



Función y toxicidad de los ingredientes activos

Clasificación de toxicidad la e lb

Autor

Paco González Ulibarry
Email: pgonzalez@bcn.cl
Tel.: (56) 32 226 3175

Comisión

Elaborado para la Comisión de Agricultura, en el marco de la discusión del "Proyecto de ley que prohíbe plaguicidas de elevada peligrosidad" (Boletín N° 6969-01)

N° SUP: 120.814

Documentos disponibles en:
<https://atp.bcn.cl>

Resumen

Los pesticidas o plaguicidas se define como "cualquier sustancia, mezcla de ellas o agente destinado a ser aplicado en el medio ambiente, animales o plantas, con el objeto de prevenir, controlar o combatir organismos capaces de producir daños a personas, animales, plantas, semillas u objetos inanimados" (artículo 2 del Decreto N° 157/2007 del MINSAL).

De acuerdo a la clasificación basada en su peligrosidad o grado de toxicidad aguda, que se establece según la capacidad del plaguicida de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones, en un periodo de tiempo relativamente corto. Esta clasificación presenta 5 categorías: sumamente peligroso (Ia), muy peligroso (Ib), moderadamente peligroso (II), poco peligroso (III) y productos que normalmente no ofrecen peligro (IV).

En Chile, al 6 de mayo del 2019, se encuentran 1.305 plaguicidas con autorización vigente, de los cuales 327 corresponden a insecticidas, 544 funguicidas, 303 herbicidas y 131 misceláneos. Los ingredientes activos (IA) autorizados son 493, de los cuales 120 están presentes en los insecticidas, 174 en los funguicidas, 25 en los herbicidas y 1 a misceláneos. Al determinar el número de productos clasificados según su toxicidad, se puede señalar que 36 son del toxicidad la y 19 lb. Respecto aquellos de clasificación la 34 corresponden a insecticidas y 2 a funguicidas. Por último, de los plaguicidas con clasificación lb 13 son insecticidas, 5 funguicidas y 1 herbicida.

Introducción

El presente documento se enfoca en la función y toxicidad de los plaguicidas con Clasificación toxicológica la e Ib en el marco de la discusión del “Proyecto de ley que prohíbe plaguicidas de elevada peligrosidad” (Boletín N° 6969-01). Primero, se establece la definición de plaguicida según el Decreto 157/2007 del MINSAL y la Organización Mundial de la Salud. Luego se explica la Clasificación de los plaguicidas por toxicidad. Por último, se analiza la función y toxicidad de los ingredientes activos de aquellos plaguicidas permitidos en Chile clasificados como la e Ib.

Para la elaboración del documento, se consultó la legislación vigente disponible en Ley Chile, e información científica. Las traducciones son del elaborador del trabajo

Antecedentes

Los pesticidas o plaguicidas se pueden definir de diversas maneras según distintos criterios. De acuerdo al artículo 2 del Decreto N° 157/2007 del MINSAL, define plaguicida o pesticida como "cualquier sustancia, mezcla de ellas o agente destinado a ser aplicado en el medio ambiente, animales o plantas, con el objeto de prevenir, controlar o combatir organismos capaces de producir daños a personas, animales, plantas, semillas u objetos inanimados"¹. Por otro lado, el código internacional de conducta para la gestión de plaguicidas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO siglas en inglés) y Organización Mundial de la Salud (OMS) define plaguicida "cualquier sustancia o mezcla de sustancias con ingredientes químicos o biológicos destinados a repeler, destruir o controlar cualquier plaga o a regular el crecimiento de las plantas"².

La clasificación basada en la peligrosidad o grado de toxicidad aguda de dichas sustancias, que se establece según la capacidad del plaguicida de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones, en un periodo de tiempo relativamente corto³. En la Tabla 1, se muestra la clasificación de los plaguicidas según la toxicidad, en dosis letal (DL₅₀) o de la concentración letal media (CL₅₀) del ingrediente activo⁴.

La dosis letal (DL₅₀) se entiende como "la concentración de la sustancia que, administrada (mg/kg) por la vía oral a un grupo de ratas albinas adultas jóvenes, machos y hembras, causa con la máxima probabilidad, en el plazo de 14 días, la muerte de la mitad de los animales del grupo"⁵. La concentración letal media (CL₅₀) se refiere a la "concentración de vapor, niebla o polvo (mg/l) que, administrado por inhalación continua durante una hora a un grupo de ratas albinas adultas jóvenes,

¹ Decreto 157/2007 del MINSAL. Reglamento de pesticida de uso sanitario y doméstico. Disponible en <http://bcn.cl/28c9t> (Junio 2019).

