

USO IRRESPONSABLE DE PLAGUICIDAS AGROPECUARIOS: PROBLEMAS DE SALUD Y MUERTE

Rubén Darío Collantes González¹

Investigador Agrícola, Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá.

Docente UMECIT, Sede David – Chiriquí, Panamá.

rdcg31@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6094-5458>

DOI: 10.37594/cathedra.n22.1452

Fecha de recepción: 25/09/2024

Fecha de revisión: 12/10/2024

Fecha de aceptación: 20/10/2024

RESUMEN

La población mundial continúa creciendo, razón por la cual áreas de uso agropecuario pasan a ser urbanizadas, mientras que espacios con vida silvestre son deforestados para producir más alimentos. Aún persiste el manejo convencional, con el cual el uso indiscriminado de plaguicidas de síntesis, además de atentar contra la biodiversidad natural, también afecta directamente a los seres humanos. Esta revisión sistemática aborda el cómo la utilización irresponsable de plaguicidas ocupados en la agricultura y la ganadería, puede provocar complicaciones de salud e inclusive la muerte (premeditada o accidental). Se consultó un total de 40 referencias relacionadas con la temática, escogidas por su pertinencia. Como resultados, se encontró que, en Panamá hay 72 plaguicidas prohibidos, 13 de uso restringido y 110 altamente peligrosos por su toxicidad, carcinogenicidad, entre otros atributos; destacando los insecticidas prohibidos (47), de uso restringido (11) y altamente peligrosos (56). Si bien existen convenios internacionales que regulan la comercialización, distribución, manejo y disposición final de plaguicidas, las áreas rurales distantes son vulnerables, por el acceso limitado a capacitación idónea sobre la materia. En la medida en que se logre ilustrar la población sobre los riesgos ligados al uso irresponsable de plaguicidas, esta situación podría reorientarse hacia una producción sostenible tanto para los humanos como para la vida silvestre.

Palabras clave: Carcinogenicidad, insecticidas, manejo convencional, prohibidos, toxicidad.

IRRESPONSIBLE USE OF AGRICULTURAL PESTICIDES:

HEALTH PROBLEMS AND DEATH

ABSTRACT

The world population continues to grow, which is why areas of agricultural use become urbanized, while spaces with wildlife are deforested to produce more food. Conventional management still persists, with which the indiscriminate use of synthetic pesticides, in addition to attacking natural biodiversity, also directly affects human beings. The present work is a systematic

review on how the irresponsible use of pesticides used in agriculture and animal husbandry can cause health complications and even death (premeditated or accidental). A total of 40 references related to the topic were consulted, chosen for their relevance. As a result, it was found that in Panama there are 72 prohibited pesticides, 13 with restricted use and 110 highly dangerous due to their toxicity, carcinogenicity, among other attributes; highlighting prohibited (47), restricted use (11) and highly dangerous (56) insecticides. Although there are international agreements that regulate the marketing, distribution, handling and final disposal of pesticides, distant rural areas are vulnerable, due to limited access to suitable training on the subject. To the extent that the population can be enlightened about the risks linked to the irresponsible use of pesticides, this situation could be reoriented towards sustainable production for both humans and wildlife.

Keywords: Carcinogenicity, conventional management, insecticides, prohibited, toxicity.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional continuo en el mundo deriva en una mayor presión antrópica. Roldán (2021), afirmó que proyectos de vivienda, minería, agricultura, ganadería, transporte y la explotación de hidrocarburos son las actividades que tienen mayor impacto en ecosistemas naturales, derivando en contaminación ambiental, deforestación, extinción de flora y fauna silvestre.

En varios agroecosistemas productivos persiste el manejo convencional altamente dependiente de plaguicidas de síntesis (Collantes et al., 2021; Herrera et al., 2021); lo cual amenaza la biodiversidad (Carson, 1962) y pone en peligro la salud de las personas (problemas hepáticos, respiratorios, cardíacos, renales, cáncer, entre otras), inclusive pudiendo causar en algunos casos la muerte (Ferrer, 2003; Santamaría-Ulloa, 2009; Rotterdam Convention, 2010).

Según Beyer-Arteaga et al. (2019), al ignorar criterios técnicos como el periodo de carencia, periodo de reingreso a campo y uso de equipo de protección personal completo durante las aplicaciones, se puede incrementar el riesgo; sumado a que algunos productores utilizan plaguicidas que no están recomendados ni registrados y no utilizan la dosis dada por el fabricante.

