



**INFORME**  
**ESTUDIO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS**  
**EN ALIMENTOS**

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

**Subsecretaría de Salud Pública**  
**Ministerio de Salud**

**Instituto de Salud Pública de Chile**

**AÑO 2011**

Ing. Amb. Marcelo Soto V.  
Sección Química de Alimentos – Laboratorio de Residuos de Plaguicidas

## INDICE

---

I. ANTECEDENTES .....	3
II. ESTUDIO DE RESIDUOS DE PLAGUIDAS EN ALIMENTOS. MINSAL .....	4
1. Generalidades .....	4
1.1. Muestreo .....	4
1.2. Método de Análisis .....	7
2. Resultados .....	8
2.1. Muestras con presencia de Residuos de Plaguicidas .....	8
2.2. Muestras que Sobrepasan los Límites máximos Permitidos. ....	11
III. CONCLUSIONES.....	16
IV. REFERENCIA.....	17
V. GLOSARIO .....	18
ANEXO .....	20

## **I. ANTECEDENTES**

---

Los plaguicidas son sustancias químicas utilizadas para controlar, prevenir o destruir las plagas que afectan a las plantaciones agrícolas. La mayoría de estas sustancias son fabricadas por el hombre, por eso son llamados plaguicidas sintéticos.

El empleo de plaguicidas, implica un peligro para los consumidores, debido a que tanto las propias sustancias, como sus metabolitos y productos de degradación o reacción pueden dejar residuos en los alimentos que podrían generar efectos adversos para la salud pública, por lo que resulta esencial mantener el nivel de residuos de plaguicidas en los alimentos en niveles aceptables desde el punto de vista toxicológico.

El Instituto de Salud Pública de Chile (ISP) como Laboratorio Nacional y de Referencia tiene un rol importante en la vigilancia de estos residuos, estableciendo líneas base, actualizando información, y aportando antecedentes científicamente válidos para realizar evaluaciones de riesgo, junto con apoyar la función fiscalizadora de las SEREMIs de Salud. Por otra parte, esta información es fundamental para la actualización del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA), por parte del Nivel Central, lo cual implica modificaciones, ampliaciones y eventuales cancelaciones de límites máximos de residuos. La RESOLUCION EXENTA N° 33 DE 2010, "FIJA TOLERANCIAS MAXIMAS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS" es la actual resolución que rige y que nos permite velar por el buen uso de plaguicidas en los productos de consumo.

Para ello, el ISP desarrolló un programa de vigilancia para residuos en alimentos de consumo interno (frutas, hortalizas, cereales, alimentos infantiles, leche y huevos) durante el año 2011, siendo las dependencias del Laboratorio de Residuos de Plaguicidas perteneciente al Departamento de Salud Ambiental el encargado de realizar los análisis que nos dan una visión general y reveladora de la situación actual de los alimentos para consumo interno.

## II. ESTUDIO DE RESIDUOS DE PLAGUIDAS EN ALIMENTOS. MINSAL – ISP

---

### 1. Generalidades

#### 1.1. Muestreo

El estudio contempló el análisis de 228 muestras (originalmente estaba contemplado analizar 226 muestras) de frutas, hortalizas, cereales, alimentos infantiles, leche y huevos recolectadas en supermercados y ferias libres del país, por parte de las SEREMIs de Salud respectivas (Tabla N° 1) de acuerdo a las pautas y recomendaciones establecidas en el *Codex Alimentarius*.

El muestreo fue realizado entre julio de 2011 y febrero de 2012, en 47 matrices de alimentos como se detalla en Tabla N° 2.

**Tabla N° 1: Distribución procedencia de muestras por SEREMI de Salud**

SEREMI DE SALUD	PROCEDENCIA DE MUESTRAS		
	SUPERMERCADO	FERIAS LIBRES	TOTAL
XV de Arica y Parinacota	0	1	1
III de Atacama	0	2	2
IV de Coquimbo	15	4	19
V de Valparaíso	0	26	26
Metropolitana	85	14	99
VI Lib. Bdo. O'Higgins	2	33	35
VII del Maule	0	13	13
VIII del Bío Bío	0	30	30
X de los Lagos	0	3	3
<b>TOTAL MUESTRAS</b>	<b>102</b>	<b>126</b>	<b>228</b>

Fuente: Laboratorio de Residuos de Plaguicidas. Instituto de Salud Pública de Chile.