² FAO y OMS. (2014). Código internacional de conducta para la gestión de plaguicidas. Disponible en <http://bcn.cl/28cf3> (Junio 2019).

³ Ramírez, J. A., & Lacasaña, M. (2001). Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. Arch Prev Riesgos Labor, 4(2), 67-75.

⁴ Ingrediente activo: El componente del producto que proporciona la acción plaguicida (FAO y OMS, 2014).

⁵ D.S. N° 148/2003 de MINSAL. Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Disponible en <http://bcn.cl/26jqf> (Junio 2019).

machos y hembras, causa con la máxima probabilidad, en el plazo de 14 días, la muerte de la mitad de los animales del grupo"⁶.

Tabla 1: Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad

Clasificación según riesgo de la OMS	Dosis letal 50 aguda (ratas) mg/kg de plaguicida formulado				
	Grado de toxicidad	Vía oral		Vía cutánea	
		Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
I a Sumamente peligroso	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos	
I b Muy peligroso	Más de 5 hasta 50	Más de 20 hasta 200	Más de 10 hasta 100	Más de 40 hasta 400	
II Moderadamente peligroso	Más de 50 hasta 500	Más de 200 hasta 2.000	Más de 10 hasta 1.000	Más de 40 hasta 4.000	
III Poco peligroso	Más de 500 hasta 2.000	Más de 2.000 hasta 3.000	Más de 100 hasta 1.000	Más de 400 hasta 4.000	
IV Productos que normalmente no ofrecen peligro	Más de 2.000	Más de 3.000			

Fuente: Resolución exenta 2.196/2.000 del MINAGRI; SAG⁷

En Chile, al 6 de mayo del 2019, se encuentran 1.305 plaguicidas con autorización vigente⁸, de los cuales 327 corresponden a insecticidas, 544 a funguicidas, 303 a herbicidas y 131 son misceláneos. Los ingredientes activos (IA) autorizados son 493, de los cuales 120 están presentes en los insecticidas, 174 en los funguicidas, 25 en los herbicidas y 1 en misceláneos. En la Tabla 1 se observa un resumen del total de los plaguicidas, ingredientes activos, toxicidad y número de ingredientes activos permitidos en Chile.

Tabla 1: Resumen del total de los plaguicidas, ingredientes activos, toxicidad (Ia y Ib) y número de ingredientes activos permitidos en Chile.

Item	Insecticidas	Funguicidas	Herbicidas	Miscelaneas
Número ingredientes activos	120	174	25	1
N° de productos clasificados según toxicidad Ia	34	2		
N° de productos clasificados según toxicidad Ib	13	5	1	
Total de productos	327	544	303	101

Fuente: Elaboración propia.

⁶ *Ibidem*.

⁷ Resolución exenta 2.196/2000. Establece clasificación toxicológica de plaguicidas de uso agrícola. Disponible en <http://bcn.cl/28cjp> (Junio 2019).

⁸ Servicio Agrícola y Ganadero. (2019). Lista de plaguicida autorizados. Disponible en <http://bcn.cl/216n1> (Junio 2019).

Al clasificar los productos por su toxicidad, se puede señalar que 36 son de toxicidad la y 19 lb. Respecto aquellos de clasificación la 34 corresponden a insecticidas y 2 a funguicidas. Por último, de los plaguicidas con clasificación lb 13 son insecticidas, 5 funguicidas y 1 herbicida.

Los plaguicidas que se encuentran con autorización cancelada o expirada⁹ al 8 de marzo del 2019 son 26. Del total 11 corresponden a insecticidas, 6 a funguicidas, 8 a herbicidas y 1 misceláneos.

Al 7 de junio del 2017 son 28 los plaguicidas prohibidos en Chile¹¹, ellos son:

- Prohíbe importación, fabricación y uso de plaguicidas que contengan el ingrediente activo: Monofluoracetato de sodio (compuesto 1080).
- Prohíbe importación, fabricación, venta, distribución y uso de plaguicidas que contengan el ingrediente activo: DDT, Dibromuro de Etileno, Dieldrín, Endrín, Heptacloro, Clordán, Aldrín, Daminozida, Sales Orgánicas o inorgánicas de mercurio, Mevinfos, 2,4,5 - T, Clordimeform, Toxafeno, Canfeclor, Lindano, Paratión etilo, Paration metilo, Hexaclorobenceno, Mirex, Pentavlorofenol y sus sales.
- Prohíbe la fabricación, importación, exportación, distribución, venta, tenencia y uso de plaguicidas que contengan el ingrediente activo: Clordecona, Alfa-HCH, Beta-HCH, Pentaclorobenceno, Endosulfan, Alacloro y Aldicard

Por último, el Paraquat se encuentra en el listado de plaguicidas de uso agrícola restringido¹², según se estipula a continuación:

Sólo se podrán aplicar plaguicidas que contengan PARAQUAT mediante aplicaciones terrestres y siempre que los aplicadores estén provistos del equipo completo de protección personal indicado en la etiqueta.

