



PROYECTO

“DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN ESTÁNDAR DE CALIDAD QUE APLICADO POR PROVEEDORES DE HORTALIZAS DE HOJAS AL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO EN CHILE LOGREN ACCESO A LOS MERCADOS INTERNOS SIN LIMITACIONES”

**Arturo Correa
Ing. Agr. Magister**

- septiembre 2016 -

ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL PROYECTO

PROYECTO DE HORTALIZAS DE HOJA (2014 A 2016)

RESULTADOS ESPERADOS:

1. ESTANDAR PRODUCTIVO,
2. APOYO EN ANALÍTICA PERMANENTE A JUNAEB,
3. TRANSFERENCIA A PRODUCTORES DE HORTALIZAS

“DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN ESTÁNDAR DE CALIDAD QUE APLICADO POR PROVEEDORES DE HORTALIZAS DE HOJAS AL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO EN CHILE LOGREN ACCESO A LOS MERCADOS INTERNOS SIN LIMITACIONES”

OBJETIVO:

- FORTALECER LA INOCUIDAD DEL PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR (PAE) DE JUNAEB.
- ENTREGA 2 MILLONES DE RACIONES AL DÍA
- APORTE DE HORTALIZAS ES RELEVANTE



REGIONES METROPOLITANA,
VALPARAÍSO Y COQUIMBO

AÑO 3: 2016
TRANSFERENCIA A PRODUCTORES
ENTREGA DE MATERIAL DE
DIVULGACIÓN/EXTENSIÓN

ACTIVIDADES AÑO 1: 2014
DIAGNÓSTICO CUALI (ENCUESTA)
Y CUANTITATIVO (ANÁLISIS DE
COLIFORMES FECALES, RESIDUOS DE
PLAGUICIDAS, NITRATOS, METALES
PESADOS).

RESULTADO: DEFINICIÓN DE BRECHAS QUE
ABORDAR

AÑO 2: 2015
INVESTIGACIÓN EN CAMPO:
PREDIOS DE PRODUCTORES
EN LA RM COLINA Y LAMPA Y
COQUIMBO



**RESULTADOS DE LA PRESENCIA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN
HORTALIZAS DE HOJAS**

REGIONES MUESTREADAS:
Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

MUESTREO
PRIMAVERA - VERANO 2014
OTOÑO - INVIERNO 2015

CONSOLIDADO AÑO



DETERMINACIÓN DEL NUMERO DE MUESTRAS

LA DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL MÍNIMO CONSIDERARÁ:

Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar la respuesta sería:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 - p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en este caso deseamos un 3%).

Cuadro 1: Explotaciones (Nº) de hortalizas de hojas (acelga, espinaca y lechuga) de las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana.

Regiones	Especies		
	Acelga	Espinaca	Lechuga
	Explotaciones (Nº)	Explotaciones (Nº)	Explotaciones (Nº)
Coquimbo	46	7	263
Valparaíso	160	128	767
Metropolitana	210	60	483
Total/especie	416	195	1.513
Total general			2.124

NUMERO DE MUESTRAS A CAPTADAS POR REGIÓN

Especie	Rango superficie (ha)	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana	Total Muestras (N° /especie)
		N° Muestras	N° Muestras	N° Muestras	
Lechugas	>5 y < 50 has	1	3	7	80
	>1 y < 5 has	2	12	11	
	< 1 has	5	30	9	
Total Lechugas		8	45	27	
Acelga	> a 1 y < 5		7	5	27
	< a 1	3	8	4	
Total Acelgas		3	15	9	
Espinaca	> 5	0	0	2	17
	> 1 y < 5	1	0	4	
	0 a 1	1	8	1	
Total Espinaca		2	8	7	
Total región		13	68	43	124
%		10	55	35	

PROTOCOLO DE MUESTREO E INGRESO DE MATERIAL VEGETAL AL LABORATORIO

EN EL CAMPO

- EQUIPO MUESTREADOR CAPACITADO
- FECHA DE TOMA DE MUESTRA FUE EN EL MOMENTO DE LA COSECHA



AL INGRESO DEL LABORATORIO

- REVISIÓN DE LA MUESTRA: estado - cantidad temperatura - envasado – transporte
- INGRESO: en libro foliado, cada muestra con número correlativo
- ACTAS DE MUESTREO: carpeta de proyecto
- SEPARACIÓN en tres porciones (Lab. Suelo - Percloratos - Residuos)
- PREPARACIÓN para análisis de residuos de plaguicidas: molienda - envasado y congelado a $< 20^{\circ}\text{C}$



MÉTODOS ANALÍTICOS USADOS Y ANALITOS A DETECTAR

- MULTIRRESIDUOS : QUECHERS y purificación
- DITIOCARBAMATOS: destilación con ácido a CS₂
- INSTRUMENTACIÓN

GC-NPD

HPLC-UV

GC- ECD

HPLC-FL

GC-MS



GRUPOS EVALUADOS

➤ DITIOCARBAMATOS:

ferbam-ziram-tiram-maneb-metiram-zineb-propineb y mancozeb.

