

Intoxicación por plaguicidas en autopsias medicolegales. Tegucigalpa 2014-2020

Poisoning by pesticides in medicolegal autopsies. Tegucigalpa 2014-2020.



Mireya Matamoros¹: <https://orcid.org/0000-0002-4082-7593>

Oscar Castro²: <https://orcid.org/00009-0005-1715-3593>, Nicolas Sabillón³.



^{1,2} Ministerio Público, Dirección de Medicina Forense, Unidad de Investigación y Docencia, Tegucigalpa, Honduras.

³Ministerio Público, Dirección de Medicina Forense, Departamento de Patología Forense, Laboratorio de Histopatología Forense, Tegucigalpa, Honduras.

*Correspondencia a: mireyam556@yahoo.com

PALABRAS CLAVE

Plaguicidas, Intoxicaciones, Autopsia, Suicidios, Fosforo de aluminio, Paraquat.

KEYWORDS

Pesticides, Poisoning, Autopsy, Suicides, Aluminum phosphide, Paraquat.

CITAR COMO

Matamoros M, Castro O, Sabillón N. Intoxicación por plaguicidas en autopsias medicolegales. Tegucigalpa 2014-2020. Rev. cienc. forenses Honduras. 2023; 9(1):6-13. doi:10.5377/rcfh.v9i1.16158

HISTORIA DEL ARTÍCULO

Recepción: 01 -10- 2022

Aprobación: 10 -03- 2023

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS, RELACIONES Y ACTIVIDADES FINANCIERAS O COMERCIALES

Ninguna.

Los autores miembros del equipo editorial de la RCFH, no participaron en la revisión por pares. Se guardó la confidencialidad de la identidad de los fallecidos.

RESUMEN

Justificación: Los plaguicidas han provocado un significativo problema de salud pública ya que han generado una importante carga a la mortalidad y a la morbilidad. Los suicidios con plaguicidas representan alrededor de un tercio de todos los suicidios en el mundo. **Objetivo:** Caracterizar las muertes relacionadas a plaguicidas, sometidas a autopsia médico legal en la Dirección de Medicina Forense de Tegucigalpa durante los años 2014-2020. **Metodología:** Se consultó la base de datos digital la Dirección de Medicina Forense, encontrando 255 casos relacionados a muerte por plaguicidas de los que se seleccionaron 215 casos con expediente completo y disponible. Los cálculos estadísticos se realizaron con el programa PSPP. **Resultados:** Se encontraron 215 casos, el 58% eran hombres y el 42% mujeres, 54% eran solteros y 29% en unión libre. Sin escolaridad 11%, primaria incompleta 20%, primaria completa 15%, secundaria incompleta 12%, secundaria completa 10%. Respecto a la ocupación de los fallecidos, los oficios domésticos fue la más frecuente entre las mujeres y la agricultura entre los hombres. El 65% eran personas jóvenes menores de 40 años con una media de edad de 35 años (rango 8-89a). La manera de muerte más frecuente fue suicida con el 71%. El plaguicida más utilizado como instrumento de muerte fue el fosforo de aluminio (66%). **Conclusión:** La mayoría de las muertes por intoxicación con plaguicidas fueron suicidas; hombres jóvenes, menores de 40 años, solteros, con escolaridad que no sobrepasaba la secundaria; utilizaron las pastillas de fosforo de aluminio como instrumento de autolesión. Se requiere estudiar más detalladamente el uso de tóxicos en general y de los plaguicidas en particular como instrumentos de autolesión y se evidencia la necesidad imperiosa de habilitar medidas de regulación para la comercialización y campañas de educación en la población para el uso y manejo adecuado.

ABSTRACT

Justification: Pesticides have caused a significant public health problem since they have generated a significant burden of mortality and morbidity. Pesticide suicides account for about a third of all suicides in the world.

Objective: To characterize the deaths related to pesticides, submitted to legal medical autopsy in the Directorate of Forensic Medicine of Tegucigalpa during the years 2014-2020.

