

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA**



**“EVALUACION DE RESULTADOS DEL
PROGRAMA DE VIGILANCIA DE
INTOXICACIONES AGUDAS POR
PLAGUICIDAS DE CHILE”**

**Tesis para optar al Grado de Magister en Salud
Pública**

CLELIA VALLEBUONA STAGNO

Profesor Guia: Dr. Ruben Alvarado

Santiago, Chile 2015

Agradecer a todos los integrantes de REVEP, que sin su esfuerzo no se habría logrado realizar esta vigilancia.

También agradecer a todos los que me apoyaron y me regalaron de su valioso tiempo para lograr esta meta.

Finalmente agradecer a mi mamá que me ha estado a mi lado apoyándome siempre.

RESUMEN

Este estudio buscó analizar los resultados de la vigilancia de intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) de Chile del periodo 1998-2013. La información de esta vigilancia muestra que las intoxicaciones agudas por plaguicidas son más frecuentes en los hombres jóvenes, que los casos laborales y los no en brotes (individuales) son más frecuentes. Además, muestra que la magnitud de las de IAP estaría influenciada también por cambios administrativos como la existencia o no de notificación obligatoria y cambios de gestión de la Autoridad Sanitaria.

Para el periodo 1998-2013 la tendencia de las tasas de IAP de Chile presenta una disminución significativa del porcentaje anual de cambio (APC) para los casos en hombres de -3,5% y para las IAP no en brotes en ambos sexos de -6,7%. Este último grupo presentó tres puntos de cambios, los años 2002, 2006 y 2011, el primero y último con cambios significativos de disminución de la tasa.

En las Regiones seleccionadas (O'Higgins, Maule y Biobío, y Metropolitana) se observan diferentes perfiles de cambio de las tasas de las IAP, solamente en las regiones de O'Higgins y Maule se presentan cambios significativos. En la primera la disminución se da en el total de casos y en los brotes, y en la segunda se observa un aumento en los casos totales y en los en brotes.

TABLA DE CONTENIDOS

I.	Introducción	8
II.	Marco Teórico	
	1. Antecedentes históricos	12
	2. Los plaguicidas	14
	3. Los plaguicidas y su impacto en salud	18
	4. Definiciones internacionales	22
	5. El problema de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en el mundo	23
	6. Modelos de acción para la prevención de las intoxicaciones agudas por plaguicidas desde organismos internacionales	25
	7. La situación de los plaguicidas en Chile	28
	8. Sistema nacional de vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas de Chile - REVEP	31
	9. Experiencias de investigación en salud del análisis de los resultados de sistemas de vigilancia	37
III.	Objetivos	39
IV.	Metodología	
	1. Diseño	40
	2. Universo y muestra	41
	3. Variables del Estudio	41
	4. Fuentes de Información	42
	5. Recolección de información	43
	6. Calidad de los datos	43
	7. Análisis de la información	44
	8. Implicancias éticas	47
	9. Limitaciones de la investigación	48

V.	Resultados	49
VI.	Discusión	74
VII.	Conclusiones	83
VIII.	Bibliografía	85
IX.	Anexos	
1.	Flujo de Información de la Vigilancia de Intoxicaciones agudas por plaguicidas	89
2.	Tabla : Funciones y niveles de responsabilidad en REVEP	90
3.	Formulario de Notificación de Caso desde el Establecimiento a la SEREMI de Salud	91
4.	Datos Incluidos en el Formulario de Notificación de Caso Confirmado enviado desde la Seremi de Salud al Misterio de Salud	93
5.	Datos Incluidos en el Formulario para la Investigación de Caso Individual	94
6.	Datos Incluidos en el Formulario de Investigación de Caso en Brote	96
7.	Pauta para la Confirmación de Caso	99

ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS

Tabla 1: Clasificación Toxicológica de los Plaguicidas según OMS	16
Tabla 2: Cuadro Clínico de Intoxicaciones Agudas de Plaguicidas organofosforados y carbamato, piretroides y bupiridilos.	29
Tabla 3: Listado de variables del informe mensual de la SEREMI de Salud al Departamento de Epidemiología	35
Tabla 4: Intoxicaciones agudas por plaguicidas notificadas según año de ocurrencia y sexo. Chile 1998-2013.	50
Tabla 5. Intoxicaciones agudas por plaguicidas notificadas según grupo de edad y año de ocurrencia y sexo. Chile 1998-2013.	52
Tabla 7. Resumen de análisis de tasas de IAP jointpoint (*), APC y AAPC de IAP Laborales. Chile 1998-2013.	73
Cuadro N°1, Sistema de Vigilancia de Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas-REVEP de Chile. Departamento Epidemiología, MINSAL.	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Tasa de incidencia acumulada de IAP según región de ocurrencia. Chile 1998-2013. (Tasa x 100 mil)	53
Gráfico 2	Mediana de casos IAP en periodos 1998-2004, 2005-2009, 2010-2013 según meses de ocurrencia. Chile. (Mediana)	54
Gráfico 3	Intoxicaciones agudas por plaguicidas según tipo de intoxicación y años de ocurrencia. Chile 1998-2013. (%)	55
Gráfico 4	Intoxicaciones agudas por plaguicidas según caso individual o en brote y años de ocurrencia. Chile 1998-2013. (%)	56
Gráfico 5	Intoxicaciones agudas por plaguicidas según caso individual o en brote y periodos de años de ocurrencia. Chile 1998-2013. (%)	57
Gráfico 6	Intoxicaciones agudas por plaguicidas según gravedad (IAP). Chile 1998-2013. (%)	58
Gráfico 7	Intoxicaciones agudas por plaguicidas según el tipo de plaguicidas y año de ocurrencia. Chile 1998-2013. (%)	59
Gráfico 8	Intoxicaciones agudas por plaguicidas según la clasificación toxicológica del plaguicida y el año de ocurrencia. Chile 1998-2013. (%)	60
Gráfico 9	IAP laborales total país según sexo. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	62
Gráfico 10	IAP laborales total país no en brotes ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	64
Gráfico 11	IAP laborarles total país en brotes ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	64
Gráfico 12	IAP laborales en región Metropolitana ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	66
Gráfico 13	IAP laborales en región Metropolitana en brote y no brote ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	66
Gráfico 14	IAP laborales en región O'Higgins ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	67
Gráfico 15	IAP laborales en región O'Higgins no brotes ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	68
Gráfico 16	IAP laborales en región O'Higgins en brote ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	68
Gráfico 17	IAP No Brote en región Maule ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	69
Gráfico 18	IAP No Brote en región Maule ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	70
Gráfico 19	IAP Brote en región Maule ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	70
Gráfico 20	IAP laborales en región Biobío ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	71
Gráfico 21	IAP laborales en región Biobío no brote ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	72
Gráfico 22	IAP laborales en región Biobío brote en ambos sexos. Chile 1998-2013. (Tasa incidencia por 100 mil)	72

I. Introducción

El desarrollo de la agricultura en Chile, al igual que otros países Latinoamericanos (LA), se encontraba durante las décadas de los años cincuenta y sesenta en un periodo caracterizado por la utilización de un modelo de producción basado en grandes monocultivos, estrategia que requería de una utilización progresiva de plaguicidas, para así controlar las plagas que se producía en este tipo de plantaciones. A este nuevo tipo de producción se incorporaban el uso de maquinarias y de semillas con intervención genética. A este conjunto de cambios se le denominó “revolución verde” (1,2,3,4).

Este escenario, produjo en los países LA un crecimiento abrupto y sostenido del ingreso y uso de plaguicidas en sus territorios (5), sin que las autoridades contaran con la regulación o los mecanismos necesarios para la evaluación integral de estos tóxicos antes de registrarlos y menos de tener la capacidad de evaluar la calidad de los productos, o los daños agudos y crónicos en la salud o los efectos sobre el medio ambiente. A esta escasa capacidad de evaluación local se sumaba el insuficiente acceso de los reguladores de cada país a la información sobre los problemas o daños producidos por estos químicos en otros territorios. Datos que les hubieran servido de orientación para la toma de decisión en esta materia (5,3).

Por otro lado, el uso de estos tóxicos se ampliaba a otros ámbitos más allá de la agricultura, incorporándose como una importante herramienta de Salud Pública para el combate de vectores productores de la Malaria y Dengue (3,6), también se introdujo en los ámbitos veterinario, doméstico e industrial. Con el incremento de áreas de uso de estos tóxicos se produjo un aumento del riesgo de exposición a estas sustancias en la población, en especial de los trabajadores agrícolas, pero también entre otros grupos laborales no agrícolas y de la población general (5,7).

A la vez, comenzaron a aparecer derivados del uso excesivo de plaguicidas problemas como la resistencia de las plagas a estos tóxicos, la contaminación y los daños al medio ambiente, que impactan en los ecosistemas y su estabilidad (3,8).

En el marco de la situación descrita las autoridades nacionales de salud de los países latinoamericanos y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) estaban lejos de conocer los reales daños que los plaguicidas estaban provocando en la salud de los trabajadores expuestos; y menos, aquellos producidos en la salud de la población y en el medio ambiente (9). En general, las prioridades y las orientaciones internacionales del sector salud estaban centradas en el control de las enfermedades transmisibles, dejando a cada país libre de desarrollar o no acciones sobre los problemas no transmisibles, dentro de los cuales estaban las intoxicaciones agudas y crónicas por plaguicidas (10).

Lo anterior, se evidencia al revisar los indicadores sanitarios básicos solicitados a los países Latinoamericanos, que no incorporaban aquellos relacionados con daños a la salud producto de las actividades productivas, como por ejemplo, los daños a la salud asociados a los plaguicidas en la agricultura (10). Esta situación produjo que en la mayoría de los países no se desarrollaran sistemas de vigilancia para estos problemas de salud, y con ello se presentaba un escaso o nulo desarrollo de acciones sanitarias para su prevención y control. En estudios de la OPS se encontró que en Latinoamérica el 98% de las intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) no se notificaban y de ellas el 78% eran de origen agrícolas (9,1,5).

Este escenario puso en evidencia la necesidad de reforzar la vigilancia epidemiológica dentro de las Autoridades Sanitarias de cada país, definida como una Función Esencial de Salud Pública (FESP) para actuar en las situaciones de salud tanto transmisibles como no trasmisibles definidas como problema de salud pública (11). En Chile, considerando las

condiciones de producción agrícola existentes en el país, en año 1992, un equipo de salud ocupacional del sector público de salud, inicia la discusión para el desarrollo de la vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas, la cual se concreta el año 1993 con la participación del Ministerio de Salud (MINSAL) (12,13). Su desarrollo como un programa de la autoridad sanitaria buscaba actuar homogéneamente en todo el territorio frente a este problema de salud pública. Para esto se establecieron las bases para la detección de un caso sospechoso en los establecimientos de salud como “evento centinela” y las acciones de prevención, control y fiscalización que la autoridad sanitaria debía realizar frente a cada caso, considerando los grupos de riesgos y la población general (12,13).

Con la implementación de esta vigilancia se esperaba contribuir en la disminución de los problemas de salud derivados del uso de plaguicidas, como son las intoxicaciones agudas y las muertes por esta causa. Esto, a través de detectar tempranamente los casos individuales y los brotes de intoxicaciones agudas por plaguicidas, con el fin de aplicar oportunamente las medidas de prevención y control (13,12). A su vez, los resultados de esta vigilancia deberían orientar el desarrollo de las políticas públicas del sector salud y de los otros sectores involucrados en el tema.

El realizar la evaluación de los resultados del sistema de vigilancia de salud pública para las intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) entregará información relevante para realizar los ajustes necesarios con el fin de alcanzar el logro de sus objetivos. Además, permitirá relevar el rol que tiene la vigilancia dentro del quehacer de la salud pública y su contribución en el manejo y control de los problemas salud priorizados (12,13).

Por otro lado, el análisis de los resultados de la vigilancia podrá mostrar los cambios producidos en la presentación y perfil de las IAP durante el período de seguimiento, información importante para el desarrollo de las acciones del Sector Salud y otros sectores.

En este caso, la vigilancia de intoxicaciones agudas por plaguicidas es una experiencia única en Chile de vigilancia universal para un problema de salud no transmisible, que incluye a toda la población en los ámbitos de promoción, prevención, detección, tratamiento, control y fiscalización (12).

II. Marco teórico

1. Antecedentes históricos

La búsqueda realizada por el hombre de elementos que le permitieran controlar o eliminar las plagas de insectos y de roedores que le destruían sus cultivos y alimentos, se remonta a tiempos remotos, ya Homero planteaba en Grecia la utilidad que tenía el azufre quemado como fumigante. Esta práctica de utilizar sustancias químicas existentes en el medio ambiente como plaguicidas, se perpetuó en el tiempo y se extendió a diversos países. En Europa, al inicio del siglo XIX, además de los elementos anteriores se agregaron a la lucha contra los insectos sustancias como las cenizas, el azufre, el cobre, el cianuro de hidrógeno, los compuestos de mercurio, el zinc, el fósforo, el plomo, entre otros. Todas estas son consideradas en la actualidad como insecticidas de primera generación, cuyo uso ha ido disminuyendo, y en algunos casos se ha logrado su prohibición, debido a su elevada toxicidad y persistencia en el medio ambiente (14,6,1,3,4).

A las prácticas anteriores se sumaron nuevos plaguicidas, pero en esta oportunidad todos de origen químico, cuyo desarrollo estuvo estrechamente relacionado con las dos guerras mundiales. Las primeras sustancias elaboradas fueron productos que actuaban sobre los insectos “insecticidas”, con un primer grupo de moléculas químicas que dieron origen a las tres familias de plaguicidas más importantes hasta el día de hoy, que son *los organoclorados, los organofosforados y los carbamatos*. Seguido a esto, aparecieron los “herbicidas”, diseñados para ser usados en la “guerra química” (gas naranja), con algunos exponentes como el ácido fenoxiacético, el 2,4 D, el 2,4,5-T y el MCPA. Con posterioridad se siguen produciendo nuevas moléculas de insecticidas como son el parathion (organofosforado) y

el DDT, este último utilizado por las tropas americanas para el control la malaria (3,1,14,6,4) .

Es así como los plaguicidas que fueron desarrollados para ser utilizados como armas de guerra, una vez finalizado el combate, fueron introducidos en la agricultura por las empresas productoras para el control de plagas. Este traspaso llegó más allá de la agricultura, introduciéndose en otras áreas productivas como la forestal, la veterinaria y la industrial, incorporándose también en la salud pública y el hogar. Con esta ampliación se incrementó el grupo de población en peligro o expuesta a estos tóxicos (6,14,1,3).

Es en el siglo XX donde se dio comienzo a la agricultura a gran escala, que llevó consigo la introducción de plaguicidas derivados del petróleo. Este proceso fue iniciado en Europa y seguido por los países Latinoamericanos en las décadas de los años cincuenta y sesenta, periodo denominado como “revolución verde”. Ese tiempo se caracterizó por la incorporación en la agricultura de un modelo basado en la intensificación productiva a través del uso masivo de tecnologías modernas como eran: la mecanización, el regadío, los fertilizantes químicos, los plaguicidas y la bioingeniería genética. De estas estrategias, es el uso masivo de plaguicidas el que se ha presentado como uno de los principales problemas para la salud de los trabajadores expuestos, la población general y el medio ambiente (1,2,4).

Este impulso dado a lo largo del siglo XX por los organismos internacionales para que los países incrementasen la producción agrícola de alimentos, se respaldó en la necesidad de contar con alimento para una población creciente y la eliminación del hambre en el mundo. Esto sin reparar en el impacto que podría tener en la salud y el medio ambiente con la introducción del uso masivo de plaguicidas. A pesar que la producción de alimentos no ha dejado de crecer en el mundo, en la humanidad aún existen grandes grupos de la población que no acceden a ellos (15) .

El incremento de las cantidades de plaguicidas usados en la agricultura ha producido la aparición de resistencia de las plagas a estos tóxicos, ya en 1914 en EEUU surgen las primeras denuncias y que al año 1994 ya habrían reportado 504 casos. Lo anterior ha producido por un lado a un incremento en el uso y cantidad de plaguicidas para lograr los efectos deseados y por otro ha llevado a la aparición de nuevos plaguicidas para reemplazar los productos afectados con este problema (3,16) Esta situación ha sido considerada por la Organización de Naciones Unidas (ONU) como un problema del medio ambiente, con lo que ha direccionado recursos hacia la búsqueda de una agricultura sustentable (14).

Es importante considerar que la población con mayor riesgo de exposición a estas sustancias son los trabajadores agrícolas, de acuerdo a cifras de la FAO y OIT ellos llegan a 1.100 millones de personas y solo un 40% es salariado (17). Este escenario requiere de acciones de salud laboral tendientes mejorar las condiciones de trabajo, así como, entregarles a los trabajadores, empleadores y comunidad información sobre los riesgos de los plaguicidas para la salud. Como este riesgo pasa más allá de lo laboral y puede afectar también a personas que viven o estudian cerca de lugares donde se aplica plaguicidas, se hace necesario intervenciones de salud pública sobre toda la comunidad (9).

2. Los plaguicidas

Los plaguicidas o pesticidas son “productos desarrollados para combatir, controlar, prevenir o eliminar una plaga”, las que pueden ser microorganismos, insectos, mamíferos (ej.: roedores), hierbas, entre otros (14).

También han sido definidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como “cualquier sustancia destinada a impedir, 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 piensos, 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 el deterioro durante el almacenamiento y transporte” (17).

El término excluye normalmente los fertilizantes, nutrientes de origen vegetal o animal, aditivos alimentarios y medicamentos veterinarios. Cabe señalar que el término "productos básicos agrícolas" hace referencia a productos básicos como los cereales crudos, la remolacha azucarera o la semilla de algodón, que, en sentido general, no pueden considerarse como alimentos (18).

Uno de los grandes peligros de los plaguicidas es que no solamente actúan sobre las especies que buscan controlar, sino que pueden afectar a todo ser vivo, incluyendo a los seres humanos. Por otro lado, su uso puede producir daños en los ecosistemas, manteniéndose por largos años en el medio ambiente (6,8), llegando posteriormente al ser humano a través de la acumulación en cadena trófica.

Estas sustancias están compuestas de un principio activo, dado por una molécula que le proporciona la característica tóxica sobre los organismos que debe actuar. Para que esta molécula pueda ser utilizada comercialmente se desarrollan los “plaguicidas formulados”. Los que están conformados por: un ingrediente activo, sustancias transportadoras (por ejemplo diluyentes, agua o derivados del petróleo) y aditivos, que son sustancias que modifican la propiedad del plaguicida. La importancia que tendría el conocer las características de estos dos últimos componentes,

radica en que ellos también podrían producir daños a la salud, y que en algunos casos superarían los producidos por el ingrediente activo (6). Por otro lado, se debería sumar a la toxicidad propia de la formulación la que pudieran tener las impurezas (14,12).

Estas sustancias pueden clasificarse de varias formas según algunas de sus principales características, como son la toxicidad, la estructura química, su uso, su vida media, así como, el organismo sobre el cual actúa (4,12,(6),14).

Según la clasificación toxicológica, que se mide a través de la toxicidad aguda, los plaguicidas se dividen en categorías de mayor a menor peligrosidad, considerando para esto la dosis letal 50 (cantidad en miligramos de producto tóxico, que al ser ingeridos por una población de roedores causa la muerte al 50% de la población expuesta). La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1978 clasificó a los plaguicidas principalmente en base a su toxicidad aguda, y en el año 2009, los definió como: la extremadamente peligrosos, Ib altamente peligrosos, II moderadamente peligrosos, III poco peligrosos, IV normalmente no ofrecen peligro bajo uso normal (4,14,6,18), los que son expuestos en la tabla N°1.

Tabla 1 Clasificación Toxicológica de los Plaguicidas según OMS

Clasificación OMS	Color Etiqueta	DL 50 aguda (ratas) mg/ kg de plaguicida Formulada			
		Por vía oral		Por vía cutánea	
		Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
Ia Sumamente peligroso	Rojo	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
Ib Muy peligroso	Rojo	Más de 5 hasta 50	Más de 20 hasta 200	Más de 10 hasta 100	Más de 40 hasta 400
II Moderadamente peligroso	Amarillo	Más de 50 hasta 500	Más de 200 hasta 2.000	Más de 100 hasta 1.000	Más de 400 hasta 4.000
III Poco Peligroso	Azul	Más de 500 hasta 2.000	Más de 2.000 hasta 3.000	Más de 1.000	Más de 4.000
IV Producto que normalmente no ofrecen peligro	Verde	Más de 2.000	Más de 3.000		

Fuente: Norma Técnica Vigilancia Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas N°92, 19.03.2007, MINSAL.

En relación a la clasificación según el grupo químico, éste se basa en el tipo de molécula química del ingrediente activo, por ejemplo organofosforados, organoclorados, carbamato, etc. Estas son familias de sustancias químicas de las cuales se conoce su comportamiento toxicológico, sin embargo, en los últimos años han aparecido nuevas moléculas independientes de las familias más antiguas de las que no se conoce bien su comportamiento en las personas (4,6,12,8) .

Según el destino de su aplicación, los plaguicidas se dividen en aquellos de uso agrícola o productos fitosanitarios (ámbito de la sanidad vegetal o el control de vegetales), veterinario (uso en animales o en actividades relacionadas con su explotación), sanitario y doméstico (saneamiento de locales u otros establecimientos públicos o privados, casas, parques, entre otros), desinfectantes de superficie y en personas (aplicación sobre el cuerpo de las personas para tratamiento de sarna, pediculosis, entre otros) (3,6,12).

De acuerdo a algunos autores otra forma de clasificarlos sería según su persistencia en el ambiente, dividiéndose en: plaguicidas no persistentes, moderadamente persistentes, persistentes y permanentes. Se podrían considerar según la vida media en medio ambiente como: *No persistentes* aquellos de días a 12 semanas (malatión); *Moderadamente persistentes* de 1 a 18 meses (atrazina 2,4-D); *Persistentes* con menos de 20 años (DDT); y *Permanentes* con más de 20 años (arsenicales y mercuriales) (6,14).

Considerando el organismo que desea controlar, los productos se dividen en: insecticida (larvicida, formícida, pulgucida, pojicida (piojos), acaricidas, garrapaticida (garrapatas), nematocidas y fumigantes de suelo (nematodos), molusquicida (moluscos), rodenticida (roedores), avicida (aves), columbicida (palomas), bacteriostático y bactericidas, fungicida (hongos), herbicida (plantas indeseadas), entre otros (4,14,6,12).

3. Los plaguicidas y su impacto en la salud

La exposición a los plaguicidas puede desencadenar daños en la salud, incluso casos de muerte. Los problemas de salud pueden presentarse como *intoxicación aguda o crónica*; en la primera la causa es una exposición a plaguicidas de corto tiempo a una dosis alta; y en la segunda, la exposición es por largo tiempo a dosis pequeñas (4,12).

Las principales vías de ingreso de los plaguicidas al organismo son la respiratoria, más frecuente en las intoxicaciones de origen laboral; otras vías son la piel, la oral y las mucosas, con mayor presencia en las intoxicaciones de origen accidentales no laborales e intencionales (4,5).

Las manifestaciones clínicas y la gravedad de la IAP depende de: las características del plaguicida (tipo de sustancia químicas, toxicidad, mezcla, etc.); la dosis absorbida; las vía de ingreso al organismo; el tiempo de exposición y las características del expuesto (edad, sexo, embarazo, estado nutricional, estado de salud, etc.). A lo anterior habría que agregar la situación ambiental mientras se aplica el plaguicida y el método de aplicación (4,(20),(8). Este último podría explicar la aparición de intoxicaciones en los aplicadores de plaguicidas terrestre, el uso de métodos manuales como la mochila de espalda produce un gran riesgo de contaminación de la piel, sin embargo, cualquiera sea el método de aplicación de plaguicidas manual o con tecnología (ej., uso de tractores), si el trabajador no se encuentra adecuadamente protegido con elementos de protección personal (EPP), no realiza esta actividad bajo un protocolo de prevención definido y no tiene condiciones laborales adecuadas, el de riesgo intoxicarse es muy alto (4,5).

Es importante tener en cuenta que la evaluación del o los impactos de un plaguicida sobre la salud es realizada por los fabricantes solamente para el producto formulado, desconociéndose los mecanismos de interacción con otros plaguicidas y sus efectos en el organismo humano, lo que dificulta el diagnóstico clínico y su tratamiento. Esto cobra importancia en una práctica agrícola donde es frecuente que la exposición del trabajador sea a más de un plaguicida a la vez (21).

- *Intoxicaciones agudas por plaguicidas*

Este tipo de intoxicación podrían expresarse en el afectado a través de sintomatología sistémica o localizada. La sintomatología inicial en la mayoría de los casos es inespecífica, sin embargo, a mayor compromiso clínico aparecen síntomas y signos propios del tipo de sustancia (4,12). Dentro de los plaguicidas más utilizados en la agricultura se encuentran los organofosforados, carbamatos, piretroides y los bupiridilos (específicamente el paraquat) (3,4,5,6), cuya principal sintomatología se presenta a continuación en la Tabla N°2.

Tabla 2. Cuadro Clínico de Intoxicaciones agudas por plaguicidas organofosforados y carbamato, piretroides y biperidilos.

Tipo de Plaguicidas	Síntomas y signos de intoxicación aguda por plaguicidas			
	Gastrointestinal y Renal	Piel y mucosas	Sistema Respiratorio y Cardiovascular	Sistema. Nervioso
Organo Fosforados Carbamato	Náuseas, vómito, diarrea, sialorrea, epifora, pérdida de apetito, dolor abdominal	Sudoración	Hipersecreción bronquial, estertores crepitantes espasmo bronquial, Bradicardia	Decaimiento, cefalea, mareos, visión borrosa, miosis, contractura músculos faciales
Piretrinas Piretroides	Náuseas , vómitos, diarrea, dolor abdominal, salivación profusa	Irritación de piel, dermatitis de contacto, quemazón parestesia de labios y lengua	Irritación respiratoria, rinitis, asma neumonia alérgica. pulso débil y lento	Cefalea, vértigo, fatiga, descoordinación motora, temblor, postración, convulsiones, tetanización
Biperidilos (paraquat, diquat)	Náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal disfagia, perforación esofágica, mediastinitis compromiso hepatorenal	Sudoración	Dificultad respiratoria, cianosis, edema pulmonar. Muerte por Fibrosis pulmonar	Compromiso de conciencia

Fuente: Norma Técnica Vigilancia Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas N°92, 19.03.2007, MINSAL

La medición de la exposición o efecto en la salud de los plaguicidas, es decir monitoreo biológico, se puede realizar en las personas a través de la medición de estos compuestos en la sangre, en orina o la determinación de sus efectos fisiológicos, como la medición de la enzima colinesterasa para los plaguicidas organofosforados o carbamatos. Esta última, es un indicador utilizado tanto para la vigilancia de trabajadores expuestos como para el diagnóstico de intoxicación por estos productos, siempre y cuando, el trabajador tenga su línea basal para esta enzima y el examen sea realizado iniciado los síntomas y bajo los estándares del laboratorio (5,12,21).