➤ METIL CARBAMATOS:

metomilo-carbarilo-carbofuran- aldicarb sulfone – tiodicarb – oxamil – aldicarb- propoxur – metiocarb.

➤ ORGANOFOSFORADOS – ORGANOCOLORADOS Y PIRETROIDES:

listado con más de 100 compuestos

➤ NEONICOTINOIDES:

Imidacloprid, entre otros

SE CONSIDERO:

- a. PLAGUICIDAS AUTORIZADOS SAG PARA LECHUGA, ACELGA, ESPINACA,
- b. ANALITOS DETECTADOS EN ESTUDIOS REALIZADOS POR ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS,
- c. PLAGUICIDAS SEÑALADOS POR PRODUCTORES EN ENCUESTA

MULTIRESIDUO DE MÁS DE 180 ANALITOS.

RESULTADOS

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN HORTALIZAS DE HOJAS



REGIONES MUESTREADAS:
Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

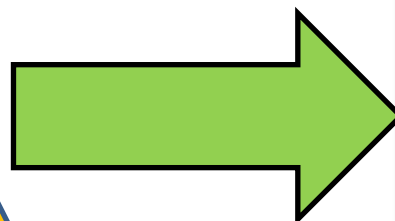
PRIMER MUESTREO
PRIMAVERA-VERANO
AÑO 2014



RESULTADOS MUESTRAS DE ACELGAS



**DE 10 MUESTRAS
8 SUPERAN LOS LMR
PLAGUICIDAS NACIONALES**



ANALITOS DETECTADOS EN LAS MUESTRAS EN ESTUDIO

INSECTICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Metamidofos	7
2. Lamdacialotrina	3
3. Imidacloprid	2
FUNGICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Boscalid	3
2. Difeconazole	1
3. Mancozeb	1
4. Metaloxilo	1
5. Clorotalonil	1

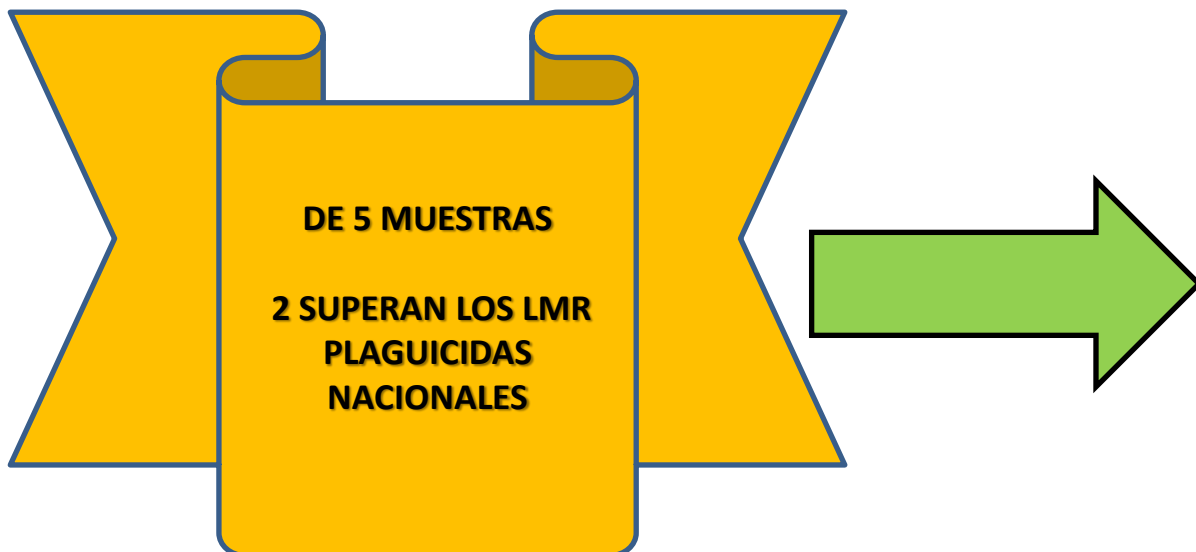
ANALITOS QUE SUPERARON LOS LMR DE PLAGUICIDAS NACIONALES

-	METAMIDOFOS	= 7
-	IMIDACLOPRID	= 2
-	LAMDACIALOTRINA	= 2
-	MANCOZEB (DITIOCARBAMATOS)	= 1
-	DIFECONAZOL	= 1
-	METALAXIL	= 1
-	CLOROTALONIL	= 1
-	CLORPIRIFOS	= 1