Methodology: The digital database of the Directorate of Forensic Medicine was consulted, finding 255 cases related to death by pesticides, of which 215 cases with a complete and available file were selected. Statistical calculations were performed with the PSPP program.

Results: 215 cases were found, 58% were men and 42% women, 54% were single and 29% in free union. No schooling 11%, incomplete primary 20%, complete primary 15%, incomplete secondary 12%, complete secondary 10%. Regarding the occupation of the deceased, domestic chores was the most frequent among women and agriculture among men. 65% were young people under 40 years of age with a mean age of 35 years (range 8-89a). The most frequent way of death was suicide with 71%. The most used pesticide as an instrument of death was aluminum phosphide (66%).

Conclusion: Most deaths from pesticide poisoning were suicides; young men, under 40 years of age, single, with no more than high school education; used aluminum phosphide tablets as a self-harm instrument. It is necessary to study in more detail the use of toxins in general and of pesticides in particular as instruments of self-harm and the urgent need to enable regulatory measures for commercialization and education campaigns in the population for the use and proper management is evident.

INTRODUCCIÓN

Pese al beneficio que los plaguicidas han aportado a la agricultura, es incuestionable que también han provocado un significativo problema de salud pública ya que generan una importante carga a la mortalidad y a la morbilidad. En general se considera que en los países centroamericanos hay un aumento sostenido en el uso de plaguicidas en las últimas décadas, con un consumo per cápita de plaguicidas de 1,3 kg por persona/por año, convirtiéndose en uno de los consumos más altos en el mundo¹⁻³.

En Honduras no se conoce con certeza la situación real de las intoxicaciones por plaguicidas y las muertes asociadas a estas; un estudio realizado entre los años 2000-2012 por la Secretaría de Salud (SESAL), encontró una incidencia acumulada de 73.5/100,000 habitantes, con tendencia al alza; una mortalidad de 3,3/100,000 habitantes y una letalidad del 4,4%⁴.

En el presente estudio se realizó una caracterización de los fallecidos relacionados a intoxicación por plaguicidas, que fueron sometidas a autopsia médico legal en la Dirección de Medicina Forense de Tegucigalpa, en el periodo comprendido entre los años 2014 al 2020.



METODOLOGÍA

Se consultó la base de datos digital del Departamento de Patología Forense de la Dirección de Medicina Forense de Tegucigalpa, para el periodo comprendido entre los años 2014 a 2020, se identificaron 255 registros de casos relacionados a muerte por plaguicidas de los cuales 10 se descartaron tras la revisión del expediente por no estar relacionados con plaguicidas y 30 porque no estaban disponibles; por lo que se analizaron 215 expedientes de levantamiento y autopsia, que estaban completos. Se evaluaron variables sociodemográficas, como edad, sexo, estado civil, además de antecedentes patológicos y estudios de laboratorio.

Para el análisis estadístico de la información se desarrolló un instrumento de recolección de datos en Excel y se utilizó el programa PSPP⁵.

RESULTADOS

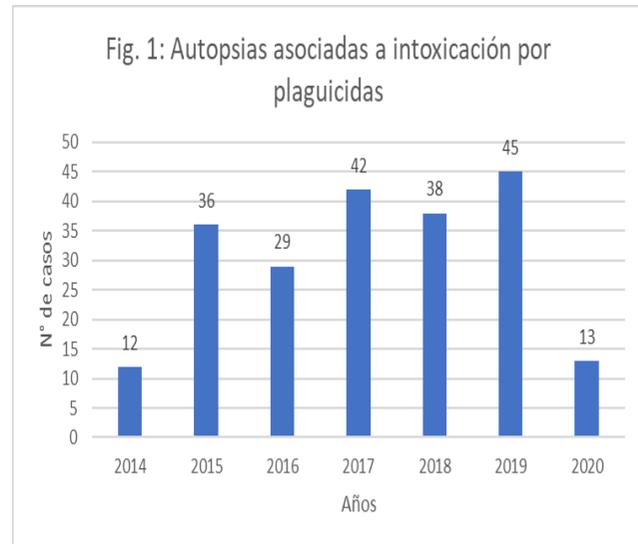
Se analizaron 215 casos que corresponden al 1,30% de las autopsias realizadas en la oficina de Tegucigalpa, durante el periodo de estudio (215/16,538 autopsias). La distribución por años, se muestra en la **figura 1**.

