



Identificación de poblaciones expuestas o potencialmente expuestas a plaguicidas y síntomas por intoxicación autorreferenciados en Minga Guazú

Identification of population sex posedor potentially exposed top esticides and self-referenced symptoms of poisoning in Minga Guazú

Fabián Franco¹  Nidia Viviana Ruiz Prieto¹ 

Antonio Pereira Rebouças¹  Amanda Gabrieli Bueno¹ 

Carolyne Didima Cirqueira¹  Julia Louise Moraes Lyra¹ 

Rudmar Polidoro¹  Warlen De Oliveira Viggiano¹ 

Sayonara C De Oliveira Viggiano¹ 

RESUMEN

Introducción: Los plaguicidas son sustancias químicas artificiales o naturales utilizadas para el control de plagas y protección de cultivos, sin embargo, son considerados contaminantes ambientales **Objetivos:** determinar poblaciones expuestas o potencialmente expuestas a plaguicidas y los síntomas relacionados más frecuentes en el distrito de Minga Guazú, Alto Paraná **Metodología:** El estudio es de tipo cuantitativo, de corte transversal, no aleatorizado, descriptivo y analítico. Se aplicó una encuesta validada y publicada por el Ministerio de la Salud del Brasil **Resultados:** Náuseas, mareos y vómitos, 4 (15,4%) varias veces, 2 (7,7%) frecuentemente en niños, 1 (3,8%) siempre y 5 (19,2%) durante el periodo de fumigaciones. Relativo a problemas estomacales, vómitos, dolor o diarrea, 13 (50%) personas relataron haber sentido esto algunas veces 6 (23%), con mucha frecuencia 1 (3,8%), durante el periodo de fumigaciones 5 (19,2%) y nunca han tenido esos síntomas 1 (3,8%). **Discusión:** En 2021, se realizó un estudio sobre las nuevas estrategias y herramientas que son necesarias para el control y prevención de efec-

ABSTRACT

Introduction: Pesticides are artificial or natural chemical substances used for pest control and crop protection, however, they are considered environmental contaminants **Objectives:** determine populations exposed or potentially exposed to pesticides and the most frequent related symptoms in the Minga Guazú district, Alto Paraná. **Methodology:** The study is quantitative, cross-sectional, non-randomized, descriptive and analytical. A survey validated and published by the Brazilian Ministry of Health was applied. **Results:** Nausea, dizziness and vomiting, 4 (15.4%) several times, 2 (7.7%) frequently in children, 1 (3.8%) always and 5 (19.2%) during the fumigation period. Regarding stomach problems, vomiting, pain or diarrhea, 13 (50%) people reported having felt this sometimes 6 (23%), very frequently 1 (3.8%), during the fumigation period 5 (19.2%) and have never had those symptoms 1 (3.8%). **Discussion:** In 2021, a study was carried out on the new strategies and tools that are necessary for the control and prevention of harmful effects on human health of the exposed population, which could contribute to reducing the already known effects of prolonged exposure and high dos-

¹ Fecha de recepción: agosto 2023; fecha de aceptación: octubre 2023

Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Medicina. Universidad Privada María Serrana. Ciudad del Este. Paraguay

Autor de Correspondencia: Fabián Franco. Email: fabianfpy@gmail.com



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons.

tos nocivos para la salud humana de población expuesta, que podría contribuir a disminuir los efectos ya conocidos de la exposición prolongada y en dosis nocivas para las mismas. Conclusión: Los síntomas más frecuentes reportados por la población son taquicardia, gastrointestinales y respiratorios y en menor medida dolores articulares, náuseas o vómitos e irritación de la piel y mucosas. Se deben realizar otros estudios para especificar de manera concluyente la presencia de los síntomas, la frecuencia y el tiempo de aparición para determinar mejor las probables causas.