RESULTADOS MUESTRAS DE ESPINACAS



ANALITOS DETECTADOS EN LAS MUESTRAS EN ESTUDIO	
INSECTICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Clorpirifos	3
2. Cipermetrina	1
3. Lamdacialotrina	1
FUNGICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Ditiocarbamatos	1
2. Metalaxilo	1
3. Boscalid	1



ANALITOS QUE SUPERARON LOS LMR DE PLAGUICIDAS NACIONALES	
Clorpirifos	= 1
Ditiocarbamatos	= 1

RESULTADOS MUESTRAS DE LECHUGA



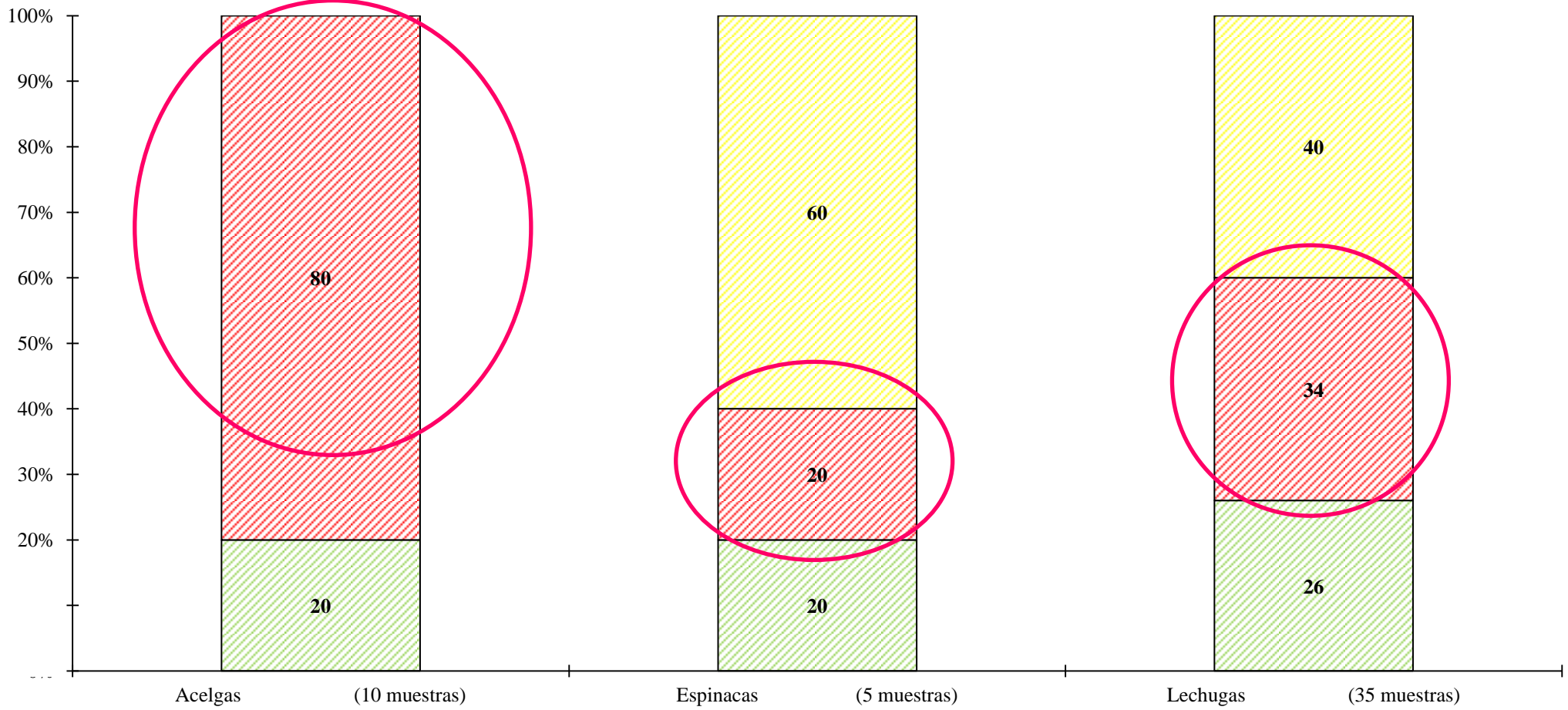
DE 35 MUESTRAS
11 SUPERAN LOS LMR
PLAGUICIDAS NACIONALES

ANALITOS DETECTADOS EN LAS MUESTRAS EN ESTUDIO

INSECTICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Metamidofos	11
2. Lamdacialotrina	10
3. Metomilo	2
4. Clorantranilipole	2
5. Imidacloprid	2
6. Clorpirifos	2
7. Alfacipermetrina	1
8. Ciflutrin	1
9. Esfenvalerato	1
FUNGICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Iprodiona	3
2. Ditiocarbamatos	3
3. Boscalid	1
4. Dimetomorf	1
5. Clorotalonil	1
6. Difeconazol	1
7. Azoxystrobin	1