Hay que tener en cuenta que para el diagnóstico y la confirmación de una intoxicación aguda por plaguicidas la utilidad de los indicadores biológicos es muy limitada, considerando que solo existe para los organofosforados y los carbamatos, por lo cual el principal mecanismo para la confirmación de una intoxicación son los antecedentes clínicos y la investigación epidemiológica (21,12).

Luego de sufrir un episodio de intoxicación aguda por organofosforados el afectado pueden presentar dos cuadros clínicos neurológicos, el primero denominado Síndrome Intermedio, cuyos efectos aparecen desde las 24 a 96 horas después de la intoxicación (crisis colinérgica), y desaparecen generalmente sin secuelas entre los 5-20 días. El segundo, es la neuropatía retardada que produce una parálisis que se inicia dentro de la primera a la tercera semana después de la exposición, que podría durar de 6 a 18 meses o mantenerse de manera permanente, ambos casos pueden producirse por la intoxicación aguda con metamidofos (5,21).

- *Intoxicaciones crónicas por plaguicidas*

Los efectos crónicos derivados de los plaguicidas se producirían por la exposición de largo tiempo y a bajas dosis. Dentro de los diferentes problemas asociados a este tipo de exposición existen plaguicidas que se

relacionan a problemas de salud como el cáncer, daños neurológicos y reproductivos, disrupción endocrina, trastornos inmunológicos, efectos teratógenos y mutagénicos, dermatológicos, entre otros (4,5,12).

Estudios de efectos genotípicos por plaguicidas, aportan evidencias que indican correlaciones positivas de la exposición y los efectos en las pruebas aplicadas. Con estos resultados los investigadores recomiendan el monitoreo citogenético como parte de la vigilancia de los expuestos a plaguicidas (4,22,23).

4. Definiciones internacionales

- Riesgo: una función de la probabilidad de la ocurrencia de un efecto adverso para la salud o el ambiente y de su gravedad por la exposición a un plaguicida (25).
- Toxicidad aguda: es un efecto adverso durante un tiempo breve por administración o absorción de una dosis única o repetida, en un corto período de tiempo (24 horas o menos) (25).
- Envenenamiento: la aparición de daños o trastornos causados por un veneno, incluyendo la intoxicación (24).
- Exposición: es el contacto entre un organismo vivo y un plaguicida, que puede o no conducir a un envenenamiento (25).
- DL50: Cantidad de una sustancia que es necesaria ingerir de una sola vez para producir la muerte del 50% de los animales en ensayo. Se mide mg/Kg de peso del animal en ensayo (4) .

Codificación de Enfermedades: T60 código Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas según la Codificación Internacional de Enfermedades versión 10, CIE 10 (4).

- T60.0 Efecto Tóxico de los Insecticidas Organofosforados y de los Carbamatos
- T60.1 Efecto Tóxico de los Insecticidas Halogenados
- T60.2 Efecto Tóxico de otros Insecticidas
- T60.3 Efecto Tóxico de los Herbicidas y de los Fungicidas
- T60.4 Efecto Tóxico de los Rodenticidas (Raticidas)
- T60.8 Efecto Tóxico de otros Plaguicidas
- T60.9 Efecto Tóxico de Plaguicida no especificado

5. El problema de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en el mundo.

De acuerdo a estimaciones de la OMS, entre 1980 y 1985 las intoxicaciones agudas por plaguicidas habrían llegado anualmente a nivel mundial a tres millones de casos, con un 7,3% de intoxicaciones fatales (220.000 personas), casi en su totalidad por intento de suicidio (91%), seguida por las muertes por intoxicaciones laborales (6%) y un 3% por consumo de alimentos contaminados y otras causas (19,7). En los países en desarrollo, aunque la cantidad de plaguicidas utilizada sería menor, en ellos se presentaría más del 50% de las intoxicaciones agudas por estas sustancias, lo cual demostraría la existencia de deficientes condiciones de higiene y seguridad para las cuales son usados estos productos (5,25,14).

Según esa misma organización, entre 1900 y 1995 en la primera mitad de los años noventa las intoxicaciones por plaguicidas habrían aumentado, llegando a cifras entre dos a cinco millones de casos. Otros autores señalan que entre un 2% y un 3% de los trabajadores agrícolas de países en desarrollo habrían sufrido algún tipo de intoxicación, y que entre un 10% a un 12% eran casos fatales. Por otra parte, la Organización Internacional del

Trabajo (OIT) estimó para el año 1994, que el envenenamiento por plaguicidas podría ocasionar un 14% de de las lesiones ocupacionales en el sector agrícola y un 10% de todas las defunciones del sector. La OIT, después de analizar los resultados de varios estudios sobre intoxicaciones por plaguicidas realizados en América Latina, llegó a las siguientes conclusiones: en los países más pequeños de la región se presentarían como mínimo 1.000 a 2.000 intoxicaciones anuales, y en los países más grandes el número sería más elevado. Por lo demás, estas cifras habrían ido aumentando a lo largo del tiempo, y en menores de 18 años la frecuencia de intoxicaciones llegaría entre un 10% y un 20% del total de casos (7). En otros documentos las cifras de daños a la salud seguirían aumentando, de acuerdo a las estimaciones de la OMS para el año 2007, las muertes por plaguicidas podrían estar entre tres y veinticinco millones de personas y de ellas más de 40 mil por exposición voluntaria (1).

Estos daños en la salud serian producto del creciente uso de plaguicidas a nivel mundial en las actividades agrícolas, que se asocia a un aumento de la exposición y daños en la salud de los trabajadores que laboran directamente con ellos, pero también de otros trabajadores agrícolas y de la población que vive o estudia en lugares cercanos a la aplicación. Junto a ellos aparecen casos por el consumo de alimentos contaminados con plaguicidas, otros por la aplicación aérea sobre las casas o su uso dentro de los hogares y también por intentos de suicidios u homicidios (autolisis) (1,14,13).

Para la pregunta que ya se hacían el año 1990 algunos investigadores (5) *¿Porque tanta intoxicación?*, algunas de las razones que se planteaban en esos tiempos aún pueden seguir siendo vigentes como son: la falta de regulación de importación, el requerimiento de capacitación para los aplicadores, el uso de plaguicidas altamente tóxicos en múltiples cultivos y almacenamiento, el transporte junto con alimentos, la gran cantidad de población rural que puede exponerse, el desconocimiento de los trabajadores sobre los daños a la salud de estos tóxicos, entre otros.

A partir de los datos comentados, es posible afirmar que las intoxicaciones agudas por plaguicidas son un problema de salud pública a nivel mundial, considerando el alto impacto en la salud, que se ve reflejado en la magnitud de los afectados, la gravedad de los casos a través de las muertes por esta causa, así como la presencia de alarma pública por brotes o eventos masivos (5,9).

El desarrollo e implementación de sistemas que logren levantar la información sobre las intoxicaciones agudas por plaguicidas aun dista de poder dar cuenta de la real magnitud del problema a nivel mundial, regional y en los países, situación que se evidencia en la no existencia de información actualizada de IAP en los organismos internacionales como son OMS, OPS y OIT (5,1).

6. Modelos de acción para la prevención de las intoxicaciones agudas por plaguicidas desde organismos internacionales

Las empresas productoras de estos tóxicos ponen en los mercados a disposición de los países y de los usuarios múltiples plaguicidas formulados, de todas las categorías toxicológicas y de muchos tipos de compuestos. En el escenario de gran oferta de plaguicidas y de una creciente preocupación de la comunidad por los efectos en la salud debido a la exportación de plaguicidas prohibidos o severamente restringidos a países menos desarrollados, la FAO crea el Código Internacional de Conducta sobre la Distribución y Utilización de Plaguicidas, con el fin de aportar una herramienta para entregar información a los países que les facilitará la toma de decisión informada ante la importación y uso de plaguicidas en su territorio. En el desarrollo de este instrumento participaron principalmente la OMS y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), integrando además a Organizaciones No Gubernamentales y de productores como el Grupo Internacional de Asociaciones Nacionales de Fabricantes de Agroquímicos Plaguicidas (GIFAP). Este código de carácter

voluntario buscaba servir como punto de referencia para los países, hasta que ellos pudieran establecer las infraestructuras adecuadas para la reglamentación de los plaguicidas. Fue adoptado por la Conferencia de la FAO en 1985, mediante la Resolución 10/85 (5) e introducido el año 1989 el acuerdo de la aplicación del "Principio de Información y Consentimiento Previos" (PIC). En Chile el PIC fue ratificado recién el año 2005 (DS.37) y su implantación estaba a cargo del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), como autoridad nacional designada respecto de los plaguicidas de uso agrícola (5,26).

Otra organización que mostró su preocupación frente a la situación de uso de plaguicidas, fue la Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas de América Latina (RAP-AL). Esta ONG desde el año 1985 ha estado trabajando en la denominada "La Campaña contra la Docena Sucia", poniendo en los países la atención sobre el uso indiscriminado de plaguicidas y en los considerados como más tóxicos. Dentro de los que se encontraban el DDT, el Lindano, los Drines, el Clordano heptacloro, el Paration, el Paraquat, el 2,4,5-T, el Heptaclorofenol, el DBCP, el EDB, el Canfecloro, el Cloridimeformo. Algunos de los que además de ser altamente tóxicos, son persistentes en el medio ambiente. Con esta información entregada a los países se logró la revisión de las sustancias autorizadas, y en algunos de ellos se llegó a su retiro de la circulación (28).

En el año 2001, el PNUMA establece el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos y Persistentes (COP), conocido como el "Convenio de COP's". Este convenio centra su atención en la "Docena sucia", para la eliminación de ocho plaguicidas que corresponden a: aldrín, endrín, dieldrín, toxafeno, mirex, heptacloro, clordano y DDT, este último con antecedentes de daños al medio ambiente desde los años 60 (29).

Por otro lado, el mismo año 2001 la OMS, a través de su Boletín Epidemiológico, entrega a los países orientaciones sobre lo importante que es el desarrollo de la vigilancia de eventos de salud asociados a factores ambientales, debido a que estos últimos habrían presentado un mayor deterioro en las últimas décadas. Así, se buscaba promover el desarrollo en los países miembros de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas, con el fin de conocer la magnitud real de este problema de salud. Para esto se entregaron en el documento nombrado los lineamientos para su desarrollo, incluyendo definiciones para todas sus etapas, con lo cual se podría determinar la magnitud de IAP, los grupos más afectados, el tipo y las características de las exposiciones de mayor riesgo, los principales plaguicidas involucrados, los factores determinantes, entre otros. En ellos también definían el objetivo final de la vigilancia como "... orientar acciones de prevención y control que disminuyan el efecto negativo a la salud de este tipo de sustancias químicas en los lugares donde se identifican casos (ejemplo en términos prácticos, un bloqueo epidemiológico de casos)". Cabe destacar que dentro de las experiencias utilizadas para la construcción de este documento se encuentran las desarrolladas por otros países con anterioridad a este boletín, incluyendo la vigilancia de IAP de Chile (30).

De acuerdo a la OMS existen diferencias entre países desarrollados y en desarrollo para la identificación de los casos de intoxicación por plaguicidas, lo cual podría mejorar a través del uso de una definición estandarizada de caso. En este escenario, el año 2008 esta institución propone una matriz para la definición de un caso agudo de intoxicación aguda por plaguicida, sin embargo, ya había países que usan una definición de caso similar, por lo cual dicha institución mantendría en revisión la definición y actualización futura (31).

7. La situación de los plaguicidas en Chile

Desde los años sesenta la agricultura chilena ha presentado un sostenido proceso de cambios con el fin de dar respuesta esencialmente a la apertura y su inserción en los mercados internacionales. Estas modificaciones en la estructura agrícola fueron producidas por las exigencias de los mercados externos y acuerdos comerciales bilaterales, las que han incidido en las condiciones productivas y en las prácticas de producción para el desarrollo exportador del país. El crecimiento del sector silvo-agropecuario (agrícola, pecuario y forestal) se evidenció a través del aumento del PIB agrícola de un 2,7% entre 1963 y 1982, a un 5,6%, entre 1983 y 2007, convirtiéndolo en uno de los pilares de la estructura exportadora nacional (32).

En este “boom” de la agricultura chilena, se aplicaron todas las herramientas de la revolución verde, causando un crecimiento progresivo de las importaciones de plaguicidas, que en la década de los años 90 subió en un 48%, con cifras que llegaron a 16.072 toneladas el año 1997 y a 17.942 toneladas el año 1998. Este incremento de plaguicidas circulantes se produjo en un ambiente de libre venta y fácil acceso a la población, acompañado de un gran desconocimiento sobre los daños a la salud y medio ambiente, tanto de aquellos que los indicaban como de los que los usaban, así como, de los equipos de salud y las autoridades públicas a cargo de este tema (13).

Por otro lado, desde el año 1980 la responsabilidad de la autorización de los plaguicidas agrícolas estaba radicada en el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), de acuerdo al Decreto Ley N° 3.557. Las evaluaciones y el registro de estos productos se realizan aún sin participación del Ministerio de Salud, a pesar de ser conocidos los efectos de los plaguicidas sobre la salud de las personas y el medio ambiente. Durante los años 90, la información entregada por las empresas importadoras para el registro de un plaguicida en el SAG era escasa. En ese escenario en el año 1998, las autorizaciones

de plaguicidas vigentes llegaron a un total de 900 productos de uso agrícola ese año, en su mayoría productos importados (13).

En este mismo periodo, se pudo evidenciar el crecimiento del sector agrícola a través del aumento de la mano de obra ocupada, situándolo dentro de las cuatro primeras actividades económicas que agrupaban el mayor número de trabajadores del país. En esos años, los trabajadores del sector llegaban a un promedio de 800 trabajadores, que correspondía a un 15% de la fuerza de trabajo ocupada. Esta actividad económica anualmente incrementa su número de trabajadores durante los periodos de “temporada”, debido a la incorporación de una gran cantidad de mano de obra, constituida por mujeres, niños, adultos mayores y a veces por grupos familiares completos. En general, estos grupos son incorporados en calidad de trabajadores temporales (32).

Al incremento del uso de plaguicidas en la agricultura chilena se sumaba el uso en otras actividades como la sanitaria, doméstica, veterinaria e industrial, ampliando así, la magnitud de población en peligro y expuesta a estos tóxicos. Esta situación se daba en un contexto de fácil acceso, falta de regulación en el uso aéreo, aplicación terrestre y en la eliminación, así como una limitada fiscalización y un bajo control de la salud ocupacional de los trabajadores expuestos (13,12).

Con estos antecedentes se habría esperado que las estadísticas sanitarias hubiesen reflejado los daños en la salud producto de la exposición a estos tóxicos. Sin embargo, esto no ocurrió en los casos de muertes debido a deficiencias en el llenado de las causas externas en los certificados de defunción, quedando sin identificar la intoxicación por plaguicidas como la causa de muerte, apareciendo principalmente en los casos de suicidio. Por otro lado, existía una baja detección de estos eventos en los diferentes niveles de atención de salud, situación que se habría producido principalmente por el desconocimiento del equipo de salud de los efectos

producidos por estas sustancias y por la inexistencia de un sistema de vigilancia que exigiera su notificación a las autoridades de salud (12).

Esta falta de información en Chile de los daños a la salud asociados a los plaguicidas, dejaba tanto a la autoridad sanitaria como a las autoridades agrícolas y a los trabajadores, en un total desconocimiento de los reales impactos en la salud y en el medio ambiente por el uso de plaguicidas en el territorio. Con lo anterior se producía en general una sensación de que el problema no existía o era de baja magnitud, con la consecuente no priorización del tema en sus diferentes ámbitos como la promoción, la prevención en el uso y en el manejo de estos tóxicos, así como, en el control de las condiciones de trabajo (12).

El escenario de un Chile agroexportador, con una agricultura de alto rendimiento con gran uso de plaguicidas, un amplio grupo de población expuesta a estos tóxicos y un desconocimiento transversal de los daños de estos tóxicos a la salud y el medio ambiente, hizo imperativo que la autoridad sanitaria actuara sobre este problema de salud pública. Para dar respuesta a lo anterior el Ministerio de Salud desarrolló el año 1993 la vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones agudas por plaguicidas (REVEP), este sistema permitió además de conocer la magnitud de estos eventos, desencadenar en forma oportuna las acciones de prevención y control frente los casos detectados, y también entregar información para la toma de decisiones en las políticas públicas del salud y de agricultura en el tema de plaguicidas (12).

Los resultados de REVEP permitieron estimular o apoyar dentro del MINSAL y de otros Ministerios el desarrollo de legislación de prevención y control de este riesgo, como la legislación para el Aplicación Aérea, el Protocolo de vigilancia de trabajadores expuestos a plaguicidas, el desarrollo del Departamento de Plaguicidas en el SAG el año 2005 (33), la restricción del paraquat (34), la eliminación de plaguicidas agrícolas como pentaclorofenol y

el lindano de uso sanitario. Por otro lado, entregó los datos para apoyar la ratificación de Chile del Principio de Información y Consentimiento Previos-PIC, realizada el año 2005 (35).

8. Sistema nacional de vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas de Chile - REVEP

El año 1993 el Ministerio de Salud consolida el desarrollo de la vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas iniciada el año 1992 por Equipos de Salud Ocupacional de algunos Servicios de Salud, a través de la conformación de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica en Plaguicidas (REVEP). En su comienzo esta vigilancia se basó en la notificación voluntaria de casos desde los establecimientos de salud a los Servicios de Salud y desde ellos al MINSAL, alcanzando el año 2004 una cobertura de notificación de un 80% de establecimientos de la red pública del país (12).

Para continuar el desarrollo de esta vigilancia se estableció la notificación obligatoria e inmediata de las IAP a la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Salud (Autoridad Sanitaria), a través de la promulgación del DS.88, el 17 mayo del año 2004. Con esto se constituye la vigilancia universal de las IAP, es decir, la notificación de todos los casos sospechosos, constituyéndose como la primera notificación obligatoria de una enfermedad no transmisible (12).

Esta vigilancia está a cargo del Departamento de Epidemiología del MINSAL y es desarrollada a nivel local por las SEREMI de Salud y sus Oficinas Provinciales. Estas últimas son responsables de esta vigilancia en sus jurisdicciones territoriales y sus funciones son realizar acciones de promoción, prevención, fiscalización, difusión de resultados y comunicación de riesgos. La implementación y funcionamiento de esta vigilancia se encuentra respaldada tanto por el DS 88, como por la Norma Técnica N° 92,

esta última define como debe realizarse la vigilancia de IAP y sus acciones a nivel nacional (12).

Esta vigilancia busca detectar los casos de IAP y actuar oportunamente frente a ellos, por esto definió la notificación desde el caso sospechoso, dejando la confirmación o descarte a la investigación epidemiológica realizada por el Equipo de REVEP de la autoridad sanitaria. El alcance de esta vigilancia es todo el territorio nacional y toda la población del país, independiente de su edad. Los problemas de salud derivados del efecto de la exposición a plaguicidas que están incluidos en la vigilancia son aquellos sistémicos como son las intoxicaciones agudas por plaguicidas (T60) y los localizados como la dermatitis por estos tóxicos (L23.5, L23.8, L24.5, L25.3, H01.1, H16.2) (12), los que se explicitan en el cuadro 1, con un resumen de las definiciones de la REVEP.

La norma técnica de esta vigilancia define los pasos para realizar la investigación epidemiológica para los casos individuales y para los brotes, así como los criterios y la pauta para la confirmación y descarte de los casos. Su desarrollo también incorpora las exigencias en los lugares de ocurrencia de IAP de medidas de control y prevención, y del sumario sanitario cuando corresponde (12).

Cuadro N°1

Sistema de Vigilancia de Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas-REVEP de Chile

- **Objetivo:** Detectar tempranamente los casos y brotes epidémicos de intoxicaciones agudas por plaguicidas y aplicar oportunamente las medidas de prevención y control.
- **Tipo de Vigilancia:** Universal, se debe notificar todo caso sospechoso por la vía más expedita a la SEREMI de Salud o su Oficina Provincial.
- **Definición de caso sospechoso:** Es aquel que presenta sintomatología compatible con una intoxicación (sistémica o localizada) y se sospecha una exposición a plaguicidas.
- **Definición de caso confirmado:** Intoxicación aguda por plaguicida. Toda persona que después de haber estado expuesta a uno o más plaguicidas presenta en las primeras 48 hrs manifestaciones clínicas de intoxicación localizada o sistémica, o alteraciones en las pruebas de laboratorio específicas compatibles con intoxicación luego del contacto.
- **Intoxicaciones a notificar:** laboral, accidental no laboral, voluntaria (con fines suicidas) y provocada (con fines homicidas, o de causar daño).
- **Tiempo de notificación:** Inmediata a la Autoridad Sanitaria correspondiente.
- **Forma de presentación:** Casos individuales y casos en brotes (presencia de dos o más casos de intoxicación en los que se comprueba un origen común, un mismo agente causal, la ocurrencia en el mismo período de tiempo y vinculado al mismo lugar o exposición).
- **Responsables de la notificación:** Médicos, Director del establecimiento asistencial, sean públicos o privados, o la persona designada por ellos. Notificación mensual Director de Laboratorio público o privado que realiza exámenes correspondientes a indicadores de efecto o de exposición a plaguicidas o que identifiquen plaguicidas en muestras biológicas
- **Sanción por el incumplimiento del Decreto:** según lo dispuesto en el Libro X del Código Sanitario

Fuente: DS88,MINSAL

En la REVEP se estableció el **flujo de la notificación** el que se inicia con la sospecha de intoxicación aguda por plaguicidas en los establecimientos de salud públicos o privados y su envío en forma inmediata a la SEREMI de Salud o su Oficina Provincial correspondiente a su jurisdicción. Con esta información el equipo de la REVEP de la institución realiza la investigación de los casos notificados para su confirmación o descarte, y ejecutar las acciones de control según el caso (ver anexo 1). Para realizar esta última parte la norma técnica entrega los criterios técnicos a utilizar, y con su aplicación los casos podrían quedar clasificados como confirmados, probables o descartados. Una vez cerrado el caso, se llena el formulario de envío mensual al Departamento de Epidemiología del MINSAL considerando solo las IAP confirmadas o probables (12).

Para la notificación de los casos, la investigación y los reportes se diseñaron los instrumentos que deberían ser utilizados y se incorporaron a la Norma Técnica de Vigilancia (12). Los formularios y datos incorporados en ellos se encuentran descritos en los anexos correspondiente a cada uno de ellos:

- El Formulario de Notificación desde el establecimiento de Salud, ver anexo 3.
- El Formulario de informe mensual desde SEREMI de Salud o Oficina Provincial al Departamento de Epidemiología del MINSAL, ver anexo 4.
- El Formulario de Investigación de Caso en Individual, ver anexo 5.
- El Formulario de Informe Investigación de Brote, ver anexo 6.

Del total de datos incorporados en los formularios de investigación se definió un grupo básico de variables a informar al MINSAL para el seguimiento, análisis y difusión de resultados de la vigilancia. Estas se han ido ajustando a nuevas necesidades de información y se han organizado en una planilla Excel para su envío. Dentro de ellas se encuentran antecedentes del

intoxicado, características de la intoxicación y de los plaguicidas involucrados, un listado de ellas se presenta en la Tabla N°3 (12).

Tabla 3. Listado de variables del informe mensual de la SEREMI de Salud al Departamento de Epidemiología, MINSAL.

Tipo de Variable	Nivel de medición	
Antecedentes del Intoxicado		
Edad	Cuantitativa	Continua
Sexo	Cualitativa	Nominal
Actividad Laboral	Cualitativa	Nominal
Calidad contrato	Cualitativa	Nominal
Características de la intoxicación		
Fecha de Intoxicación	Cuantitativa	Discreta
Tipo de Exposición	Cualitativa	Nominal
Actividad al momento de la exposición	Cualitativa	Nominal
Vía de Exposición	Cualitativa	Nominal
Mecanismo de exposición	Cualitativa	Nominal
Brote o Individual	Cualitativa	Nominal
Destino del Intoxicado	Cualitativa	Nominal
Región y Comuna de Ocurrencia	Cualitativa	Nominal
Características de plaguicida involucrado		
Nombre del plaguicida	Cualitativa	Nominal
Nombre Ingrediente activo	Cualitativa	Nominal
Tipo de plaguicida	Cualitativa	Nominal
Clasificación Toxicológica	Cualitativa	Ordinal
Uso del plaguicida	Cualitativa	Nominal
Otro		
Organismo Administrador Ley 16.744	Cualitativa	Nominal

Fuente: Noma Técnica Vigilancia Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas N°92, 19.03.2007, MINSAL

Es importante tener en cuenta en la REVEP se deben notificar todos los casos sospechosos de IAP, que pueden corresponder a casos de todas las edades y también de todas las actividades laborales, por este motivo en la investigación epidemiológica se incorporó la definición del mecanismo de exposición, esto con el fin de orientar las estrategias de difusión, prevención y fiscalización.

Estos mecanismos se refieren a la forma en que la persona o las personas afectadas tomaron contacto con el plaguicida al momento de la intoxicación y corresponden a: el *contacto directo*, producido por la manipulación o consumo de plaguicidas; la *expansión*, por la extensión de la nube de aplicación del plaguicida más allá del lugar donde se aplicó; el *incumplimiento de periodo de reentrada*, por ingreso sin elementos de protección personal (EPP) antes de cumplido el tiempo definido para el plaguicida a una zona tratada o la manipulación del producto u objeto tratado; el *incumplimiento período de carencia*, por consumo de frutas, hortalizas u otro alimento antes de cumplido el tiempo que debe transcurrir la aplicación y el consumo (12).