Departamento de procedencia: 201 casos procedían de Francisco Morazán, siete casos de Olancho, dos de Comayagua; El Paraíso, Choluteca, Yoro, La Paz e Intibucá, con un caso cada uno.

Ocupación de los fallecidos: Los oficios domésticos (52 casos) y estudiantes (19 casos) fueron las más frecuentes entre las mujeres, mientras que la agricultura (57 casos) y comerciante (13 casos) entre los hombres, el resto de los casos se distribuyó en distintas profesiones y oficios.

Edad: El 65% eran personas jóvenes de 40 años o menos (media de edad= 35 años, DE= 18.10, rango de 8 A 89), según se muestra en el **cuadro 1**.

Sexo: El 58% (125) de los fallecidos eran hombres y el 42% (90) mujeres.



Estado civil: El 54,0% (117) eran solteros, el 29,0% (63) en unión libre, el 10,0% (22) casados, en el 6,0% (12) se desconocía o no se consignó el estado civil, el 1% eran divorciados.

Escolaridad: Sin escolaridad 11% (23), primaria incompleta 20% (44), primaria completa 33% (70), secundaria incompleta 12% (27), secundaria completa 10% (21), universidad incompleta 1% (2), universidad completa 3% (6), desconocida o no consignada 10% (22).

Cuadro 1. Distribución de los fallecidos por grupo etario

Grupo etario	n
Menos de 13	1
13-20	61
21-30	45
31-40	30
41-50	29
51-60	25
61-70	13
71-80	5
81-90	3
No Consignado	3
Total general	215

Cuadro 2: Manera de muerte y tipo de plaguicida utilizado

Manera de Muerte	Fosforo de aluminio	Paraquat®	Otros*	No consignado	N° y % Total
Suicida	103	22	8	19	152 (71%)
Pendiente de investigación policial	28	5	3	6	42 (20%)
Accidental	6	5	0	0	11 (5%)
En estudio	5	0	0	0	5 (2%)
No consignado	1	3	0	1	5(2%)
Total	143	35	11	26	215 (100%)

*La última cena (flocoumafen), racumin (Coumatetralyl), glifosato (N-fosfonometilglicina), lannate (METOMIL: S-methyl N-(methylcarbamoyloxy thioacetimidate), Tiofano (Metil tiofanato).

Se encontró asociación con respecto a la edad (χ^2 de Pearson =134.34, $df=114$, V de Cramer 0.58) y a la ocupación (χ^2 de Pearson=28.72, $df=16$, V de Cramer 0.26), sin embargo, estos resultados deben interpretarse con cautela debido al tamaño y representatividad de la muestra, ya que esta no incluye datos de todo el país.

Respecto a la manera de muerte (etiología médico legal), se encontró que el 71% fue suicida (152), el 19% (42) pendiente de investigación policial, el 5% (11) fue accidental y en el 5% (10) no se consignó la manera o estaba en estudio.

Las muertes por intoxicación con plaguicidas en su mayoría fueron suicidas, independientemente del sexo (χ^2 de Pearson=5.47, $df=2$, V de Cramer =0.16), la escolaridad (χ^2 de Pearson= 6.77, $df=12$, V de Cramer= 0.14) y el estado civil de los fallecidos; (χ^2 de Pearson =2.39, $df=6$, V de Cramer 0.08).