Palabras clave: agrotóxicos, contaminación ambiental, síntomas de intoxicación.

es. harmful to them. Conclusion: The most frequent symptoms reported by the population are tachycardia, gastrointestinal and respiratory and to a lesser extent joint pain, nausea or vomiting and irritation of the skin and mucous membranes. Further studies should be performed to conclusively specify the presence of symptoms, frequency, and time of onset to better determine probable causes.

Keywords: agrottoxics, environmental pollution, symptoms of poisoning.

INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas son sustancias químicas artificiales o naturales utilizadas para el control de plagas y protección de cultivos, sin embargo, son considerados contaminantes ambientales y generan preocupación por sus efectos en otros organismos que no sean las plagas, como en los seres humanos, ya que todos los plaguicida/s son químicos con la principal función de causar daño a un organismo vivo, estos pueden interactuar con distintos aparatos y sistemas generando anomalías en la estructura y funcionamiento normal del cuerpo (Moisan et al., 2015; Velástegui-Espín et al., 2018).

El glifosato es el herbicida más utilizado en la actualidad, debido a que tiene recomendaciones de baja toxicidad. Según varios estudios, el herbicida daña tanto a personas como a animales y el suelo (de Melo et al., 2019; Leite & Franco, 2020).

Los efectos cancerígenos del glifosato fueron comprobados por la Agencia Internacional de Estudios del Cáncer (IARC) generando contraindicaciones de su uso en países de Europa. Además, una investigación realizada en Francia analizó y comprobó una relación epidemiológica entre la enfermedad de Parkinson y los plaguicidas (Moisan et al., 2015).

El dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), uno de los plaguicidas de bajo costo más conocidos, ha mostrado efectos neurotóxicos en trabajadores expuestos por lo que fue prohibido en EE.UU. Desde 1972, la Administración de Alimentos y Medicamentos de EE.UU (FDA) informó en 2011 que el 15% de las muestras de alimentos estudiadas contenían altos niveles de DDT, más probablemente desde fuentes de exposición procedentes de países donde aún se utiliza DDT y de suelos contaminados (Richardson et al., 2019).

Un estudio realizado por los centros brasileños de toxicología, en el que se encontraron 3826 personas intoxicadas por plaguicidas, de estas, 146 fallecieron. El estudio demostró que el contacto directo y sin las medidas de protección correctas puede ser mortal para los trabajadores de las zonas rurales (Bernieri et al., 2019).

Franco-Ruiz et al. (2019) realizaron una revisión bibliográfica acerca de los efectos nocivos del glifosato en los seres vivos y más específicamente en los animales que también presentan características similares con los mecanismos celulares del ser humano, encontrando varios efectos perjudiciales para la salud humana.

En 2019, un estudio en un grupo de niños de 5 a 10 años de una comunidad dedicada a la agricultura familiar de soja transgénica y un grupo control de niños de una comunidad dedicada a la agricultura familiar con uso de plaguicidas en Paraguay reveló cambios en biomarcadores utili-

zados para medir el daño genético en el grupo expuesto a plaguicidas (Benítez-Leite et al., 2020). Según un estudio realizado en 2017, en Paraguay 13,7% de intoxicaciones reportadas son referidas a plaguicidas, principalmente los compuestos organofosforados. En cierta comunidad rural fueron diagnosticados 15 casos de intoxicación aguda después de haber utilizado agua de una red comunitaria, donde posteriormente se detectó un compuesto organofosforado. Las intoxicaciones por el compuesto además de intoxicación aguda pueden generar neurotoxicidad tardía (Pedrozo et al., 2017).

Tras realizar este rastreo cronológico de los estudios realizados a lo largo de los años sobre las diversas agresiones de estos agentes químicos a los seres humanos, especialmente cuando haya contacto directo y a largo plazo, se muestra la necesidad de estudios para investigar la presencia de intoxicación por estos agentes químicos en los trabajadores de zonas rurales en el distrito de Alto Paraná y los síntomas afines que estos puedan presentar.