La investigación epidemiológica definida dentro de la vigilancia establece los pasos para realizarla en los casos individuales y en brotes, incorpora la identificación de la causa del evento con el fin de cortar rápidamente la cadena de exposición, así como el detectar nuevos casos, exigir medidas de control y prevención en el lugar de ocurrencia, así como, capacitar a los afectados y realizar un sumario sanitario si corresponde (12).

La REVEP tiene considerada dentro de su normativa los mecanismos para revisar su sensibilidad, es decir que se estén identificando todos los casos que debían ser notificados desde los establecimientos de salud a la SEREMI de Salud, con este fin se revisan, de acuerdo a la normativa, los registros de establecimientos de salud con el fin de detectar casos no notificados, en

tanto que el no cumplimiento de esta obligatoriedad puede ser sancionado a través del Código Sanitario (12).

Los informes con los análisis de los datos de la IAP se difunden a través de la página web del Ministerio de Salud en la página del Departamento de Epidemiología (<http://epi.minsal.cl>). La información obtenida a través de esta vigilancia ha permitido reforzar y orientar las acciones de promoción, prevención y fiscalización realizadas por la autoridad sanitaria y otras instituciones involucradas. Así como, aportar información para la toma de decisiones y el desarrollo de la legislación en esta materia, ser un respaldo para las exigencias laborales realizadas por grupos de trabajadores y trabajadoras y también ser de utilidad para las ONG vinculadas a los plaguicidas.

9. Experiencias de investigaciones en salud orientadas al análisis de resultados de sistemas de vigilancia

En la búsqueda de experiencias de investigación sobre el análisis de los resultados de sistemas de vigilancia o registros en salud, se han encontrado varias que utilizan los registros anuales de muerte por cáncer, pero también aquellos registros de incidencia anual de cáncer (sistema de vigilancia de cáncer), ambos con el fin de evaluar la existencia de cambios significativos producidos en el tiempo. Algunos corresponden a análisis de muertes o incidencia de cánceres específicos y otros del total de cánceres, en todos ellos se ha utilizado la metodología de jointpoint (33,34,35).

Otras experiencias encontradas en el ámbito de las intoxicaciones agudas por plaguicidas, corresponden a estudios descriptivos que registran el total de casos acontecidos en un número acotado de años en localidades o establecimientos. Otro grupo de estudios que incorporan un período de tiempo mayor corresponden a los que analizan muertes por esta causa o dentro de las causas externas (36,37,38,41). No se encontraron estudios con

análisis específicos respecto de la evaluación de los cambios de los resultados de la vigilancia de intoxicaciones agudas por plaguicidas.

- ***En resumen***

El amplio uso de plaguicidas en actividades productivas como la agricultura, la veterinaria, la industria y también en las áreas doméstica y sanitaria, crea un escenario propicio para producir daños a la salud y al medio ambiente. Esta situación requiere de información para evaluar tanto los impactos producidos por su uso como los originados por las medidas tomadas.

En Chile se cuenta con la vigilancia de las IAP desde el año 1993, el cual puede entregar información sobre el impacto agudo del uso de plaguicidas sobre la salud de los chilenos y también mostrar si se hubiesen producido cambios durante los años en vigilancia

Esta tesis busca describir el perfil de las IAP notificadas entre los años 1998 y 2013 al sistema de vigilancia de intoxicaciones agudas por plaguicidas (REVEP) e identificar la presencia de periodos de cambios significativos en la magnitud de estos eventos durante los años de analizados.

III. Objetivos

Objetivo general

Analizar los resultados de la vigilancia de intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) de Chile a través de los casos detectados por este sistema en el periodo 1998-2013.

Objetivos específicos

1. Describir el perfil anual de las IAP notificadas en el periodo 1998-2013, según sexo, edad, características de la intoxicación, lugar de ocurrencia y características de los plaguicidas.
2. Analizar los cambios en la magnitud de presentación anual de las IAP notificadas de origen laboral en el periodo 1998-2013, en el país y en cuatro regiones seleccionadas, según sexo y casos de presentación en brotes y no en brotes.

IV. Metodología

1. Diseño

Diseño de estudio cuantitativo observacional, descriptivo y temporal.

En el **primer objetivo** para realizar el análisis del perfil de las IAP se utilizaron todas las IAP notificadas desde el año 1998 al 2013. Las variables describieron para cada año y para el total del periodo. Solamente para este objetivo y con el fin observar los cambios ocurridos durante los 16 años de vigilancia, se realizó la división de los años en 3 periodos, el primero correspondió a los años 1998-2003, donde la notificación de las IAP era voluntaria, el segundo comprende los años 2004-2009, que corresponde a años de implementación de la notificación obligatoria de las IAP, iniciada el 2004, otros Hitos del Sector Salud durante este periodo fueron, el año 2005 la Reforma de Salud y la formación de las Autoridades Sanitarias. El último periodo incluye los años 2010-2013, que corresponde un periodo de cambios en la gestión de las Autoridades Sanitarias.

En el segundo objetivo específico se seleccionaron los casos de IAP de origen laboral del total de IAP notificadas en el país durante el periodo 1998-2013, ocurridos en personas de 15 años y más. Se seleccionaron también para las regiones de O'Higgins, Maule, Biobío, y la Región Metropolitana. La selección de las regiones se realizó considerando la magnitud de su actividad agrícola y si contaban con la REVEP consolidada y activa durante todos los años en estudio. En el caso de la Región Metropolitana, además de cumplir con las condiciones anteriores, se incorporó por representar el 40% de la población de país. Para los casos seleccionados se realizó el análisis su tendencia durante los 16 años en estudio, a través de la aplicación del modelo de regresión de jointpoint. Con su utilización se buscó identificar los periodos en los cuales se pudiera haber producido puntos de

cambios significativos en la tendencia de la incidencia de casos de IAP, así como, la evaluación de los cambios de la tendencia durante el periodo en estudio. Se buscaron para el total de casos notificados (ambos sexos), para hombres y mujeres, y para los casos en brote y no brote (individuales). El mismo análisis pero sin separar por sexo, se realizó en las regiones seleccionadas (38).

2. Universo y muestra.

En este estudio se incluyeron todos los casos de IAP que se encontraban en la base de datos de la vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas del Departamento de Epidemiología del MINSAL, notificados por las SEREMI de Salud del país en los años 1998 al 2013. Los casos de variables sin respuestas se dieron por valores perdidos para el análisis de esa variable.

3. Variables de estudio.

De las variables incluidas en las bases de datos de REVEP se seleccionaron aquellas pertinentes para los objetivos de este estudio, las cuales se enumeran a continuación:

Para el análisis del primer objetivo se utilizaron las siguientes variables:

- Sexo: hombre, mujer.
- Edad: se construyeron dos grupos de edad, uno de menores de 15 años y otro de 15 años y más. La definición del corte de 15 años y más se realizó teniendo en cuenta que es la edad legal considerada en Chile para comenzar a trabajar.
- Tipo de Exposición: se incluyeron las laborales, accidentales no laborales, los intento de suicidios y de homicidios.
- Caso en brote o no en brote (individual).

- Destino del intoxicado (gravedad de los casos): se incluyeron los fallecidos y los casos hospitalizados definidos como tal en su notificación.
- Clasificación toxicológica del plaguicida: se utilizó la Clasificación de Toxicidad aguda establecida por la OMS que son: Ia, Ib, II, III y IV.
- Tipo de plaguicidas: se identificaron los tipos químico que han estado más frecuentemente involucrados en intoxicaciones que son: organofosforado, carbamatos, piretroides y otros químicos.

Para el análisis del segundo objetivo, se seleccionaron del total de IAP notificadas del periodo 1998-2013 las de origen laboral y las variables para el análisis fueron:

- Sexo: hombres y mujeres.
- Edad: casos de IAP cuya edad al momento de la intoxicación era de 15 años y más. Edad desde la cual el INE tiene disponible datos de población de ocupados, lo que permite el cálculo de las tasas.
- Tipo de presentación de los casos: en brote o individual.
- Región de ocurrencia: regiones de O'Higgins, Maule, Biobío y Región Metropolitana.

4. Fuente de información.

Los datos provinieron de las bases de datos anuales de la vigilancia de intoxicaciones agudas por plaguicidas denominada REVEP, que fueron aportadas por quien está a cargo de ella y que corresponden al Departamento de Epidemiología del Ministerio de Salud. Estas se construyen con los datos enviados mensualmente por los encargados de esta vigilancia en las SEREMI de Salud o sus Oficinas Provinciales, al Departamento de Epidemiología con los casos confirmados y probables de IAP. Esto se realiza a través de un archivo Excel con las variables definidas para su envío. En el Departamento de Epidemiología se realiza la consolidación anual y la validación de los datos, construyendo una base de datos para cada año de vigilancia, con las que se realizan los análisis y

difusión de resultados. En esta tesis se utilizaron las bases de datos de los años 1998 al 2013.

Los datos para la construcción de los denominadores de población general y trabajadores ocupados por sexo, edad y regiones de cada año se obtuvieron de la información disponible en la página web del Instituto Nacional de Estadística (INE) en las áreas de demografía y laboral. Para la población general de años anteriores al 2002 se utilizó información del INE, pero que actualmente no están disponibles en su página web.

5. Recolección de la información.

La tesista tuvo acceso a la base de datos de REVEP por estar a cargo en el Ministerio de Salud de esta vigilancia desde el año 1993. Esta base no es de acceso público por tener datos sensibles. En este caso se respaldó el uso de esta base para la investigación a través de la autorización firmada por el Jefe de Departamento de Epidemiología, del MINSAL.

6. Calidad de los datos.

Se realizó la consolidación de una base única para el análisis de esta tesis, para lograrlo se realizaron las siguientes acciones: unión de bases anuales finales de REVEP, homologación de las variables de las bases, se completaron datos faltantes y se realizó para cada uno de los 16 años la revisión de la completitud de los datos de las variables que se utilizaron en el análisis, así como su consistencia interna.

Para completar algunas variables se realizaron las siguientes acciones:

- Región de Ocurrencia: se reclasificó usando las nuevas regiones del Chile.
- Edad y sexo: se realizó la búsqueda en datos del registro civil de la fecha de nacimiento y el sexo, en los casos que se contaba con Rut o

nombre del Intoxicado. En ese proceso hay casos en los cuales no se logró obtener la información dejándose como caso perdido en el análisis específico de edad o sexo pero no del análisis del total de casos del año correspondiente.

- Tipo de plaguicida: se revisó la definición del tipo químico de los plaguicidas utilizando su nombre comercial. Para definir la clasificación se revisaron las bases de datos de plaguicidas del SAG, las fichas técnicas del producto encontradas en la web, Manual Fitosanitario 2006-2007 de AFIPA y SAG.
- Clasificación Toxicología: búsqueda del nombre del plaguicida en las listas de productos autorizados por el SAG, Google, Manual Fitosanitario 2006-2007 de AFIPA y SAG.
- Caso en brote o no, se revisó la definición realizada en la base a los datos entregados por el Encargado de REVEP en la SEREMI de Salud.

La validación interna de los casos se realizó mediante el cruce de la variable tipo de intoxicación con los campos de edad, actividad laboral, calidad de contrato, actividad al momento de la exposición, organismo administrador y circunstancias.

7. Análisis de la información.

Para el análisis descriptivo de las variables definidas en el **primer objetivo** de este estudio se calcularon las medianas, proporciones, y tasas, además, se realizó la descripción de la distribución de frecuencias por medio de gráficos y tablas. Para el cálculo de número, proporciones, tasas, tablas y gráficos se utilizó el programa Excel versión 2007 y el software estadístico SPSS 19.

Los análisis realizados son:

- La magnitud anual y mensual de las IAP notificadas según sexo, grupo de edad y región, y también por los periodos 1998-2003, 2004-2009,

- 2010-2014. Para ellos se obtuvieron las proporciones y medianas de casos y elaboraron las tablas de frecuencia absoluta y relativa y gráficos.
- El perfil de los intoxicados que incluyó el sexo y la edad (< de 15 años y 15 años y más). Para lo cual se obtuvieron las proporciones para cada periodo y se elaboraron los gráficos correspondientes.
 - El perfil de las intoxicaciones ocurridas en el periodo de estudio, incluyendo el tipo de exposición, la intoxicación en brote o no en brote, la letalidad y la hospitalización, variable que indica la gravedad del episodio. Se obtuvieron las proporciones para cada año y se realizaron los gráficos correspondientes.
 - El perfil de los plaguicidas involucrados en las IAP, en función de la clasificación toxicológica y el tipo de sustancia química. Para lo cual se obtuvieron las proporciones para cada año y se elaboraron los gráficos correspondientes.

Para la evaluación de la tendencia de las tasas crudas de incidencia de las IAP de origen laboral, definido en el **segundo objetivo**, se realizó un análisis de regresión utilizando los modelos de joinpoint (JPR), a través del software versión 4.1.1.1 (Octubre 7, 2014), del Instituto del Cáncer de Estados Unidos. Con esto se buscó identificar los periodos en los cuales se pudieran haber producido puntos de cambios significativos en la tendencia de la incidencia de casos de IAP, así como, la evaluación de la magnitud de los cambios de la tendencia durante el periodo en estudio.

Este análisis se realizó para el total de IAP laborales de 15 años y más del país y para las 4 regiones seleccionadas, para Chile el análisis fue para el total de casos, para hombres y mujeres, y para el total de casos en brote y no brote (individual). En las regiones solo se realizó el total de casos y para brotes e individuales, por falta de información de población trabajadora de las regiones (38).

Este método de análisis de regresión joinpoint (JPR) permite describir los cambios continuos, si los hay, a través de un número significativo de puntos de inflexión obtenidos a partir de pruebas de permutación. El programa joinpoint ajusta el modelo de puntos de inflexión más simple que permitan los datos. Comienza con el mínimo de puntos de inflexión (es decir, 0 puntos, que representa una línea recta) y testea la significancia de ir considerando más puntos de inflexión para agregar en el modelo. De esta forma se testea si hay cambios de tendencia significativos en el modelo. El test de significancia usa métodos de Permutación de Monte Carlo.

El software utilizado permite el cálculo de dos estimaciones: el porcentaje de cambio anual (APC, siglas en inglés) y el promedio del porcentaje de cambio anual (AAPC, siglas en inglés). Además, el análisis logra encontrar puntos de cambio significativo de la incidencia en el periodo de estudio. Este sistema define si los cambios son estadísticamente significativos cuando el Porcentaje Anual de Cambio APC y el promedio de porcentaje anual de cambio (AAPC) son distintos de "cero" con un valor $p < 0.05$, siendo 0,05 el nivel de significancia.

El análisis de la IAP se realizó con las tasas crudas, que fueron calculadas por el software a partir de los datos ingresados de casos de IAP y del número de población del INE, según correspondía al análisis. Se definió, de acuerdo a las recomendaciones del sistema, 4 puntos máximos de inflexión para el análisis. Se utilizó el modelo logarítmico, ya que esta transformación permitía una distribución más simétrica de la tasa.

Este software también permitió la visualización de un gráfico para cada modelo de puntos de intersección, a partir del modelo con el número mínimo de puntos de intersección con el modelo con el número máximo de puntos de intersección.

8. Implicancias éticas.

Los principios éticos que se resguardarán son los siguientes:

- No maleficencia: el estudio trabajó con bases de datos secundarias, declarándose que las personas no fueron expuestas a ninguna intervención ni contacto. La información recopilada se almacenó bajo estricta confidencialidad, la variable código y Rut con las que se contaba fueron reemplazadas por un número correlativo, (el cual asegura no poder identificar a la persona) y fueron borradas de la base de trabajo, de ésta forma se garantiza total confidencialidad de los datos.
- Beneficencia: los resultados obtenidos fueron utilizados para sugerir recomendaciones que permitan mejorar y direccionar las estrategias de salud pública, para la prevención de las intoxicaciones, su detección y manejo oportuno y para guiar las acciones de fiscalización de la Autoridad Sanitaria en esta materia.
- Autonomía: este principio no es aplicable en este estudio, ya que los datos corresponden a fuentes de datos secundarias.
- En relación a la Ley N° 20.584 que “Regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con acciones vinculadas a su atención en salud”, esta tesis no la vulnera, dado que utiliza datos proporcionados por el Ministerio de Salud, los cuales recoge dando cumplimiento a su rol según las siguientes leyes previas: DFL N° 1/2005 del MINSAL y Ley N°19.628 sobre datos sensibles. Además como se menciona en el punto “no maleficencia”, esta investigación no trabaja con datos individualizados, sólo con la información asociada a un número identificador creado para esta investigación.

9. Limitaciones de la investigación.

Se consideraron como valores perdidos aquellos en los que no se pudo obtener los datos faltantes, como edad, sexo.

Existieron limitaciones para construir los denominadores en los trabajadores ocupados por sexo y edad, dado que la información disponible en la página web del INE, solo cuenta con datos para el total país y para hombres. Para la construcción del denominador de las mujeres ocupadas, se realizó el cálculo con los datos disponibles nombrados anteriormente.

Para las regiones del país solo hay disponible en el INE datos para el total de la población regional, y no cuenta con datos de esta población ni por sexo ni por edad, situación que impidió la realización de estos análisis en las regiones seleccionadas para el segundo objetivo.

En la revisión de los plaguicidas existieron dificultades para encontrar los productos de uso veterinario y doméstico, dado que no existen listados de los productos autorizados en Chile, para lo cual se realizó la búsqueda de los antecedentes de producto a través de internet, quedando algunos de ellos sin datos.

V. Resultados

1. Primer Objetivo

A continuación se muestran los resultados del primer objetivo de esta tesis que corresponden al análisis descriptivo anual de los resultados de la vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas (REVEP). Los casos incorporados en este análisis son todas aquellas intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) notificadas en el periodo 1998-2013 por las SEREMI de Salud o las Oficinas Provinciales de Salud al Departamento de Epidemiología del MINSAL.

En cada año se describe la magnitud de las IAP notificadas, el perfil de los afectados, la presentación territorial (regiones), la presentación temporal (meses) y las características de las intoxicaciones y de los plaguicidas involucrados.

Para el análisis de la vigilancia se establecieron 3 periodos: el primero desde 1998 al 2003 (sin notificación obligatoria de las IAP), el segundo 2004-2009 (años de implantación de vigilancia y reforma de salud), y el último, 2010-2011 de cambios de gestión de las Autoridades Sanitarias.

A continuación se describen los resultados encontrados

a. Magnitud de la IAP

En los 16 años analizados (1998-2013), se notificaron un total de 11.210 IAP, con una media anual de 693 casos y una tasa de incidencia acumulada de 4,3 por 100 mil habitantes. Para el total de casos, el periodo de mayor magnitud de las IAP notificadas fue durante los años 2004 al 2009, años de implementación de la notificación obligatoria en el país, con una mediana

total de 768 casos y una tasa de 4,7 por 100 mil hbts. En el periodo 2010-2013, se presentó para el total de casos una baja de la mediana (567 casos) y de la tasa total de IAP (3,7 por 100 mil hbts), como aparece detallado en la tabla 4.

Tabla 4. Intoxicaciones agudas por plaguicidas notificadas según año de ocurrencia y sexo. Chile 1998-2013.

Años de Ocurrencia	IAP según sexo				Total IAP 1998-2013	
	Hombres		Mujeres		Nº	Tasa (*)
	Nº	Tasa (*)	Nº	Tasa (*)		
1998	491	6,7	351	4,7	843	5,7
1999	384	5,2	232	3,1	616	4,1
2000	355	4,7	239	3,1	594	3,9
2001	370	4,9	293	3,8	664	4,3
2002	376	4,8	297	3,8	673	4,3
2003	364	4,6	267	3,3	631	4,0
2004	338	4,3	410	5,1	748	4,7
2005	433	5,4	355	4,3	788	4,9
2006	423	5,2	289	3,5	712	4,4
2007	366	4,5	361	4,3	727	4,4
2008	479	5,8	349	4,1	828	5,0
2009	447	5,4	389	4,6	837	5,0
2010	292	3,5	299	3,5	591	3,5
2011	236	2,8	307	3,5	543	3,1
2012	430	5,0	442	5,0	872	5,0
2013	307	3,5	236	2,7	543	3,1
Total IAP 1998- 2013	6091	4,7	5116	3,9	11210	4,3
Mediana	373		303		693	
Periodo 1: 1998-2003	2340	5,1	1679	3,6	4021	4,4
Mediana	373		280		648	
Periodo : 2004-2009	2486	5,1	2153	4,3	4640	4,7
Mediana	428		358		768	
Periodo : 2010-2013	1265	3,7	1284	3,7	2549	3,7
Mediana	300		303		567	

(*) Tasa por 100 mil . Fuente: Elaborados con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL

Se observa un incremento de las tasas de IAP en la mayor parte de los años del periodo 2004-2009 tanto en hombres como en mujeres, y una baja de los casos en hombres y mujeres en los años 2010, 2011 y 2013, como se describe en la tabla 4.

b. Perfil de los afectados

En relación al **sexo de los afectados**, la mayor parte de los años de vigilancia los hombres presentaron un mayor riesgo de presentar IAP que las mujeres. El total de IAP en hombres alcanzó a 6.091 afectados, que correspondió a un 54,3% del total de notificaciones y con una tasa de incidencia de 4,7 por 100 mil hombres. Las mujeres llegaron a un total de 5.116 afectadas, con un 45% del total de notificaciones y una tasa de 3,9 por 100 mil mujeres. Ellas fueron las que presentaron un mayor incremento de IAP durante el periodo de notificación obligatoria 2004-2009, en cambio, son los hombres los que presentan una mayor caída en el periodo 2010-2013, lo que aparece reseñado en la tabla 4.

En relación a la **edad de los intoxicados**, el grupo de 15 años y más fue el más afectado durante todos los años de vigilancia, concentrando el 83,3% (9.341 IAP) del total de casos, con una tasa de 4,8 por 100 mil hbts. La mediana de edad del total de las IAP fue de 30 años y en los de 15 años y más llega a 33 años, como se describe en la tabla 5.

Para el grupo de 15 años y más, la mediana de edad fue amentando en los periodos estudiados, de 32 en el primero a 36 en el último periodo. Este grupo de edad fue el presentó una mayor baja de la tasa de IAP durante el último periodo, llegando a una tasa de 3,8 por 100 mil hbts., según lo que se observa en la tabla 5.

En el grupo de los niños (menores de 15 años), todos los años en vigilancia se presentaron casos de IAP, con una mediana de edad de 8 años, cifras

que se mantuvieron casi sin variación en los tres periodos. Las mayores tasas en niños se dieron el año 2012 con el 7,4 por 100 mil niños, seguido por el año 2008 con una tasa de 5,4 por 100 mil niños, como se describe en la tabla 5.

Tabla 5. Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas notificadas según grupo de edad y año de ocurrencia y sexo. Chile 1998-2013, REVEP.

Años de Ocurrencia	IAP según grupo de edad				Total IAP 1998-2013	
	0 a 14 años		15 y más años		Nº	Tasa (*)
	Nº	Tasa (*)	Nº	Tasa (*)		
1998	177	4,1	666	6,2	843	5,7
1999	64	1,5	552	5,1	616	4,1
2000	65	1,5	529	4,8	594	3,9
2001	92	2,1	572	5,1	664	4,3
2002	119	2,9	554	4,8	673	4,3
2003	175	4,3	456	3,9	631	4,0
2004	58	1,5	690	5,7	748	4,7
2005	90	2,3	698	5,7	788	4,9
2006	146	3,8	563	4,5	712	4,4
2007	125	3,3	602	4,7	727	4,4
2008	203	5,4	625	4,8	828	5,0
2009	68	1,8	769	5,8	837	5,0
2010	40	1,1	551	4,1	591	3,5
2011	58	1,6	485	3,6	543	3,1
2012	272	7,4	600	4,4	872	5,0
2013	114	3,1	429	3,1	543	3,1
Total IAP (**)	1866	2,9	9341	4,8	11210	4,3
Mediana de edad 1998-2013	8		33		30	
Periodo 1: 1998-2003	692	2,7	3329	5,0	4021	4,4
Mediana de edad	9		32		29	
Periodo : 2004-2009	690	3,0	3947	5,2	4640	4,7
Mediana de edad	8		33		31	
Periodo : 2010-2013	484	3,3	2065	3,8	2549	3,7
Mediana edad	8		36		31	

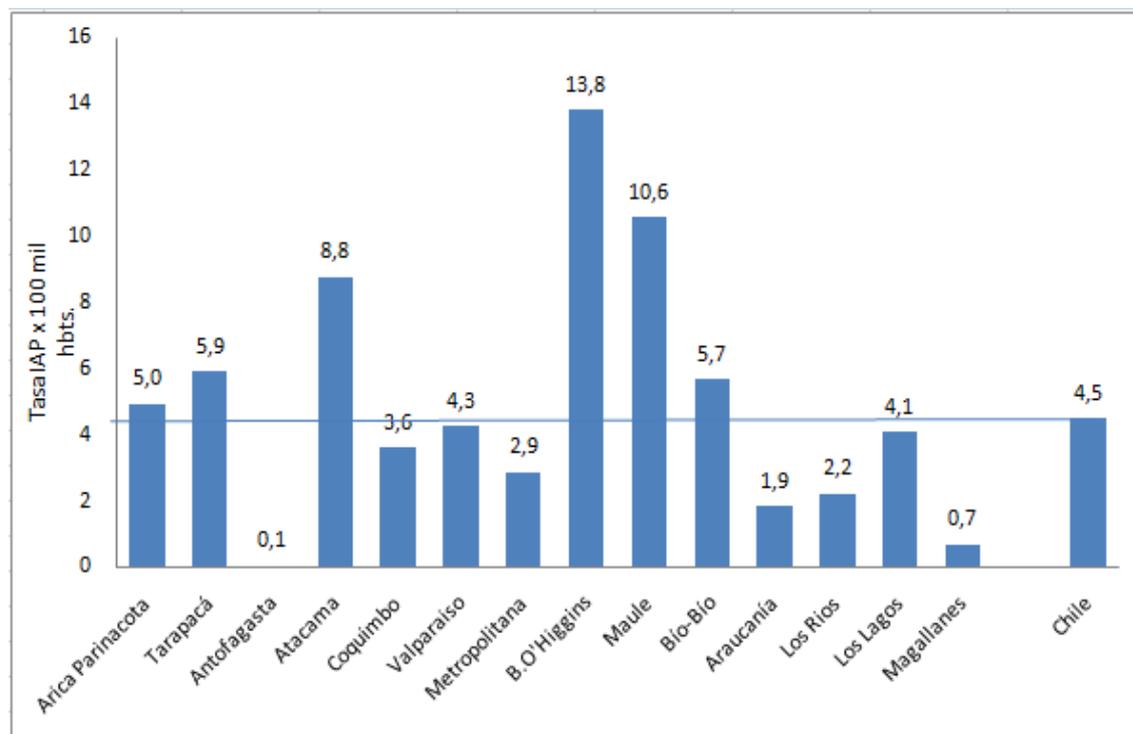
(*) Tasa por 100 mil . Fuente: Elaborados con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL

(**) Tres casos perdido, sin edad

c. Presentación territorial de las IAP

La distribución de las IAP en el país presenta diferencias importantes entre las regiones, situación dada principalmente por la distribución territorial de las actividades agrícolas. Las regiones con las mayores tasas de incidencia acumuladas de IAP del periodo en estudio son O'Higgins, Maule, con una larga trayectoria de actividad agrícola y Atacama, presenta un crecimiento progresivo de la producción agrícola de uva desde hace aproximadamente 20 años (39) con tasas de incidencia de IAP de 13,8, 10,6 y 8,8 por 100 mil hbts, respectivamente. Les siguen las regiones de Tarapacá, Biobío y Arica con menores tasas, de 5,9, 5,7 y 5 por 100 mil habitantes, respectivamente, todas ellas sobre la tasa del país (4,3 por 100 mil hbts), las que se explicitan en el gráfico 1.