El veneno más frecuentemente utilizado como instrumento de muerte fue el fosforo de aluminio (67%), denominado comúnmente en Honduras como “pastilla de curar frijoles”, seguido del Paraquat (Dicloruro de 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridilo) con el 16%, (χ^2 de Pearson 19.78, $df=12$, V de Cramer 0.18). El **cuadro 2** muestra la manera de muerte versus el tipo de plaguicida utilizado.

Con relación a los análisis complementarios de laboratorio, se solicitó análisis de alcohol en el 22% de los casos, se encontró una positividad del 32%, no se encontró ningún caso positivo para drogas de abuso.

Referente a la confirmación del tóxico el mismo solo pudo confirmarse laboratorialmente en menos del 20% de los casos, debido a múltiples factores, como lavado gástrico previo, la no disponibilidad de análisis de laboratorio en el momento de la autopsia, muestras inadecuadas o insuficientes, o porque no se solicitó.

Solo fue posible documentar antecedentes de enfermedades como depresión en el 5% de los casos.

DISCUSIÓN

Tanto la investigación como la atención política que ha recibido el envenenamiento por pesticidas ha sido relativamente pequeña en comparación con la magnitud del problema; sin embargo, aunque aún no es posible hacer una estimación global certera, debido a la falta de datos de vigilancia rigurosos a gran escala, se estima que la tercera parte de los suicidios a nivel mundial se efectúan con plaguicidas y que han pasado por tres períodos: aumento (1960–1984), estabilidad (1985–1995 o 2002) y reducción (1996 o 2003 a 2018), se estima que el número total de suicidios con plaguicidas desde 1960 osciló entre 14 y 17 millones, con una tendencia a la baja ^{6,7}.

En Honduras el Observatorio de la Violencia reportó para el año 2021, el uso de sustancias tóxicas como segundo mecanismo de muerte en los suicidios⁸. Asimismo, un estudio realizado a nivel nacional por la SESAL de Honduras (durante el periodo 2000-2012) de las intoxicaciones agudas por plaguicidas a nivel hospitalario encontró una incidencia acumulada de muertes asociadas a plaguicidas de 73.5/100,000 habitantes, con tendencia al alza; una mortalidad de 3.3/100,000 habitantes, letalidad del 4,4%, y el Paraquat-Gramoxone® como principal instrumento de lesión⁴. Una actualización aún no publicada sobre el tema, realizada por la SESAL entre los años 2014-2019, encontró una incidencia acumulada para las intoxicaciones por plaguicidas de 31.8/100,000h, con una mortalidad general del 4,7/100,000h y una letalidad del 4,4% ⁹.

En nuestro estudio se encontró que las maneras de muertes por intoxicación con plaguicidas fueron en su mayoría suicidas, independientemente del sexo, la escolaridad y el estado civil de los fallecidos y se encontró asociación con respecto a la edad y a la ocupación, sin embargo, estos resultados deben interpretarse con cautela debido al tamaño y representatividad de la muestra, ya que no se incluyeron datos de todo el país.

Respecto al instrumento de muerte encontramos que las pastillas de fosforo de aluminio, como el principal instrumento de autolesión, seguido por el Paraquat-

Gramoxone®, en contraste a lo reportado en estudios previos realizados en Honduras que encontraron que el Paraquat-Gramoxone® era el principal instrumento de lesión ^{4,10}, sin embargo, cabe resaltar que estos estudios se realizaron sobre la base de egresos hospitalarios; además debe considerarse la alta letalidad del fosforo de aluminio, lo que condiciona que algunos casos no ingresan al hospital. Varios estudios realizados en otros países han reportado hallazgos similares a los nuestros respecto al uso del fosforo de aluminio como principal instrumento de muerte^{11,12,13}.

