

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.555>

Abordaje del paciente intoxicado por organofosforado

Approach to the patient poisoned by organophosphorate

Sara Lilibeth Flores Fiallos¹

sara.flores@tbolivariano.edu.e

<https://orcid.org/0000-0003-3041-7264>

Instituto Superior Universitario Bolivariano

Loja - Ecuador

Maria Jose Puchaicela Beltrán²

maria.puchaicela@tbolivariano.edu.e

<https://orcid.org/0009-0001-6724-841X>

Instituto Superior Universitario Bolivariano

Loja - Ecuador

Gissela del Cisne Rojas Rosales³

gissela.rojas@tbolivariano.edu.e

<https://orcid.org/0009-0009-3479-786>

Instituto Superior Universitario Bolivariano

Loja - Ecuador

Resumen

El propósito del artículo es determinar el mejor abordaje del paciente intoxicado por organofosforado, dado que, en la actualidad, la intoxicación por plaguicidas es un problema que afecta en el contexto mundial por el uso excesivo de estos productos, siendo fundamental como profesionales de la salud conocer su mecanismo de acción, manifestaciones clínicas, vías de absorción para brindar un buen diagnóstico y otorgar un tratamiento oportuno para evitar posibles complicaciones. Los datos que constan en el artículo son el resultado de una revisión bibliográfica exhaustiva en publicaciones científicas de donde se recopiló la información, para su análisis acerca del abordaje integral frente a un envenenamiento por organofosforado. Mediante el reconocimiento temprano de signos y síntomas se puede llegar a un diagnóstico, para un abordaje del médico que incluyan medidas de descontaminación, soporte ventilatorio, administración del antídoto y las dosis correctas de las distintas terapias que se pueden brindar. Se determinan nuevas terapias descritas en casos de intoxicación por plaguicidas, pero se prioriza el abordaje más eficaz en la sala de emergencia para lograr el completo bienestar del paciente y evitar posibles secuelas a largo plazo o la muerte.

Palabras clave: intoxicación, plaguicidas, tratamiento, atropina, antídoto

¹ Autor de correspondencia


² Autor de correspondencia

³ Autor de correspondencia

Abstract

The purpose of the article is to determine the best approach to the patient poisoned by organophosphate, given that, at present, pesticide poisoning is a problem that affects the global context due to the excessive use of these products, being essential as health professionals to know their mechanism of action, clinical manifestations, absorption pathways to provide a good diagnosis and provide timely treatment to avoid possible complications. The data contained in the article are the result of an exhaustive bibliographic review in scientific publications from which the information was compiled for its analysis on the integral approach to organophosphate poisoning. Through the early recognition of signs and symptoms, a diagnosis can be reached, for a medical approach that includes decontamination measures, ventilatory support, administration of the antidote and the correct doses of the different therapies that can be provided. New therapies described in cases of pesticide poisoning are determined, but the most effective approach in the emergency room is prioritized to achieve the complete well-being of the patient and avoid possible long-term sequelae or death.

Keywords: intoxication, pesticides, treatment, atropine, antidote

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Flores Fiallos, S. L., Puchaicela Beltrán, M. J., & Rojas Rosales, G. del C. (2023). Abordaje del paciente intoxicado por organofosforado. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(1), 4154–4164. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.555>

INTRODUCCIÓN

La intoxicación por organofosforados es uno de los principales problemas que afecta en el contexto mundial, puesto que son compuestos y productos ampliamente utilizados en la agricultura para matar plagas y plantas nocivas que atacan los cultivos, incluso la utilización de estos, hizo que murieran animales que no atacaban a los sembríos, pero que los insectos eran la base de su alimentación y que estuvieron envenenados. (Saborío et al., 2019)

El uso excesivo de plaguicidas tiene mayor impacto en países y regiones con menores recursos económicos, llegando a provocar dificultades para la salud pública por su incidencia global anual, es por ello necesario conocer los protocolos, métodos, diagnósticos, abordajes que se utilizan para su aplicación correcta y evitar complicaciones (Galíndez et al., 2021).

Entre los pesticidas más usados constan los organofosforados. Estas son sustancias orgánicas que tienen una estructura química de fósforo carbono. Se estima que cada año se producen 1 millón de muertes por intoxicación de organofosforados de manera accidental y dos millones por envenenamiento voluntario, con respecto a otras drogas o químicos. Ocasionalmente que aquellos pacientes que sobreviven posean una morbilidad de difícil manejo (Valarezo, 2021).