Gráfico 1. Tasa de incidencia acumulada de IAP 1998-2013 según región de ocurrencia. Chile, REVEP. (Tasa por 100 mil hbts.)



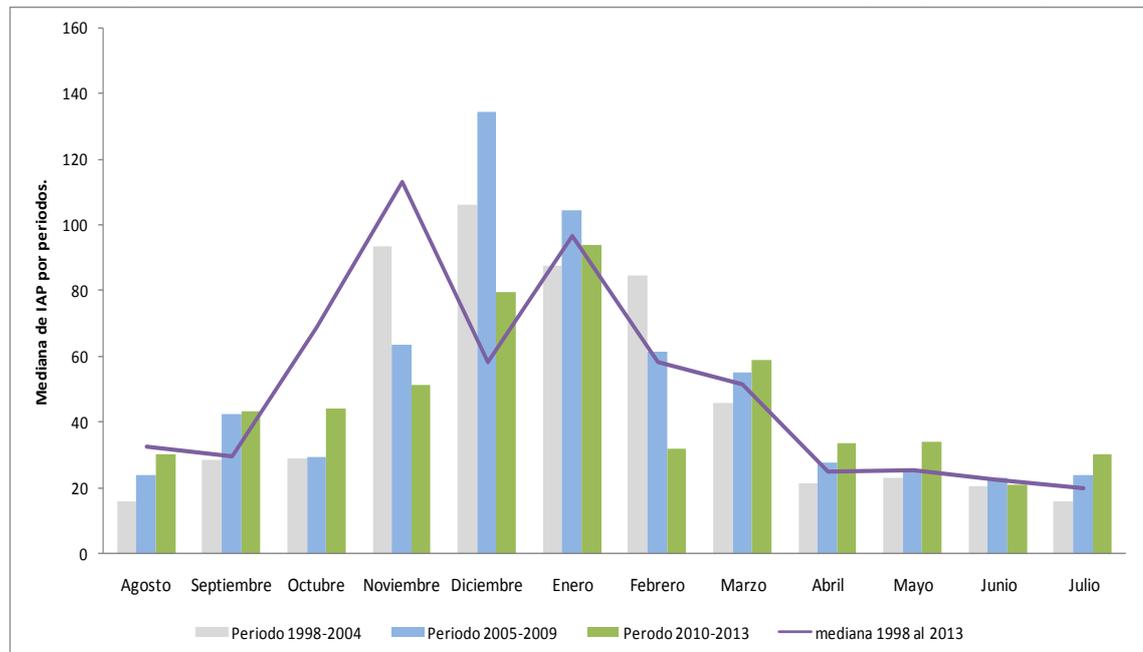
Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

d. Presentación temporal de las IAP

Durante todos los años de vigilancia las intoxicaciones agudas por plaguicidas se presentaron en forma estacional, es decir, la magnitud de los casos aumenta durante los meses del periodo agrícola, que en Chile son los meses de agosto o septiembre de un año a marzo del año siguiente. Durante este periodo se incrementa el uso de plaguicidas en las diferentes actividades agropecuarias.

Al analizar las medianas de IAP de los tres periodos, 1998-2004, 2005-2009 y 2010-2013, se tiende a mantener la misma estacionalidad en los dos primeros periodos, considerando las diferencias de la presentación del último periodo. En algunos de los periodos las IAP sobrepasan lo esperado (mediana), que correspondería la mayoría de las veces a la presencia de brotes de intoxicación por estos tóxicos, como se observa en el gráfico 2.

Gráfico 2. Mediana de casos IAP en periodos 1998-2004, 2005-2009, 2010-2013 según meses de ocurrencia. Chile, REVEP. (Mediana por periodos)



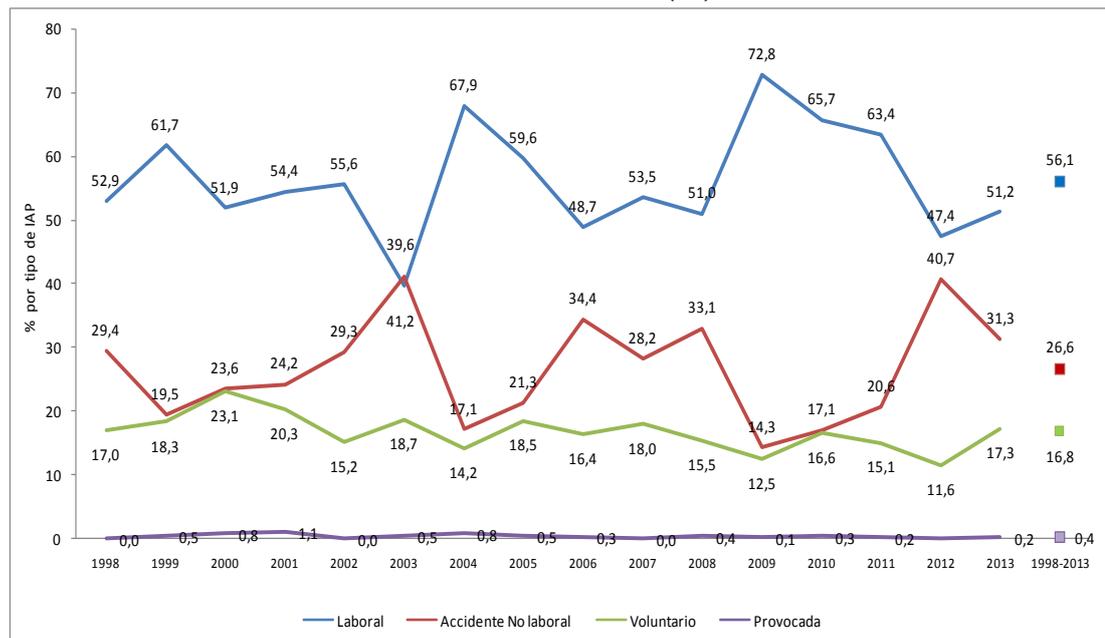
Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

e. Características de las Intoxicaciones agudas por plaguicida (IAP)

Estas se analizan según su origen, forma de presentación y gravedad

Según su origen, los casos de IAP se dividen en: laboral, accidental no laboral, intento de suicidio o suicidios y provocados. En casi la totalidad de los años de vigilancia son las intoxicaciones laborales las que han concentrado el mayor número de casos, llegando a un total de 6.287 IAP lo que corresponde al 56,1% del total casos estudiados, le siguen las intoxicaciones accidentales no laborales con 3.004 IAP y un 26,6%, del total de afectados. Estos dos tipos de intoxicación conforman el grupo denominado Intoxicaciones No Intencionales, que concentraría el 82,9% del total de casos (9.291 IAP). Los intentos de suicidios y suicidios y los casos provocados corresponden al 16,8% (1.856 casos) y al 0,4% (43 casos), respectivamente, ambos constituyen el grupo denominado Intoxicaciones Intencionales, que representa el 16,9% del total de casos (1.899 IAP), como se analiza en el gráfico 3.

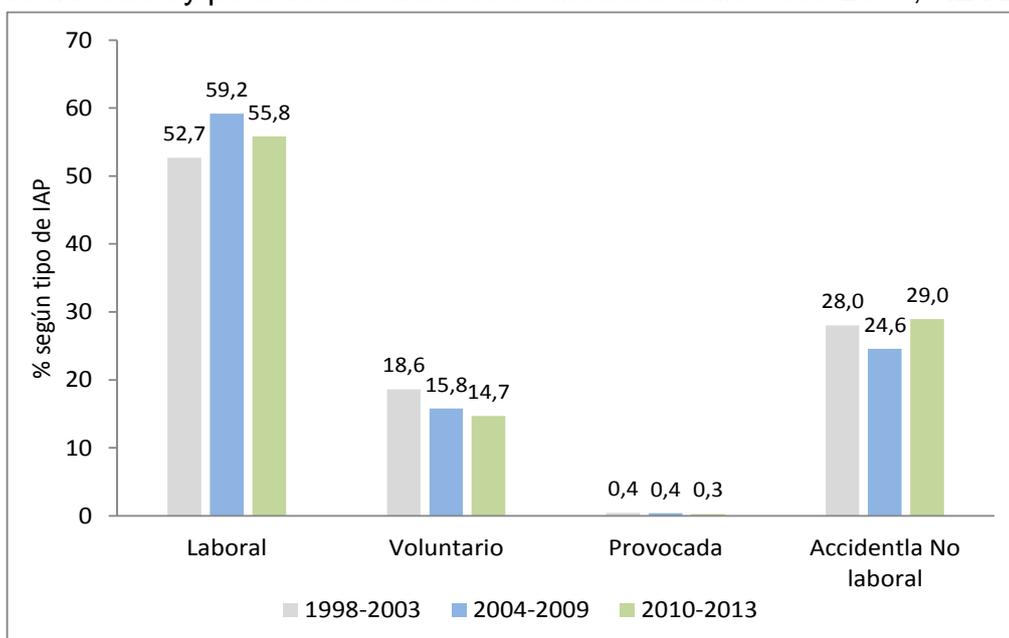
Gráfico 3. Intoxicaciones agudas por plaguicidas según tipo de intoxicación y año de ocurrencia. Chile 1998-2013, REVEP. (%)



Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Este perfil de tipos de intoxicación presenta diferencias en los periodos de análisis, los casos laborales presenta un aumento luego de la notificación obligatoria, sin embargo en los últimos años se observa un descenso. En las IAP accidentales no laborales, los casos disminuyen levemente en el segundo periodo. Los casos voluntarios desde el primer periodo van disminuyendo y los provocados no presentan variaciones, como se observa en el grafico 4.

Gráfico 4. Intoxicaciones agudas por plaguicidas notificadas según tipo de intoxicación y periodos de años de ocurrencia. Chile 1998-2013, REVEP. (%)

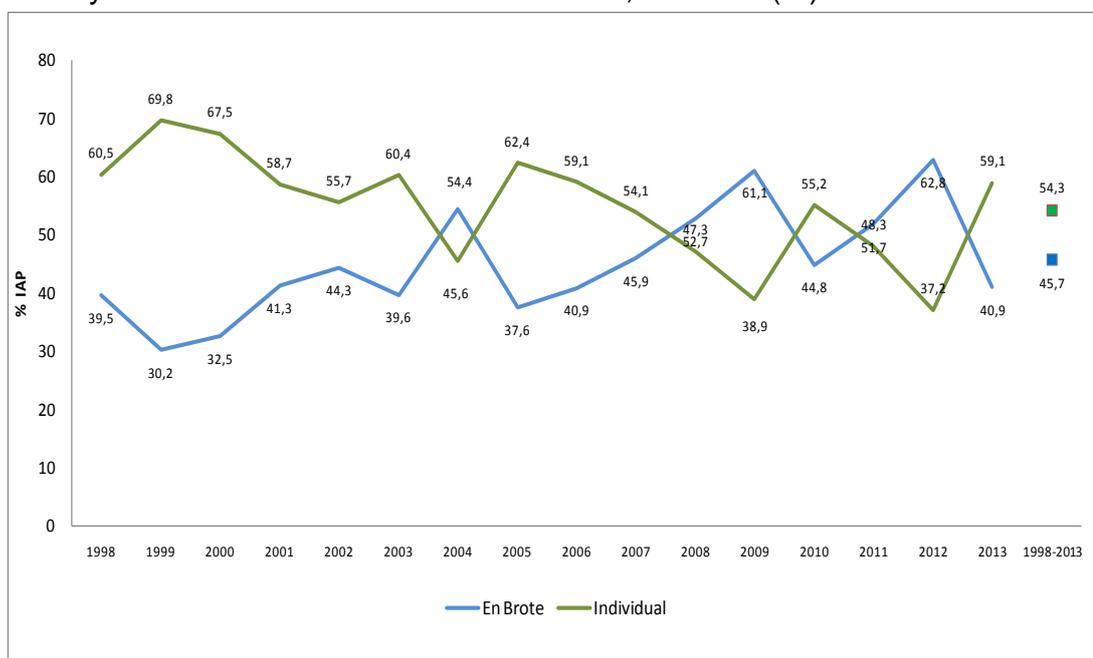


Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Según su presentación, las IAP se pueden dividir en **caso individual**, donde la exposición sólo afecta a una persona, y en **caso en brote**, que está definido como “la presencia de dos o más casos de intoxicación en los que se comprueba un origen común, un mismo agente causal, la ocurrencia en el mismo período de tiempo y vinculado al mismo lugar o exposición”(12)

Los **brotes de IAP** se han presentado durante todos los años en vigilancia, con un total de 5.125 casos, y un 45,7% del total de las IAP. Los años donde los casos en brotes superaron los individuales fueron el 2004, 2008, 2009, 2011 y 2012. Los **casos individuales** son los que ocuparon el primer lugar, con un total de 6.085 casos, que corresponde a un 54,3% del total de IAP de los años analizados, como expresa en el gráfico 5.

Gráfico 5. Intoxicaciones agudas por plaguicidas según caso individual o en brote y año de ocurrencia. Chile 1998-2013, REVEP. (%)

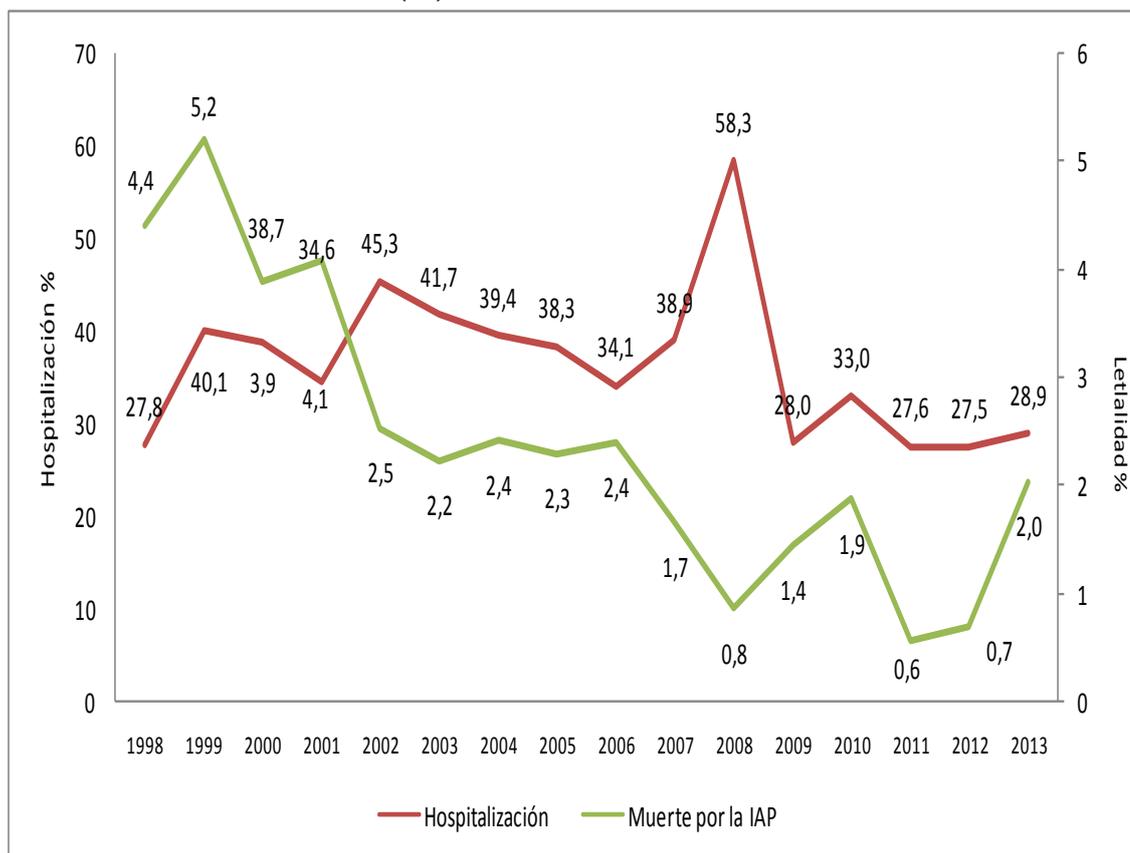


Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Según la gravedad de las IAP, medida a través de los indicadores de hospitalización y muerte por esta causa (dato recogido al momento de la investigación), los casos de intoxicación presentan simultáneamente a contar del tercer año de implementada la REVEP (año 2000) una disminución sostenida de la letalidad y un aumento de la hospitalización de los afectados, curvas que se cruzan el año 2002. Las cifras de letalidad caen de un 5,2% el año 1999 a un 2,5% el 2002, manteniéndose desde ese año en cifras menores a esta última. En el caso de la hospitalización, las cifras han sido

fluctuantes, la más alta el año 2008 con un 58,3% de hospitalizados y la más baja el 2012 con un 27,5%, como se explicita en el gráfico 6.

Gráfico 6. Intoxicaciones agudas por plaguicidas según gravedad (IAP). Chile 1998- 2014, REVEP. (%)



Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

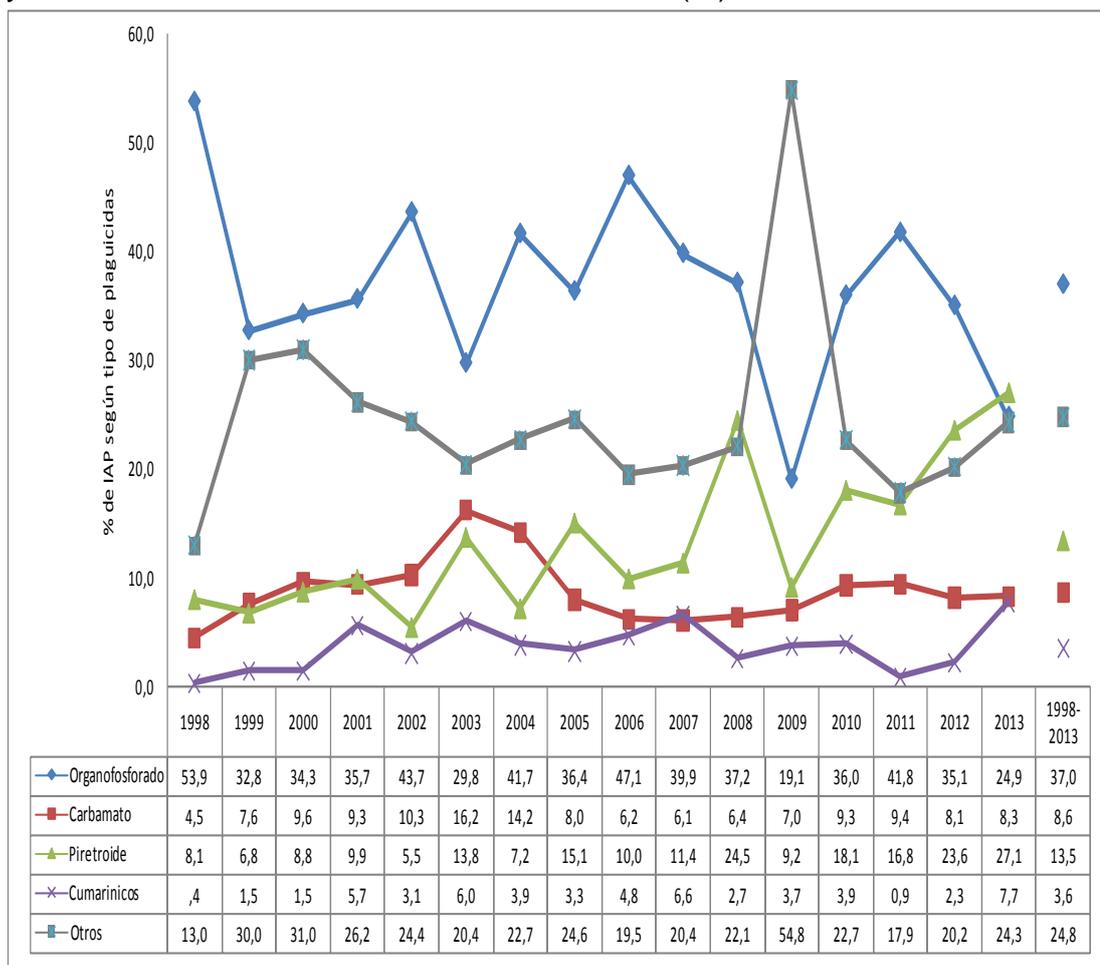
f. Características de los plaguicidas involucrados

En este análisis se revisaron dos características de los plaguicidas que son: tipo químico y la toxicidad.

Según el tipo químico de los plaguicidas, los inhibidores de la colinesterasa son los que han ocupado el primer lugar la mayor parte de los años en vigilancia, con un 45,6% del total de casos del periodo. Dentro de ellos los

de mayor magnitud fueron los organofosforados, con un 37% de los casos y los carbamatos con un 8,6%. Le siguen los piretroides con un 13,5% de las IAP. Cabe destacar que un grupo de “otros plaguicidas”, ha ido en aumento, y dentro de ellos se encuentran plaguicidas nuevos, ver gráfico 7.

Gráfico 7. Intoxicaciones agudas por plaguicidas según el tipo de plaguicidas y año de ocurrencia. Chile 1998-2013, REVEP.(%)

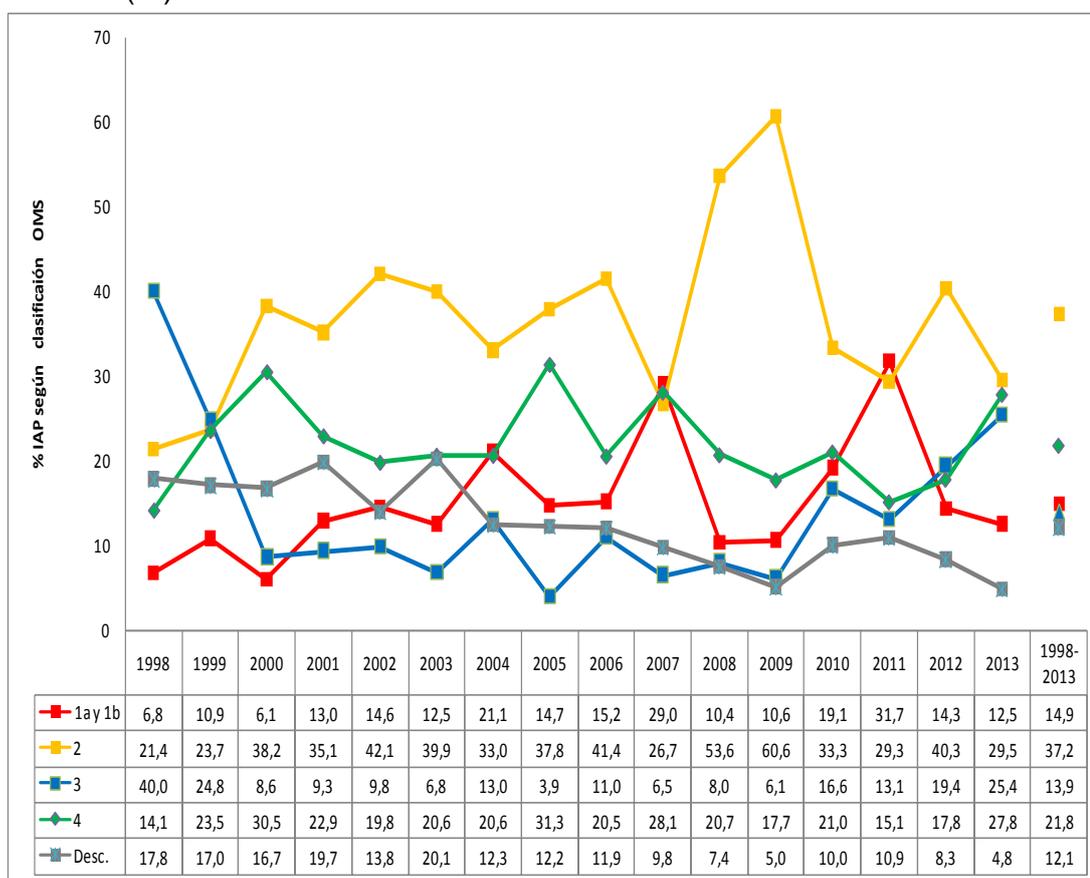


Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Según su toxicidad aguda, en primer lugar debe tenerse en cuenta que todos los plaguicidas son tóxicos para el ser humano, y son clasificados de acuerdo a su toxicidad aguda a través de la clasificación de la OMS (19).

Durante el periodo 1998-2013 se han presentado intoxicaciones a causa de exposición a plaguicidas de todas las clasificaciones toxicológica. Sin embargo, son los plaguicidas de mayor toxicidad (Tipo 1a, 1b y 2), los que han provocado más de la mitad de los casos la mayor parte de los años en vigilancia, como se observa en el gráfico 8.