**Tabla N° 2: Distribución procedencia de muestras por matriz de alimento**

MATRIZ DE ALIMENTO	SEREMI DE SALUD									TOTAL MUESTRAS ANALIZADAS
	XV de Arica y Parinacota	III de Atacama	IV de Coquimbo	V de Valparaíso	Metropolitana	VI Lib. Bdo. O'Higgins	VII del Maule	VIII del Bío Bío	X de los Lagos	
ACEITUNA	1	1	--	--	--	3	1	--	--	6
ACELGA	--	--	--	--	3	4	--	--	--	7
AJI	--	--	2	--	--	--	--	4	--	6
AJO	--	--	--	--	2	3	--	--	--	5
ALCACHOFA	--	--	2	2	--	--	--	--	--	4
ALIMENTO PROCESADO INFANTILES	--	--	--	--	47	--	--	--	--	47
ALMENDRA	--	--	--	--	1	1	--	--	--	2
APIO	--	--	2	2	--	--	--	--	--	4
ARANDANOS	--	--	--	--	--	--	1	1	--	2
ARROZ	--	--	--	--	--	--	1	2	--	3
ARVEJA	--	--	--	--	2	--	--	--	--	2
BETARRAGA	--	--	--	2	--	--	--	4	--	6
BROCOLI	--	--	--	--	2	--	--	--	--	2
CEBOLLA	--	--	--	--	3	3	--	--	--	6
CHIRIMOYA	--	--	1	1	--	--	--	--	--	2
CHOCLO	--	--	--	--	--	2	--	2	--	4
CIRUELA	--	--	--	--	1	1	--	--	--	2
COLIFLOR	--	--	--	--	2	--	--	1	--	3
ESPARRAGO	--	--	--	--	--	--	1	2	--	3
ESPINACA	--	--	--	--	3	3	--	--	--	6
FRAMBUESA	--	--	--	--	--	--	1	1	--	2
HUEVO	--	--	3	--	3	--	--	--	--	6
KIWI	--	--	--	--	--	4	1	--	--	5
LECHE	--	--	--	--	6	--	--	--	--	6
LECHUGA	--	--	4	--	4	--	--	--	--	8
LENTEJA	--	--	--	--	--	--	1	1	--	2

LIMON	--	--	--	1	1	--	--	--	--	2
MANDARINA	--	--	1	1	--	--	--	--	--	2
MANGO	--	1	--	1	--	--	--	--	--	2
MANZANA	--	--	--	--	--	1	1	--	--	2
NARANJA	--	--	--	1	1	1	--	--	--	3
NUECES	--	--	--	1	1	--	--	--	--	2
PALTA	--	--	--	1	1	--	--	--	--	2
PAPA	--	--	--	--	3	--	--	--	3	6
PEPINO	--	--	--	--	1	3	--	--	--	4
PERA	--	--	--	--	--	1	1	--	--	2
PIMIENTO	--	--	2	--	--	2	--	--	--	4
PIÑA	--	--	--	4	--	--	--	--	--	4
PLATANO	--	--	--	4	--	--	--	--	--	4
POROTOS	--	--	--	--	--	--	3	2	--	5
POROTOS VERDES	--	--	2	--	2	--	--	--	--	4
REPOLLO	--	--	--	2	2	--	--	--	--	4
TOMATE	--	--	--	--	2	2	--	4	--	8
UVA	--	--	--	1	--	1	--	--	--	2
ZANAHORIA	--	--	--	--	2	--	--	6	--	8
ZAPALLO	--	--	--	--	2	--	1	--	--	3
ZAPALLO ITALIANO	--	--	--	2	2	--	--	--	--	4
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>99</b>	<b>35</b>	<b>13</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>228</b>

Fuente: Laboratorio de Residuos de Plaguicidas. Instituto de Salud Pública de Chile.