Es necesario resaltar que según el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS), una intoxicación aguda por pesticidas es cualquier daño sobre la salud que resulte de una exposición sospechada o confirmada dentro de las primeras 48 horas (Boedeker et al., 2020). Los pesticidas más letales de uso común frecuentemente están involucrados en incidentes fatales como suicidios o exposiciones accidentales. Algunos han sido prohibidos en muchos países, pero todavía se usan ampliamente en Asia y América Latina (Stuart et al., 2023). La autointoxicación con pesticidas se convirtió rápidamente en uno de los dos medios de suicidio más comunes en el mundo (Karunarathne et al., 2019).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, alienta a la prohibición de pesticidas más utilizados para el suicidio, apoyando a la implementación efectiva de alternativas al uso de plaguicidas para el control de plagas (Gunnell et al., 2017). Además, el riesgo en la salud de los agricultores por uso y manejo de pesticidas de manera accidental en el ámbito laboral es proporcional al número de capacitaciones recibidas acerca de los pesticidas y el uso correcto de Equipos de Protección Personal (EPP), es decir, los agricultores que reciben una información adecuada para el uso correcto de pesticidas y sus efectos adversos tienen menor riesgo de autoenvenenarse por el uso de estos (Jiménez et al., 2016).

En el mundo, 3 millones de personas o más están expuestas a los organofosforados cada año, lo que representa aproximadamente 300.000 muertes. Tienen una tasa de mortalidad que varía del 2 al 25%, siendo la causa más común de muerte la insuficiencia respiratoria (Robb y Baker, 2022).

En Ecuador, en el 2020, se reportaron alrededor de 1.632 casos por efectos tóxicos, de los cuales 1.238 fueron ocasionados por mordeduras de serpientes, 203 casos por intoxicaciones de plaguicidas, 342 por picaduras de escorpión y 5 casos por intoxicaciones de alcohol metílico. El grupo de edad más afectado por estos eventos son entre los 20 y 49 años (Ministerio de Salud Pública, 2020).

En una intoxicación por organofosforados se tiene varias vías de absorción como la vía digestiva que surge mayormente de manera voluntaria y puede llegar a ser la más grave. La vía inhalatoria accidental que es registrada en trabajadores; en su mayoría agricultores por el uso inadecuado del equipo de protección, sus síntomas llegan a presentarse de forma más rápida en comparación con las demás vías de absorción (Saborío et al., 2019). Y finalmente, la vía cutánea,

la cual es de menor gravedad, pero pueden llegar a causar síntomas de intoxicación sistémica como ampollas o ulceraciones (Moreno, 2020).

El mecanismo de acción de los organofosforados empieza por el ingreso de vapores o polvos, a través de la absorción intestinal o también por penetración de piel o mucosas expuestas, produciendo la inhibición irreversible de la enzima acetilcolinesterasa, su función es desactivar la acetilcolina en el sistema nervioso, lo que produce una excesiva actividad colinérgica en el Sistema Nervioso Central (SNC) y Periférico (Pino y Brezmes, 2021). La intoxicación por organofosforados (OP) produce la acumulación de acetilcolina y la posterior estimulación de los receptores colinérgicos en las uniones neuromusculares y en los sistemas nerviosos autónomo y central, lo cual causa el síndrome clínico (Orias, 2020).

Una vez absorbidos y distribuidos en el organismo, los pesticidas poseen una vida media corta en el plasma y un elevado volumen de distribución en los tejidos. Los organofosforados son metabolizados por varias enzimas (esterasas, enzimas microsomales, transferasas) fundamentalmente en el hígado, sufriendo transformaciones químicas, las cuales tienden a aumentar la hidrosolubilidad del plaguicida y por consiguiente facilitan su excreción, a nivel renal (Fernández, 2010).

Es importante reconocer los criterios fundamentales que se deben evaluar en la intoxicación por organofosforados como si hubiera una exposición previa a uno o más compuestos de esta categoría, o ver si hay la inhibición de la actividad de la enzima de la colinesterásica sanguínea, si constan dos de estos criterios ayudarán a sospechar si hay un envenenamiento agudo por organofosforados, para la confirmación del diagnóstico se puede basar en dos métodos: detección de metabolitos OP en orina y medición de acetilcolinesterasa (Valarezo, 2021).

Para realizar las pruebas se debe alertar sobre la existencia de un paciente intoxicado por organofosforado que requiere de un procesamiento rápido, posteriormente discutir las pruebas con el Centro de Información Toxicológica o con un toxicólogo clínico. Otras pruebas de laboratorio que se pueden realizar son gasometría arterial, conteo sanguíneo completo, glucosa en sangre, prueba de función hepática, elevación de amilasa y lipasa plasmática, electrolitos y pruebas de la función renal. (The Sydney children's Hospitals Network, 2021). Con respecto al electrocardiograma se debe realizar de manera periódica al paciente que sufre una intoxicación grave y permanece en estado crítico, en busca de bradicardia y signos de isquemia miocárdica (Bird, 2022).