ANALITOS QUE SUPERARON LOS LMR DE PLAGUICIDAS NACIONALES

METAMIDOFOS	= 8
ALFACIPERMETRINA	= 1
ESFENVALERATO	= 1
CLOROTALONIL	= 1



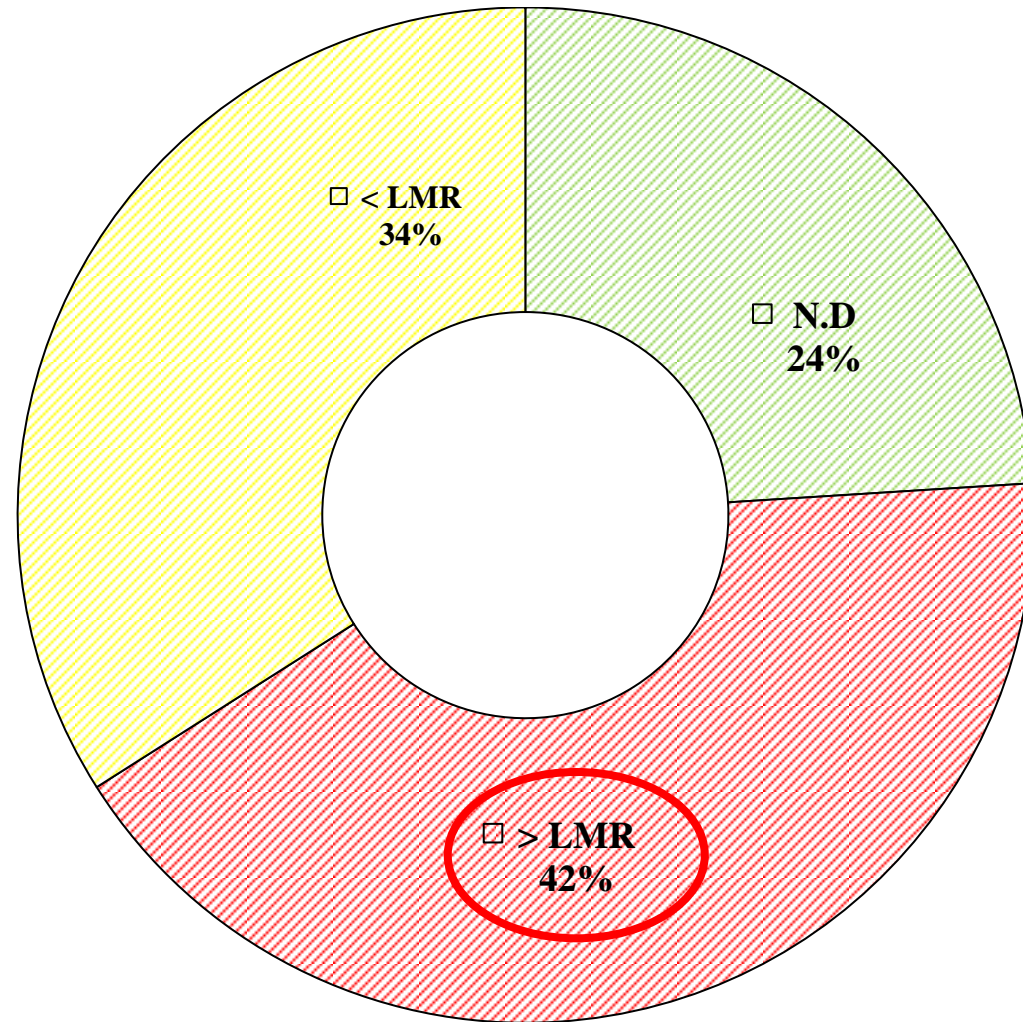
A)

■ N.D

■ > LMR

■ < LMR

Distribución de las 50 muestras periodo primavera - verano respecto de los Límites de Residuos de Plaguicidas.



RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN HORTALIZAS DE HOJAS

REGIONES MUESTREADAS:
Coquimbo, Valparaíso y
Metropolitana

SEGUNDO MUESTREO
OTOÑO - INVIERNO
AÑO 2015

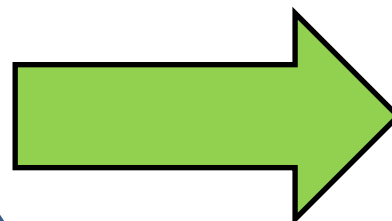


RESULTADOS MUESTRAS DE ACELGAS



ANALITOS DETECTADOS EN LAS MUESTRAS EN ESTUDIO	
INSECTICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Metamidofos	5
2. Clorpirifos	3
3. Imidacloprid	1
FUNGICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Carbendazima	4
2. Clorotalonil	1
2. Mancozeb	1