Por su parte, Rodríguez et al. (2022), indicaron que los plaguicidas de síntesis representan un costo productivo importante; además de los gastos médicos que pueden derivar al no utilizar el equipo de protección personal completo durante la preparación y aplicación de dichos productos. En otro estudio, Beyer et al. (2017), encontraron que los vendedores de las casas comerciales de agroquímicos son los principales asesores técnicos, ofreciendo visitas y capacitaciones gratuitas a los productores, pero su principal meta son las transacciones comerciales, sin que ello constituya

un verdadero servicio de extensión agropecuaria.

Es por ello que, los productores requieren de un mejor asesoramiento idóneo en materia de fertilización y manejo sanitario de cultivos (Beyer-Arteaga et al., 2021). Según Sucre (2020), la extensión agropecuaria se refiere a una estrategia de educación informal, permanente, cuya finalidad es extender, transferir o enseñar a los productores y a sus familias agrotecnologías productivas que sean innovadoras, amigables el ambiente; siendo el uso de organismos entomopatógenos una alternativa promisoriosa para reducir la carga de plaguicidas en el ambiente (IDIAP, 2022).

Por todo lo expuesto, el presente estudio es una revisión sistemática, cuyo objetivo es ilustrar sobre cómo la utilización irresponsable de plaguicidas ocupados en la agricultura y la ganadería, puede provocar complicaciones de salud e inclusive la muerte (premeditada o involuntaria).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de naturaleza exploratoria, analítica y reflexiva. Para ello, se seleccionó literatura especializada (40 publicaciones en total), tanto en inglés como en español, concerniente a investigaciones sobre plaguicidas de síntesis y el riesgo que representan para la salud humana, pudiendo en situaciones extremas conducir a la muerte.

Se utilizaron palabras clave, como DL50 (dosis letal media), peligro para la salud, sustancias carcinogénicas, homicidios, prevención, entre otros ejemplos. Se consultaron bases de datos como Google Scholar, Scielo, Pub Med, Dialnet y se ocupó la plataforma ResearchGate.

RESULTADOS

¿Cómo se clasifican los plaguicidas según su peligro?

Según la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2020), desde el año 2009 hasta el presente se ocupan los criterios de clasificación ilustrados en la Tabla 1. Si bien en los términos utilizados para designar el nivel de peligro de estas sustancias es concordante con lo presentado por González (2019), dicho autor considera otros rangos respecto a las DL50 (oral y dermal). Requena (2022), ilustró para las clases Ia y Ib el pictograma de una calavera y para la clase II un rombo de seguridad. Además, debe comprenderse que el peligro es producto de la toxicidad del plaguicida y la exposición que se tenga al mismo, pudiendo presentarse síntomas desde irritación de la piel, hasta coma o inclusive la muerte (Lorenz, 2022).

Tabla 1.

Clasificación de plaguicidas según su peligro, adaptado de González (2019) y WHO (2020).

Clasificación de plaguicidas según su peligro		DL50 para la rata (mg/kg de peso corporal)	
Clase	Descripción	Oral	Dermal
Ia	Extremadamente peligroso	< 5	< 50
Ib	Altamente peligroso	5 – 50	50 – 200
II	Moderadamente peligroso	50 – 2000	200 – 2000
III	Ligeramente peligroso	2001 – 4999	2001 – 4999
IV (U)	Poco probable que presente peligro agudo	> 5000	> 5000

Coats (1994), enumeró las causas externas de muerte acontecidas en USA para el año de 1988, entre las cuales se listó más de 6000 casos de envenenamiento, siendo la mayoría por fármacos (4900), seguidos de gas y monóxido de carbono (720), alcohol (334), productos a base de petróleo (58), agentes de limpieza (14), plaguicidas (14), alimentos y plantas venenosas (3). Adicionalmente, el autor precisó que, si bien hay plaguicidas con potencial de matar a las personas, los casos son muy pocos, comparándolo para el mismo periodo con las principales causas de muerte que son el tabaco (430 mil), el consumo de licor (100 mil) y accidentes con vehículos motorizados (55 mil).

¿Cuáles son los plaguicidas más peligrosos para la humanidad?