Objetivo general: determinar poblaciones expuestas o potencialmente expuestas a plaguicidas y los síntomas relacionados más frecuentes en el distrito de Minga Guazú, Alto Paraná – Paraguay en el año 2023. Objetivos específicos: describir características sociodemográficas de la muestra; determinar si hay riesgo de contaminación y/o exposición por agrotóxicos en la población; identificar y describir signos y síntomas de afección de la salud referida por los individuos encuestados; y precisar la frecuencia de síntomas asociados a intoxicación por agrotóxicos de personas que participaron del estudio.

MÉTODO

El estudio es de tipo cuantitativo, de corte transversal, no aleatorizado, descriptivo y analítico.

Se aplicó una encuesta validada y publicada por el Ministerio de la Salud del Brasil, de la Secretaria de Vigilancia en Salud, Departamento de Salud Ambiental del trabajador y Vigilancia de las Emergencias en Salud Pública, en una población del Alto Paraná (Ministério et al., 2019).

Se informó a la comunidad, tanto a sus dirigentes como a los encuestados sobre el carácter del estudio y se les pidió su consentimiento, explicándoles que la participación era voluntaria y que se respetaría su anonimato, como también que estos datos serían publicados y compartidos con la comunidad una vez concluida la etapa de análisis.

Luego con los datos recogidos, se realizó un análisis descriptivo usando la planilla de cálculo Libreoffice y los resultados se presentaron en texto, tablas y figuras.

Por último, se contrastaron los síntomas referidos por los encuestados y se compararon con los datos de la Guía Nacional de Vigilancia y Control de Eventos de Notificación Obligatoria del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Paraguay, 2022 (Dirección General de Vigilancia de la Salud, 2022).

Las variables analizadas fueron la distancia a un campo donde se utilizan agrotóxicos, la exposición laboral, el conocimiento acerca de la disposición final de los frascos de químicos, la contaminación ambiental por residuos de uso cotidiano, los síntomas relacionados a intoxicación por plaguicidas de la Guía Nacional mencionada y la presencia de instituciones de aglomeración de personas como Escuelas, Iglesias o Puestos de Salud.

El muestreo fue no probabilístico y estuvo constituida por 26 personas, 1 por cada núcleo familiar, donde 14 eran mujeres (53%). El promedio de edad fue de 41,6 años, en un rango de 20 a 71 años. La población correspondió a una comunidad del km 30 Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay, con 96 lotes, con familias de 1 a 3 núcleos cada uno y una población estimada de 1.000 personas en una superficie de 110 hectáreas aproximadamente.

Características de la población.

Es una población en un radio menor a 1 km de plantaciones extensivas de cultivos que utilizan agrotóxicos para la actividad que realizan. Las casas se encuentran distanciadas unas de otras en aproximadamente 12 metros.

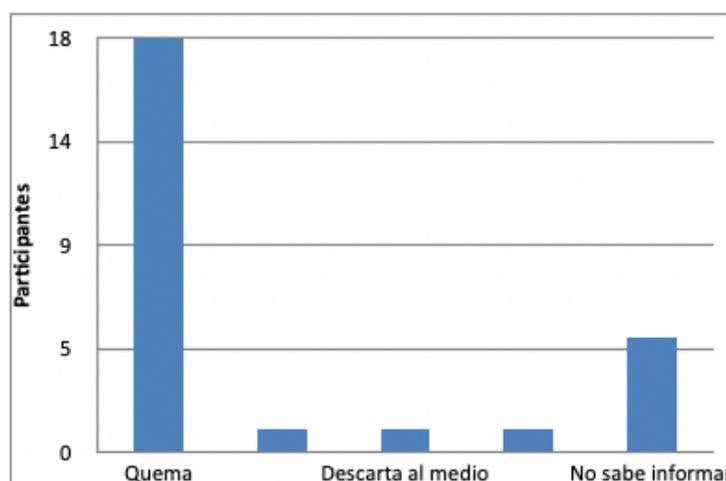
La comunidad cuenta con un puesto de salud, guardería, zonas rurales, área de recreación y una escuela de ciclo básico. Posee arroyos y estanques. La población se abastece de agua de un pozo artesiano de 125 mts, que se distribuye por una red de administración propia. El área no cuenta con estudios o análisis de contaminación por parte de ningún organismo público ni privado. La exposición humana a las fumigaciones es observable y fue referida por los pobladores. La contaminación ambiental, también es observable y fue referida por los pobladores. No existe, al decir de los encuestados, ninguna acción por parte de organismos públicos ni privados para evitar la contaminación o exposición de la comunidad a agentes contaminantes. Unos 22 lotes (84,6%) poseen una pendiente suave, en dirección a un arroyo del lugar, el resto es terreno plano.