Demostrar laboratorialmente la presencia del fosforo de aluminio no siempre es fácil, ya que en algunos casos el paciente fue sometido a lavados gástricos o se le indujo el vómito, sumado a que el fosforo de aluminio una vez ingerido, se hidroliza a gas fosfina, el cual es altamente volátil y se absorbe a la circulación, ingresando rápidamente a la vía respiratoria; sumando algunos problemas institucionales (Falta de reactivos, toma de muestras etc.) Por lo que el diagnóstico de intoxicación por fosfina se basó en algunos casos en la combinación de varios elementos como la historia medicolegal, los hallazgos de autopsia, los informes del hospital y los análisis toxicológicos.

En los resultados de los análisis toxicológicos complementarios de nuestro estudio, únicamente se encontró un caso positivo para benzodiazepinas; el alcohol estuvo presente en el 32% de los casos. En general se han reportado diferencias significativas entre las sustancias utilizadas como instrumento de muerte en los países de bajos ingresos y los de altos ingresos. Las tasas de suicidio por consumo de venenos son más altas en los países en desarrollo, especialmente el suicidio por consumo de plaguicidas, mientras que, en países occidentales y desarrollados, son las drogas ilícitas (especialmente los opiáceos) y los medicamentos prescritos médicamente, como los antidepresivos, los ansiolíticos y los neurolépticos, como el principal instrumento de suicidio¹⁴.

Otro factor a considerar es que se ha documentado que el fácil acceso a los plaguicidas contribuye a su uso como instrumento de lesión en los suicidios¹⁵⁻¹⁹, por lo que es importante reflexionar sobre la necesidad que existe en nuestro país de regular la venta libre de pesticidas especialmente las pastillas de fosforo de aluminio y el Paraquat®, a pesar que existe una ley de regulación que en la práctica no se cumple²⁰.

Similar a lo reportado por otros autores, encontramos que el suicidio por plaguicidas fue más frecuente en los hombres jóvenes, solteros, con escolaridad no mayor a secundaria, que residían en áreas urbanas, y que utilizaron las pastillas de fosforo de aluminio como instrumento de autolesión^{11-13,21-23}.

Aunque a nivel mundial no hay evidencia contundente de como la residencia urbana o rural influyen en las tasas de suicidio en general; los datos parecen indicar que el suicidio ocurre más frecuentemente en el entorno rural^{24,25}; el hecho que en nuestro estudio se encontró que el lugar de residencia más frecuente fue el contexto urbano, podría explicarse por limitantes de la muestra, ya que no se incluyeron las autopsias realizadas en las oficinas de La Ceiba y San Pedro Sula, las cuales tienen como área de influencia departamentos que a nivel nacional tienen altos porcentajes de suicidio como Lempira e Intibucá, departamentos eminentemente rurales.

Es importante destacar que el departamento de Francisco Morazán, que fue en donde se presentaron más casos (201); 89 ocurrieron en Tegucigalpa y Comayagüela, ciudades que conforman el Distrito Central (DC), y 112 ocurrieron en municipios aledaños, algunos de los cuales, a pesar de su cercanía al DC, son considerados rurales, sin embargo, se resalta que en este trabajo no se valoraron aspectos de ruralidad.

En conclusión, la mayoría de las muertes por intoxicación autopsiadas en la Dirección de Medicina Forense de Tegucigalpa con plaguicidas fueron suicidas, en hombres jóvenes, menores de 40 años, solteros, con escolaridad no mayor a secundaria y que utilizaron las pastillas de fosforo de aluminio como instrumento de autolesión.

La importancia de este informe radica en que destaca la necesidad de estudiar más detalladamente el uso de tóxicos en general y de los plaguicidas en particular como instrumentos de autolesión, además de propiciar estudios más detallados sobre el impacto de los plaguicidas en la morbi-mortalidad en nuestro país y la necesidad imperiosa que existe de habilitar medidas de regulación y campañas de educación en la población usuaria. Desde la perspectiva forense, deben afinarse los protocolos de abordaje de las muertes asociadas a intoxicaciones para facilitar y transmitir información valiosa que permita el intercambio con las autoridades de salud pública para caracterizar de manera más adecuada esta problemática.