MÉTODO

El presente artículo se desarrolló con la finalidad de analizar y discutir la información actual acerca del abordaje de un paciente posterior a la exposición a organofosforado, mediante una revisión sistemática de bibliografías científicas, permitiendo obtener datos precisos y confiables, para determinar las dosis y el tratamiento a seguir según las vías de absorción del pesticida. La metodología empleada se basó en investigaciones de tipo documental y bibliográfica considerando herramientas metodológicas, tales como documentos y artículos científicos publicados en la web. Los datos que se plasman son el resultado de una revisión bibliográfica exhaustiva teniendo en cuenta documentos provenientes de la Organización Mundial de la Salud, guías de práctica clínica, artículos científicos de revistas indexadas como Up to Date, Pubmed, The Lancet, NCBI, BMC Public Health, Scielo.

RESULTADOS

El abordaje inicial del paciente intoxicado por organofosforado como en toda emergencia será estabilizar mediante la mnemotécnica del ABCDE (Ver Tabla 1). Posterior a esto en los pacientes que sufren una intoxicación por organofosforado se puede realizar el lavado gástrico y

administración de carbón activado en la primera hora después de la ingestión. Posterior a eso, se debe aplicar el protocolo de trauma y en los pacientes que están con estado mental marcadamente deprimido o con abundantes secreciones, requieren de la administración de oxígeno al 100% e intubación endotraqueal inmediata (Bird, 2022). De forma simultánea se debe canalizar una vía intravenosa por la pérdida significativa de fluidos gastrointestinales.

Tabla 1

Estabilización del paciente con la nemotecnia ABCDE

Nemotecnia ABCDE	Significado
A (Air way)	Mantener la vía aérea permeable
B (Breathing)	Garantizar una buena ventilación y oxigenación
C (Circulation)	Circulación
D (Disability)	Valorar estado mental, escala de coma de Glasgow
E (Exposure)	Exposición del paciente, prevenir hipo o hipertermia, iniciar descontaminación

Fuente: Elaboración por las autoras.

La administración de fármacos es imprescindible en el abordaje médico de un paciente que sufre una intoxicación por organofosforados. Entre estos se incluye la atropina que es un inhibidor de los receptores colinérgicos posganglionares autonómicos, este es administrado en pacientes que presentan síntomas muscarínicos; otro de los fármacos más mencionados en el abordaje es la pralidoxima, que se usa como antídoto para revertir la parálisis muscular y finalmente las benzodiazepinas, son agentes que potencian los efectos del Ácido Gamma-Aminobutírico (GABA) y facilitan la neurotransmisión inhibitoria (Katz, 2023).

El manejo inicial en una intoxicación por organofosforados (OP) debe estar enfocado en el uso adecuado del antídoto de una manera rápida y oportuna, tomando en cuenta que se debe optimizar la oxigenación, antes del uso de atropina para minimizar el potencial de arritmias. Con el fin de lograr rápidamente una atropinización adecuada, generalmente se usa un enfoque de duplicación, con aumento de dosis de 1mg a 2mg, 4mg, 8mg, 16mg y así sucesivamente (Katz, 2023).

En una intoxicación por Organofosforados, la atropina es el antídoto principal, dado que es un fármaco que bloquea competitivamente los efectos de la acetilcolina en los receptores muscarínicos, su dosis inicial en bolo es de 2 a 5mg intravenoso para adultos y 0,05mg/kg intravenoso para niños (hasta 1,2mg). Si no se alcanza una respuesta tras 5 minutos, se debe duplicar la dosis inicial hasta que se alcance el efecto terapéutico. (Saborío et al., 2019). La dosis y velocidad de infusión típica sería del 10-20% de la dosis de carga total cada hora y reevaluar cada hora para detectar signos de toxicidad por atropina (The Sydney children's Hospitals Network, 2021).

Una vez que se logra la atropinización en el paciente debe mantenerse hasta conseguir la mejoría clínica. Este fármaco no se debe suspender bruscamente para evitar una reintoxicación. La manera correcta es disminuir progresivamente la dosis y el personal de salud debe vigilar los

signos de atropinización como son: el delirio, midriasis, hipertermia, sequedad de mucosas y taquicardia (Ccoillo, 2017).

La descontaminación constituye un pilar fundamental en el tratamiento que se aplica en estos pacientes. Se realiza de manera inicial posterior a estabilizarlos en la sala de emergencia y se hará acorde a la vía de absorción del organofosforado. Es necesario recalcar que el personal de salud que interviene directamente en la atención al intoxicado debe contar con el equipo de protección personal, tanto en el manejo prehospitario como hospitalario ya que evitará que el organofosforado pueda afectar la salud del personal durante su actuación.