## 1.2.Método de Análisis

Para la realización de este estudio, se utilizaron los métodos oficiales del Laboratorio de Residuos de Plaguicidas, cuyas referencias bibliográficas son las siguientes:

- ▶ Multiresidue Method for the Determination of 251 pesticides in fruits and vegetable by Gas Chromatography/ mass spectrometry and liquid chromatography with fluorescence detection. Fillon J, Sauvé F, Selwin J. Journal AOAC int, vol. 83, 698 – 713 (2000).
- ▶ Applicability of GC, GC/MS and Liquid Chromatography with Tandem Mass Spectrometry to Screening for 140 pesticides in Agricultural Products Hirahara. Y, Kimura M, Inoue T, Uchikawa S, Otani S. Hidedeaki H. Susuki S and Uchida Y. Journal of the Food Hygienic Society of Japan, vol. 47; N°5; page.225-231 (2006) Modificado.

La Tabla N° 3 (ANEXO), presenta los analitos estudiados de acuerdo a su clasificación química, aplicación y si presentan registro de autorización por parte del Servicio Agrícola Ganadero (SAG).

Para la detección instrumental, se utilizó un Cromatógrafo Gaseoso, marca Agilent modelo 6890 con detector de Captura de Electrones (GC-ECD). Cromatógrafo Gaseoso, marca Agilent modelo 7890A con detector de Nitrógeno – Fósforo (GC-NPD). Cromatógrafo gaseoso con detector selectivo de masas (GC-MS), marca Agilent modelo 7890A y Cromatografía líquida acoplada a detector selectivo de masas/masas (LC-MS/MS), marca Applied Biosystems, modelo 3200QTrap.

Los resultados se expresan en mg/kg (miligramos de plaguicida encontrado por kilogramo de muestra), de acuerdo a la legislación vigente.

Para la identificación y la cuantificación de algunos analitos presente en el estudio, se consideraron las siguientes excepciones:

- ▶ **Endosulfan:** suma de isómeros (Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan sulfato).
- ▶ **Clordano:** suma de isómeros (Alfa Clordano, Gamma Clordano).
- ▶ **Heptacloro:** suma de isómeros (Heptacloro, Heptacloro Epóxido).
- ▶ **Aldrín y Dieldrín:** suma de ambos calculada en forma de Dieldrín.
- ▶ **Dimetoato:** suma de Ometoato y Dimetoato calculado en forma de Dimetoato.

## 2. Resultados

### 2.1. Muestras con presencia de Residuos de Plaguicidas

De acuerdo a los resultados obtenidos, se detectaron 25 (11 %) muestras de las 228 analizadas, con presencia de residuos de plaguicidas. De éstas 7 provienen de la Región de O´Higgins convirtiéndose en la región que obtuvo mayor número de detecciones, como se detalla en Tabla N° 4.

**Tabla N° 4: Muestras con niveles de residuos de plaguicidas detectados**

MUESTRAS	SEREMI DE SALUD									TOTAL PORCENTUAL (n=228)
	XV de Arica y Parinacota	III de Atacama	IV de Coquimbo	V de Valparaíso	Metropolitana	VI Lib. Bdo. O'Higgins	VII del Maule	VIII del Bío Bío	X de los Lagos	
DETECTABLE	--	--	3	3	3	7	4	5	--	25 (11 %)
NO DETECTABLE	1	2	16	23	96	28	9	25	3	203 (89%)

Fuente: Laboratorio de Residuos de Plaguicidas. Instituto de Salud Pública de Chile.

Se detectó la presencia de 12 plaguicidas en las diferentes muestras analizadas según su origen como se detalla en Tabla N° 5. En tres muestra de las 228 analizadas, se detectó la presencia de más de un residuo de plaguicida.