Si bien hay una amplia lista de ingredientes activos que representan un peligro para la vida y salud de las personas, posiblemente los dos tipos de insecticidas responsables de muertes voluntarias (suicidios) o involuntarias, son los carbamatos y los organofosforados (O'Malley y O'Malley, 2022a). Entre los síntomas que pueden ser provocados por este tipo de envenenamiento, se tienen salivación, lagrimeo, micción, diarrea, emesis, broncorrea, broncoespasmo, bradicardia, miosis; además de algunos síntomas nicotínicos, incluidas fasciculaciones musculares y debilidad. En este sentido, O'Malley y O'Malley (2022b), listaron algunos ingredientes activos organofosforados como malatión, paratión, fentión, dursban, diazinón, clorpirifós y sarín; mientras que entre los carbamatos se tienen el aldicarb, carbarilo, carbofurano, fenobucarb y oxamil.

En lo que respecta a los compuestos organoclorados, el DDT (dicloro difenil tricloroetano), demostró ser muy eficaz para el control de plagas como mosquitos vectores de enfermedades (malaria), además de que su largo periodo residual representaba una ventaja para el control de plagas agrícolas; sin embargo, al encontrarse bioacumulación de este y sus subproductos en la cadena trófica, sumado a los efectos carcinogénicos derivados de su exposición prolongada, llevaron a su prohibición. Otros compuestos organoclorados que se comercializaron exitosamente como plaguicidas fueron aldrín, dieldrín, clordano, heptacloro, toxafeno, endrin, clordecona y mirex; sin

embargo, algunos compuestos al tener efectos neuróticos, carcinogénicos y teratogénicos, sumado a su bioacumulación en el ambiente, en muchos casos fueron retirados del mercado (Coats, 1994).

Requena (2022), listó para Panamá los plaguicidas prohibidos (72), de uso restringido (13) y altamente peligrosos (110), por su toxicidad, carcinogenicidad u otros atributos; destacando además los insecticidas prohibidos (47), de uso restringido (11) y altamente peligrosos (56). Por otro lado, se sabe que los neonicotinoides (ampliamente utilizados en la agricultura), son responsables del descenso de poblaciones silvestres de insectos y pueden afectar a roedores, aves y ciervos; aunque, hasta el momento no hay evidencias de que la exposición de alimentos al imidacloprid perjudique la salud humana (Royte, 2021). Por ello, Requena (2022), precisó reforzar iniciativas como el manejo integrado de plagas (MIP), orientado al uso racional y apropiado de los ingredientes activos.

Los plaguicidas como arma homicida

Existen reportes de plaguicidas peligrosos utilizados premeditadamente para terminar con la vida de seres humanos; siendo los suicidios (Sarmiento y Caballero, 2008), filicidios y violencia vicaria (Gómez, 2024), crímenes pasionales (Graziosi, 2024), algunos casos. Jurado (2018), señaló cómo un producto insecticida cuya formulación contenía cianuro de hidrógeno y un aditivo con un olor característico, fue utilizado en las cámaras de las prisiones en los Estados Unidos de América (USA) y en su momento fue adquirido “*sin el aditivo*” por parte de la SS; lo cual, si bien advirtió al fabricante del producto sobre el uso real que se le iba a dar, pesó más el lucro y el resto es historia.

La pena de muerte es considerada como la máxima expresión de crueldad y deshumanización, por lo que, Amnistía Internacional (2024), se opone a la misma, independientemente del delito, culpabilidad o método de ejecución. De acuerdo con datos de dicha entidad, para el año 2023 se estimaron al menos 1153 ejecuciones repartidas entre 16 países, lo que representa un incremento del 31% con respecto al año anterior (al menos 883 ejecuciones). Según la BBC News Mundo (2024a), en el año 2022 los países con el mayor número de ejecuciones son China (miles de personas por año, por confirmar), Irán (al menos 576), Arabia Saudita (196), Egipto (24), USA (18), Singapur (11), Irak (al menos 11), Kuwait (7), Somalia (al menos 6) y Sudán del Sur (al menos 5).

De acuerdo con Fernández (2024), en algunos países de medio oriente aún se practican las ejecuciones públicas y la decapitación, mientras que en China se emplea el fusilamiento. Por otro lado, el nitrógeno, que puede servir para controlar plagas insectiles, ya sea al pulverizarlo como nitrógeno líquido (Higiene Ambiental, 2014) o al mezclarlo con Argón en ambientes controlados (MuseumPests.net, 2024); ha sido utilizado en USA por primera vez para aplicar la pena capital sobre Kenneth Eugene Smith, condenado a muerte por el asesinato de Elizabeth Sennett, quien

además evadió la ejecución por inyección letal citada previamente en noviembre de 2022 (porque los responsables del procedimiento no lograron ubicar la vena) (BBC News Mundo, 2024b).