Gráfico 8. Intoxicaciones agudas por plaguicidas según la clasificación toxicológica del plaguicida y el año de ocurrencia. Chile 1998-2013, REVEP.(%)



Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

2. Tendencia temporal de la incidencia de IAP laborales 1998-2013

A continuación se muestran los resultados del análisis de los cambios en la magnitud de la tendencia temporal de la incidencia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas de origen laboral de afectados de 15 y más años, notificadas durante el periodo 1998-2013 para el país y cuatro regiones, analizándolas según sexo y su presentación en brotes y no en brotes.

En este análisis se busca la presencia de puntos de cambio significativos dentro de la serie de tiempo de las tasa crudas de IAP y el porcentaje anual de cambio producido en este periodo (APC). Además, se analiza la tasa media de cambio anual (AAPC), que resume la tendencia del intervalo predeterminado 1998-2013. Para la realización de estos análisis se utilizó el modelo de jointpoint 4.1.1.1.

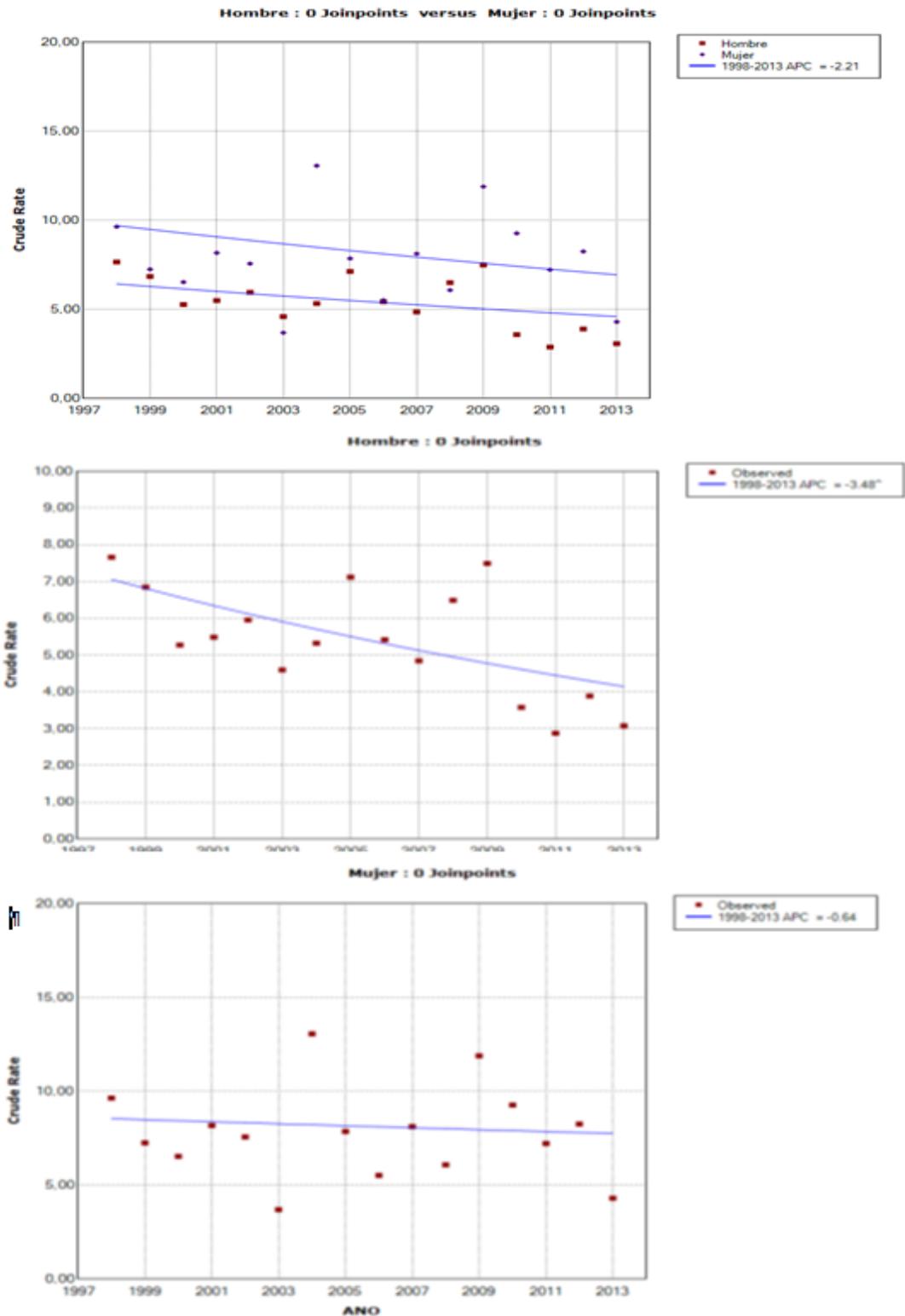
2.1 Análisis de la tendencia temporal del total de intoxicaciones agudas por plaguicidas laborales notificadas en el país

Los casos totales de IAP laborales notificadas en el país en población de 15 años y más en el periodo 1997-2013 fueron un total de 6.252 IAP, con 3.381 casos en hombres y 2.869 casos en mujeres, 2 casos sin dato del sexo.

El análisis del total de las IAP laborales no presentó puntos significativos de cambio para ambos sexos en el periodo estudiado, se observa un porcentaje anual de cambio (APC) de disminución no significativa de -2,2%, como se observa en el gráfico 9.

Los caso del total de IAP laborales en hombres presentan una disminución anual de las tasas crudas de IAP estadísticamente significativa de -3,5%, en las mujeres se observa una pequeña baja no significativa de -0,6%, ver gráfico 9 y tabla 6.

Gráfico 9. Casos totales de IAP laborales de 15 años y más notificadas y según sexo. Chile 1998-2013, REVEP.(%APC)



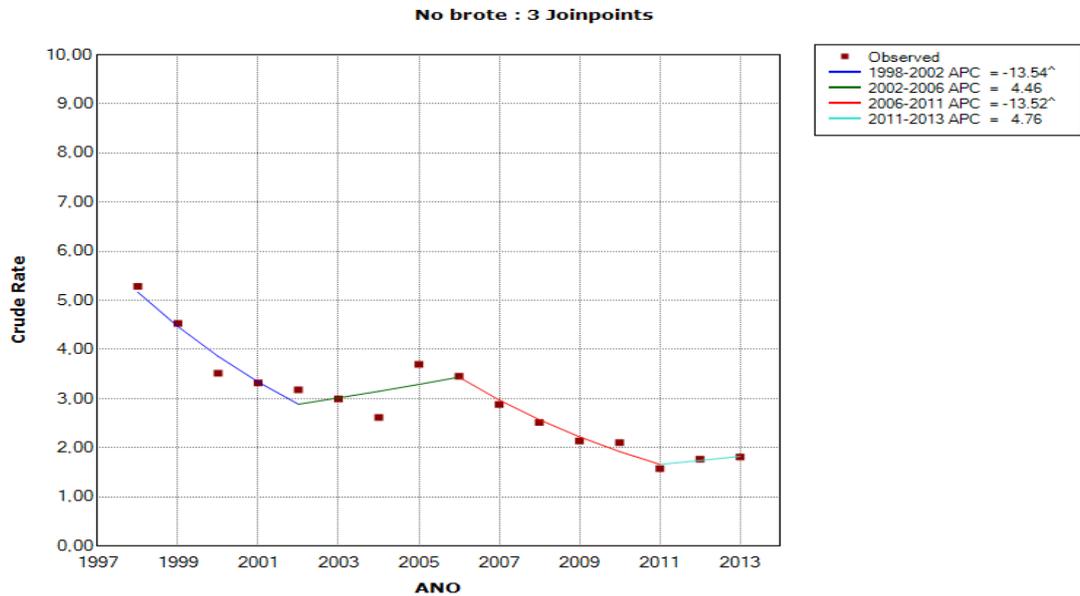
* The Annual Percent Change (APC) is significantly different from zero at alpha = 0.05

Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Al analizar el total de casos de IAP laborales del país los casos **de IAP individuales** presentan durante el periodo estudiado tres puntos de cambio, el primero el año 2002, con una disminución significativa de -13,5%. El segundo el 2006, con un crecimiento no significativo de 4,5%, y el tercero el 2011, con una disminución significativa de -13,5%. Este tipo de IAP presenta una media anual de cambio de disminución significativa de -6,7% (AAPC), ver gráfico 10 y tabla 6.

Para los casos de **IAP en brotes**, no se observaron puntos de cambio, sin embargo, se observa un aumento anual de la tasa de incidencia no significativa de 1,6%, ver gráfico 11 y tabla 6.

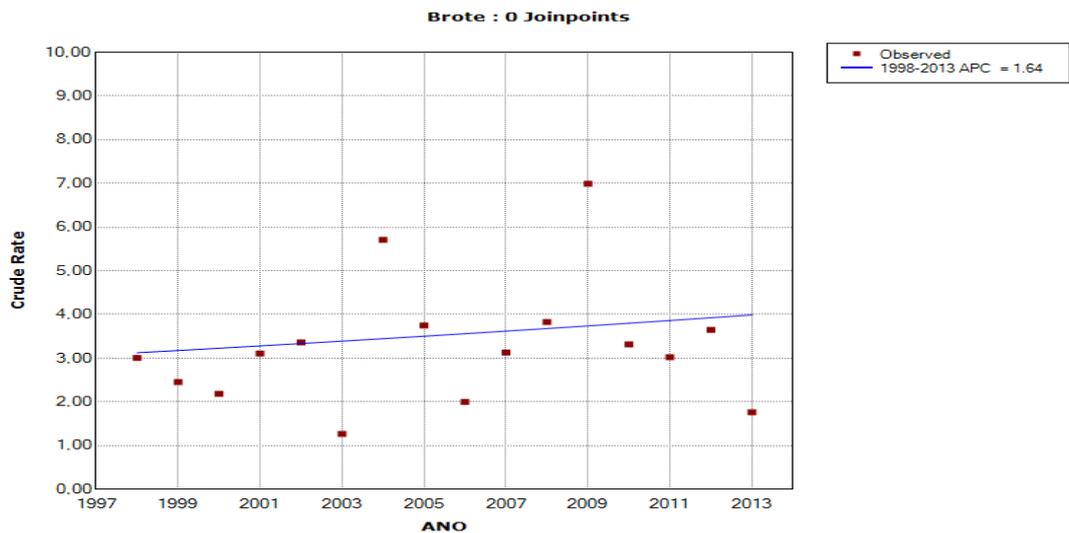
Gráfico 10. IAP laborales total país no en brotes ambos sexos. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas)



^ The Annual Percent Change (APC) is significantly different from zero at alpha = 0.05

Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Gráfico 11. IAP laborales total país en brotes ambos sexos. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas por 100 mil)



^ The Annual Percent Change (APC) is significantly different from zero at alpha = 0.05

Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

2.2 Análisis de tendencia de IAP laborales notificadas en las regiones seleccionadas: Metropolitana, O'Higgins, Maule y Biobío

El análisis de los casos laborales de intoxicación aguda por plaguicidas en las regiones seleccionadas se realizó para el total de trabajadores de 15 años y más y también para los casos no en brotes (individuales) y en brotes. Para las regiones no pudo realizarse el análisis por sexo debido a que la información de población ocupada publicada por el INE no incluye datos de población regional ocupada por sexo.

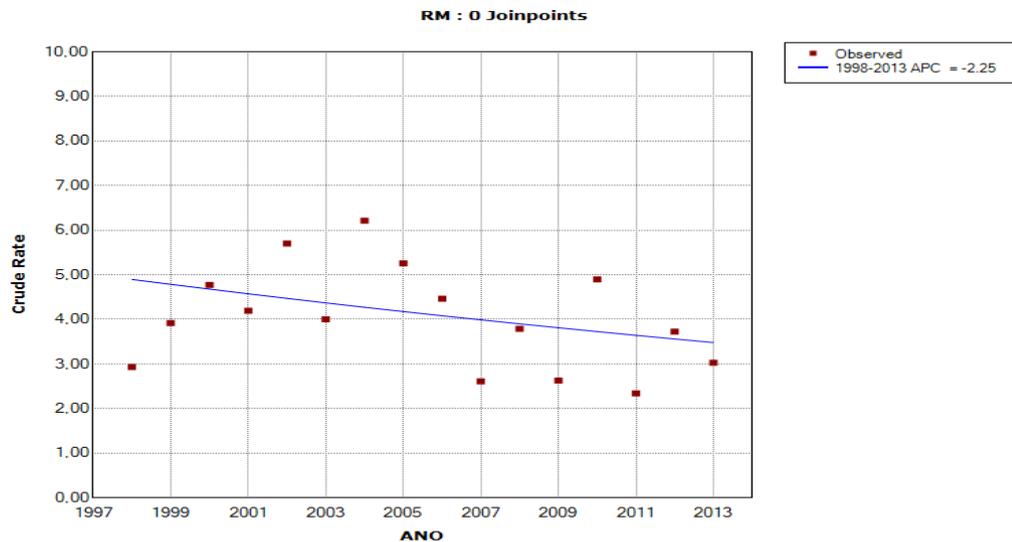
2.2.1 Tendencia de IAP laborales notificadas de la Región Metropolitana

Para el total de casos de IAP de la Región Metropolitana las tasas crudas no presentan puntos significativos de cambio. Se observa una disminución anual no significativa de la incidencia de un -2,2%, como se muestra en el gráfico 12 y tabla 6.

En las IAP de tipo individual notificadas en la región metropolitana se presentan 2 puntos de cambios significativos, el primero el año 2011 con una disminución anual significativa de la incidencia de -18,8% y el segundo el año 2013 con un aumento anual no significativo de 28,2%, como se observa en el gráfico 13 y tabla 6. Para este tipo de IAP se presenta una media anual de cambio de disminución no significativa de -5,3%, ver tabla 6.

En el caso de las IAP en brotes notificados en la RM se observa un aumento anual no significativo de 1,9%, ver gráfico 13 y tabla 6.

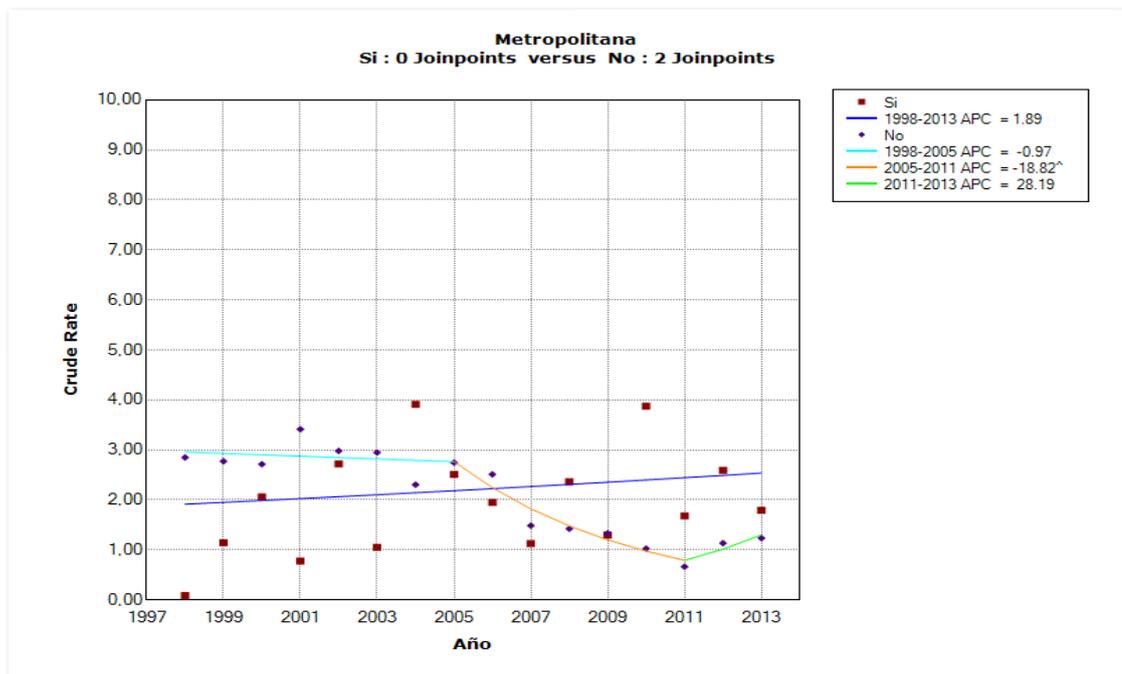
Gráfico 12. Total IAP laborales en región Metropolitana ambos sexos. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas por 100 mil)



^ The Annual Percent Change (APC) is significantly different from zero at alpha = 0.05

Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Gráfico 13. IAP laborales en brote y no brote en región Metropolitana ambos sexos. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas)



Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

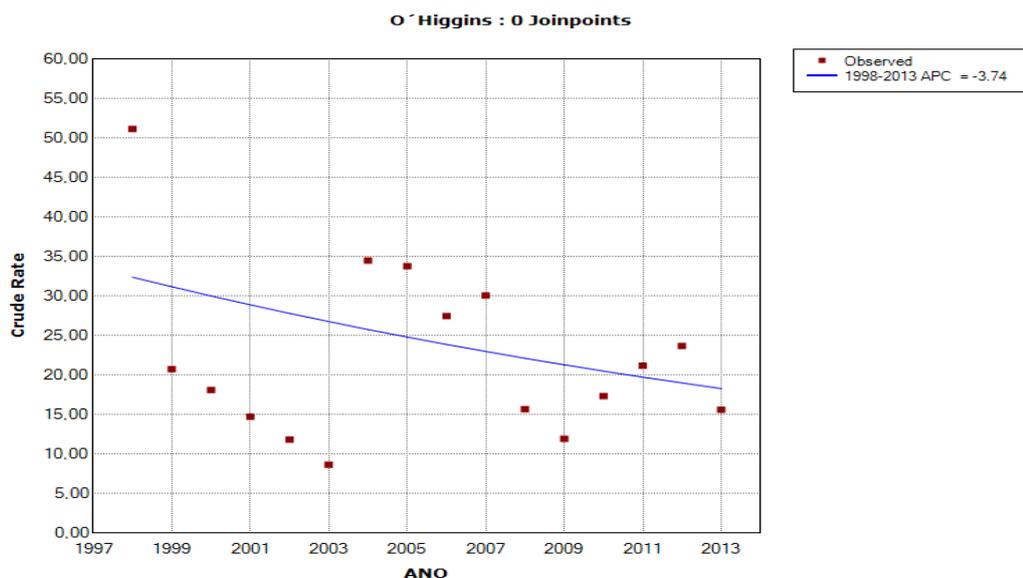
2.2.2 Tendencia de IAP laborales notificadas de la Región de O'Higgins

Para el total de casos de IAP de la región de O'Higgins la tendencia de las tasas crudas no presentan puntos significativos de cambio, si se presenta una disminución anual significativa de -6,1%, ver gráfico 14 y tabla 6.

Para los casos de IAP no brotes se presentan 3 puntos de cambio, el primero el año 2003 con una disminución de la tasa de incidencia no significativa de -8,8%, el segundo el año 2006 con un aumento no significativo de 38,8% y el tercero el año 2009 con una disminución no significativa de -27,7%, ver gráfico 13 y tabla 6. Para este tipo de IAP en esta región la media anual de cambio es una disminución no significativa de -1,9%, ver gráfico 15 y tabla 6

En las IAP en brotes en la región de O'Higgins se observa una disminución anual significativa de la incidencia de -7,6%, ver gráfico 16 y tabla 6.

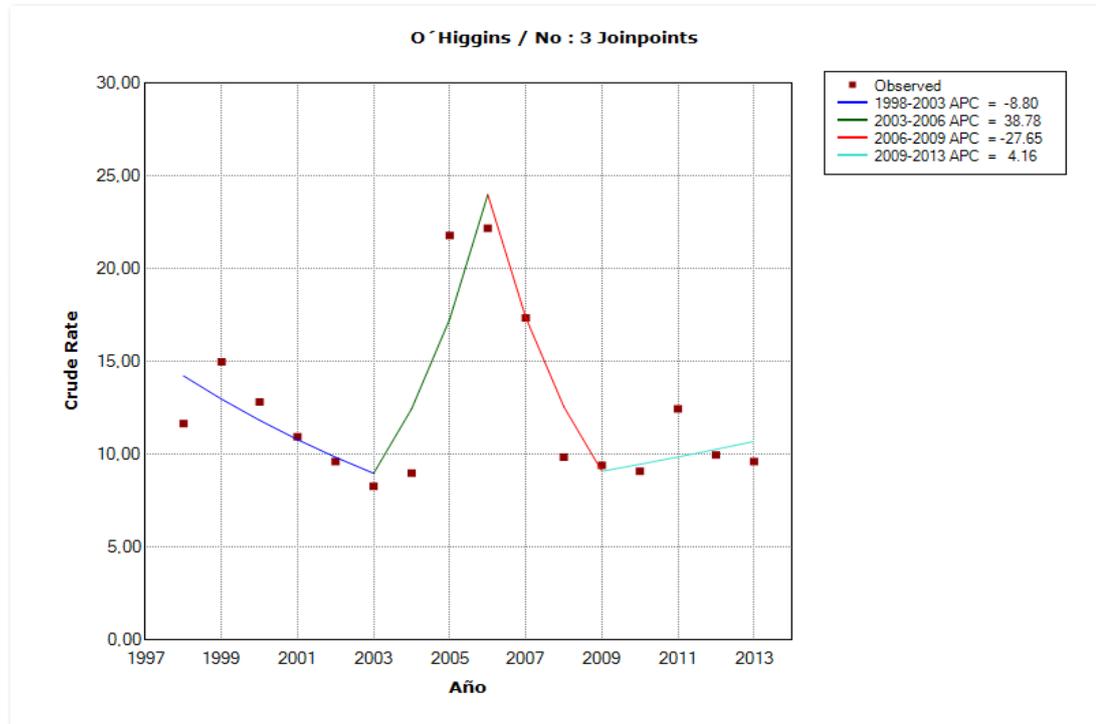
Gráfico 14. IAP laborales en región O'Higgins ambos sexos. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas)



^ The Annual Percent Change (APC) is significantly different from zero at alpha = 0.05

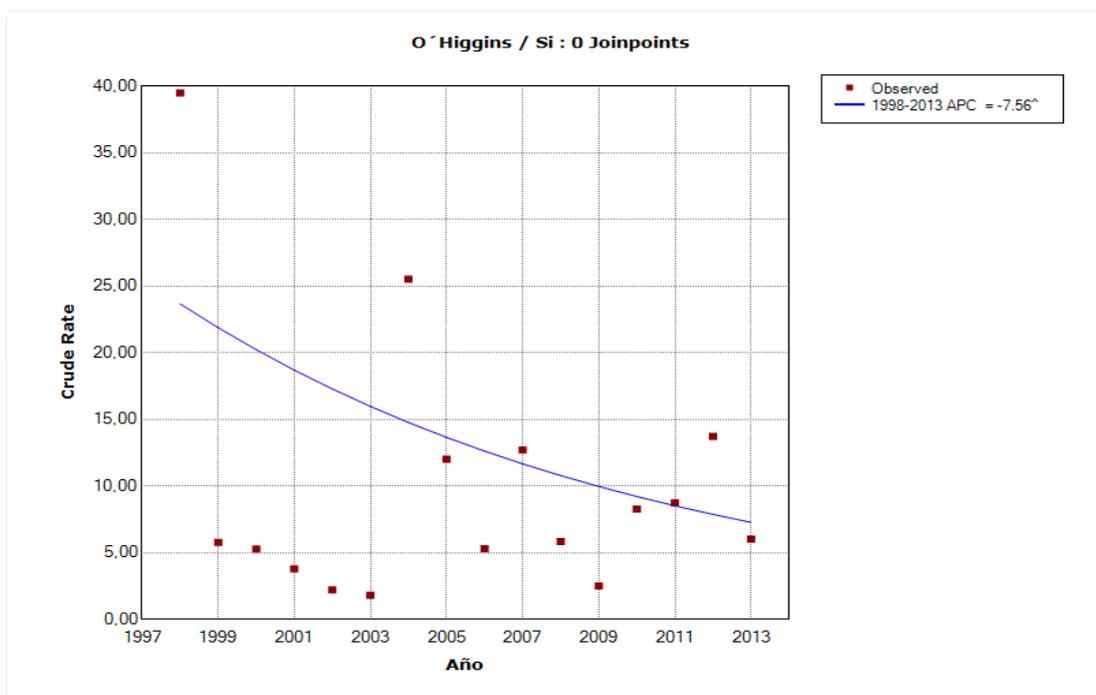
Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Gráfico 15. IAP laborales no en brote en región O'Higgins ambos sexos. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas)



Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Gráfico 16. Total de IAP laborales en brote en región O'Higgins ambos sexos. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas)



Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

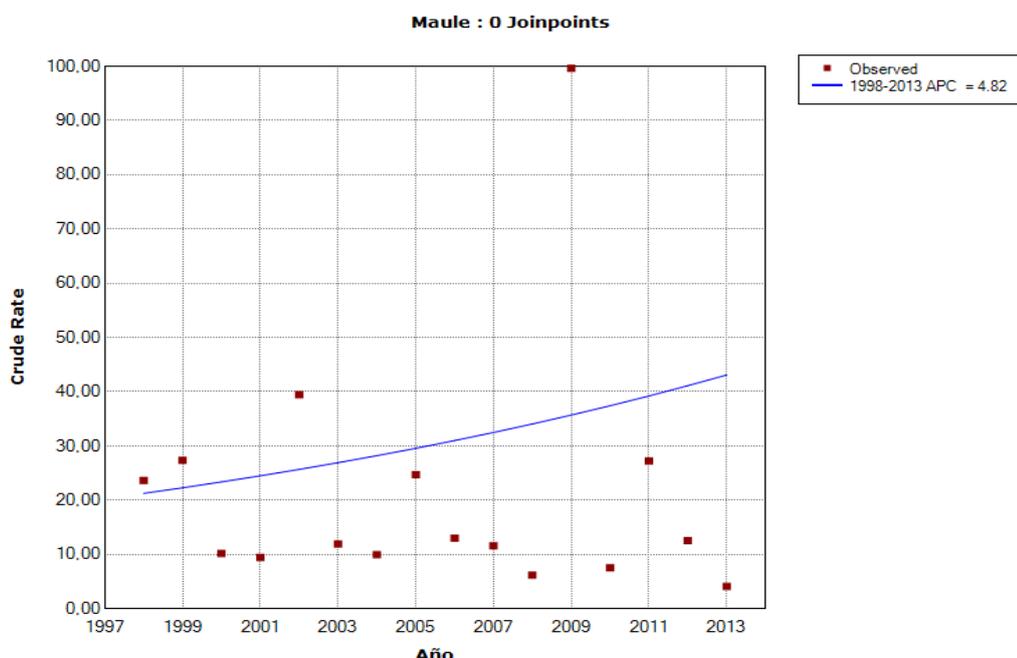
2.2.3 Tendencia de IAP laborales notificadas de la Región de Maule

Para el total de casos de IAP laborales de la región de Maule las tasas crudas no presentan puntos significativos de cambio, sin embargo, se presenta un aumento anual no significativo de la incidencia de un 4,8%, como se observa en el gráfico 17 y tabla 6.