Limitantes del Estudio:

Se analizó únicamente una muestra de autopsias medicolegales asociadas a intoxicación por plaguicidas realizadas en la oficina de Tegucigalpa, por lo que los resultados no pueden extrapolarse a nivel nacional.

La recuperación de los resultados de los análisis toxicológicos fue dificultosa, lo que no permitió tener un perfil toxicológico completo.

Los expedientes de levantamiento no consignan información crucial en los casos de suicidio como los factores sociales y el historial médico, antecedentes de enfermedades mentales etc., lo que dificulta identificar y proporcionar información útil para adoptar medidas de prevención del suicidio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.-Del Puerto Rodríguez AM; Suarez-Tamayo S, Palacio-Estrada DE. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Rev Cubana Hig Epidemiol [online]. 2014, vol.52, n.3 [citado 2021-02-11], pp.372-387. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010&lng=es&nrm=iso. ISSN 1561-3003.
- 2.- Zúñiga-Venegas LA, Hyland C, Muñoz-Quezada MT, Quirós-Alcalá L, Butinof M, Buralli R, Cárdenas A, Fernández RA, Foerster C, Gouveia N, Gutiérrez Jara JP, Lucero BA, Muñoz MP, Ramírez-Santana M, Smith AR, Tirado N, van Wendel de Joode B, Calaf GM, Handal AJ, Soares da Silva A, Cortés S, Mora AM. Health Effects of Pesticide Exposure in Latin American and the Caribbean Populations: A Scoping Review. Environ Health Perspect. 2022 Sep;130(9):96002. doi: 10.1289/EHP9934.
- 3.- FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación). 2019. Datos alimentarios y agrícolas de FAOSTAT, datos de uso de pesticidas 2020. Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/RP/visualize>. [consultado el 16 de enero de 2023].
- 4.- Secretaría de Salud de Honduras. Sub Secretaria de Riesgos Poblacionales. Dirección General de Vigilancia de la Salud. Situación Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas a nivel hospitalario, Honduras. C.A. 2000–2012.
- 5.- GNU Operating System. GNU PSPP: PSPP 2.0.0-pre1 has been released [Internet]. sl: Free Software Foundation; 2013. [citado 15 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.gnu.org/software/pspp/>
- 6.- Karunarathne A, Gunnell D, Konradsen F, Eddleston M. How many premature deaths from pesticide suicide have occurred since the agricultural Green Revolution?. Clin Toxicol [Internet]. 2020 [citado 12 abril 2023];58(4):227-32. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15563650.2019.1662433>
- 7.-Bertolote JM, Fleischmann A, Eddleston M, Gunnell D. Deaths from pesticide poisoning: a global response. Br J Psychiatry.2006;189:201-3. doi:10.1192/bjp.bp.105.020834.
- 8.- Universidad Nacional autónoma de Honduras, Observatorio Nacional de la violencia, Instituto Universitario en Democracia Paz y Seguridad. Mortalidad y otros. Boletín [Internet]. 2021 [citado 12 abril 2023];64:1-16. Disponible en: <https://iudpas.unah.edu.hn/dmsdocument/13998-boletin-nacional-ene-dic-2021-ed64>
- 9.- Universidad Nacional autónoma de Honduras, Facultad de Ciencias Médicas. Investigación epidemiológica y análisis de plaguicidas y experiencia clínica en Honduras [video Internet]. En: Congreso de Toxicología FCM UNAH; 18 dic. 2020. Tegucigalpa: UNAH; 2020. [citado 21 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.facebook.com/FCMUNAHOficial/videos/444925116508445/>
- 10.- Amador Rosa ME, González Flores OM, Paz Jiménez HG. Caracterización de intoxicaciones agudas por plaguicidas en el departamento de Intibucá. Rev Med Hondur [Internet]. 2016[citado 12 abril 2023];84:(3-4):92-4. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2016/pdf/Vol84-3-4-2016-5.pdf>
- 11.- Etemadi-Aleagha A, Akhgari M, Iravani FS. Aluminum Phosphide poisoning-related deaths in Tehran, Iran, 2006 to 2013. Medicine. 2015;94(38):e1637. doi: 10.1097/MD.0000000000001637
- 12.-Yatendra S, Subhash J, Vivekanand S, Abhisek G. Acute aluminium phosphide poisoning, what is new?. Egypt J Intern Med. 2014;26:99–103.
- 13.-Karunarathne A, Bhalla A, Sethi A, Perera U, Eddleston M. Importance of pesticides for lethal poisoning in India during 1999 to 2018: a systematic review. BMC Public Health. 2021;21(1):1441. doi: 10.1186/s12889-021-11156-2.
- 14.-Eddleston M. Patterns and problems of deliberate self-poisoning in the developing world. QJM. 2000;93(11) :715–31. doi: 10.1093/qjmed/93.11.715.
- 15.- Bonvoisin T, Utyasheva L, Knipe D, Gunnell D, Eddleston M. Suicide by pesticide poisoning in India: a review of pesticide regulations and their impact on suicide trends. BMC Public Health. 2020;20(1):251. doi: 10.1186/s12889-020-8339-z.
- 16.-Cha ES, Chang SS, Gunnell D, Eddleston M, Khang YH, Lee WJ. Impact of paraquat regulation on suicide in South Korea. Int J Epidemiol. 2016;45(2):470-9. doi: 10.1093/ije/dyv304