DE 17 MUESTRAS
5 SUPERAN LOS LMR
PLAGUICIDAS NACIONALES



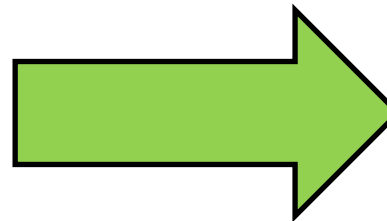
ANALITOS QUE SUPERARON LOS LMR DE PLAGUICIDAS NACIONALES

METAMIDOFOS = 4
MANCOZEB = 1
CLORPIRIFOS = 1

RESULTADOS MUESTRAS DE ESPINACAS



**DE 12 MUESTRAS
5 SUPERAN LOS LMR
PLAGUICIDAS NACIONALES**



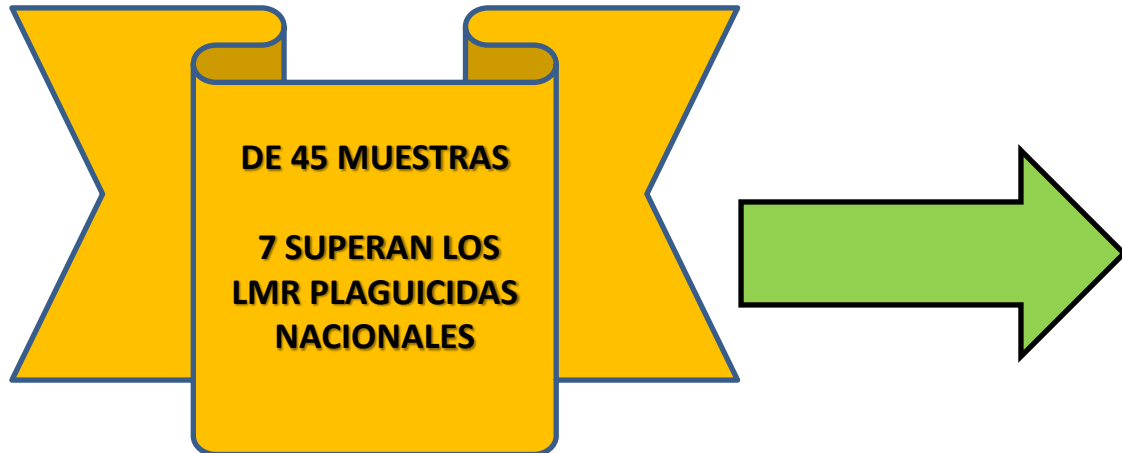
ANALITOS DETECTADOS EN LAS MUESTRAS EN ESTUDIO

INSECTICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Clorpirifos	5
2. Metamidofos	3
FUNGICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Mancozeb	3
2. Metalaxyl	1
3. Carbendazima	1