En las IAP totales no en brotes notificados de la región no se observan puntos significativos de cambio, si se observa una disminución significativa de la incidencia de un -11,4%, como se observa en el gráfico 18 y tabla 6.

En el caso de las IAP en brotes no se observan puntos significativos de cambio, si se encuentra un incremento anual no significativo de la incidencia de 11,38%, ver gráfico 19 y tabla 6.

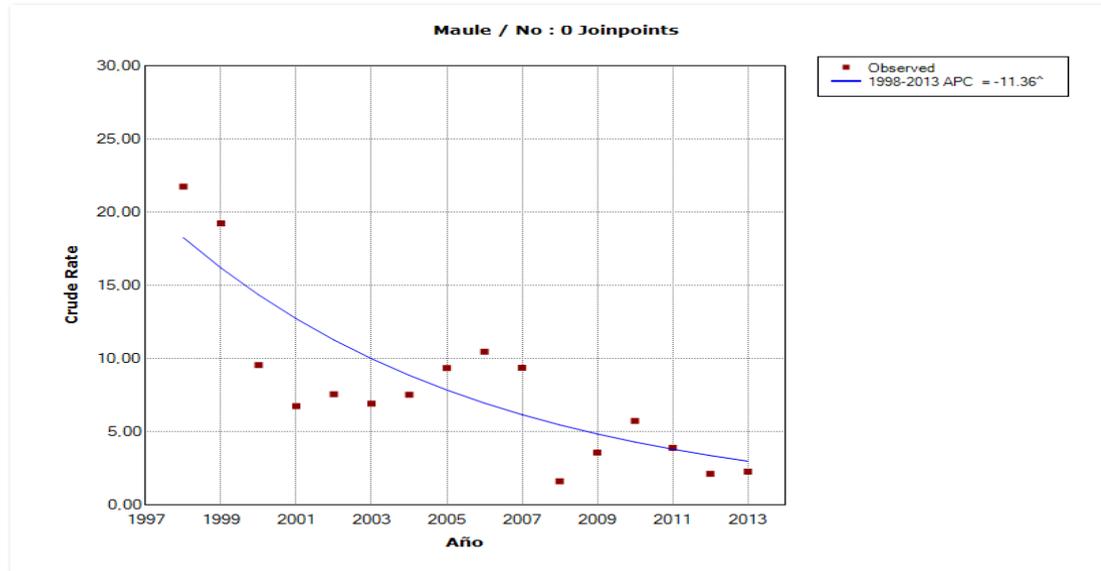
Gráfico 17. Total de IAP laborales totales notificados de la región Maule. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas por 100 mil)



^ The Annual Percent Change (APC) is significantly different from zero at alpha = 0.05

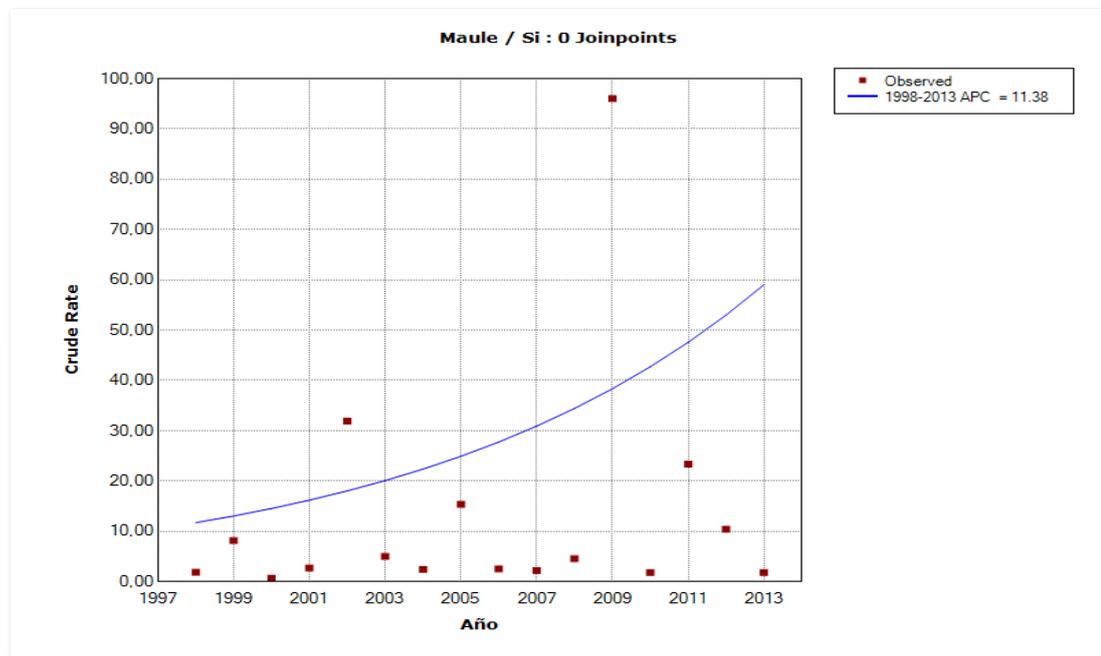
Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Gráfico 18. Total de IAP laborales no en brote notificadas en la región Maule. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas por 100 mil)



Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Gráfico 19. Total de IAP laborales en brote en la región Maule. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas por 100 mil)



Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

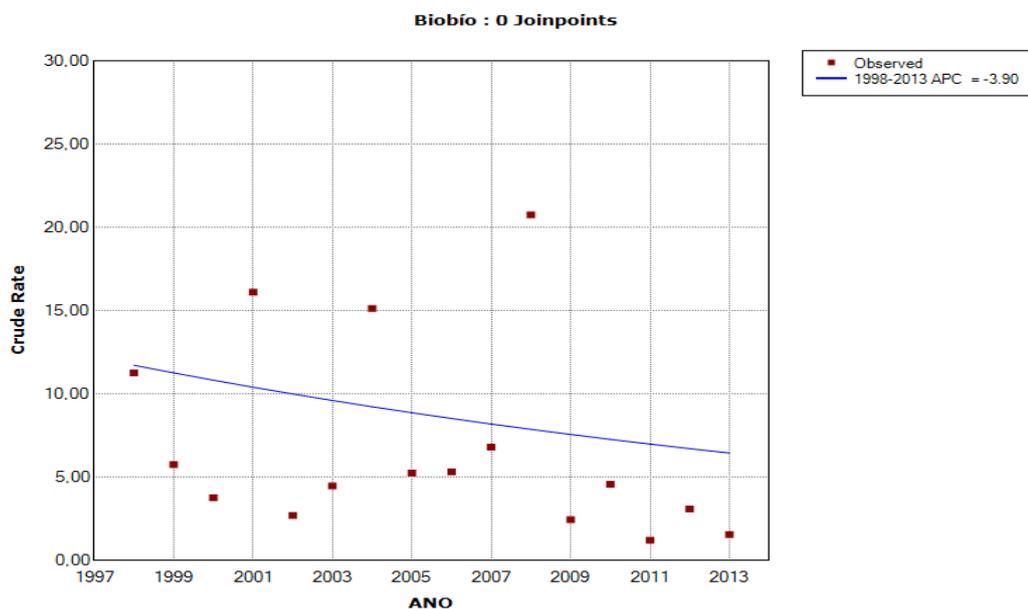
2.2.4 Región de Biobío

Para el total de casos de IAP laborales de la región de Biobío las tasas crudas no presentan puntos significativos de cambio, si se presenta una disminución anual no significativa de la incidencia de -3,9%.

En el caso de las IAP individuales no se observan puntos significativos de cambio, si se presenta una disminución anual significativa de la incidencia de -8,01%, ver gráfico 21 y tabla 6.

En los casos de IAP en brotes se observa también un porcentaje anual de disminución de la incidencia pero no significativo de -2,3%, ver gráfico 22 y tabla 6.

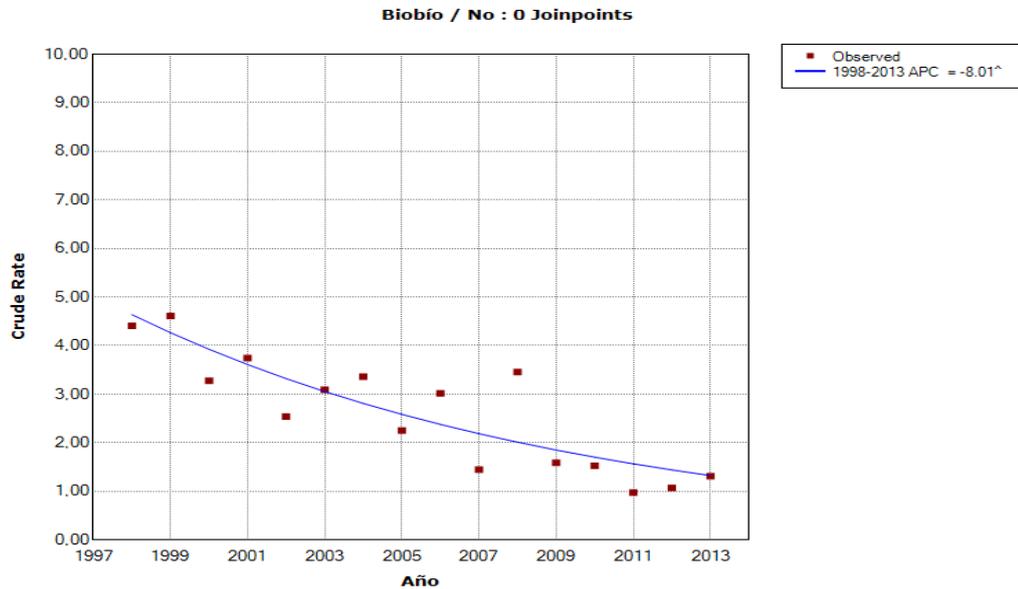
Gráfico 20. Total de IAP laborales en la región Biobío ambos sexos. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas 100 mil)



^ The Annual Percent Change (APC) is significantly different from zero at alpha = 0.05

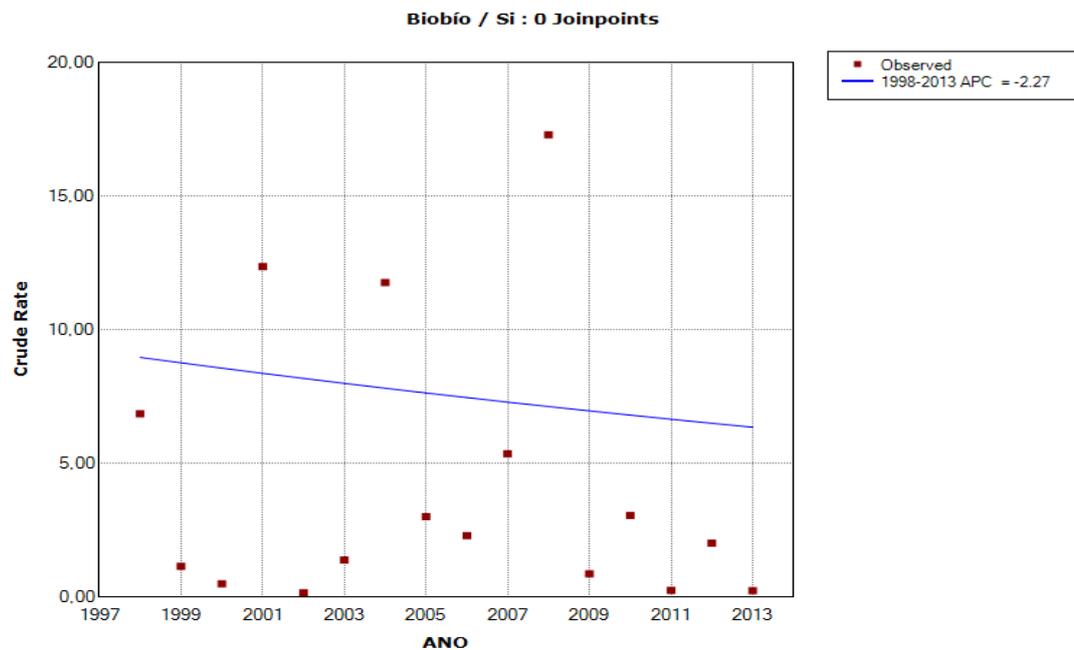
Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Gráfico 21. Total de IAP laborales no en brote en la región Biobío ambos sexos. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas 100 mil)



Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Gráfico 22. IAP laborales en región Biobío en brote ambos sexos. Chile 1998-2013, REVEP. (Tasas crudas)



^ The Annual Percent Change (APC) is significantly different from zero at alpha = 0.05

Fuente: Elaborado con datos REVEP 1998-2013, Depto. Epidemiología, MINSAL.

Tabla 6. Resumen de análisis Jointpoint (*), APC y AAPC de IAP Laborales de Chile, 1998-2013.REVEP

País	Casos IAP	Periodo	Nº de puntos de cambio (*)	Porcentaje Anual de cambio (APC) %	Significativo Si/No	AAPC %	Significativo o Si/No (****)	
Chile	Ambos sexos	1998-2013	0	-2,2	No	-2,2	No	
	Hombre	1998-2013	0	-3,5	Si	-3,5	Si	
	Mujer	1998-2013	0	-0,6	No	-0,6	No	
	No brote		1998-2002	1	-13,5	Si	-6,7	Si
			2002-2006	2	4,5	No		
			2006-2011	3	-13,5	Si		
			2001-2013	4	4,8	No		
Brote	1998-2013	0	1,7	No	1,7	No		
Región								
RM (**)	Ambos sexos	1998-2013	0	-2,3	No	-2,3	No	
	No brote	2005-2011	1	-18,8	Si	-5,3	No	
		2011-2013	2	28,2	No			
	Brote	1998-2013	0	1,9	No	1,9	No	
O'H (***)	Ambos sexos	1998-2013	0	-6,1	Si	-6,1	Si	
	No brote	1998-2003	1	-8,40	No	-1,9	No	
		2003-2006	2	38,7	No			
		2006-2009	3	-27,6	No			
Brote	1998-2013	0	-7,6	Si	-7,6	Si		
Maule	Ambos sexos	1998-2013	0	-4,8	No	4,8	No	
	No brote	1998-2013	0	-11,4	Si	-11,4	Si	
	Brote	1998-2013	0	11,4	No	11,4	No	
Biobío	Ambos sexos	1998-2013	0	-3,9	No	-3,9	No	
	No brote	1998-2013	0	-8,0	Si	-8,0	Si	
	Brote	1998-2013	0	-2,3	No	-2,3	No	

(*)Jointpoint versión 4.1.1.1, (**), Región Metropolitana,(***),Región de O'Higgins

(****) Significativo $p < 0,05$

VI. Discusión

No se encontraron experiencias similares a este estudio donde se evalúen los resultados de un largo periodo de vigilancia (16 años) que pudiera servir para discusión de los resultados de este análisis, si bien en la literatura existen publicaciones sobre plaguicidas, estas en general se abocan a descripciones de grupos pequeños de trabajadores, por otra parte los datos encontrados de vigilancias de IAP en países Latinoamericanos, no se pueden utilizar debido a diferencias en la vigilancia, datos de periodos cortos, y falta de información sobre su cobertura.

Por lo anterior la discusión se centrará principalmente en los datos analizados de REVEP, la evidencia existente sobre plaguicidas en América Latina y el Caribe y la normativa chilena de esta vigilancia.

El análisis de los resultados de la vigilancia de IAP en Chile (REVEP) del periodo 1998-2013 confirma lo planteado por los autores sobre la producción de estos eventos principalmente en trabajadores agrícolas, debido a la utilización y exposición a plaguicidas, y a las condiciones de trabajo que facilitan la aparición de estos eventos (5, 7, 20).

Los datos de REVEP muestran que anualmente se notifican casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas, con un total de casos notificados de 11.210 IAP para todo el periodo estudiado, con una mediana anual de 693 casos y una tasa de incidencia de IAP de 4,3 por 100 mil hbts. Esta situación era esperada considerando la amplia utilización de estos plaguicidas en todo el territorio del país, en especial en las actividades agrícolas (32, 39).

La descripción de las IAP según los periodos descritos anteriormente (40) muestra que en el segundo periodo (notificación obligatoria) es donde se produjo un aumento de notificación de casos tanto en hombres como en mujeres. Este aumento podría estar dado por la nueva obligación de informar o corresponder a un aumento real de casos. Se observó un mayor crecimiento de IAP reportadas en las mujeres respecto su periodo anterior, (mediana de 358 casos), esta situación podría estar dada por una detección de estas intoxicaciones y la entrega de esta información. La implementación de esta obligatoriedad vino a reforzar esta vigilancia tanto dentro del quehacer de la autoridad sanitaria, como en los establecimientos de salud públicos y privados, los que deben cumplir con esta disposición legal o se arriesgan las sanciones del Código Sanitario. Esta situación lleva a incrementar la detección de casos y su notificación a la SEREMI de Salud, especialmente de los casos de origen laboral entregados desde los Organismos Administradores de la Ley de Accidentes y Enfermedades Profesionales (Ley 16744) (40)

Los años donde se presentaron menores tasas de IAP se encontraban en el último periodo, situación que podría atribuirse a cambios en la gestión de la Autoridad Sanitaria, a sub notificación, o una disminución de casos. Esta situación necesitaría descartar en primer lugar la subnotificación de casos desde los establecimientos de salud públicos y privados a la SEREMI de Salud, además, analizar la situación de la vigilancia en la autoridad sanitaria y si existen factores que pudieran incidir en su funcionamiento (30). Es importante que la vigilancia realice la evaluación periódica de su funcionamiento y sensibilidad como lo establece sus normativa (12).

En relación al **perfil de los intoxicados por plaguicidas**, los más afectados son hombres jóvenes trabajadores, con una mediana de 30 años de edad. Este mismo perfil de intoxicados se presenta en estudios realizados en los países de Latinoamérica, donde la participación de trabajadores durante todo el proceso del manejo de los plaguicidas, desde la formulación, la

aplicación y el manejo de residuos aumenta el riesgo de exposición de este grupo

laboral a estos tóxicos (39, 40, 41, 42, 20).

Durante todos los años de vigilancia han aparecido IAP en menores de 15 años, cuya media de edad para este periodo fue de 8 años, esta situación se produciría principalmente por el riesgo al que se exponen los menores por el uso de estos tóxicos en sus hogares o en las escuelas. En el caso de las escuelas, el riesgo también se presenta por su ubicación colindante o cercana a predios agrícolas, donde se exponen a la deriva de plaguicida, es decir el paso del toxico desde la aplicación en el predio vecino a la zona escolar. Esta situación ha provocado en Chile brotes de importante magnitud, que han afectado tanto a los escolares como a trabajadores de establecimiento escolares, provocado el cierre del colegio y alarma pública (7, 44, 39).

Respecto de la **presentación territorial** de las IAP, el mayor riesgo se presenta en las regiones con mayor actividad agrícola, estas corresponden a O'Higgins con una tasa de todo el periodo estudiado de 13,8 por 100 mil hbts, 3 veces la del país (Tasa IAP 4,3 por 100 mil hbts) y a Maule con una Tasa 10,6 por 100 mil hbts. Aparece también dentro de la regiones con tasa sobre la del país, Atacama en la cual la actividad agrícola estaría creciendo los últimos años y con ello el aumento del uso de plaguicidas (39). Por otro lado, en la mayor parte de las regiones la notificación obligatoria las IAP llevó a reforzamiento de vigilancia y con ello al desarrollo de acciones desde la SEREMI de Salud para hacer cumplir la notificación obligatoria de IAP, así como la capacitación en la prevención de este riesgo a diferentes grupos de la población (45,39).

La **presentación estacional** de las intoxicaciones agudas por plaguicidas que se da en Chile está asociada principalmente, pero no exclusivamente al uso de estos tóxicos en actividades agrícolas. Este incremento de las IAP se

produce en los meses de mayor actividad del sector agrícola, entre octubre o septiembre de un año y marzo del año siguiente. En este periodo se incrementa el uso de plaguicidas aumentando así el riesgo de trabajadores y habitantes de intoxicación agudas con plaguicidas (40,47).

A estos casos se suman los producidos por el uso de plaguicidas en otras actividades como la veterinaria, el uso doméstico para el manejo de vectores y roedores, y el uso sanitarios, como sarna y pediculosis. Estas han producido intoxicaciones en diversas épocas de año en trabajadores, niños, escolares y comunidades (43, 40).

En relación las características de las intoxicaciones, según el **tipo de IAP**, al igual que otros países con actividades agrícolas, las intoxicaciones agudas por plaguicidas de origen laboral son las que aparecen en primer lugar. En Chile este tipo de IAP concentra el 56,1%, con 6.287 de trabajadores intoxicados, y ha ocupado el primer lugar casi en la totalidad de los años de vigilancia. Esta situación muestra que las fallas en la prevención de riesgo laboral en el uso de plaguicidas se han mantenido, y junto a esto, las deficiencias de las condiciones de trabajo, esto tanto para personas que trabajan directamente expuestas a plaguicidas o laboran donde se utilizan estos tóxicos (20). Le siguen los casos accidentales no laborales, con un 21,8% del total de casos (2.449 IAP), dentro de los afectados por este tipo de eventos se encuentran niños y adultos. Los intentos de suicidio (casos voluntarios) con estos productos han representado un 16,6% (1.856 IAP) de total de casos, cuya proporción aumentó el último periodo analizado junto con la disminución de los casos laborales (40).

En relación a la forma de presentación de las IAP como **casos que no se presentan en brotes (casos individuales) o los que si se presentan en brotes**, en la mayor parte de los años son los casos individuales los que han ocupado el primer lugar, con un 54,3% del total de casos (6.085 IAP). Sin embargo, hay años donde los casos en brotes han superado a los

individuales, lo cual sucedió los años 2004, 2008, 2009, 2011 y 2012. Este tipo de intoxicación en brote, donde son afectados dos o más personas por la misma exposición, los que han concretado un 45,7% del total de casos (5.125 IAP). Dentro de las principales causas de la producción de brotes se encuentran la expansión del plaguicida mas allá de donde fue aplicado (expansión) y el incumplimiento del ingreso antes de tiempo al lugar donde se aplicó (incumplimiento de reentrada). Estos eventos ha afectado con mayor frecuencia a trabajadoras, escolares y profesores, y también se ha producido eventos que (45, 46, 47, 43).

Respecto de la **gravedad de las IAP**, medido a través de la letalidad de estas intoxicaciones y la hospitalización de los casos, se observó que durante el desarrollo de la vigilancia se presentó una disminución de la letalidad, llegando a cifras de un 1 a 2% de muertes de los casos notificados y un aumento su hospitalización pero con cifras fluctuantes. Estas cifras podrían estar influidas por las acciones permanentes de capacitación realizadas por los equipos de REVEP desde el inicio del desarrollo de la vigilancia el año 1993 a los equipos de los establecimientos de salud públicos y privados, dirigidos con mayor énfasis en los servicios de urgencias y atención primaria. El objetivo de estas actividades fue el reforzar la sospecha de diagnóstico de las IAP por todo el equipo de salud y mejorar el manejo clínico de estos intoxicados, logrando así una acción médica adecuada a estos casos (3, 46, 43).

Los principales **plaguicidas involucrados** en las IAP durante todo el periodo 1998-2013 fueron los inhibidores de la colinesterasa (organofosforados y carbamatos, los que durante todo el periodo han ocupado el primer lugar en las intoxicaciones), con un 45,6% de las IAP. Los organofosforados al igual que otros países son uno de los que más ha producido daños a la salud, en Chile han producido el 37% de total de casos del periodo analizado, en el caso de los carbamatos, estos produjeron un 8,6% de la IAP del periodo estudiado (20). El grupo de plaguicidas

denominado en REVEP “Otros”, donde se incluyen sustancias nuevas que no pertenecen a familias anteriormente nombradas, han ido en aumento, cuyo efecto en la salud muchas veces no son conocidas por los equipos clínicos (40) Esta intoxicaciones se producen en un escenario donde existe una amplia oferta en el país de productos formulados de plaguicidas de uso agrícola, veterinario y doméstico, y una libre venta de ellos, con lo cual cualquier persona puede comprar estos tóxicos y puede utilizarlos sin ninguna orientación, aumentado el riesgo de exposición a sustancias de todas las clasificaciones toxicológicas y tipos químicos y el peligro para su salud y la de su familia (48, 38).

En relación a la **toxicidad aguda de los plaguicidas involucrados**, aparecen como causantes de las IAP plaguicidas de todas las clasificaciones toxicológicas, sin embargo, los plaguicidas de tipo 1a,1b y 2, definidos como los más tóxicos, son los que están produciendo más de la mitad de las intoxicaciones agudas. Esta situación es preocupante, tanto por el uso de plaguicidas más tóxicos, como por la aparición de casos por la exposición de plaguicidas de baja toxicidad, su aparición podría estar dada principalmente por la falta de control en el manejo de estos tóxicos (formulación, aplicación) ya que en Chile esta actividad no requiere para su realización ninguna certificación del operador, a pesar de la evidencia existente sobre el impacto en la salud de los expuestos a plaguicidas .Con la anterior se limita el conocimiento de los manipuladores de los plaguicidas sobre los riesgos a los cuales se expone y su impacto en su salud y en el medio ambiente. En este escenario se aumentaría el riesgo de aparición de intoxicaciones en cualquier actividad laboral donde se utilice (39, 51)

La tendencia de las incidencias de los IAP laborales en el país y las regiones seleccionadas muestran en el siguiente resumen, donde se observa para el país una disminución significativa de las tasas solo en hombres de -3,84%, en las mujeres la disminución es muy baja y no significativa.