Otras sustancias con propiedades insecticidas que han sido utilizadas para envenenar y matar personas son el arsénico (junto con el plomo, constituye el agua Tofana) y la cicuta, especie vegetal de la cual se extraía veneno para ejecuciones de los condenados a muerte en la antigua Grecia, siendo Sócrates el caso más célebre (Botella, 2018; Barrecheguren, 2022). Vale señalar que, más que el origen, lo que determina el peligro de una molécula es su estructura química (Coats, 1994).

Negligencia

También la negligencia (ignorancia), puede provocar muertes por intoxicación con plaguicidas; dado que los insecticidas organofosforados, organoclorados y carbamatos, están entre las principales sustancias cardiotóxicas que se conocen (Martínez y Mintegi, 2020). En zonas rurales de India, se reportó un caso de 22 niños muertos por intoxicación con insecticidas organofosforados tras ingerir alimentos contaminados con dicho producto; lo cual se suma a las denuncias por corrupción de dichos programas de alimentación gratuita (BBC News Mundo, 2013).

Además de los compuestos cardiotóxicos previamente indicados, otros plaguicidas que pueden provocar daños severos en la salud (inclusive la muerte) de infantes por negligencia de los adultos son insecticidas como ácido bórico y boratos, dietiltoluamida (DEET), fluoruros, piretroides; herbicidas como el paraquat y diquat; rodenticidas cumarinas e indandionas; fumigantes naftaleno, paradiclorobenceno y nicotina, entre otros (Crespo y Falero, 2012; EPA, 2024).

¿Qué hacer frente a una intoxicación por plaguicidas?

La Caja del Seguro Social (CSS, 2022), ha establecido cómo manejar las intoxicaciones más comunes en pediatría, entre estas las causadas por plaguicidas. Por su parte, Fishel y Andre (2002), recomendaron tener a mano un kit de primeros auxilios ante la exposición a plaguicidas, compuesto por una botella de lavado ocular, agua limpia en abundancia, jarabe de ipecacuana, polvo de carbón activado, jabón neutro, toallas desechables, cambio de ropa limpia.

Si bien hay medicamentos que se suelen recetar como el sulfato de atropina para tratar intoxicación por organofosforados, los mismos deben ser suministrados por profesionales de la salud idóneos; por tanto, lo más aconsejable al tener casos por envenenamiento causado por plaguicidas es buscar atención médica urgente, porque el tiempo es vital para poder salvar vidas (EPA, 2023). Además, se debe reforzar la vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones causadas por plaguicidas, porque los tratamientos son muy costosos (MINSa, 2018).

CONCLUSIONES

Del presente trabajo se concluye que, los plaguicidas de síntesis son sustancias que representan un riesgo importante para la salud de las personas e inclusive pueden provocar la muerte, si continúan siendo utilizados de manera indiscriminada e irresponsable. Existen antecedentes de que los plaguicidas han sido utilizados como armas homicidas, mayormente por temas pasionales o por negligencia (homicidio culposo). Los sectores rurales son particularmente vulnerables al no contar con asesoramiento idóneo y oportuno, por lo que hay que sumar esfuerzos para que esta situación se revierta hacia una producción más sostenible tanto para seres humanos como para la vida silvestre.

AGRADECIMIENTOS

A la memoria de la Profesora Judith Pastora González de Valdés, tía del autor, por el apoyo brindado durante mi formación como Entomólogo. Al Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) y a la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT). Al Profesor Ogami Rivera (UMECIT), por las recomendaciones dadas durante la realización del presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amnistía Internacional. (2024). Pena de muerte. <https://www.amnesty.org/es/what-we-do/death-penalty/>
- Barrecheguren, P. (2022). La cicuta, el veneno más famoso de la historia. McGraw-Hill. <https://www.mheducation.es/blog/la-cicuta-el-veneno-mas-famoso-de-la-historia>
- BBC News Mundo. (2013). Envenenamiento por pesticida, causa probable de muerte en escuela de India. https://www.bbc.com/mundo/ultimas_noticias/2013/07/130717_ultnot_india_escuela_envenenamiento_lp
- BBC News Mundo. (2024a). Qué países aplican aún la pena de muerte y cuáles lo hacen con más frecuencia. <https://www.bbc.com/mundo/articles/cge70dkv5wdo#:~:text=Se%20trata%20de%20China%2C%20Egipto,verificar%20esto%20de%20manera%20independiente.>
- BBC News Mundo. (2024b). Quién era Kenneth Eugene Smith y cuál fue el crimen por el que lo ejecutaron con gas nitrógeno. <https://www.bbc.com/mundo/articles/cxemnlgnjr1o>
- Beyer, A., Rodríguez, P., Collantes, R. y Joyo, G. (2017). Factores socioeconómicos, productivos y fuentes de información sobre plaguicidas para productores de *Fragaria x ananassa* en Cañete, Lima, Perú. *Idesia (Arica)*, 35(1), 31-37. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292017005000008>
- Beyer-Arteaga, A., Joyo-Coronado, G., Rodríguez-Quispe, P., Collantes-González, R. D.