ANALITOS QUE SUPERARON LOS LMR DE PLAGUICIDAS NACIONALES

METAMIDOFOS = 3
MANCOZEB = 3
CLORPIRIFOS = 1

RESULTADOS MUESTRAS DE LECHUGA



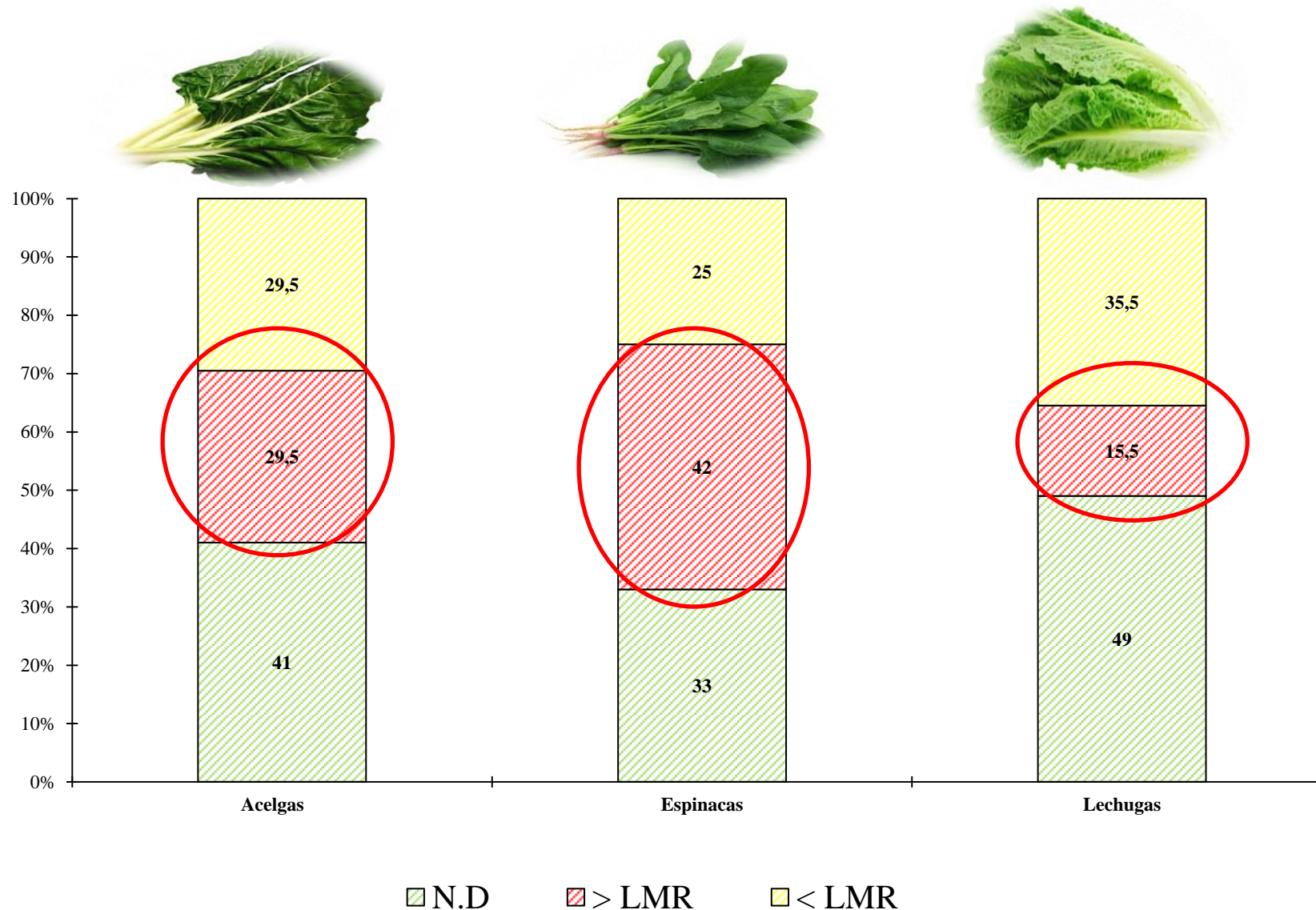
ANALITOS DETECTADOS EN LAS MUESTRAS EN ESTUDIO

INSECTICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Metamidofos	5
2. Imidacloprid	5
3. Lambdacialotrina	5
4. Pirimicarb	3
5. Clorpirifos	2
6. Permetrina	1
7. Tiametoxam	1
8. Metomilo	1
FUNGICIDAS	Número de apariciones en muestras
1. Carbendazima	9
2. Boscalid	5
3. Mancozeb	4
4. Difeconazol	4
5. Metalaxyl	3
6. Azoxystrobin	2
7. Pyraclostrobin	2
8. Propiconazole	2