RESULTADOS

En relación a la disposición de los envases de agrotóxicos que usan en su labor doméstica o laboral 18 (69%) quema los envases, 1 (3,8%) entierra, 1 (3,8%) descarta en el medio ambiente, 1 (3,8%) lleva a un centro de reciclaje y 5 (19,2%) no sabe informar cuál es el destino de los envases. El destino de la producción de las fincas 17 (65,4%) es al comercio regional 9 (34,6%), para consumo propio y comercio regional y 1 (3,8%) es para comercio en local propio y comercios regionales, sin discriminar tipo de cultivo ni otros datos relacionados a las características del sembradío.

En la Figura 1 se observa los tipos de disposición de los envases de agrotóxicos luego de haber sido utilizados.

Figura 1
Disposición de envases



En cuanto al respeto por la caducidad del producto, 12 (46,2%) respeta la fecha de vencimiento, 6 (26%) no respeta el tiempo de caducidad y 8 (30,8%) no sabe informar.

Sobre la forma de utilización de los productos químicos, 18 (69,2%) realiza la fumigación en forma mecanizada y 8 (30,8%) lo hace con mochila fumigadora. No se consultó si se usaba o no protección para la tarea.

También relatan que no existe ninguna acción por parte de organismos del ministerio de agricultura ni por organismos de salud tendientes a disminuir o evitar la contaminación por parte de la población.

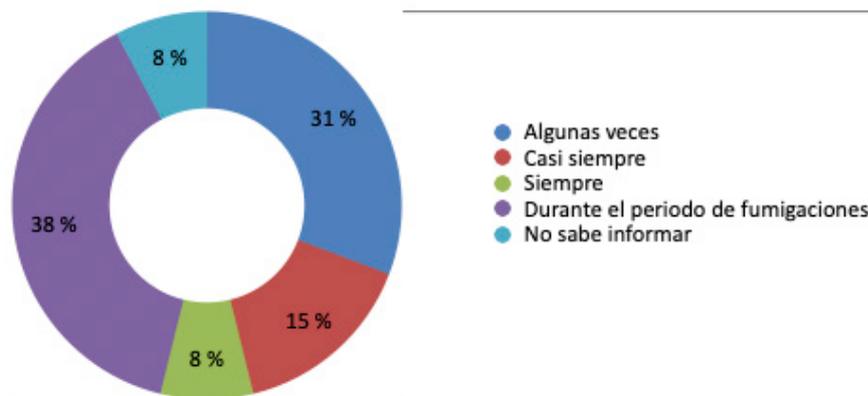
Tabla 1

Frecuencia de síntomas referidos por la población encuestada

Síntoma	Frecuencia	Porcentaje
Taquicardia	13	50%
Náuseas y vómitos	4	15,4%
Síntomas gastrointestinales	13	50%
Irritación de piel y mucosas	6	23%
Síntomas respiratorios	11	43,3%
Otras enfermedades no incluidas en el cuestionario	9	34%

Figura 2

Frecuencia de síntomas de taquicardia referida por la población encuestada.



Náuseas, mareos y vómitos, 4 (15,4%) varias veces, 2 (7,7%) frecuentemente en niños, 1 (3,8%) siempre y 5 (19,2%) durante el periodo de fumigaciones.

