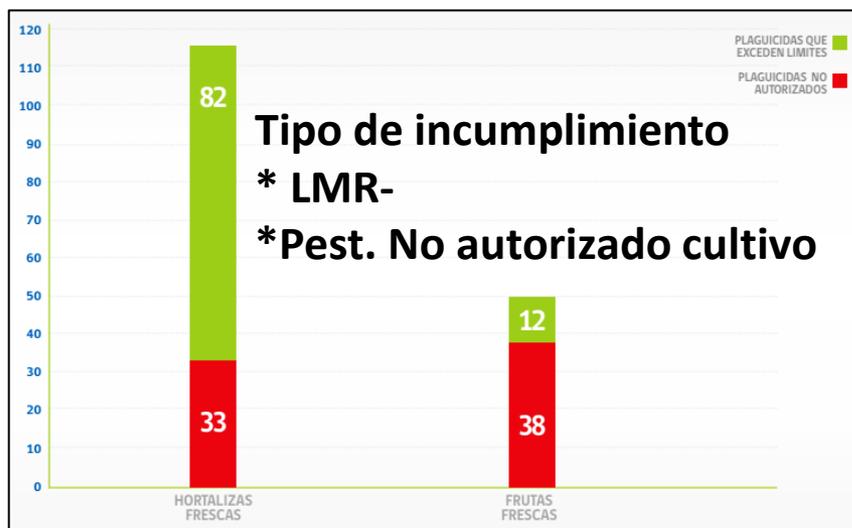
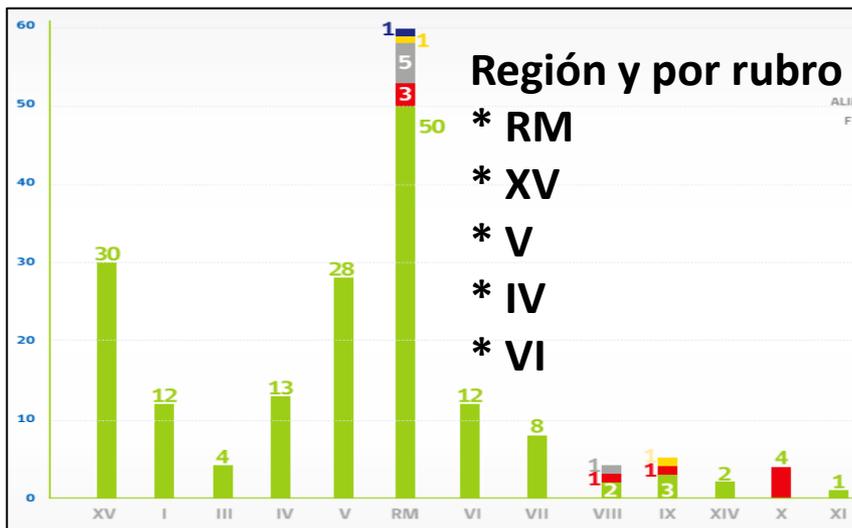
(Se encuentran 1 o varios juntos)