**Tabla N° 5: Analitos detectados según origen.**

MUESTRAS	SEREMI DE SALUD									TOTAL
	XV de Arica y Parinacota	III de Atacama	IV de Coquimbo	V de Valparaíso	Metropolitana	VI Lib. Bdo. O'Higgins	VII del Maule	VIII del Bío Bío	X de los Lagos	
Azinfos metilo	--	--	--	--	2	--	--	--	--	2
Clorpirifos	--	--	1	--	--	4	1	1	--	7
Diazinon	--	--	--	--	--	--	--	4	--	4
Fenamifos	--	--	2	--	--	--	--	--	--	2
Fosmet	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1
Imidacloprid	--	--	--	--	--	1	--	--	--	1
Iprodiona	--	--	--	--	--	1	1	--	--	2
Malation	--	--	--	--	1	--	--	--	--	1
Metidation	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1
Pirimetanil	--	--	--	--	--	2	2	--	--	4
Triazofos	--	--	1	--	--	--	--	--	--	1
Tiabendazol	--	--	--	1	--	--	1	--	--	2
<b>TOTAL</b>	--	--	4	3	3	8	5	5	--	28

Fuente: Laboratorio de Residuos de Plaguicidas. Instituto de Salud Pública de Chile.

Se detectaron residuos de plaguicidas en aceituna, acelga, ají, ajos, apio, arándanos, chirimoya, frambuesa, kiwi, mandarina, manzana, naranja, pepinos, peras, tomates y zapallo en las demás matrices estudiadas, en especial en lo que se refiere a alimentos infantiles procesados (colados y picados), no se detectó presencia de residuos de plaguicidas.

La distribución de residuos de plaguicidas detectados con respecto a la matriz analizada se observa en la Tabla N° 6, se destaca el analito clorpirifos con 7 pesquisas, representando un 25 % del universo de analitos totales detectados.

**Tabla N° 6: Resúdos de Plaguicidas detectados por matriz de alimento.**

ANALITOS	MATRIZ DE ALIMENTO															TOTAL DE DETECCIONES	
	Aceitunas	Acelgas	Ají	Ajos	Apio	Arándanos	Chirimoya	Frambuesa	Kiwi	Mandarina	Manzana	Naranja	Pepinos	Peras	Tomates		Zapallo
Azinfos metilo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	1	2
Clorpirifos	1	1	--	--	--	--	1	1	1	--	--	--	2	--	--	--	7
Diazinon	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	--	4
Fenamifos	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2
Fosmet	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1
Imidacloprid	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1
Iprodiona	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	2
Malation	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1
Metidation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	1
Pirimetanil	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	--	--	2	--	--	4
Triazofos	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1
Tiabendazol	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	1	--	--	2
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>28</b>

Fuente: Laboratorio de Residuos de Plaguicidas, Instituto de Salud Pública de Chile.

## 2.2. Muestras que sobrepasan los Límites Máximos Permitidos (LMP).

La evaluación de conformidad y no conformidad de las muestras con presencia de plaguicidas, se realizó considerando los Límites Máximos Residuales (LMR establecidos en la "Resolución N° 33/2010" actualmente vigente.

Además, en aquellos casos en que los LMR no estén determinados en la legislación vigente, se consideraron los LMR establecidos en el *Codex Alimentarius*, y si éste no lo contempla, se comparó con la Legislación Europea "Regulación (EC) N° 396/2005".

Se observa que de las 228 muestras analizadas 2 (1%) se encuentran sobre los LMR establecidos, resultando "No conforme", ambas provenientes de la Región Lib. B. O´Higgins. (Tabla N° 7).

**Tabla N° 7: Conformidad porcentual de muestras detectadas con residuos de plaguicidas por sobre el LMR, Resolución N° 33/2010.**

SEREMI DE SALUD	RESOLUCIÓN 33/ 2010	
	CONFORME	NO CONFORME
XV de Arica y Parinacota	1	0
III de Atacama	2	0
IV de Coquimbo	15	0
V de Valparaíso	29	0
Metropolitana	100	0
VI Lib. Bdo. O'Higgins	32	2
VII del Maule	13	0
VIII del Bío Bío	29	0
X de los Lagos	3	0
<b>TOTAL</b>	<b>226</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL PROCENTUAL (n=228)</b>	<b>99 %</b>	<b>1 %</b>

Fuente: Laboratorio de Residuos de Plaguicidas. Instituto de Salud Pública de Chile.

En Tabla N° 8 se presentan los analitos, los rangos de concentración y las matrices de las muestras detectadas con residuos de plaguicidas que no cumplen con la Resolución N° 33/2010 (2 muestras por Resolución N° 33/2010) y por defecto *Codex Alimentarius* y Legislación Europea.