Sólo se podrá fabricar, importar, distribuir, vender o aplicar formulaciones a base de 3131/2001 PARAQUAT que contengan, como factor de seguridad, un emético o vomitivo, un colorante y un agente de olor desagradable.

Toxicidad y función de los Ingredientes activo permitidos con clasificación la e lb

En la Tabla 2 se describen la función y toxicidad de los ingredientes activos permitidos en Chile con Clasificación la e lb.

⁹ Servicio Agrícola y Ganadero. (2019). Lista de plaguicida cancelados. Disponible en <http://bcn.cl/2a90w> (Junio 2019).

¹⁰ Plaguicidas que se encuentran con autorización cancelada o expirada, pero tiene un plazo de dos años o hasta agotar existencia (según lo que ocurra primero, solo para su distribución, exportación o venta) (Resolución N°1.557 de 2014 y N° 432 de 2015).

¹¹ Servicio Agrícola y Ganadero. (2019). Lista de plaguicida prohibidos. Disponible en <http://bcn.cl/2a90x> (Junio 2019).

¹² Servicio Agrícola y Ganadero. (2019). Lista de plaguicida restringidos. Disponible en <http://bcn.cl/2a90y> (Junio 2019).

Tabla 2: Toxicidad de los ingredientes activos permitidos en Chile con clasificación Ia y Ib.

Ingrediente activo	Función	Toxicidad
1,3-Dicloropropeno	Nematicida utilizado en frutales de hoja caduca, viñas, frambuesas, hortalizas y viveros	Plaguicidas altamente tóxico para los animales. Genera irritación en la piel, quemaduras químicas a muerte del animal. Este ingrediente se metaboliza de manera rápida en animales y humanos. La exposición ocupacional puede causar un aumento en la incidencia tumores pulmonares benignos en ratones y la ingesta presenta una baja incidencia de tumores hepáticos benignos en ratas ¹³
Abamectina	Se utiliza para controlar ácaros fitófagos e insectos. Se aplica en plantas ornamentales, cítricos, algodón, peras y cultivos de hortaliza ¹⁴ .	La administración de abamectina a ratones, ratas y perros a niveles de dosis relativamente bajos se asoció con signos clínicos de toxicidad del sistema nervioso central (incluida midriasis, temblores, convulsiones, ataxia y bradicardia). No se evidencia carcinogenicidad en humanos ¹⁵ .
Acroleína	Se utiliza como biocida.	La acroleína afecta principalmente el tracto respiratorio. No se han encontrado efectos cancerígenos, mutagénicos o reproductivos en los seres humanos ¹⁶ .
Bromadiolona	Raticidas	Estudios en roedores han reportado hematoma, hematuria y hemorragia. Además es tóxico para peces y aves ¹⁷ .
Bromuro de metilo	Plaguicida de amplio espectro utilizado principalmente para la fumigación	Los principales efectos son en los pulmones, tractos gastrointestinales, piel y el cerebro. La exposición a este IA ha causado lesión neurológica aguda y crónica ¹⁸ .
Cloropicrina	Plaguicida utilizado como funguicida, herbicida, insecticida y nematicida.	La exposición a la cloropicrina en humanos causa irritación en los ojos y el tracto respiratorio acompañada de vómitos y diarrea, además de irritación severa de la piel. La inhalación de altos niveles de cloropicrina han causado edema pulmonar, falta de conciencia y

¹³ Stott, W. T., & Gollapudi, B. B. (2010). 1,3-Dichloropropene. In Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology (pp. 2281-2292). Academic Press. Disponible en <http://bcn.cl/2a7n6> (Junio 2019).

¹⁴ Lasota, J. A., & Dybas, R. A. (1990). Abamectin as a pesticide for agricultural use. *Acta Leidensia*, 59(1-2), 217-225.

¹⁵ NLM. (2014). Abamectina. Disponible en <http://bcn.cl/2a99y> (Junio 2019).

¹⁶ Pamies, D., & Vilanova, E. (2014). Acrolein.

¹⁷ Ramasahayam, S. (2014). Bromadiolone.