Esta disminución del riesgo de las IAP totales podría estar influida por el trabajo de prevención realizado por los Equipos de la REVEP durante los años de vigilancia. El cual se ha dirigido principalmente hacia la prevención de este riesgo en trabajadores agrícolas, a través de acciones dirigidas a trabajadores, equipos de salud, a Mutualidades y a otras instituciones públicas (40). Por otro lado, se ha realizado medidas de control y fiscalización frente a la notificación de una IAP, cuyo resultado ha producido la paralización de faenas productivas y sanciones monetarias por incumplimiento de las medidas de prevención y condiciones de trabajo, así como la no notificación de estos eventos a la autoridad sanitaria (47). De acuerdo a este análisis las acciones nombradas estarían impactando con mayor fuerza sobre los hombres trabajadores, que son los que con mayor frecuencia manejan directamente plaguicidas (40).

En el caso de las mujeres trabajadoras, se observa un menor impacto, que podría ser debido a que su exposición a plaguicidas se da con más frecuencia en forma indirecta, por estar en labores distintas a la aplicación, situación por la cual podrían no estar recibiendo directamente las acciones de prevención de riesgo entregadas por la autoridad sanitaria, y también por sus empleadores, por no considerar a los plaguicidas como riesgo directo para esos puestos de trabajo (46).

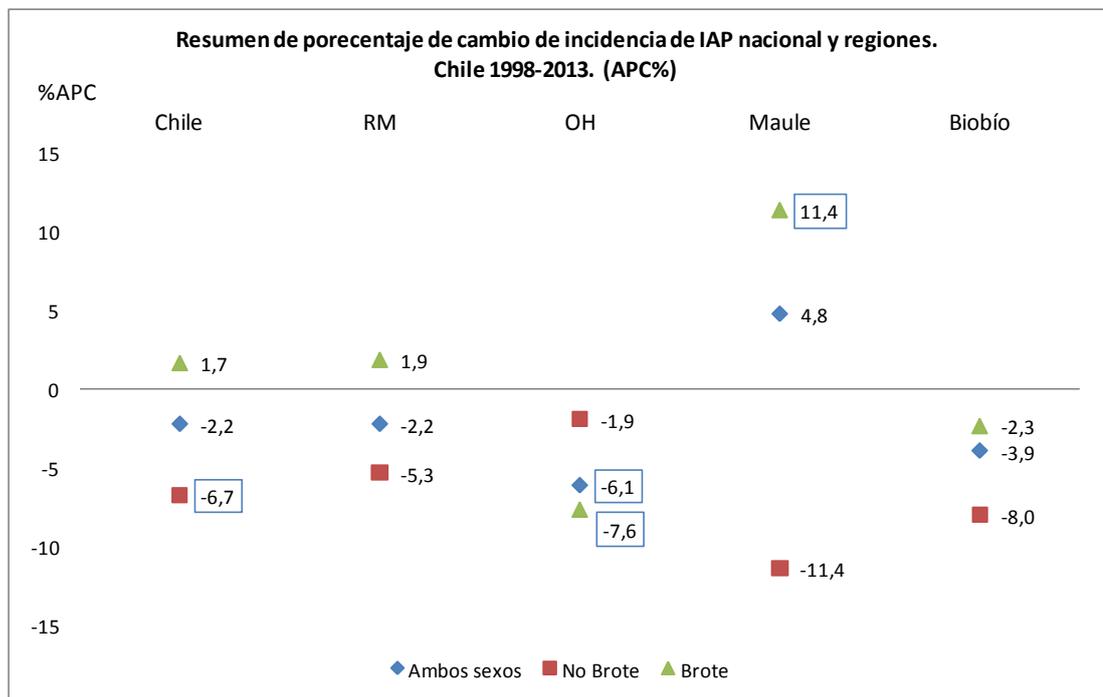
Solo en los **casos individuales de IAP** del país se observa una media de cambio (AAPC) significativo de las tasas de un -6,7% y tres puntos de cambio (APC). Respecto de los puntos de cambio, el primero el año 2002 con una disminución significativa de la tasa de incidencia de -13,5%, año con

notificación voluntaria pero dentro de un periodo con múltiples actividades de la REVEP que buscaban levantar los casos de IAP y actuar oportunamente (43, 38). El segundo punto el año 2005, con un aumento no significativo de casos (4,41%), primer año de implementación de la notificación obligatoria de las IAP (47) y el último punto de cambio, el año 2011, presentó una disminución significativa de las tasas de IAP de -13,51%, este periodo correspondió a años de cambio de gestión de la Autoridad Sanitaria.

La tendencia de las **IAP laborales en las regiones seleccionadas** presenta una mediana de cambio (AAPC) significativa de -6,1% en la región de O'Higgins, sin embargo, en las regiones Metropolitana (-2,2%), y Biobío (-6,8%) la tendencia también es a la baja pero no significativa.

En el caso de las **IAP laborales no en brote** (casos individuales) en todas las regiones la tendencia es a la disminución de casos no significativa. Solo en las regiones Metropolitana y O'Higgins, que presentaron puntos de cambio, solo con un punto significativo a en la RM.

En las **IAP laborales en brotes**, solamente en la región de O'Higgins se presenta una disminución significativa de -7,6%, en la RM el aumento no es significativo.



Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra el contar con mayor información local que pudiera orientar a explicar las posibles causas de los cambios de tendencia encontrados, así como, conocer si existe subnotificación. Por otro lado, existe la limitación de la disponibilidad del INE de población de trabajadores por sexo para regiones.

Los resultados de esta tesis buscan ser de utilidad para la red de vigilancia de Chile, que les permita revisar la situación de las notificaciones y ver los desafíos futuros. Además, mostrar a otros los resultados de la implementación de REVEP.

Por otro lado, se reforzará la investigación y confirmación de los casos de intoxicación aguda por plaguicida realizada por la red a través de la capacitación de los equipos de REVEP de las SEREMI de Salud.

VII. Conclusiones

Los resultados de la vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas muestran que estos eventos siguen siendo un problema emergente de salud pública, derivado del uso de plaguicidas. Situación que se ha dado principalmente por un amplio uso y libre venta de estos tóxicos en el territorio del país y de los múltiples ámbitos donde se utilizan.

Los casos de IAP laborales son los que ocupan el primer lugar, afectado principalmente a hombres jóvenes, cuya tendencia en el periodo 1998-2013 presenta una disminución significativa en los hombres, no así en las mujeres, disminución que también se produce en los casos individuales. Las regiones presentan perfiles diferentes de la tendencia de las IAP, cuyo conocimiento podría orientar las acciones de prevención y controles locales.

Las IAP involucradas en brotes presentaron una tendencia al aumento en Chile pero no significativa, estos eventos producen un elevado número de afectados y alarma pública, para lo cual las SEREMI de Salud deben estar preparadas para dar una respuesta oportuna.

La participación de plaguicidas de todas las clasificaciones toxicológicas como los causantes de las intoxicaciones, incluso las menos peligrosas, pone en evidencia la existencia de importantes deficiencias en las medidas de prevención para su uso y manejo, así como, en la capacitación sobre este riesgo en las personas que trabajan o utilizan estos productos. Situación que favorece la aparición de daños en la salud por el uso de estos tóxicos en los expuestos directos como serían los casos individuales e indirectos que corresponderían a los casos en brotes.

El sistema de vigilancia y la implementación de la notificación obligatoria de las intoxicaciones agudas por plaguicidas (DS.Nº88), han permitido al Sector Público de Salud contar con información actualizada de cada región del país sobre la situación y características de este problema de Salud Pública.

La información producida por esta vigilancia permite además gatillar la realización de acciones sanitarias oportunas, así como, para orientar el desarrollo de políticas públicas para este problema de salud.

Esta vigilancia debería contar en forma permanente con lo necesario para asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando así su continuidad y la calidad de su información.

VIII. Bibliografía

1. Echemendía M. El manejo de plagas y el uso de plaguicidas en la agricultura [Internet]. Monografías. 2011 [cited 2014 Nov 9]. p. 1–9. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos98/manejo-plagas-y-uso-plaguicidas-agricultura/manejo-plagas-y-uso-plaguicidas-agricultura.shtml>
2. Serrano J. El problema de los cultivos transgénicos en América Latina: una “nueva” Revolución Verde. *Entorno Geográfico*. 2005;3:93–120.
3. Arata A. Perspectivas del uso de Plaguicidas: Historia, Situación actual y necesidades futuras. In: Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos, editor. III Taller Latinoamericano “Prevención de Riesgos en el Uso de Plaguicidas.” Xalapa, Veracruz, México; 1983. p. 3–14.
4. Benítez R. Plaguicidas y Efectos sobre la salud humana: Un estado del Arte. 2012.
5. McConnell R, Henao S, Nieto O, Rosenstock L, Zanaga A, Wesseling C. Plaguicidas. 1993. p. 153–2010.
6. Ramírez, J.A; Lacasaña M. Plaguicidas : clasificación , uso , toxicología y medición de la exposición. *Arch Prev Riesgos Labor*. 2001;4(2):67–75.
7. García JE. Intoxicaciones agudas con plaguicidas : costos humanos y económicos. *Rev Panam Salud Pública*. 1998;4(6):383–7.
8. Albert L. Compuestos orgánicos persistentes. Toxicología SM de, editor. *Introd a la Toxicol ...* [Internet]. Xalapa; 1997 [cited 2014 Nov 10];334–58. Available from: <http://bvs.per.paho.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-04a20.pdf>
9. Wesseling C, Aragón A, Castillo L. Foro Consideraciones sobre plaguicidas peligrosos en América Central 1. *IMeneji Integr Plagas y Agroecol (Costa Rica)*. 2003;68(68):7–18.
10. OPS. • Folleto de Indicadores Básicos “Situación de Salud en las Américas: Indicadores Básicos” [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. 2003 [cited 2014 Nov 9]. p. 1–12. Available from: http://www.paho.org/uru/index.php?option=com_content&view=article&id=756:situacion-de-salud-en-las-americas-indicadores-basicos-2013&Itemid=260
11. Muñoz F, López-Acuña D, Halverson P, Macedo CG De, Hanna W, Larriou M, et al. Las funciones esenciales de la salud pública : un tema emergente en las reformas del sector de la salud. *Rev Panam Salud Publica*. 2000;8(5):126–34.
12. Vallebuona, Clelia. Solar, Orielle. Grau, Patricia. Suarez , Sandra. Concha, Carlos. Winser, María E. Yáñez C. Norma técnica de Vigilancia de intoxicaciones Agudas por plaguicidas REVEP División de Planificación Sanitaria. Vallebuona C, editor. Santiago: Ministerio de Salud; 2007. 3-64 p.

13. Solar O, Vallebuona C. Situación de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas. Santiago; 1998.
14. Organización Mundial de la Salud. Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. Organizaci. Ginebra; 1992.
15. FAO. Ahorrar para crecer. Roma; 2011.
16. Vargas.R. Resistencia a Pesticidas de Plagas. Tierra Ade. Tierra Adentro.-- No. 8 (mayo/jun. 1996) 1-97180; 1996. 51-52 p.
17. FAO. Trabajadores agrícolas y su contribución a la agricultura y el desarrollo rural sostenible. 2007.
18. FAO. Residuos de plaguicidas en los alimentos y piensos: Glosario [Internet]. CODEX Alimentarius. 2014 [cited 2014 Nov 11]. p. 1. Available from: <http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/reference/glossary.html?lang=es>
19. OMS. Anexo B: Clasificación Toxicológica de los Plaguicidas [Internet]. OPS Argentina. Ginebra; [cited 2014 Nov 9]. p. 246–7. Available from: <http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones virtuales/proyectoPlaguicidas/pdfs/anexoB.pdf>
20. Ángel M, Guadalupe K, Patricia RL, Montes B, Galván M, Karam MÁ, et al. Plaguicidas y salud de la población. Cienc Ergo Sum. Toluca; 2004;11(3):246–54.
21. García J. La caja de Pandora de los plaguicidas [Internet]. ACTA ACADÉMICA. Costa Rica; 2008 [cited 2014 Nov 11]. Available from: http://www.rap-al.org/db_files/InfoGen_ClasToxCro_Caja_Pandora_2008-3-30.pdf
22. EPA. Manejo toxicológico de IAP. Reconocimiento y manejo de intoxicaciones por plaguicidas [Internet]. [cited 2014 Nov 17]. p. 40–64. Available from: <http://www.epa.gov/pesticides/safety/spanish/healthcare/handbook/Spch4.pdf>
23. Martínez-Valenzuela C, Gómez-Arroyo S. Riesgo genotóxico por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas. Rev Int Contam Ambient [Internet]. Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM; [cited 2014 Nov 16];23(4):185–200. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992007000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
24. Gomez S, Martinez C, Carbajal Y, Martinez A, Caderón ME, Villalobos R, et al. Riesgo Genotóxico por la exposición ocupacional a plaguicidas en América Latina. Rev Int ContamAmbie. 2013;29(Número especial sobre plaguicidas):159–80.
25. FAO. CODEX en línea Glosario de términos [Internet]. [cited 2014 Nov 11]. Available from: <http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/reference/glossary.html?lang=es>
26. Arbeláez, María Patricia; Henao S. Vigilancia Sanitaria de Plaguicidas: Experiencia de PLAGSALUD. Washington; 2004.
27. Anonimo. Historia de la Ley Decreto Supremo N° 37 Promulga el Convenio de Rotterdam para la Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio

- Internacional y sus Anexos Ténga. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile; 2003. p. 4–73.
28. Rosas M. Costos ocultos del model agroexportador en Chile [Internet]. RAP-AL. 2006 [cited 2015 Jan 20]. Available from: http://www.cedaf.org.do/eventos/seminario_agro_trans/22012007/costos_ocultos.pdf
 29. Blount E. Informe sobre el Estado del Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes. 2002.
 30. Farr W. Indicadores de Salud : Elementos Básicos para el Análisis de la Situación de Salud. Boletín Epidemiológico. 2001;22(1-16).
 31. Thundiyil J. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. Bull World Health Organ [Internet]. 2008 Mar 1 [cited 2014 May 17];86(3):205–9. Available from: <http://www.who.int/bulletin/volumes/86/3/08-041814.pdf>
 32. INE. Cambios Estructurales en la Agricultura Chilena. Analisis intercensal 1976, 1997, 2007. Empleo IN de, editor. Santiago; 2007.
 33. SAG. Memoria 2005 [Internet]. Subdeparta. Santiago: Servicio Agrícola y Ganadero; 2005 [cited 2014 Nov 18]. 1-40 p. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Memoria+2005#9>
 34. SAG. Lista de plaguicidas de uso agrícola restringidos en Chile [Internet]. Servicio Agrícola Ganereo. 2014 [cited 2014 Nov 10]. p. 1. Available from: http://www.sag.cl/sites/default/files/f-ris-rai-pa-012_lista_plaguicidas_restringidos.pdf
 35. Anónimo. Historia de la Ley Decreto Supremo N° 37 Promulga el Convenio de Rotterdam para la Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional y sus Anexos Ténga. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Valparaíso: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile; 2003. p. 8–73.
 36. Vidal C, Hoffmeister L. Tendencia de la mortalidad por cáncer de cuello uterino en Chile : aplicación de modelos de regresión joinpoint. Rev Panam Salud Publica. 2013;33(6):407–13.
 37. Bezerra de Souza DL, Bernal MM, Curado MP. Evolución de la incidencia de los cánceres de glándulas salivales mayores en España (1978-2002). Gac Sanit [Internet]. [cited 2014 Nov 16];26(1):65–8. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112012000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 38. Alvarao, Salinas Ana. Juárez-Ruiz A. Cáncer de mama en Mexico: tendencia en los últimos 10 años de la incidencia y edad al diagnóstico. [cited 2014 Nov 16]; Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2014/nn143b.pdf>
 39. Jorquera-jaramillo C. Capítulo 17 Agricultura y Flora Nativa en la Región de Atacama : ¿ Es Posible Producir y Conservar ? Libro Rojo. 2008. p. 305–22.
 40. MINSAL. EL VIGIA 23 [Internet]. Departamento de Epidemiología, MINSAL, Chile. 2005 [cited 2014 Dec 27]. p. 2–59. Available from: <http://epi.minsal.cl/epi/html/elvigia/Vigia23.pdf>

41. Cárdenas O, Silva E, Morales L, Ortiz J. Estudio epidemiológico de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en siete departamentos colombianos , 1998-2001. *Biomedica*. 2005;25:170–80.
42. Vega S, Rodríguez A, Ramírez F. Intoxicaciones con plaguicidas en la zona del Pacífico Seco, Costa Rica. *Rev costarric cienc méd* [Internet]. 1983 [cited 2015 Jan 11];(15):7–14. Available from: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v4n2/art2.pdf>
43. Marina M, González H, Garcés CJ. Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas : perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola. *Rev Int Contam Ambient*. 2007;23(4):159–67.
44. Taran L., Ortega C. LA, Colaboradores: Mallet J., González R., Pose D., Negrín A., De Souza Viera R , Couto S., Moll MJ. SA. Intoxicaciones por plaguicidas por plaguicidas agricola [Internet]. Montevideo; 2003. Available from: <http://gvsig.gva.es/download/documents/articles/Intoxicacion-por-Plaguicidas-en-el-Uruguay.pdf>
45. MINSAL. EL VIGIA 19 [Internet]. Departamento de Epidemiología, MINSAL, Chile. 2003 [cited 2014 Dec 27]. p. 2–51. Available from: <http://epi.minsal.cl/epi/html/elvigia/VIGIA19.pdf>
46. MINSAL. EL VIGIA 22 [Internet]. Departamento de Epidemiología, MINSAL, Chile. Santiago; 2005. p. 2–51. Available from: <http://epi.minsal.cl/epi/html/elvigia/Vigia22.pdf>
47. MINSAL. EL VIGIA 25 [Internet]. Departamento de Epidemiología, MINSAL, Chile. 2007. p. 2–57. Available from: <http://epi.minsal.cl/epi/html/elvigia/Vigia25.pdf>
48. MINSAL. EL VIGIA 14 [Internet]. Departamento de Epidemiología, MINSAL, Chile. 2001 [cited 2014 Dec 27]. p. 2–34. Available from: <http://epi.minsal.cl/epi/html/elvigia/vigia14.pdf>
49. MINSAL. EL VIGIA 17 [Internet]. Departamento de Epidemiología, MINSAL, Chile. 2002 [cited 2014 Dec 27]. p. 2–40. Available from: <http://epi.minsal.cl/epi/html/elvigia/VIGIA17.pdf>
50. MINSAL. EL VIGIA 18 [Internet]. Departamento de Epidemiología, MINSAL, Chile. 2003 [cited 2015 Jan 11]. p. 2–52. Available from: <http://epi.minsal.cl/epi/html/elvigia/VIGIA18.pdf>
51. Marina M, González H, Garcés CJ. Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del Estado de. ... *Int ...* [Internet]. 2007 [cited 2015 Jan 11];23(4):159–67. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992007000400001&script=sci_arttext
52. García J. El mito del manejo seguro de los plaguicidas en los países en desarrollo. *Rev Manejo Integr Plagas (Costa Rica)* [Internet]. 1999 [cited 2014 Nov 11];52:25–41. Available from: <http://web.catie.ac.cr/informacion/Rmip/rmip52/ngarcia-2.htm>

IX. Anexos

1- Flujo de información de la Vigilancia Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas.



Fuente: Norma Técnica N°92, Vigilancia Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas, Pág.21.

2- Tabla : Funciones y Niveles de Responsabilidad en REVEP

Institución	Responsable	Funciones
Establecimiento asistencial público y privado	Delegado de Epidemiología	<ul style="list-style-type: none"> Implementar el sistema de vigilancia Identificar y notificar los casos sospechosos de intoxicación aguda por plaguicidas Participar en las medidas de prevención y control. Divulgación en el establecimiento Aportar los datos para el diagnóstico local de salud
Autoridad Sanitaria Regional (SEREMI de Salud)	Encargado de REVEP	<ul style="list-style-type: none"> Implementar y mantener la red de notificación en su jurisdicción. Identificar y comunicar en forma inmediata al MINSAL los brotes y muertes no voluntarias por intoxicación aguda por plaguicidas. Investigar los casos de intoxicación para su confirmación o descarte. Notificar los casos confirmados al MINSAL Consolidar las notificaciones de las diferentes fuentes Realizar el análisis epidemiológico regional y local. Retroalimentar a los establecimientos con los casos confirmados Difundir la información a nivel Regional y local. Asesorar a niveles locales Reforzar y supervisar la notificación en los establecimientos de salud. Aportar los datos para la gestión de Red Asistencial Evaluar el Sistema de Vigilancia
MINSAL Departamento de Epidemiología	Encargado de REVEP	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el sistema de vigilancia Coordinar y apoyar la implementación a nivel nacional Apoyar a la ASR para el refuerzo de la notificación Consolidar la información proveniente de las ASR. Mantener el sistema informático de recolección de las notificaciones. Realizar el análisis epidemiológico nacional. Difundir la información y los resultados de la vigilancia. Comunicar y asesorar a la Autoridad Sanitaria en esta materia. Apoyar la implementación de medidas de control Evaluar el sistema de vigilancia
Departamento de Estadística e Información en Salud del Ministerio de Salud (DEIS)		<ul style="list-style-type: none"> Apoyar al Departamento de Epidemiología en el desarrollo y mantención del sistema informático de recolección de las notificaciones.
Instituto de Salud Pública	Dpto. Salud Ocupacional y Laboratorio Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Definir las técnicas de laboratorio para los indicadores biológicos. Apoyar a los laboratorios de la red pública de salud y de la SEREMI de Salud en la implementación de exámenes para determinación de indicadores biológicos. Monitorear y evaluar los laboratorios públicos y privados que realizan exámenes para plaguicidas. Asesorar a las Autoridades Sanitarias en temas toxicológicos respecto de plaguicidas.

Fuente: Norma Técnica N°92, Vigilancia Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas, Pág.23.

3- Formulario de Notificación de Caso Sospechoso desde el Establecimiento de Salud a la Seremi de Salud

Depto. Epidemiología-Ministerio de Salud-Chile

REVEP (Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica en Plaguicidas)

NOTIFICACION DE CASO SOSPECHOSO DE INTOXICACION AGUDA POR PLAGUICIDA

1-Fecha de atención	d <input type="text"/> <input type="text"/> m <input type="text"/> <input type="text"/> a <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Nº correlativo del caso	Región <input type="text"/>	Provincia <input type="text"/>	Nº caso <input type="text"/>
2-Fecha de Notificación	d <input type="text"/> <input type="text"/> m <input type="text"/> <input type="text"/> a <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. Establecimiento:					
4. Antecedentes del Intoxicado					
Nombres		Apellido Paterno		Apellido Materno	
Sexo:	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	Edad (años):	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	RUT:	<input type="text"/>
Domicilio (habitual) calle		Nº <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		Depto. <input type="text"/>	
Ciudad:		Comuna: <input type="text"/>			
5. Lugar de ocurrencia de la intoxicación (lugar de exposición)					
<input type="checkbox"/> Lugar de Trabajo <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Casa <input type="checkbox"/> Otro (cual?) <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Desconocido					
Nombre:		Ciudad: <input type="text"/>			
Dirección:		Comuna: <input type="text"/>			
Localidad:		Fono: <input type="text"/>			
Nombre del Empleador:		Fono: <input type="text"/>			
6. Tipo de Exposición					
<input type="checkbox"/> Laboral		<input type="checkbox"/> Voluntaria (intento de suicidio)		<input type="checkbox"/> Desconocido	
<input type="checkbox"/> Accidental No laboral		<input type="checkbox"/> Provocada (intento de homicidio)			
7. Actividad al momento de exposición (elija una, o mas de uno si es "Multiple")					
<input type="checkbox"/> Aplicación plaguicida (¿donde?) <input type="text"/>		<input type="checkbox"/> Actividades escolares		<input type="checkbox"/> No corresponde	
<input type="checkbox"/> Otro (¿cual?) <input type="text"/>				<input type="checkbox"/> Desconocido	
8. Plaguicida					
Nombre 1: <input type="text"/>					
Nombre 2: <input type="text"/>		<input type="checkbox"/> Desconocido			
9. Diagnóstico (escriba el diagnóstico)			10. Fecha primeros síntomas		
<input type="text"/>			d <input type="text"/> <input type="text"/> m <input type="text"/> <input type="text"/> a <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Hora: <input type="text"/>		
11. Síntomas y Signos (elija uno, o mas de uno si es "Multiple")					
<input type="checkbox"/> Localizado: <input type="checkbox"/> Piel		<input type="checkbox"/> Ocular		<input type="checkbox"/> Respiratorio	
<input type="checkbox"/> Sistémico: <input type="checkbox"/> Nauseas/Vómitos		<input type="checkbox"/> Dolor abdominal		<input type="checkbox"/> Cefalea	
<input type="checkbox"/> Sudoración		<input type="checkbox"/> Dificultad Respiratoria		<input type="checkbox"/> Miosis (contracción de pupila)	
<input type="checkbox"/> Otros (especifique) <input type="text"/>		<input type="checkbox"/> Convulsiones		<input type="checkbox"/> Bradicardia	
12. Vía de Exposición (elija una o mas de una)					
<input type="checkbox"/> Oral		<input type="checkbox"/> Piel		<input type="checkbox"/> Mucosas (Ocular y otras)	
<input type="checkbox"/> Respiratoria		<input type="checkbox"/> Desconocido			
13. Exámenes Toxicológicos					
Test de Colinesterasa:		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Resultado <input type="text"/> % <input type="text"/> U/Lt Método <input type="text"/>	
Otros exámenes para plaguicidas		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		(¿cual?) <input type="text"/> <input type="checkbox"/> No corresponde	
14. Destino del Intoxicado					
<input type="checkbox"/> Su casa		<input type="checkbox"/> Hospital		<input type="checkbox"/> Medico Legal (fallecido)	
<input type="checkbox"/> Su Trabajo					
15. Seguro de Salud					
Ley 16.744 (Laboral) <input type="checkbox"/> INP		Mutualidades: (<input type="checkbox"/> ACHS <input type="checkbox"/> MCCHC <input type="checkbox"/> IST) <input type="checkbox"/> Sin afiliación y desprotegido			
Salud Común <input type="checkbox"/> Fonasa		<input type="checkbox"/> Isapre <input type="checkbox"/> Sin afiliación			
16. Licencia o reposo médico: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Nº Días <input type="text"/> <input type="text"/>					
17. Este caso es parte de un BROTE: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Número Probable de casos: <input type="text"/> <input type="text"/>					
Nombre del que notifica:			Profesión:		
<input type="text"/>			<input type="checkbox"/> Medico <input type="checkbox"/> Enfermera <input type="checkbox"/> Aux. Enf <input type="checkbox"/> Otro		

Fuente: Norma Técnica N°92, Vigilancia Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas, Pág.37.