- 17.- Gunnell D, Knipe D, Chang SS, Pearson M, Konradsen F, Lee WJ, et al. Prevention of suicide with regulations aimed at restricting access to highly hazardous pesticides: a systematic review of the international evidence. *Lancet Glob Health*. 2017;5(10):e1026-e1037. doi: 10.1016/S2214-109X(17)30299-1
- 18.- Organización Mundial de la Salud. Prevención del suicidio: manual para las autoridades de registro y reglamentación de los plaguicidas. Ginebra: OMS; 2019.
- 19.- Lim JS, Buckley NA, Chitty KM, Moles RJ, Cairns R. Association between means restriction of poison and method-specific suicide rates: a systematic review. *JAMA Health Forum*. 2021;2(10):e213042. doi: 10.1001/jamahealthforum.2021.3042
- 20.- Honduras. Congreso Nacional. Ley para la Regulación de venta de productos agropecuarios con distintos grados de toxicidad. Decreto N° 56-2014. Diario Oficial La Gaceta, N°33661, [Internet]. 26 de diciembre del 2014. [citado 30 mayo 2023]. Disponible en: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/hon148628.pdf>
- 21.- Chaparro-Narváz P, Castañeda-Orjuela C. Mortalidad debida a intoxicación por plaguicidas en Colombia entre 1998 y 2011. *Biomédica* 2015;35(Supl.2):90-102. doi: 10.1590/S0120-41572015000500010
- 22.- Xiao L, Ye Y, Wang Y, Dai X, Fang S, Wei Y, et al. A 9-year retrospective study of poisoning-related deaths in Southwest China (Sichuan). *Forensic Sci Int*. 2021;318:110558. doi: 10.1016/j.forsciint.2020.110558.
- 23.- Quinteros E, López A. Epidemiología de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador. *Alerta* [Internet]. 2019 [citado 12 abril 2023];2(2):125-36. Disponible en: <https://alerta.salud.gob.sv/epidemiologia-de-las-intoxicaciones-agudas-por-plaguicidas-en-el-salvador/>
- 24.- Albano GD, Malta G, La Spina C, Rifiorito A, Provenzano V, Triolo V, et al. Toxicological findings of self-poisoning suicidal deaths: a systematic review by countries. *Toxics*. 2022;10(11):654. doi: 10.3390/toxics10110654.
- 25.- Casant J, Helbich M. Inequalities of suicide mortality across urban and rural areas: a literature review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022[citado 12 abril 2023];19(5):2669. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8909802/>