- y Paz-Zagaceta, F. (2019). Inocuidad de los alimentos y riesgo para la salud: el problema del manejo y uso de agroquímicos por pequeños agricultores de costa central en Perú. *Killkana Técnica*, 3(2), 23-30. https://doi.org/10.26871/killkana_tecnica.v3i2.572
- Beyer-Arteaga, A., Romero-Simón, E., Rodríguez-Quispe, P., Paz-Zagaceta, F., Collantes-González, R., Taype-Canchos, E., Joyo-Coronado, G. y Eguiluz De la Barra, A. (2021). Caracterización y necesidades de innovación del sistema productivo de granadilla (*Passiflora ligularis*) en Oxapampa, Perú. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 18(4), 503-521. <http://dx.doi.org/10.22231/asyd.v18i4.1541>
 - Botella, L. (2018). Venenos: el arma femenina por excelencia. *Moleqla*, (29), 66-69. https://www.upo.es/cms1/export/sites/upo/moleqla/documentos/Numero29/Nuxmero_29.pdf
 - CSS (Caja del Seguro Social, Panamá). (2022). Manejo de las intoxicaciones más comunes en Pediatría. <https://www.css.gob.pa/wp-content/uploads/2022/09/INTOXICACIONES-MAS-FRECUENTES.-V2022.pdf>
 - Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Edición del 50 Aniversario. Mariner Books, US.
 - Coats, J. (1994). Risks From Natural Versus Synthetic Insecticides. *Annual Review of Entomology*, 39(1), 489-515. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.en.39.010194.002421>
 - Collantes, R., Rodríguez, A. y Beyer, A. (2021). Caracterización de los agroecosistemas productivos en el distrito de Huacho, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 3(2), 57-62. <http://dx.doi.org/10.51431/par.v3i2.702>
 - Crespo, E. y Falero, M. (2012). Intoxicaciones por plaguicidas. En: S. Mintegi (Ed.), *Manual de intoxicaciones en Pediatría*, 5. Intoxicaciones más habituales por productos del hogar [pp. 227-236]. Tercera Edición, Ergon – Madrid, España. https://seup.org/pdf_public/gt/intox_manual3_enr.pdf
 - EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos). (2024). Dicloruro de paraquat: Un sorbo puede matar. <https://espanol.epa.gov/seguridad-pesticidas/dicloruro-de-paraquat-un-sorbo-puede-matar>
 - EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos). (2023). In Case of Pesticide Poisoning. <https://www.epa.gov/pesticide-worker-safety/case-pesticide-poisoning>
 - Fernández, A. (2024). Pena de muerte: ¿Qué países la mantienen y qué métodos utilizan? *La Razón*. https://www.larazon.es/internacional/pena-muerte-que-paises-mantienen-que-metodos-utilizan_2024012565b2ac9f327cdd0001db2152.html#:~:text=Los%20m%C3%A9todos%20utilizados%20en%20todo,gas%20electrocuci%C3%B3n%20e%20inyecci%C3%B3n%20letal.
 - Ferrer, A. (2003). Intoxicación por plaguicidas. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 26(1), 155-171. <https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v26s1/nueve.pdf>
 - Fishel, F. y Andre, P. (2002). *Pesticide Poisoning Symptoms and First Aid*. Extension,