INSTRUCTIVO NOTIFICACIÓN DE CASO SOSPECHOSO DE INTOXICACIÓN AGUDAS POR PLAGUICIDAS

Este instrumento debe ser llenado en el centro de salud que realizó la atención del paciente

Definición de intoxicación por plaguicida: toda persona que después de haber estado expuesta a uno o más plaguicidas presenta en las primeras 48 horas manifestaciones clínicas de intoxicación localizada o sistémica, o alteraciones en las pruebas de laboratorio específicas compatibles con intoxicación luego del contacto sintomatología compatible con una intoxicación (sistémica o localizada) y con antecedente de exposición a plaguicidas.

1-Fecha de Atención: Escriba el día, mes y año cuando fue atendido el paciente.

2- Fecha de Notificación: Escriba el día, mes y año cuando fue enviada la notificación a la Autoridad Sanitaria correspondiente.

Nº correlativo del caso: Escriba el número correlativo anual que su centro asistencial tiene para la notificación de los casos sospechosos de intoxicación aguda por plaguicidas.

3-Establecimiento: Escriba el nombre del establecimiento donde se realizó la atención del paciente.

4-Antecedentes del Intoxicado

• Nombres, Apellidos, Sexo, Edad (años), RUT y fono, Domicilio habitual del intoxicado: auto explicativo

5-Lugar de Ocurrencia de la intoxicación: es el lugar donde la o las personas tomaron contacto (exposición) con el plaguicida que produjo la intoxicación.

• Marcar si la intoxicación fue en el; Lugar de trabajo, Escuela, Casa, Otro: escriba cual y Desconocido: cuando no tenga antecedentes.

• Nombre: Escriba el **nombre del lugar** donde tomaron contacto (exposición) con el plaguicida la o las personas intoxicadas.

• Dirección, ciudad, comuna, localidad, fono: auto explicativo y Nombre del Empleador, Rut y Fono: auto explicativo

6-Tipo de Exposición:

• *Intoxicación Laboral: con causa u ocasión de su trabajo.*

• *Intoxicación Accidental No laboral: Intoxicación originada por una exposición que se presenta en forma inesperada, excluyendo la laboral e intencionales, ej. por uso doméstico, por expansión a vecindad a aplicación, etc.*

• *Intoxicación Voluntaria: intento de suicidio.*

• *Intoxicación Provocada: Intoxicación por agresión a tercero o intento de homicidio*

• *Desconocido:* cuando no tenga antecedentes

7-Actividad al momento de la exposición: incluir una o más actividades que estaba realizando el paciente cuando se produjo el contacto con el plaguicida que causó la intoxicación.

• Aplicación plaguicida: actividad de aplicación del plaguicida a través de cualquier medio; bomba de espalda, tractor, etc. Anotar donde la realizaba esta actividad, ej, campo, invernadero, casino.

• En actividades escolares: incluir tanto a los escolares como a los profesores o personal del establecimiento de educación afectado.

• No corresponde: solo marcar en intoxicación voluntaria

• Otro: marcarla y registrar que actividad realizaba el intoxicado, Desconocido: cuando no tenga antecedentes

8- Plaguicida

• Escriba el nombre del o los plaguicidas involucrados.

• Desconocido: cuando no tenga antecedentes

9-Diagnóstico: Escriba el diagnóstico clínico de caso

10-Fecha primeros síntomas: anote la fecha y hora que el paciente relata la aparición de los primeros síntomas asociados a la exposición, en el caso que el paciente esté inconsciente interrogar a los acompañantes.

11-Efectos: puede marcar mas de uno.

• Efecto localizado: piel, ocular y respiratorio

• Efecto sistémico: marcar los síntomas del paciente, especifique si se presentan otros síntomas

12-Vía de exposición: Anote la o las vías por las cuales el plaguicida tomó contacto o ingresó al organismo del afectado.

13-Exámenes toxicológicos

• Test de colinesterasa: anotar si se realizó en el centro de salud que está notificando, escribir el resultado y el método utilizado por ej: EDSON (Lobivond). Marcar si se realizó otro examen toxicológico y escribir el nombre.

• No corresponde: marcar cuando no existe para el plaguicida técnica validada por el ISP.

14-Destino del intoxicado

• Su casa: cuando el paciente fue derivado a su hogar con o sin reposo

• Hospital: cuando el paciente fue derivado a un centro hospitalario para su observación o tratamiento

• Médico Legal: cuando el paciente falleció

• Trabajo: cuando el paciente fue evaluado y enviado el mismo día a su actividad laboral

15-Seguro de Salud

• solo en intoxicaciones laborales, Ley 16744 8 (Seguro contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales). Sin Afiliación (no está cotizando por esta ley) y Desprotegido (el grupo de trabajadores independientes no incluido en la ley, ej. aplicador independiente).

• Salud Común: según corresponda al seguro de salud individual

16-Licencia o reposo médico: marcar si se dio licencia o reposo y el número de días.

17-Este caso es parte de un Brote: marcar si o no y anotar si corresponde, el número probable de casos.

Nombre y profesión del que notifica: auto explicativo.

El recuadro sombreado debe ser llenado por la Autoridad Sanitaria correspondiente

4- Datos Incluidos en el Formulario de Notificación de Caso Confirmado desde la Seremi de Salud al Ministerio De Salud

INSTRUCTIVO CONSOLIDADO MENSUAL DE INTOXICACIONES AGUDAS POR PLAGUICIDAS

Incluir todos los casos Confirmados y Probables

1-Nº Caso: Escriba el número correlativo **anual** del caso de la Autoridad Sanitaria correspondiente.

2-Nº de RUT: auto explicativo

3-Edad: colocar en años

4-Sexo: 1- Masculino 2-Femenino

5-Actividad Laboral:

- 1-Trabajador Agrícola / Frutícola
- 2-Trabajador Forestal
- 3-Otra Actividad económica
- 4-Dueña de casa
- 5-Estudiante
- 6-Desocupado
- 7-Desconocido
- 8-No corresponde

6-Calidad contrato:

- 1-Trabajador Permanente
- 2-Trabajador Temporal
- 3-Desconocido
- 4-No corresponde

7-Actividad al momento de la exposición:

- 1-Preparación / Formulación
- 2-Aplicación de plaguicida
- 3-Selección y limpieza
- 4-Raleo / Poda / Desbrote
- 5-Cosecha / Recolección
- 6-Transporte / carga
- 7-Operación cámara de fumigación
- 8-Actividades escolares
- 9-No corresponde
- 10-Desconocido
- 11-Otro

8- Tipo de plaguicida:

- 1-Organo fosforado
- 2-Organo Clorado
- 3-Carbamato
- 4-Piretroide
- 5-Bipiridilo
- 6-Fenoxiacético
- 7-Bromuro de Metilo
- 8-Otros

9-Clasificación Toxicológica:

- Ia-Sumamente peligroso
- Ib-Muy peligroso
- II-Moderadamente Peligroso
- III-Poco peligroso
- IV-Normalmente sin peligro

10-Tipo de Exposición:

- 1-Laboral
- 2- Voluntaria
- 3-Provocada
- 4-Accidental No laboral
- 5-Desconocido

11-Fecha de Intoxicación: Escriba el día, mes y año determinada por la investigación como fecha de la intoxicación

12-Nº de Días perdidos

13-Vía de Exposición (elija una o más de una)

- 1-Oral
- 2-Piel
- 3-Mucosas (Ocular y otras)
- 4-Respiratoria
- 5-Desconocido

14- Destino del Intoxicado:

- 1-Su casa
- 2-Hospital
- 3-Médico Legal (fallecido)
- 4-Trabajo

15- Organismo Administrador Ley 16.744:

- 1.INP
- 2-Mutualidades A - ACHS B - MCCHC C- IST
- 3-Sin afiliación y desprotegido

16- Situación final del caso:

- 1-Confirmado
- 2-Probable

17-Organismo que notificó

- 1-Red de Servicios de Salud
- 2-Mutualidades
- 3-Otras Fuentes

18-Nombre del plaguicida: escriba el nombre comercial

17-.Mecanismo de exposición :

- 1-Directo
- 2-Por expansión
- 3-Por Incumplimiento reentrada
- 4-Por Incumplimiento carencia
- 5-Desconocido

20-Brote: anote SI o NO corresponde a un caso involucrado en un brote.

21-Nº de Brote: anote el número correlativo anual del brote de la Autoridad Sanitaria correspondiente

Fuente: Norma Técnica N°92, Vigilancia Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas, Pág.51.

5- Datos Incluidos en el Formulario para la Investigación de Caso Individual

INSTRUCTIVO INVESTIGACION CASO INDIVIDUAL DE INTOXICACIÓN AGUDA POR PLAGUICIDA Hojas Nº1

Realizar la investigación de **todos los casos sospechosos notificados**.

1-Fecha de la investigación: Escriba el día, mes y año en que realizó la investigación de la intoxicación.

2-Fecha de la intoxicación: Escriba el día, mes y año determinada por la investigación como fecha de la intoxicación.

Caso: Escriba el número de la Región, Provincia y el N° correlativo **anual** de la Autoridad Sanitaria correspondiente.

3-Lugar de exposición

- Urbana, Rural: según definición INE
- Tipo de lugar: Marcar si es Empresa (anote la actividad económica y si es o no sucursal), Escuela, Casa, Desconocido: sin antecedentes, Otro: Escriba cual

Si es una actividad agrícola anotar

- Tipo de Cultivo: escriba el tipo de cultivo que al momento de la intoxicación se encontraba plantado
- Lugar del cultivo:
 - **Plantación abierta:** se refiere a plantaciones realizadas a cielo abierto, ej. campo, parcela, fundo, chacra, etc.
 - **Invernadero:** lugar cerrado donde se realizan cultivos.
 - **Packing:** lugar donde se realiza la selección, embalaje y fumigación de productos agrícolas.
 - **Bodega:** lugar donde se almacenan productos (plaguicidas) y se podría realizar la mezcla o preparación del plaguicida.
 - **Otros.**
- Escribir los antecedentes de la empresa y del empleador (compare con antecedentes de la notificación)

4-GPS: anotar las coordenadas del lugar de ocurrencia del caso

5-Nombre y fono del empleador: auto explicativo

6-Circunstancias: Describir brevemente los antecedentes y circunstancias que produjeron la intoxicación, los factores que pudieron ser las causales del evento y los síntomas del intoxicado.

7-Plaguicida

- Marcar si el plaguicida involucrado es único o una mezcla (más de un plaguicida)
- Fecha y hora de la aplicación que fue causante de la intoxicación (es).
- Por cada plaguicida llene los siguientes antecedentes: Nombre comercial, Ingrediente Activo, Grupo Químico, Grado de toxicidad según OMS, Clasificación por el uso del plaguicida ej: herbicida, Tipo de plaguicida (ej. Agrícola) y Adquisición (seleccione el lugar de adquisición del plaguicida).

8-Equipo de aplicación involucrado en la exposición: marque el tipo de equipo de aplicación que se estaba utilizando al momento de la exposición.

9-Mecanismo de exposición: es la forma en que la persona (s) afectada toma contacto con el plaguicida. Marque una de ella:

- **Contacto directo:** La actividad realizada por el intoxicado al momento de la intoxicación implicaba la manipulación o contacto directo con plaguicidas, por ejemplo aplicación, manipulación de plaguicidas.
- **Expansión:** La actividad realizada por el intoxicado al momento de la intoxicación no tenía relación con manipulación de plaguicidas, sino que la exposición se produce por la extensión de la nube de aplicación del plaguicida mas allá del lugar donde debía ser aplicado, afectando a personas que no estaban involucradas en la actividad.

**INSTRUCTIVO INVESTIGACION CASO INDIVIDUAL DE INTOXICACIÓN AGUDA
POR PLAGUICIDA
Hojas N°2**

10- Antecedentes del Intoxicado

- Nombres, Apellidos, Sexo, Edad (años) y RUT: auto explicativo
- Domicilio Habitual del intoxicado y fono: auto explicativo
- **Actividad Laboral:** seleccione una alternativa
- **Tipo de Trabajador:** seleccione una. Dependiente: es aquel que trabajan con relación de dependencia a un empleador o patrón. **Independiente:** se consideran como tales a quienes desarrollan su actividad utilizando para ello su propio trabajo personal.
- **Puesto de trabajo:** marque la actividad principal del intoxicado
- **Calidad contractual:** seleccionar una. Permanente: es aquel que tiene un contrato a largo plazo. Temporal: que su actividad contratada a plazo fijo o por jornada o turno.
- **Con contrato escrito y antigüedad en el trabajo actual:** auto explicativo
- **Ley 16744:** si es un trabajador seleccionar donde se encuentra afiliado

11-Actividad al momento de la exposición: en esta se debe marcar la **actividad principal** que estaba realizando el intoxicado cuando se produjo el contacto con el plaguicida.

12-Elementos de Protección Personal. En exposición directa laboral marcar en cada parte del equipo de protección personal que estaba utilizando las categorías: adecuado, Inadecuado, No usa, No tiene.

13- Acción Sanitaria: seleccione una o más de las acciones realizadas por la Autoridad Sanitaria correspondiente.

Nombre y profesión de quien realiza la investigación: auto explicativo

CIERRE DE LA INVESTIGACIÓN

El Encargado de la vigilancia revisará y completará los antecedentes y definirá la confirmación o descarte del caso.

14-Fecha de cierre de caso: día, mes año de realizado el cierre del caso

15-Situación final del caso: con los antecedentes reunidos se definirá la situación del caso en:

Caso Confirmado: Es aquel caso sospechoso de intoxicación aguda por plaguicida: en el cual existen uno o más de los siguientes criterios:

- o Antecedentes claros de exposición al plaguicida, la o las vías de exposición, e agente, el mecanismo y su relación en el tiempo.
- o Existencia de indicador biológico de exposición o de efecto alterado de acuerdo al plaguicida.
- o Existencia de confirmación por autopsia, en caso de fallecimiento.

Caso Probable: Es aquel caso sospechoso de intoxicación aguda por plaguicidas que no cumple con los criterios de confirmación, sin embargo los datos obtenidos en la investigación no permiten descartarlo, debido a que los antecedentes de exposición son sugerentes de este tipo de intoxicación.

Caso Descartado: Es aquel caso sospechoso de intoxicación aguda por plaguicidas en el cual no cumple con los criterios de confirmación y los antecedentes obtenidos de la investigación demuestran que no corresponden a este tipo de intoxicación.

16-Tipos de Exposición:

- **Laboral:** Intoxicación con causa u ocasión de su trabajo, sea en el lugar del trabajo o en relación con las tareas que desempeña.
- **Accidental No Laboral:** Intoxicación originada por una exposición que se presenta en forma inesperada, excluyendo la laboral e intencionales, ej. por uso doméstico por expansión a vecindad a aplicación, etc.
- **Voluntaria:** Intoxicación con fines suicidas

Fuente: Norma Técnica N°92, Vigilancia Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas, Pág.42,43,44

6- Datos Incluidos en el Formulario de Investigación de Caso en Brote

INSTRUCTIVO INVESTIGACION DE BROTE DE INTOXICACIÓN AGUDA POR PLAGUICIDA Hojas Nº 1

Realizar la investigación de **todos los casos sospechosos notificados**

1-Fecha de la investigación: Escriba el día, mes y año en que realizó la investigación del brote.

2-Fecha de la intoxicación: Escriba el día, mes y año determinada por la investigación como fecha del brote.

Caso: Escriba el número de la Región, Provincia y el Nº correlativo **anual** de la Autoridad Sanitaria correspondiente.

3-Lugar de exposición

- Urbana, Rural: según definición INE
 - Tipo de lugar: Marcar si es Empresa (anote la actividad económica y si es o no sucursal), Escuela, Casa, Desconocido: sin antecedentes, Otro: Escriba cual
- Si es una actividad agrícola anotar
- Tipo de Cultivo: escriba el tipo de cultivo que al momento de la intoxicación se encontraba plantado
 - Lugar del cultivo:
 - **Plantación abierta:** se refiere a plantaciones realizadas a cielo abierto, ej. campo, parcela, fundo, chacra, etc.
 - **Invernadero:** lugar cerrado donde se realizan cultivos.
 - **Packing:** lugar donde se realiza la selección, embalaje y fumigación de productos agrícolas.
 - **Bodega:** lugar donde se almacenan productos (plaguicidas) y se podría realizar la mezcla o preparación del plaguicida.
 - **Otros.**
 - Escribir los antecedentes de la empresa y del empleador (compare con antecedentes de la notificación)

4-GPS: anotar las coordenadas del lugar de ocurrencia del caso

5-Empresa involucrada en el brote, es decir causante del brote: Nombre, Representante Legal, Dirección, fono y afiliación a la Ley 16.744: autoexplicativo

6-Circunstancias: Describir brevemente los antecedentes y circunstancias que produjeron el brote, los factores que pudieron ser las causales del evento y los síntomas del intoxicado.

7-Plaguicida

- Marcar si el plaguicida involucrado es unico o una mezcla (más de un plaguicida)
- Fecha y hora de la aplicación que fue causante de la intoxicación (es).
- Por cada plaguicida llene los siguientes antecedentes: Nombre comercial, Ingrediente Activo, Grupo Químico, Grado de toxicidad según OMS, Clasificación por el uso del plaguicida ej: herbicida, Tipo de plaguicida (ej. Agrícola) y Adquisición (seleccione el lugar de adquisición del plaguicida).

INSTRUCTIVO INVESTIGACION DE BROTE
DE INTOXICACIÓN AGUDA POR PLAGUICIDA
Hojas N° 2

- ¶
- 8-Equipo de aplicación involucrado en la exposición:** marque el tipo de equipo de aplicación que se estaba utilizando al momento de la exposición.¶
- 9-Mecanismo de exposición:** es la forma en que la persona (s) afectada toma contacto con el plaguicida. Marque una de ellas:¶
- **Contacto directo:** La actividad realizada por el intoxicado al momento de la intoxicación implicaba la manipulación o contacto directo con plaguicidas, por ejemplo aplicación, manipulación de plaguicidas.¶
 - **Expansión:** La actividad realizada por el intoxicado al momento de la intoxicación no tenía relación con manipulación de plaguicidas, sino que la exposición se produce por la extensión de la nube de aplicación del plaguicida mas allá del lugar donde debía ser aplicado, afectando a personas que no estaban involucradas en la actividad.¶
 - **Incumplimiento de periodo de reentrada:** El afectado ingresa a la zona tratada con plaguicidas antes de cumplido el tiempo que debe transcurrir entre la aplicación del plaguicida y el momento en que las personas puedan ingresar al lugar tratado.¶
 - **Incumplimiento periodo de carencia:** El afectado consume alimento al cual le fue aplicado plaguicida antes de cumplido el tiempo que debe transcurrir para el consumo del alimento tratado.¶
- **10.- Antecedentes del Intoxicado, 11-Actividad al momento de la exposición y 12-Elementos de Protección Personal:** Anotarlos en Hoja N°3, listado de expuestos¶
- 13-Acción Sanitaria:** seleccione una o más de las acciones realizadas por la Autoridad Sanitaria correspondiente.¶
- Nombre y profesión de quien realiza la investigación: auto-explicativo¶
- CIERRE DE LA INVESTIGACION DEL BROTE**
- El Encargado de la vigilancia revisará y completará los antecedentes y definirá la confirmación o descarte del caso.¶
- 14-Fecha de cierre de caso:** día, mes año de realizado el cierre del caso¶
- 15-Situación final del caso:** con los antecedentes reunidos se definirá la situación del caso en:¶
- Caso Confirmado:** Es aquel caso sospechoso de intoxicación aguda por plaguicidas en el cual existen uno o más de los siguientes criterios:¶
- Antecedentes claros de exposición al plaguicida, la o las vías de exposición, el agente, el mecanismo y su relación en el tiempo.¶
 - Existencia de indicador biológico de exposición o de efecto alterado de acuerdo al plaguicida.¶
 - Existencia de confirmación por autopsia, en caso de fallecimiento.¶
- Caso Probable:** Es aquel caso sospechoso de intoxicación aguda por plaguicidas que no cumple con los criterios de confirmación, sin embargo los datos obtenidos en la investigación no permiten descartarlo, debido a que los antecedentes de exposición son sugerentes de este tipo de intoxicación.¶
- Caso Descartado:** Es aquel caso sospechoso de intoxicación aguda por plaguicidas en el cual no cumple con los criterios de confirmación y los antecedentes obtenidos de la investigación demuestran que no corresponden a este tipo de intoxicación.¶
- **16-Tipos de Exposición:** Anotarlo en Hoja N°3, listado de expuestos¶
- > **Laboral:** Intoxicación con causa u ocasión de su trabajo, sea en el lugar del trabajo o en relación con las tareas que desempeña.¶
 - > **Accidental No Laboral:** Intoxicación originada por una exposición que se presenta en forma inesperada, excluyendo la laboral e intencionales, ej. por uso doméstico, por expansión a vecindad a aplicación, etc.¶
 - > **Voluntaria:** Intoxicación con fines suicidas¶
 - > **Provocada:** Intoxicación por agresión a tercero o intento de homicidio.¶
- ¶
- 17-Diagnóstico final:** escriba el diagnóstico y su código de CIE-10¶
- **18-Caso Derivado al Hospital, Anotarlo en Hoja N°3, listado de expuestos:** consignar el número de días de hospitalización al cierre del caso por la Autoridad Sanitaria correspondiente¶
- 19-Origen de la Información:** seleccionar uno o más.¶
- 20-Confirmación del caso** seleccionar uno o más.¶

INSTRUCTIVO LISTADO DE EXPUESTOS A BROTE DE INTOXICACIÓN AGUDA POR PLAGUICIDAS Hoja N°3

Llenar la información de los expuestos del Brote en estudio

-N° de caso: escribir el número correlativo del caso de la Autoridad Sanitaria correspondiente

-N° de RUT: autoexplicativo **-Sexo:** 1- Masculino 2-Femenino

-Fecha de inicio de síntomas: anotar la fecha que la persona dice que presentó los primeros síntomas

-Síntomas y signos: anotar SI en caso que la persona presentó síntomas correspondientes al plaguicida involucrado en la intoxicación

-Confirmación de LAB (laboratorio): anotar en SI cuando el examen toxicológico realizado de acuerdo al plaguicida estuvo alterado. Anotar al final de la hoja el Tipo de examen realizado ej: colinesterasa.

(a) Actividad Laboral: 1-Trabajador Agrícola / Frutícola

2-Trabajador Forestal

3-Otra Actividad económica

4-Dueña de casa

5-Estudiante

6-Desocupado

7-Desconocido

8-No corresponde

(b) Calidad contrato:

1-Trabajador Permanente

2-Trabajador Temporal

3-Desconocido

4-No corresponde

(c) Actividad al momento de la exposición:

1-Preparación / Formulación

2-Aplicación de plaguicida

3-Selección y limpieza

4-Raleo / Poda / Desbrote

5-Cosecha / Recolección

6-Transporte / carga

7-Operación cámara de fumigación

8-Actividades escolares

9-No corresponde

10-Desconocido

11-Otros

(d) Tipo de Exposición:

1-Laboral

2- Voluntaria

3-Provocada

4-Accidental No laboral

5-Desconocido

(e) Vía de Exposición (elijá una o más de una)

1-Oral

2-Piel

3-Mucosas (Ocular y otras)

4-Respiratoria

5-Desconocido

(f) Destino del Intoxicado:

1-Su casa

2-Hospital

3-Medico Legal (fallecido)

4-Trabajo

(g) Ley 16.744:

1.INP

2-Mutualidades A - ACHS B - MCCHC C- IST

3-Sin afiliación y desprotegido

(h) Tipo de Exposición:

1-Confirmado

2-Probable

3- Descartado

7- Pauta para la Confirmación de Caso

Pauta de apoyo para la confirmación o descarte de caso de Intoxicación aguda por Plaguicidas

Criterios	Caso Confirmado	Caso Probable	Caso Descartado
Exposición¹/ Relación causal	Antecedentes claros de la: <ul style="list-style-type: none"> - existencia de uso o presencia de plaguicida en la actividad o lugar de la intoxicación - existencia de exposición a plaguicida de los afectados - identificación de la o las vías de ingreso del plaguicida y del mecanismo de exposición - relación entre los tiempos de aplicación y la aparición de los síntomas. 	La información obtenida no permite descartar el caso, dado que se puede presentar las siguientes situaciones: <ul style="list-style-type: none"> • no se logra obtener el antecedente de la sustancia involucrada. • existen antecedentes de exposición y la probable vía de ingreso • existen antecedentes de exposición y la aparición de síntomas. 	Antecedente que descartan la exposición a plaguicida <ul style="list-style-type: none"> - el agente involucrado no corresponde a un plaguicida.
Efectos en la salud	El cuadro clínico presentado por el afectado corresponde a las características toxicológicas del plaguicida involucrado. Si existe indicador biológico y se realizó el examen: <ul style="list-style-type: none"> - Indicador está de acuerdo al plaguicida y a las condiciones de la toma de muestra Si el caso falleció: <ul style="list-style-type: none"> - La autopsia que confirma la intoxicación. 	- Antecedentes clínicos compatibles con una intoxicación por plaguicidas (sistémica o localizada)	- El cuadro clínico no corresponde a una intoxicación por plaguicidas. <ul style="list-style-type: none"> - Fallecido: autopsia descarta la intoxicación por plaguicida

Fuente: Norma Técnica N°92, Vigilancia Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas, Pág.27.

¹ Se considera que un individuo está expuesto a un tóxico cuando éste se encuentra en la vecindad inmediata a las vías de ingreso al medio interno del organismo.