Relativo a problemas estomacales, vómitos, dolor o diarrea, 13 (50%) personas relataron haber sentido esto algunas veces 6 (23%), con mucha frecuencia 1 (3,8%), durante el periodo de fumigaciones 5 (19,2%) y nunca han tenido esos síntomas 1 (3,8%).

Han manifestado tener irritaciones de piel o mucosas 6 (23%) personas, de las cuales 5 (19,2%) lo han presentado en el periodo de fumigaciones y 1 (3,8%) dijeron que es frecuente en niños de su comunidad.

Tos, dificultad para respirar y rinorrea tuvieron 11 (43,3%), con 2 (7,7%) muy frecuentes, 1 (3,8%) dijo ser frecuente en niños, 1 (3,8%) en algunas ocasiones, 2 (7,7%) dijeron que siempre está presente y 5 (19,2%) que se presentó más en el periodo de fumigaciones.

Ante la consulta de algún otro síntoma no consultado, 1 (3,8%) dijo tener Hipertensión Arterial, 1 (3,8%) diabetes y dolor articular, 4 (15,4%) algún tipo de dolor articular, 1 (3,8%) fiebre, 2 (7,7%) gripe y 1 (3,8%) sin especificar y 17 (65,4%) no manifestó otro síntoma además de los ya citados.

DISCUSIÓN

Se constató, en la visita la presencia de un puesto de salud, escuela, guardería y curso de agua en el lugar, donde acuden niños y personas de la misma comunidad y de comunidades aledañas.

Al respecto, en 2020 se publicó un libro denominado “Escuelas Fumigadas”, donde advierten los riesgos de las poblaciones donde existen escuelas cercanas a plantaciones y los síntomas de intoxicación que presentan dolores de cabeza, mareos, náuseas y malestar por el olor que se percibe, lo que dificulta dar clases normalmente (Kretschmer et al., 2020).

Además, a población es una población identificada como expuesta, por estar circunscripta por territorios con plantaciones extensivas a menos de 1000 mts que usan agroquímicos y por ser estas poblaciones usuarias de los mismos.

En Etiopía un grupo de investigadores, evaluaron en una comunidad con un número de habitantes similar a la estudiada, los riesgos de contaminación, dado que según la OMS existen 385 millones de casos de intoxicación no intencional por plaguicida en todo el mundo, correspondiente a un 44% del total de agricultores en el mundo, con alrededor de 11.000 muertes. Encontraron un número significativo de personas con signos de intoxicación presente y pasado (Tessema et al., 2022).

También, la contaminación ambiental y la exposición humana a pesticidas fue reportada por los pobladores y constatada por los mismos encuestadores que participaron del trabajo. Con relación a eso, no existe una política de salud por parte del ministerio ni tampoco por parte de algún organismo del estado para evitar esa condición.

Al respecto, en 2021, se realizó un estudio sobre las nuevas estrategias y herramientas que son necesarias para el control y prevención de efectos nocivos para la salud humana de población expuesta, que podría contribuir a disminuir los efectos ya conocidos de la exposición prolongada y en dosis nocivas para las mismas (Benbrook et al., 2021).

En ese sentido, podemos ver en un artículo publicado en “TheLancet”, acerca de los riesgos en países en desarrollo de la contaminación del agua y los causes hídricos con pesticida y la poca o nula participación del estado para determinar, localizar y evitar los efectos colaterales de estos contaminantes para la salud humana (Landrigan et al., 2018).

Los envases de los agroquímicos, son en su mayoría quemados, enterrados, descartados al medio ambiente o no saben cuál es su destino final. Solo 1 persona manifestó que lo dispone en un centro de recepción de tales envases.

A ese respecto, un artículo científico publicado sobre la manipulación y contaminación del ambiente por el uso de agrotóxicos y su disposición final, habla de los distintos efectos dañinos que causan los más utilizados y los riesgos a los que se exponen las poblaciones al contaminar su medio ambiente (Friedrich et al., 2021).