Sistemas de vigilancia de Alimentos

Quiénes componen un sistema integrado de vigilancia de alimentos

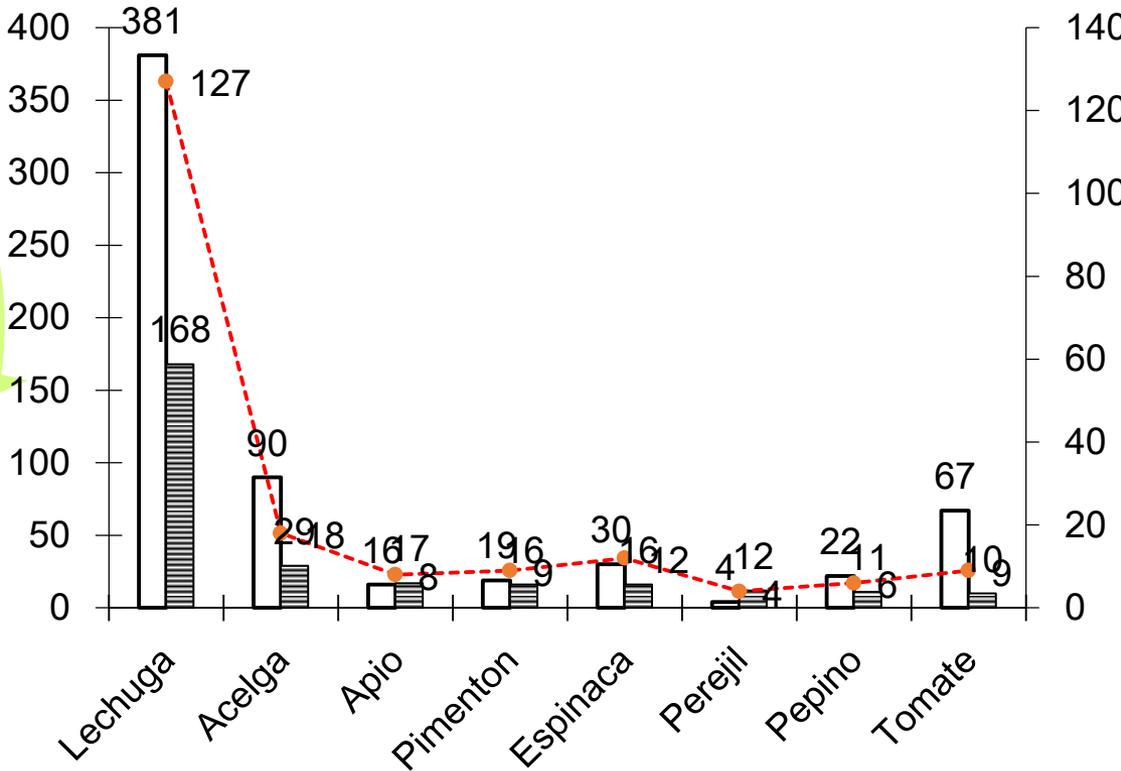
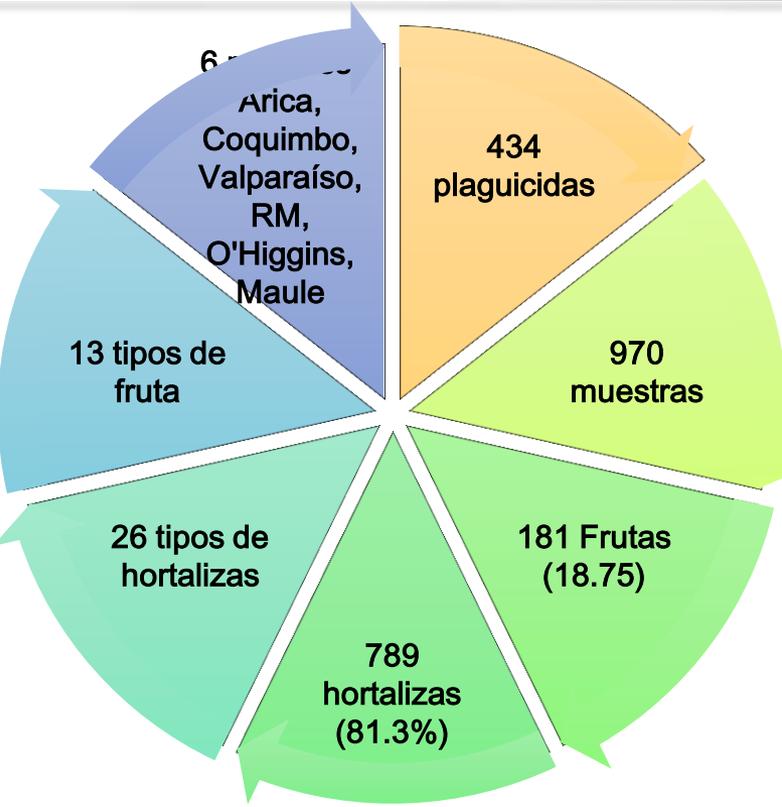


Reporte Sistema de Vigilancia en Chile 2017: SAG (RIAL 2019)



Reporte Sistema de Vigilancia en Chile 2017: MINSAL

(presentación Lo Valledor 2019)



63% de las muestras con 1 o mas plaguicidas

24% muestras con incumplimientos

95% de los incumplimientos son en hortalizas

El 54% de los incumplimientos corresponde a usos no autorizados y 46% sobrepasa los LMRs