¹⁸ Piccirillo, V. J., & Piccirillo, A. L. (2010). Methyl Bromide. In Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology (pp. 2267-2279). Academic Press. Disponible en <http://bcn.cl/2a7tq> (Junio 2019).

Ingrediente activo	Función	Toxicidad
	Utilizado en hortalizas y frutales ¹⁹ .	eventual muerte ²⁰
Etoprofós	Insecticida y nematocida	El etoprofos es tóxico para la muerte cuando se administra por vía oral, dérmica o por inhalación ²¹
Fosfuro de aluminio	Insecticida y rodenticida	Compuesto altamente toxico. El envenenamiento por esta IA son nausea, vómitos, arritmias cardiaca y coagulación intravascular diseminada ²² .
Fosfuro de hidrógeno	Insecticida y rodenticida	se han notificado síntomas como diarrea, náuseas y vómitos, opresión en el pecho, tos, dolor de cabeza y mareos en trabajadores expuestos de forma intermitente a concentraciones de hasta 35 ppm ²³
Fosfuro de magnesio	Insecticida y rodenticida	Puede provocar irritación a los ojos y tracto respiratorios ²⁴ .
Metamidofós	Insecticida	Presenta una toxicidad alta en mamíferos. Por otro lado no presenta evidencia cancerígena ²⁵ .
Metomilo	Insecticida de multiespectro utilizado cultivos y plantas ornamentales ²⁶	No se ha evidenciado efectos genotoxicos, cancerígenos en laboratorio. Además, no afecta a la reproducción o el desarrollo en ratas y conejos ²⁷ .
Oxamilo	Nematocida e insecticida. Utilizado en hortalizas y frutales.	Es un inhibidor de la colinesterasas y neurotoxico. Respecto al riesgo que pueden presentar los operadores es insignificante. ²⁸

¹⁹ Raman, P. (2014). Chloropicrin.

²⁰ Ibidem

²¹ Arena, M., Auteri, D., Barmaz, S., Bellisai, G., Brancato, A., Brocca, D., ... & Crivellente, F. (2018). Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance indoxacarb. EFSA Journal, 16(1).

²² Sinha, N. (2018). Aluminium phosphide poisoning. Indian Journal of Medical Specialities.

²³ CDC. (1994). Phosphine. Disponible en <http://bcn.cl/2ac7n> (Junio 2019).

²⁴ ILO. Fosfuro de magnesio. Disponible en <http://bcn.cl/2ac7p> (Junio 2019).

²⁵ Baer, K. N., & Marcel, B. J. (2014). Methamidophos.

²⁶ Mortensen, S. R., & Serex, T. L. (2014). Methomyl.

²⁷ Ibidem.

²⁸ University of Hertfordshire (UH). (2019). Oxamilo. Pesticide Properties database. Disponible en <http://bcn.cl/2a9fq> (Junio 2019).

Ingrediente activo	Función	Toxicidad
Oxido borico	Insecticida	La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central y a los riñones ²⁹ .
Oxido cromico	Insecticida - funguicida	Los efectos a la exposición es la corrosión de ojos, piel y tracto respiratorio. La exposición prolongada o repetida por inhalación puede provocar asma. A su vez puede afectar tracto respiratorio y riñón ³⁰ .
Oxido cuprico	Funguicida	La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La inhalación de humos puede causar fiebre de los humos metálicos. La ingestión podría afectar a los riñones y al hígado. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata ³¹
Pentóxido de arsenico	Insecticida - funguicida	Puede provocar vómitos, espasmos intestinales y graves diarrea, tos, fiebre, trastornos neurológicos, cáncer de la piel y pulmón ³² .
Trióxido de cromo	Insecticida - funguicida	Los efectos a la exposición es la corrosión de ojos, piel y tracto respiratorio. La exposición prolongada o repetida por inhalación puede provocar asma. A su vez puede afectar al tracto respiratorio y riñón ³³ .

Fuente: Elaboración propia.

²⁹ ILO. Oxido borico. Disponible en <http://bcn.cl/2ac7t> (Junio 2019).

³⁰ INSST. Oxido de cromo. Disponible en <http://bcn.cl/2ac7u> (Junio 2019).

³¹ ILO. Oxido de cobre. Disponible en <http://bcn.cl/2ac92> (Junio 2019).

³² Domínguez, M. (2007). El Arsénico y la salud. Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia. Disponible en <http://bcn.cl/2ac8h> (Junio 2019).

³³ INSST. Trióxido de cromo. Disponible en <http://bcn.cl/2ac7u> (Junio 2019).



Creative Commons Atribución 3.0
(CC BY 3.0 CL)