También, otro artículo de investigación de Brasil, expone las formas en la que la disposición inadecuada de los envases de agrotóxicos, generan intoxicación en las poblaciones expuestas y en las personas que trabajan en ese rubro (Camila et al., 2018).

La mayor parte manifiesta hacer la fumigación de forma mecanizada y en menos proporción usan equipos de fumigación persona.

Un estudio en Brasil del 2018, habla acerca de cómo afectan los agrotóxicos a las personas que realizan la labor, principalmente en la afección hormonal, más específicamente la hormona tiroidea, generando depleción de TSH y aumento de T3 y T4 en las personas estudiadas (Bernieri et al., 2019).

Otro estudio es México, habla acerca de cómo el desconocimiento de la intoxicación por agroquímicos y la importancia de llevar equipos de protección, afecta la salud de los campesinos de algunos municipios de México, que además no tiene la cultura de asistir a centros asistenciales, curándose con recetas caseras (Guzmán-Plazola et al., 2016).

Si analizamos los síntomas más frecuentes reportados, un número significativo manifestó que estos síntomas se presentan más en los periodos de fumigaciones con una proporción de 1/5 aprox del total.

La Guía Nacional de Vigilancia Sanitaria y Control de Evento de Notificación Obligatoria, establece que si se presentan algunos de éstos síntomas, deben ser reportados a la dependencia correspondiente, en una población expuesta y que administra agrotóxicos en su día a día (Dirección General de Vigilancia de la Salud, 2022).

CONCLUSIÓN

La muestra estuvo constituida por un número ligeramente mayor de mujeres, con un promedio de edad de 41,6 años.

La población está expuesta a contaminación por agrotóxicos, posee instituciones educativas y de salud con riesgo de exposición.

Los encuestados relataron que no existe información ni programas relativos a informar o prevenir acerca de los riesgos de contaminación por agrotóxicos por parte de organismos públicos o privados.

Todos los encuestados manifestaron hacer uso de los mismos o trabajar en lugares donde se hace uso de éstos. La disposición en casi totalmente inadecuada y se puede constatar que existe contaminación ambiental en la población.

Los síntomas más frecuentes reportados por la población son taquicardia, gastrointestinales y respiratorios y en menor medida dolores articulares, náuseas o vómitos e irritación de la piel y mucosas.

Se deben realizar otros estudios para especificar de manera concluyente la presencia de los síntomas, la frecuencia y el tiempo de aparición para determinar mejor las probables causas.

REFERENCIAS

- Benbrook, C., Perry, M. J., Belpoggi, F., Landrigan, P. J., Perro, M., Mandrioli, D., Antoniou, M. N., Winchester, P., & Mesnage, R. (2021). Commentary: Novel strategies and new tools to curtail the health effects of pesticides. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 20(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12940-021-00773-4>
- Benítez-Leite, S., Almada, M., Franco, D., & Arbo, B. A. T. (2020). DNA damage induced by exposure to pesticides in children of rural areas in Paraguay Article. *The Indian Journal of Medical Research*, 150(3), 290–296.
- Bernieri, T., Rodrigues, D., Barbosa, I. R., Ardenghi, P. G., & Basso da Silva, L. (2019). Occupational exposure to pesticides and thyroid function in Brazilian soybean farmers. *Chemosphere*, 218, 425–429. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.11.124>
- Camila, J., Ramos, O., Dias, T., Pongeluppi, M., Rodrigues, G. A., Bovério, M. A., Cesare, U., & Proença, M. (2018). Riscos Do Descarte Inadequado De Embalagens De Agrotóxicos. *Mobilizar o Conhecimento Para Alimentar o Brasil*, 170–179.
- de Melo, M. S., Nazari, E. M., Joaquim-Justo, C., Muller, Y. M. R., & Gismondi, E. (2019). Effects of low glyphosate-based herbicide concentrations on endocrine-related gene expression in the decapoda *Macrobrachium potii*. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(21),