- University of Missouri. <https://extension.missouri.edu/publications/g1915>
- Gómez, P. (2024). El hombre que asesinó a sus hijas en Almería utilizó un pesticida para envenenarlas. La Sexta. https://www.lasexta.com/noticias/sociedad/hombre-que-asesino-sus-hijas-alboloduy-almeria-utilizo-pesticida-envenenarlas_2024031965f98bd5cb58620001004a5e.html#:~:text=de%20la%20autopsia-,El%20hombre%20que%20asesin%C3%B3%20a%20sus%20hijas%20en%20Almer%C3%ADa%20utiliz%C3%B3,el%20hombre%20segu%C3%ADa%20con%20vida.
 - González, P. (2019). Función y toxicidad de los ingredientes activos: Clasificación de toxicidad Ia e Ib. Asesoría Técnica Parlamentaria, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. N° SUP: 120.814. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27373/2/Plaguicidas_IA_IB.pdf
 - Graziosi, G. (2024). Detienen a una mujer por envenenar a su marido con plaguicidas. Independent en Español. <https://www.independentespanol.com/crimen/mujer-acusada-envenenamiento-marido-cumpleanos-b2570268.html>
 - Herrera, R., Collantes, R., Caballero, M. y Pittí, J. (2021). Caracterización de fincas hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(4), 200-209. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2021.329>
 - Higiene Ambiental. (2014). Criopest: La criodesinsectación por nitrógeno líquido. <https://higieneambiental.com/criopest-la-criodesinsectacion-por-nitrogeno-liquido>
 - IDIAP (Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá). (2022). Microencapsulación de microorganismos para el control de plagas en hortalizas de Tierras Altas, Chiriquí. *Iniciativas y Proyectos*. <https://proyectos.idiap.gob.pa/proyectos/microorganismos-hortalizas/es>
 - Jurado, M. (2018). La química al servicio del Holocausto. *MoleqLa*, (29), 63-65. https://www.upo.es/cms1/export/sites/upo/moleqLa/documentos/Numero29/Nuxmero_29.pdf
 - Lorenz, E. (2022). Potential Health Effects of Pesticides. PennState Extension. <https://extension.psu.edu/potential-health-effects-of-pesticides>
 - Martínez, L. y Mintegi, S. (2020). Intoxicaciones. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría*, 1, 321-338. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/25_intoxicaciones.pdf
 - MINSA (Ministerio de Salud, Panamá). (2018). Norma de Vigilancia Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas. https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/norma_v._e._de_las_intoxicaciones_agudas_por_plagicidas_25-3-19_final.pdf
 - MuseumPests.net. (2024). Soluciones- Atmósfera Controlada- Tratamiento con Nitrógeno/Argón. <https://es.museumpests.net/solutions-nitrogenargon-gas-treatment/>

- O'Malley, G. y O'Malley, R. (2022a). Envenenamiento con organofosforados y carbamatos. Manual MSD: Versión para Profesionales. <https://www.msdmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/intoxicaci%C3%B3n/envenenamiento-con-organofosforados-y-carbamatos>
- O'Malley, G. y O'Malley, R. (2022b). Intoxicación (envenenamiento) por insecticidas. Manual MSD: Versión para público general. <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/intoxicaciones-o-envenenamientos/intoxicaci%C3%B3n-envenenamiento-por-insecticidas>
- Requena, J. (2022). Guía técnica: Uso de plaguicidas en Panamá: Indicación de riesgos e implementación de medidas de mitigación. Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá. 104 p. https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2022/04/GUIATECNICAMIDA_PLAGUICIDAS.pdf
- Rodríguez, P., Ortiz, O., Collantes, R., Castillo, J., Beyer, A. y Palomino, J. (2022). Caracterización del sistema de producción hortícola y el uso de plaguicidas en el valle de Chancay-Huaral, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 4(1), 37-46. <http://dx.doi.org/10.51431/par.v4i1.760>
- Roldán, O. (2021). Impacto de las actividades antrópicas en las áreas naturales protegidas. Caso peruano. *Revista Científica de Biología y Conservación*, 1(2), 18-32. <http://dx.doi.org/10.58720/ibs.v1i2.15>
- Rotterdam Convention. (2010). ¿Qué es la intoxicación por plaguicidas? <https://www.pic.int/Default.aspx?tabid=3119>
- Santamaría, C. (2009). El impacto de la exposición a plaguicidas sobre la incidencia de cáncer de mama. *Evidencia de Costa Rica. Población y Salud en Mesoamérica*, 7(1). <http://biblioteca.ccp.ucr.ac.cr/handle/123456789/1371>
- Sarmiento, M. y Caballero, A. (2008). Pesticidas como método suicida: un reporte de caso con Chlorfenapyr. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 37(2), 272-279. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v37n2/v37n2a11.pdf>
- Sucre, H. (2020). La extensión agrícola. *La Prensa*. <https://www.prensa.com/impresa/opinion/la-extension-agricola/>
- WHO (Organización Mundial de la Salud). (2020). The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification, 2019 edition. Geneva: World Health Organization. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/332193/9789240005662-eng.pdf?sequence=1>