Tabla N° 8: Rango de concentración de plaguicida detectada según matriz.

MATRIZ	ANALITO	RANGO CONCENTRACIÓN DETECTADO [mg /kg]	LMR <sup>1</sup> [mg / kg]	
Pepino	Azinfos metilo	(0,03 . 0,12)	0,2 (RSA)	
Zapallo	Azinfos metilo		0,5 (RSA)	
Aceituna	Clorpirifos	(0,02 . 0,14)	0,05 (RSA)	
Acelga	Clorpirifos		0,05 (RSA)	
Chirimoya	Clorpirifos		0,05 (RSA)	
Frambuesa	Clorpirifos		0,5 (RSA)	
Kiwi	Clorpirifos		2,0 (RSA)	
Pepino	Clorpirifos		0,05 (RSA)	
Pepino	Clorpirifos		0,05 (RSA)	
Ají	Diazinon		(0,02 . 0,07)	0,05 (RSA)
Ají	Diazinon			0,05 (RSA)
Tomate	Diazinon	0,5 (RSA)		
Tomate	Diazinon	0,5 (RSA)		
Ají	Fenamifos	(0,03 . 0,29)	0,5 (RSA)	
Ají	Fenamifos		0,5 (RSA)	
Apio	Fosmet	0,05	0,05 (RSA)	
Aceituna	Imidacloprid	0,03	0,5 (RSA)	
Arándanos	Iprodiona	(0,22 . 1,01)	15,0 (RSA)	
Pera	Iprodiona		5,0 (RSA)	
Ajos	Malation	0,12	8,0 (RSA)	
Mandarina	Metidation	0,02	5,0 (RSA)	
Manzana	Pirimetanil	(0,02 . 2,23)	7,0 (RSA)	
Manzana	Pirimetanil		7,0 (RSA)	
Pera	Pirimetanil		7,0 (RSA)	
Pera	Pirimetanil		7,0 (RSA)	

Naranja	Tiabendazol	(0,10 . 0,39)	7,0 (RSA)
Pera	Tiabendazol		3,0 (RSA)
Aji	Triazofos	0,02	7,0 (RSA)

Fuente: Laboratorio de Residuos de Plaguicidas. Instituto de Salud Pública de Chile.

<sup>1</sup> LMR: Límite Máximo Residual

RSA: Reglamento Sanitario de los Alimentos (RES N° 33/2010).

CE: Comunidad Europea.

**Tabla N° 9: Detalle de las muestras analizadas y comparadas con Resolución N° 33/2010.**

MATRIZ	RESOLUCIÓN N° 33/2010																TOTAL MUESTRAS ANALIZADAS		
	XV de Arica y Parinacota		III de Atacama		IV de Coquimbo		V de Valparaíso		Metropolitana		VI Lib. Bdo. O'Higgins		VII del Maule		VIII del Bío Bío			X de los Lagos	
	CONFORME	NO CONFORME	CONFORME	NO CONFORME	CONFORME	NO CONFORME	CONFORME	NO CONFORME	CONFORME	NO CONFORME	CONFORME	NO CONFORME	CONFORME	NO CONFORME	CONFORME	NO CONFORME		CONFORME	NO CONFORME
Aceituna	1	0	1	0							3	0	1	0					6
Acelga									3	0	4	0							7
Aji					2	0									4	0			6
Ajos									2	0	3	0							5
Alcachofa					2	0	2	0											4
Almendras									1	0	1	0							2
Apio					2	0	2	0											4
Arándanos													1	0	1	0			2
Arroz													1	0	2	0			3
Arvejas									2	0									2
Betarraga							2	0							4	0			6
Brócolis									2	0									2
Cebollas									3	0	3	0							6
Chirimoya					1	0	1	0											2
Choclo											2	0	2	0					4
Ciruelas									1	0	1	0							2
Alimentos infantil									47	0									47
Coliflor									2	0					1	0			3
Espárragos													1	0	2	0			3
Espinacas									3	0	3	0							6
Frambuesa													1	0	1	0			2
Huevos					3	0			3	0									6
Kiwi											4	0	1	0					5
Leche entera									6	0									6
Lechuga					4	0			4	0									8
Lenteja													1	0	1	0			2
Limón							1	0	1	0									2
Mandarina					1	0	1	0											2
Mangos					1	0	1	0											2



### **III. CONCLUSIONES**

---

De un total de 228 muestras de frutas, hortalizas, cereales, leche, huevos y alimentos infantiles analizados, 2 (1,0 %) sobrepasaron los LMR de plaguicidas establecidos según la Resolución 33/2010.