- 21535–21545. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05496-1>
- Dirección General de Vigilancia de la Salud. (2022). Guía Nacional De Vigilancia Y Control De Eventos De Notificación Obligatoria. In https://dgv.msps.gov.py/files/guiaNacional/Guia_de_Vigilancia_2022_act_28_julio.pdf. https://dgv.msps.gov.py/files/guiaNacional/Guia_de_Vigilancia_2022_act_28_julio.pdf
- Franco, F., Viviana, N., & Prieto, R. (2019). Glifosato ¿Inocuo para la Vida animal? NOVAPOLIS, 14, 125–134. https://www.siemi.pyglobal.com/pdf/novapolis_ns_14.pdf
- Friedrich, K., Da Silveira, G. R., Amazonas, J. C., Do Monte Gurgel, A., De Almeida, V. E. S., & Sarpa, M. (2021). International regulatory situation of pesticides authorized for use in Brazil: Potential for damage to health and environmental impacts. *Cadernos de Saude Publica*, 37(4). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00061820>
- Guzmán-Plazola, P., Guevara-Gutiérrez, R. D., Olgún-López, J. L., & Mancilla-Villa, O. R. (2016). Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. *Idesia*, 34(3), 69–80. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292016000300009>
- Kretschmer, R., Areco, A., Distritos, M. P.-E. de casos en tres, & 2020, U. (2020). Escuelas rurales fumigadas en Paraguay. In *Baseis.Org.Py*. https://www.baseis.org.py/wp-content/uploads/2020/11/2020_Escuelas-fumigadas_compressed-2.pdf
- Landrigan, P. J., Fuller, R., Acosta, N. J. R., Adeyi, O., Arnold, R., Basu, N. (Nil), Baldé, A. B., Bertollini, R., Bose-O'Reilly, S., Boufford, J. I., Breyse, P. N., Chiles, T., Mahidol, C., Coll-Seck, A. M., Cropper, M. L., Fobil, J., Fuster, V., Greenstone, M., Haines, A., ... Zhong, M. (2018). The Lancet Commission on pollution and health. *The Lancet*, 391(10119), 462–512. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0)
- Leite, S. B., & Franco, F. (2020). Cien artículos científicos relacionados a los pesticidas más importados en Paraguay.
- Ministério, B., Vigilância, S. De, & Saúde, D. De. (2019). Experiências Exitosas em Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos no Brasil Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde Experiências Exitosas em Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos no Brasil.
- Moisan, F., Spinosi, J., Delabre, L., Gourlet, V., Mazurie, J. L., Bénatru, I., Goldberg, M., Weisskopf, M. G., Imbernon, E., Tzourio, C., & Elbaz, A. (2015). Association of parkinson's disease and its subtypes with agricultural pesticide exposures in men: A case-control study in France. *Environmental Health Perspectives*, 123(11), 1123–1129. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307970>
- Pedrozo, M. E., Ocampos, S., Galeano, R., Ojeda, A., Cabello, A., & De Assis, D. (2017). Casos de intoxicación aguda por plaguicidas en la colonia Puerto Pirapó, Itapúa, Paraguay, febrero de 2014. *Biomédica*, 37(2), 158–163. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i3.3264>
- Richardson, J. R., Fitsanakis, V., Westerink, R. H. S., & Kanthasamy, A. G. (2019). Neurotoxicity of pesticides. *Acta Neuropathologica*, 138(3), 343–362. <https://doi.org/10.1007/s00401-019-02033-9>
- Tessema, R. A., Nagy, K., & Ádám, B. (2022). Occupational and environmental pesticide exposure and associated health risks among pesticide applicators and non-applicator residents in rural Ethiopia. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1017189>
- Velástegui-Espín, G. P., Pazmiño-Miranda, P., & Vásquez, C. (2018). El glifosato: su uso e implicaciones en la salud humana. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 6(2), 3. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2308-38592018000200007&script=sci_arttext