N° Muestras
 N° Incumplimientos
 N° muestras c/ incumplimiento

EVALUACION DE RIESGO

PELIGRO



RIESGO



RIESGO

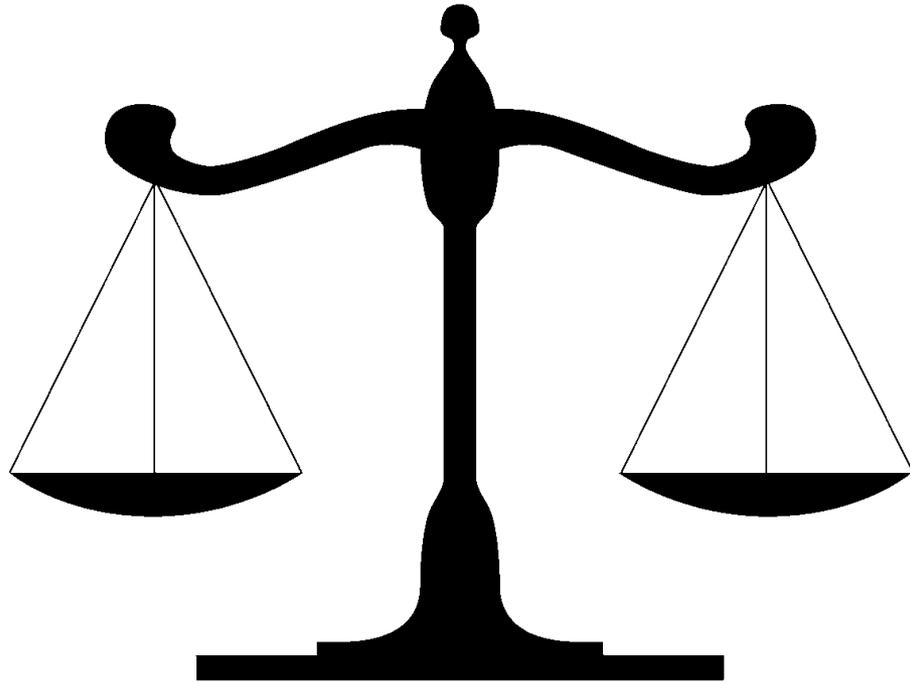
Un mismo peligro puede tener distinto nivel de riesgo de acuerdo a las circunstancias