Los analitos detectados en este estudio fueron los siguientes: azinfos metilo, clorpirifos, diazinon, fenamifos, fosmet, imidacloprid, iprodiona, malatión, metidation, pirimetanil, triazofos y tiabendazol, sin embargo, sólo el clorpirifos sobrepasó los LMR en matriz pepino.

Tres muestras analizadas revelaron poseer dos distintos tipos de residuo de plaguicidas (2 de matriz pera presentaron pirimetanil / tiabendazol y pirimetanil / iprodiona y 1 muestra de ají presentó triazofos / fenamifos).

El plaguicida clorpirifos fue el analito que se detectó con mayor frecuencia en este estudio (7 detecciones).

La presencia mayoritaria de los residuos de plaguicidas detectados en este estudio, correspondieron a muestras obtenidas en ferias libres.

Las muestras analizadas procedentes de la región de O´Higgins, revelaron la mayor presencia de plaguicidas y dos de ellas sobrepasaron el LMR.

Los alimentos infantiles analizados en este estudio, no revelaron la presencia de residuos de plaguicidas.

No se encontraron residuos de plaguicidas organoclorados que hayan sobrepasado los límites máximos de residuos extraños (LMRE).

Al comparar los estudios realizados en frutas y verduras durante los años 2010 y 2011, los resultados en detección y no cumplimiento de la normativa vigente fueron similares.

#### **IV. REFERENCIA**

---

- ▶ Resolución exenta N° 33 de 2010 "Fija tolerancias máximas de residuos de plaguicidas en alimentos y deja sin efecto la resolución exenta N° 581, de 1999, y sus modificaciones". Ministerio de Salud Pública.
- ▶ Residuos de plaguicidas en los alimentos y piensos de acuerdo a la 41ª reunión del Comité del *Codex Alimentarius* y aprobada en la sesión 32º de 2009. *Codex Alimentarius*.
- ▶ Regulation (EC) No 396/2005 "On maximum residue levels of pesticides in or on food and feed of plant and animal origin and amending Council Directive 91/414/EEC, Legislación Europea.
- ▶ Directrices Sobre Buenas Prácticas en el Análisis de Residuos de Plaguicidas (CAC/GL 40-1993).
- ▶ Comisión del *Codex Alimentarius*: Manual de procedimiento - Décima edición

## V. GLOSARIO

---

**Analito:** La sustancia química buscada o determinada en una muestra.

**Porción analítica:** Una cantidad representativa de material extraído de la muestra analítica, de tamaño adecuado para medir la concentración del residuo.

**Muestra analítica:** El material preparado para el análisis a partir de la muestra de laboratorio separando la parte del producto que ha de analizarse y luego mezclándola, triturándola, picándola finamente, etc., para extraer porciones analíticas con un error de muestreo mínimo.

**Matriz:** Material o componente muestreado para estudios analíticos, excluido el analito.

**Método:** La serie de procedimientos aplicados desde la recepción de una muestra para su análisis hasta la producción del resultado final.

**Método para residuos múltiples (MRM):** Método idóneo para identificar y cuantificar una gama de analitos, por lo general en diversas matrices diferentes.

**Residuos de plaguicida:** 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.

**Plaguicida:** cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales, o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladores del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o inhibidores de la

germinación, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte. El término no incluye normalmente los fertilizantes, nutrientes de origen vegetal o animal, aditivos alimentarios ni medicamentos para animales.

**Límite Máximo de Residuos (LMR):** es la concentración máxima de residuos de un plaguicida (expresada en mg/Kg) permitida en productos alimenticios para consumo humano, en la superficie o su parte interna, según corresponda. Los LMR se basan en datos de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y tienen por objeto lograr que los alimentos derivados de productos básicos que se ajustan a los respectivos LMR sean toxicológicamente aceptables.