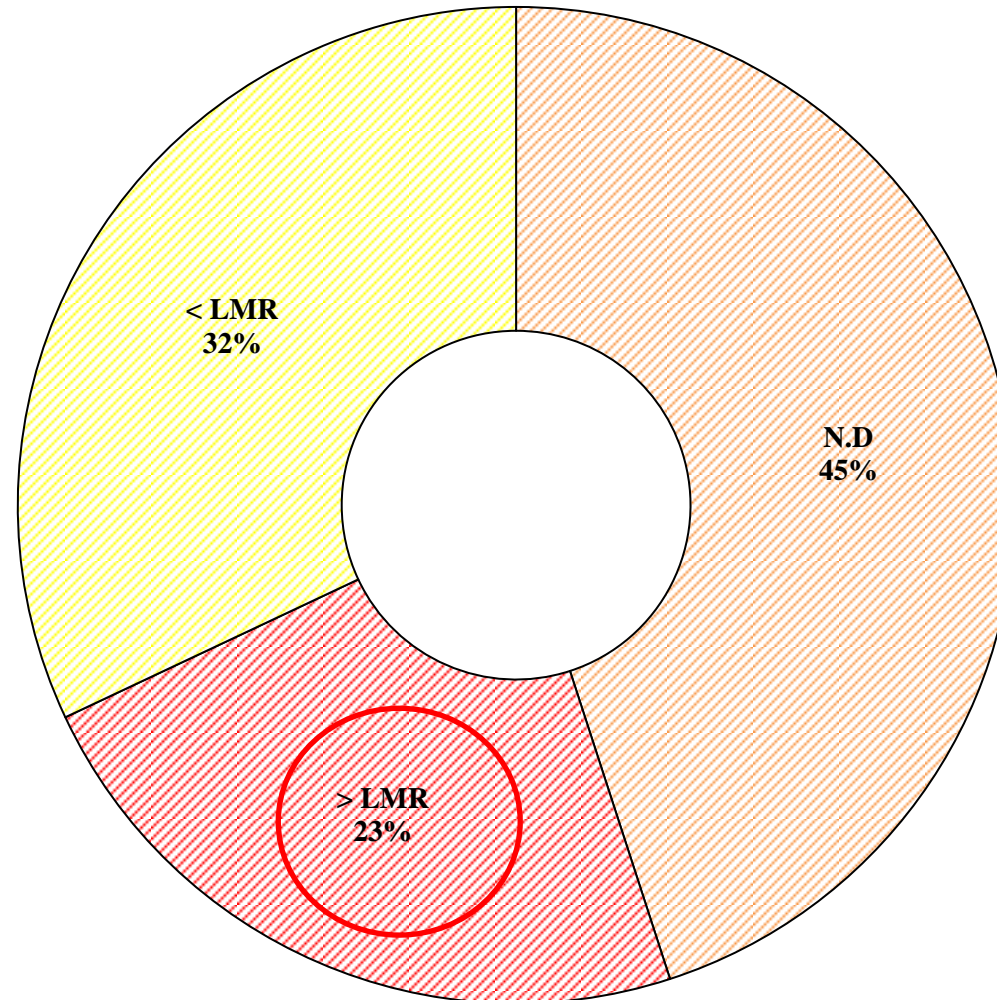
ANALITOS QUE SUPERARON LOS LMR DE PLAGUICIDAS NACIONALES

METAMIDOFOS	= 4
CARBENDAZIMA	= 3
DIFECONOZOLE	= 1
AZOXYSTROBIN	= 1
IMIDACLOPRID	= 1
MANCOZEB	= 1

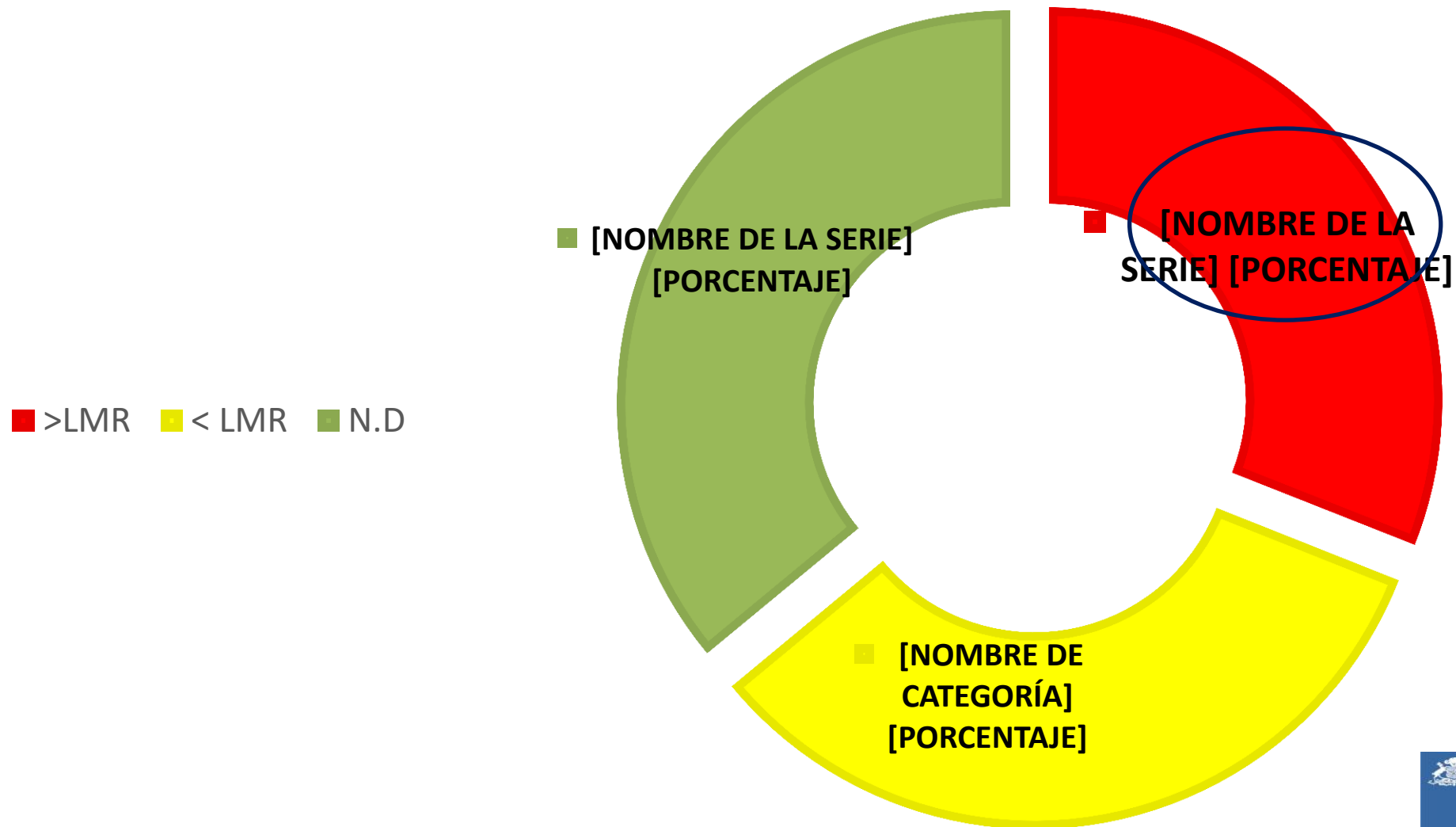
Distribución de las especies evaluadas (74) respecto a los Límites de Residuos