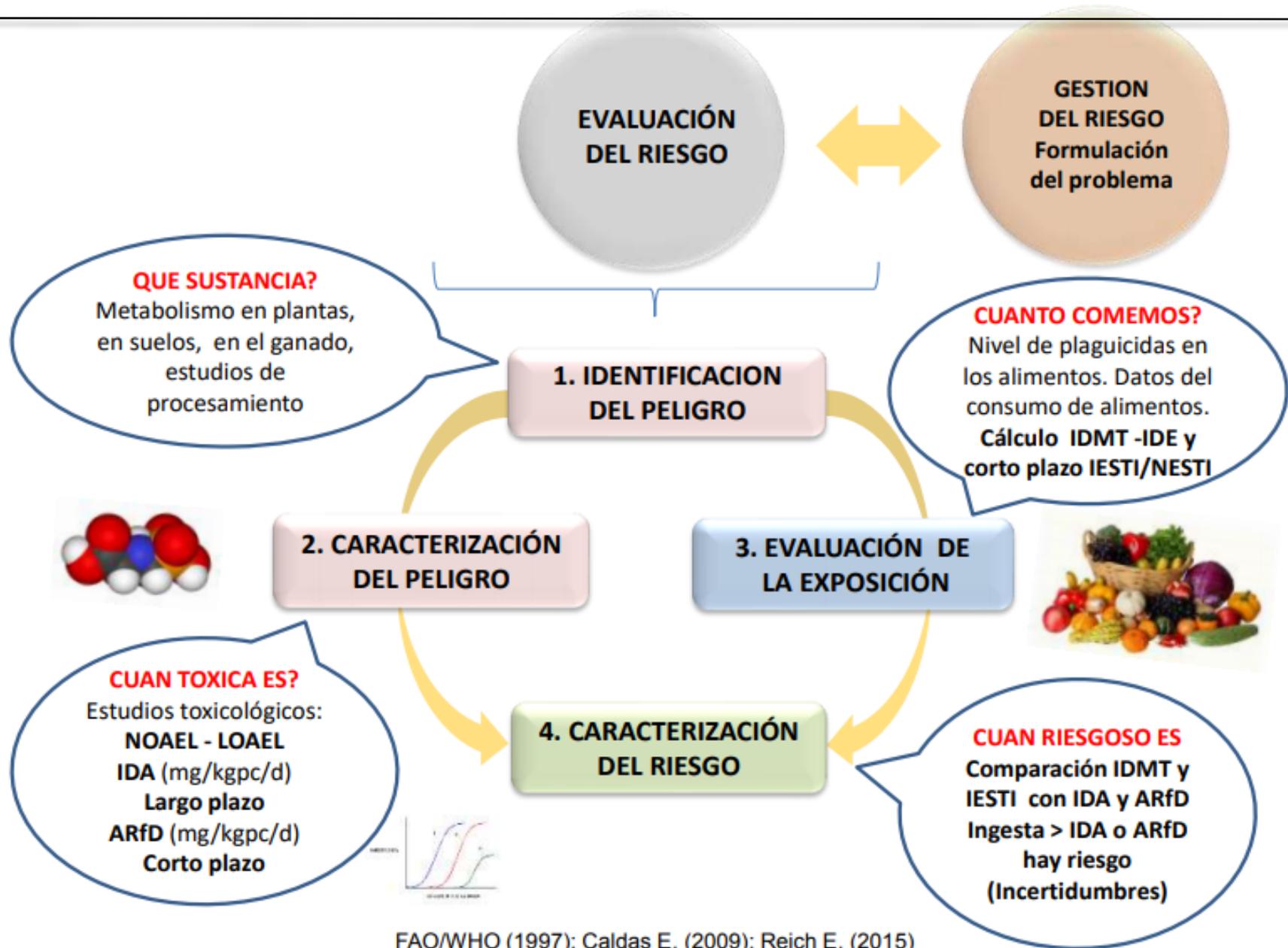




©Disney

Es urgente tener un balance entre la percepciones y el riesgo basado en evidencia científica





3. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN



$$\text{Ingesta} = \frac{\sum \left\{ [\text{conc. plaguicida en el alimento}] \times [\text{consumo alimento}] \right\}}{[\text{peso corporal}]}$$

DATOS DE RESIDUOS

✓ **LMR**

- ✓ Ensayos supervisados (STMR, HR)
- ✓ Monitoreo
- ✓ Dieta total
- ✓ Otros

DATOS CONSUMO ALIMENTOS REGIONAL/NACIONAL

- ✓ Hojas consumo WHO
- ✓ Datos presupuesto familiar
- ✓ Datos consumo individual
- ✓ **Encuestas**
- ✓ Otros

60 kg adultos
15,4 kg niños
10,2 infantes

17 Clusters WHO



ROL DE ORGANISMOS Y AUTORIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES

ARTICLE

Pesticide residues in leafy vegetables and human health risk assessment in North Central agricultural areas of Chile

Sebastian Elgueta^a, Stella Moyano^a, Paulina Sepúlveda^b, Carlos Quiroz^c and Arturo Correa^a

^aDepartment of Environment and Sustainability, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile; ^bDepartment of Pathology, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile; ^cDepartment of Plant Health, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, La Serena, Chile

Evaluación de Riesgo Dietaría

LMRs plaguicidas

Table 2. Validation parameters (n = 5) for QuEChERS multiresidue method at three levels in leafy vegetables and MRLs.

Pesticide	Recovery %	RSD %	LOQ (mg kg ⁻¹)	LOD (mg kg ⁻¹)	MRL (mg kg ⁻¹)	Instrument	
Chlorothalonil	75.7	13.4	0.01	0.005	0.01	GC-ECD	
Chlorpyrifos	92.5	1.1	0.01	0.005	0.05		
Difenoconazole	103.6	7.1	0.01	0.005	0.05		
Lambda-cyhalothrin	98.0	3.5	0.01	0.005	0.05		
Biphenrin	92.8	3.2	0.01	0.005	0.05		
Boscalid	99.8	3.6	0.01	0.005	5		
Cyfluthrin	92.6	3.1	0.02	0.01	0.02		
Deltamethrin	95.0	7.8	0.01	0.005	0.02		
Cypermethrin	93.6	8.1	0.01	0.005	0.7		
Azoxystrobin	94.9	3.0	0.01	0.005	0.01		
Esfenvalerate	89.9	3.7	0.02	0.005	0.02		
Endosulfan	91.4	3.3	0.01	0.005	0.05		
Linuron	93.4	12.7	0.01	0.005	0.01		
Permethrin	91.4	0.8	0.01	0.005	2		
Propiconazole	103.4	4.6	0.01	0.005	0.05		
Azinphos-methyl	100.0	4.0	0.01	0.005	0.5		
Metalaxyl	96.1	2.2	0.01	0.005	0.05		
Methamidophos	89.3	4.4	0.01	0.005	0.01		
Diazinon	86.3	5.4	0.01	0.005	0.5		
Dimethoate	103.0	5.9	0.01	0.005	0.02		
Fludioxonil	100.7	4.5	0.01	0.005	0.05		
Phosmet	103.2	4.2	0.01	0.005	0.05		
Malathion	95.7	3.2	0.01	0.005	0.02	GC-NPD	
Methidathion	93.9	2.9	0.01	0.005	0.02		
Penconazole	90.4	4.1	0.01	0.005	0.05		
Pyrimethanil	101.7	3.1	0.01	0.005	0.05		
Pyraclostrobin	87.6	7.1	0.01	0.005	0.5		
Thiabendazole	95.3	5.6	0.01	0.005	0.05		
Thiamethoxam	92.2	3.0	0.01	0.005	0.01		
Triadimefon	97.4	0.5	0.01	0.005	0.1		
Abamectin	104.3	5.8	0.002	0.001	0.01		HPLC-FL
Aldicarb	86.9	4.4	0.01	0.005	0.02		
Methomyl	94.4	5.1	0.01	0.005	0.01	Spectro-photometer HPLC-UV	
CS ₂ (mancozeb)	91.8	5.3	0.01	0.005	0.05		
Carbendazim	70.0	1.57	0.02	0.01	0.05		
Imidacloprid	95.3	1.3	0.02	0.01	0.05		