## ANEXO

**Tabla N° 3: Clasificación química de plaguicidas estudiados y aplicación.**

GRUPO QUÍMICO	ANALITO (PLAGUICIDA)	APLICACIÓN	Autorización SAG (sitio Web)
ORGANOFOSFORADOS	Azinfos metilo	Insecticida	4 (1619-1223-1233-1550)
	Clorpirifos etil	Insecticida	20 (1707-1728-1616-1653-1544-1556-1572-1613-1110-1128-1129-1135-1244-1409-1465-1492-1496-1521-1529-1530)
	Clorpirifos metil	Insecticida	1 (1305)
	Diclorvos	Insecticida / acaricida	**
	Diazinon	Insecticida	5 (1096-1513-1591-1663-1681)
	Etion,	Insecticida	**
	Etil Paratión	Insecticida	Prohibido Res. 312 (1999)
	Etrimfos	Insecticida / acaricida	**
	Fenamifos	Insecticida / nematocida	1 (1632)
	Fenitrotion	Insecticida	1 (1358)
	Fosfamidón	Insecticida / acaricida	**
	Fosmet	Insecticida / acaricida	1 (1581)
	Malatión	Insecticida / acaricida	1 (1586)
	Metacrifós	Insecticida / acaricida	**
	Metidatión	Insecticida / acaricida	2 (1044-1718)
	Ometoato	Insecticida / acaricida	* Dimetoato
	Pirimifos metil	Insecticida	1 (1002)
	Triazofos	Insecticida	**

GRUPO QUÍMICO	ANALITO (PLAGUICIDA)	APLICACIÓN	Autorización SAG (página web)
ORGANOCOLORADOS	Aldrin*	Insecticida	Prohibido Res. 2003 (1988)
	Clordano*	Insecticida	Prohibido Res. 2142 (1987)
	Dieldrin*	Insecticida	Prohibido Res. 2142 (1987)
	Endosulfan*	Insecticida / acaricida	1 (1153)
	Endrín	Insecticida / acaricida	**
	Heptacloro*	Insecticida	Prohibido Res. 2142 (1987)
	Hexaclorobenceno	Fungicida	Prohibido Res. 90 (2002)
	Lindano	Insecticida	Prohibido Res. 2180 (1998)
	Metoxicloro	Insecticida	**
	pp DDE	Insecticida	**
PIRETROIDES	Ciflutrin	Insecticida	6 (1770-1466-1635-1639-1710)
	Fenvalerato	Insecticida / acaricida	2 (1013-1526)
	Lambda Cyhalothrin	Insecticida	1 (5844)
	Permetrina	Insecticida	3 (1319-1339-1388)
TRIAZOL	Difenoconazol	Fungicida	4 ( 1343-2382-2383-2497)
	Tetraconazol	Fungicida	1 ( 2689)
	Triadimenol	Fungicida	**
TRIAZINA	Atrazina	Herbicida	10 (3473-3430-3444-3558-3460-3467-3052-3088-3164-3252)
	Simazina	Herbicida	**
CARBAMATO	Carbaril	Insecticida	5 ( 1302-1498-1555-1702-1708)
	Methomilo (Methomyl)	Insecticida	7 ( 1482-1448-1083-1538-1711-1716-1739)
	Pirimicarb	Insecticida	2 ( 1004-1517)
NEONICOTINOIDE	Imidacloprid	Insecticida	29 (1662-1692-1559-1624-1614-1636-1407-1455-1547-1709-1714-1729-1731-1695-1696-1735-1736-1724-1725-1738-1740-1745-1746-1748-1752-1760-1764-1769-1777)
URACILO	Terbacil	Herbicida	1 (3333)
BENZIMIDAZOLE	Tiabendazol	Fungicida	1 (2480)
FTALAMIDA	Captan	Fungicida	9 ( 2363-2359-2041-2014-2312-2475-2568-2612-2613)
PHOSPHOROTHIOLATE	Isoprothiolane	Fungicida	**

\* Corresponde a la suma de isómeros expresado como este último.

\*\* No aparece en Base de datos oficial publicada en el sitio web del SAG [www.sag.gob.cl](http://www.sag.gob.cl)