Distribución de las especies evaluadas (74) respecto a los Límites de Residuos (Otoño – Invierno 2015)



Distribución de 124 muestras respecto a los Límites de Residuos de Plaguicidas



CONCLUSIONES

- SE DETECTA UN SERIO PROBLEMA ASOCIADO AL USO DE PLAGUICIDAS EN LOS CULTIVOS DE LECHUGA, ESPINACA Y ACELGA, **YA QUE MÁS DEL 30% DE LAS HORTALIZAS QUE SALEN AL MERCADO NO CUMPLEN LAS EXIGENCIAS DE INOCUIDAD QUÍMICA** ESTABLECIDAS EN NORMATIVAS OFICIALES NACIONALES,
- LA DETECCIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS SUPERIORES A LOS PERMITIDOS, COMO SE ESPERABA, DECRECEN EN EL PERIODO OTOÑO – INVIERNO. SIN EMBARGO, EN UN PERIODO DE MUY BAJA PRESIÓN BIOLÓGICA DE PLAGAS SE ALCANZÓ LA SUPERACIÓN DE LOS LMR DE **PLAGUICIDAS EN EL 21% DE LA MUESTRA,**
- LA CANTIDAD Y EL TIPO DE ANALITOS DETECTADOS EN LOS DOS PERIODOS DE MUESTREO (OTOÑO – INVIERNO Y PRIMAVERA – VERANO) SE MANTIENEN MUY SIMILARES PARA LOS CULTIVOS DE ESPINACAS Y LECHUGAS. EN EL CASO DE ACELGA HAY UN INCREMENTO MUY IMPORTANTE EN EL USO DE FUNGICIDAS EN EL PERIODO PRIMAVERA VERANO,

- EL PLAGUICIDA QUE GENERA LA MAYOR CANTIDAD DE RECHAZOS POR LIMITES SUPERIORES A LOS PERMITIDOS ES EL **METAMIDOFOS**, LO QUE SE DETECTA EN LOS TRES CULTIVOS EN ESTUDIO,

- SE DETECTA LA APARICIÓN DE ANALITOS NO AUTORIZADOS EN CULTIVOS EN ESTUDIO;
 - a. Acelgas (4): boscalid, clorotalonil, difeconazole, metalaxyl
 - b. Espinacas (1): boscalid
 - c. Lechugas (2): Dimetomorf, clorantraniliprole

- LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON PREOCUPANTES RESPECTO DE LA INOCUIDAD DE ESTOS CULTIVOS DE CONSUMO NACIONAL, LO QUE PLANTEA LA NECESIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN URGENTE DE PROGRAMAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, DE MANERA DE REVERTIR ESTA SITUACIÓN

¿QUÉ SIGNIFICA SUPERAR LOS LÍMITES DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS?

SISTEMA PRODUCTIVO



INCORRECTA PRÁCTICA AGRÍCOLA (BPA)



Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
5	13	7	1	2	3	4
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	23	23	24	25
26	27	28	29	30	31	



EFECTO

1. FISCALIZACIÓN DEL SAG:

ESTABLECE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PRODUCTOR INFRACTOR (PUEDE GENERAR ALGUNA SANCIÓN PECUNIARIA)

APLICACIÓN QUE NO RESPETA LO INDICADO ETIQUETA: PERIODO CARENCIA

USO DE PLAGUICIDAS NO AUTORIZADOS

SISTEMA PRODUCTIVO



POTENCIALES EFECTOS EN SALUD HUMANA: AUSENCIA DE INOCUIDAD



EFECTO

1. FISCALIZACIÓN DEL
MINISTERIO DE
SALUD

ESTABLECE SUMARIO
SANITARIO

POTENCIALES EFECTOS
SOBRE LA SALUD
HUMANA
A LARGO PLAZO

APLICACIÓN QUE NO RESPETA LO INDICADO
ETIQUETA: PERIODO CARENIA

USO DE PLAGUICIDAS NO AUTORIZADOS

SISTEMA PRODUCTIVO



POTENCIALES EFECTOS DE MERCADO



EFECTO

1. CONTROL PRIVADO (RETAIL, JUNAEB, CASINOS, OTROS):

PIERDE ACCESO EL PRODUCTOR AL MERCADO

APLICACIÓN QUE NO RESPETA LO INDICADO ETIQUETA

USO DE PLAGUICIDAS NO AUTORIZADOS



GRACIAS POR LA ATENCIÓN