Validación Analítica

Table 3. Pesticide residues in leafy vegetables in North Central agricultural areas in Chile. All samples above LOD contained multiple residues.

Vegetable	n	n < LOD	n > LOD	n > MRL
Lettuce	74	27	36%	47
Chard	26	9	35%	17
Spinach	18	5	28%	13
total	118	41	35%	77

Table 5. Estimated daily intake (mg kg⁻¹ bw day⁻¹) and potential health risk of pesticide residues in leafy vegetables.

Pesticide	ADI	EDI	HQ
Cypermethrin	0.002	0.05	30.4
Azoxystrobin	0.200	0.06	0.3
Boscalid	0.040	0.01	0.4
Carbendazim	0.080	0.01	0.1
Cyfluthrin	0.003	0.01	4.5
Chlorothalonil	0.015	0.02	1.4
Chlorpyrifos	0.010	0.02	1.5
CS ₂ (mancozeb) L	0.050	0.57	11.5
CS ₂ (mancozeb) S	0.050	0.06	1.2
Difenoconazole (C)	0.010	0.00	0.2
Difenoconazole (L)	0.010	0.03	2.7
Esfenvalerate	0.020	0.01	0.4
Imidacloprid (L)	0.060	0.00	0.0
Imidacloprid (C)	0.060	0.01	0.2
Lambda-cyhalothrin (L)	0.005	0.01	1.2
Lambda-cyhalothrin (C)	0.005	0.02	3.0
Metalaxyl (C)	0.080	0.00	0.0
Metalaxyl (L)	0.080	0.01	0.2
Methamidophos	0.001	0.07	73.9
Methomyl	0.005	0.00	0.4
Pyraclostrobin	0.030	0.02	0.7
Thiamethoxam	0.026	0.02	0.8

Ingesta Diaria Estimada

HQ
 Cociente de
 peligrosidad

Modelo OMS
 Gems Cluster Diet 5
 2 gr dia

Evaluación de riesgo dietaría por residuos de plaguicidas en hortalizas de hoja listas para consumo en Santiago, Chile.

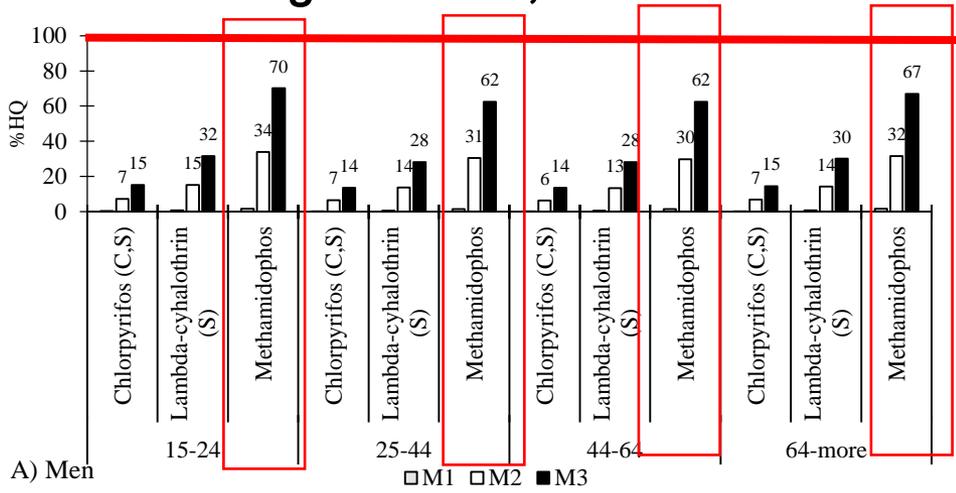
Elgueta et al., 2019

3 modelos:

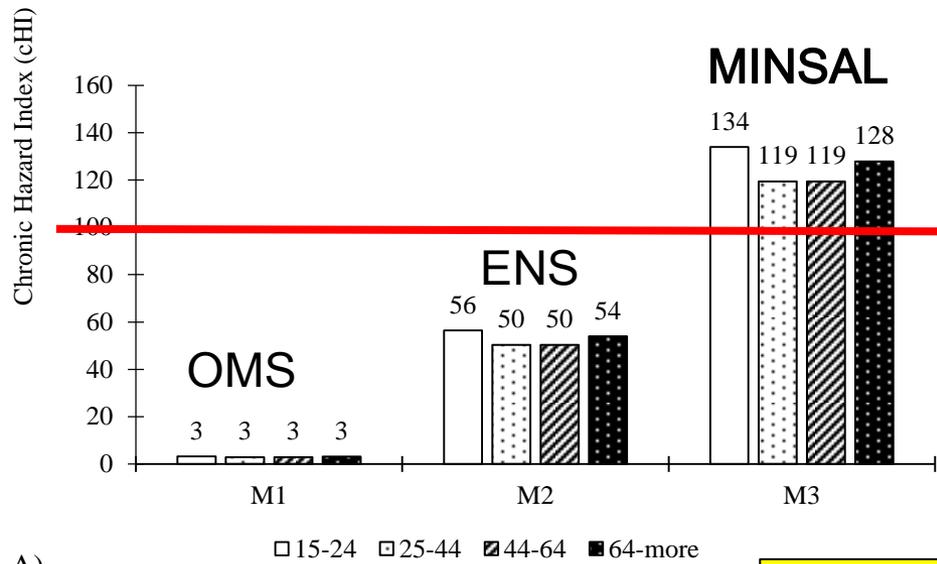
M1: datos de consumo de la OMS

M2: Datos de consumo de la encuesta nacional de alimentación

M3: Datos del Ministerio de Salud



Cociente de peligrosidad por plaguicida



Índice de Peligrosidad Crónica para todos los plaguicidas detectados

A)

Grupos etarios

Evaluación de Riesgo Dietaría

Para que sirve esto? Impacto??

DIARIO OFICIAL

DE LA REPUBLICA DE CHILE
Ministerio del Interior y Seguridad Pública

I
SECCIÓN

LEYES, REGLAMENTOS, DECRETOS Y RESOLUCIONES DE ORDEN GENERAL

Núm. 42.380

Sábado 15 de Junio de 2019

Página 1 de 3

Normas Generales

CVE 1604195

MINISTERIO DE AGRICULTURA

Subsecretaría de Agricultura / Servicio Agrícola y Ganadero / Dirección Nacional

**CANCELA LAS AUTORIZACIONES VIGENTES DE LOS PLAGUICIDAS
FORMULADOS EN BASE A METAMIDOFÓS Y PROHÍBE PLAGUICIDAS EN BASE
A AZINFÓS METILO, CARBOFURANO Y METAMIDOFÓS A CONTAR DE FECHA
QUE INDICA**

(Resolución)

Núm. 4.245 exenta.- Santiago, 7 de junio de 2019.

Conclusiones



- ❑ Existe una seria preocupación en Chile por lo niveles de residuos de plaguicidas en las hortalizas frescas.
- ❑ Es fundamental adoptar Buenas Practicas Agrícolas para mitigar el impacto en la salud y el medio ambiente por los residuos de plaguicidas.
- ❑ Es significativo trabajar con registros trazables respecto a la aplicación y uso de productos químicos en los sistemas de producción hortícola, respetando las normas tales como carencias, LMRs y numero de aplicaciones.
- ❑ Los sistemas de vigilancia permiten resguardar los objetivos de salud publica y cuidado del medio ambiente.

Contacto:
Sebastian Elgueta
Sebastian.elgueta@inia.cl
Centro Regional La Platina, Santiago

 GRACIAS