Si la absorción es por vía cutánea es necesario que toda la ropa y las joyas del paciente se retire y coloque en una bolsa doble y sellada, además debe retirarse de manera segura y dejarse en un área bien ventilada para evitar la acumulación de cualquier agente que despidan gases, dado que se pueden exhalar rastros del agente tóxico y en aquellos que necesitan ser intubados y ventilados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) pueden contaminar el ventilador mecánico y los circuitos conectados (Hulse et al., 2019).

Además, se debe quitar y destruir toda la ropa porque puede contaminarse incluso después del lavado. La piel del paciente debe enjuagarse con agua (Robb y Baker, 2022). Mientras que si la intoxicación es por vía inhalatoria se debe retirar al paciente del sitio de exposición y trasladarlo a un lugar bien ventilado, posteriormente se debe administrar oxígeno según el indicador de saturación de oxígeno (Gobierno de El Salvador, 2021).

Finalmente, la descontaminación que se realiza con mayor frecuencia en pacientes con intentos autolíticos es cuando la absorción se da por vía digestiva (Ver Tabla 2). En este caso al llegar el paciente al establecimiento de salud se recomienda el lavado gástrico, ya que esto evita la absorción y metabolismo del organofosforado en el hígado. Se realiza a través de sondaje nasogástrico con agua libre y carbón activado con un total de 5 litros los cuales se administran por el sondaje y se retiran por presión negativa. Además, es importante mencionar que se debe administrar atropina, dado que es el antídoto en una intoxicación por organofosforados, esto es posible porque actúa sobre los efectos muscarínicos (Rodríguez, 2021).

Tabla 2

Vías principales de absorción y manejo del paciente intoxicado

Vías de absorción	Manejo
Vía cutánea	Retiro de ropa, joyas y colocar en bolsa doble y sellada. Enjuagar con abundante agua la piel del paciente.
Vía inhalatoria	Retirar al paciente del sitio de exposición y acudir a un lugar bien ventilado. Administrar oxígeno.
Vía digestiva	Colocación de sondaje nasogástrico, lavado gástrico con carbón activado. Administrar el antídoto atropina.

Fuente: Elaboración por las autoras.

DISCUSIÓN

Díaz y Luzuriaga et al. (2021) plantean que la atropina es el tratamiento más eficaz para una intoxicación por organofosforados, su dosis va a depender del grado de intoxicación, pero se sugiere que en niños sea de 0,01-0,05 mg/kg, mientras que en adultos es de 1 a 2mg; las dosis van a ser administradas por vía endovenosa cada 5-10 minutos, hasta que aparezcan signos de

atropinización como: midriasis, taquicardia, rubor facial, boca seca, desaparición de secreciones bucales y confusión mental con alucinaciones, dependiendo de la evolución del paciente, las dosis van a disminuir gradualmente hasta discontinuar. Con relación a esta publicación sugiere que la mejor terapia continúa siendo la atropina del paciente intoxicado, lo que concuerda con los resultados obtenidos en el presente artículo.

Mientras que Orias (2020) sugiere que el tratamiento se basa en un adecuado manejo inicial y descontaminación según la vía de absorción. Además, hace hincapié en la atropinización con dosis en niños de 0,05 mg/kg y en adultos una dosis de 2-5mg, por vía intravenosa, cada 3-5 minutos, hasta que las secreciones cedan y el paciente se estabilice. Menciona también que para prevenir las convulsiones y reducir las fasciculaciones, las benzodiazepinas constituyen el tratamiento más eficaz, su dosis inicial es de 5-10mg intravenoso cada 5 minutos. Como tratamiento coadyuvante al paciente intoxicado se suma la utilización de Medicina Tradicional China (MTC). Consiste en eliminar toxinas mediante una planta conocida como ruibarbo, aplicando una dosis de 30g/día logrando una mayor reducción de dosis de atropina en comparación con el tratamiento habitual. Con respecto a este metaanálisis y en contraste con los resultados de este artículo se evidencia que el uso temprano y las dosis crecientes de atropina logran resultados más eficaces.

Lin y Hung et al. (2016) proponen un protocolo de tratamiento individualizado con dosis de Pralidoxima (PAM) para la intoxicación por organofosforado. Demostrando que la recomendación del régimen de PAM, propuesto por la Organización Mundial de la Salud (en adultos, 30 mg/kg en bolo, seguido de una infusión continua de 8 mg/kg/h para mantener una concentración de PAM por encima de 4 mg/L) no parece ser eficaz, sino que el tratamiento debe basarse en la gravedad de la intoxicación de cada paciente. Los autores recomiendan colocar la dosis basada en el score APACHE II. Si el score APACHE II es mayor o igual a 26 se administra 1 g/h durante 48 horas, mientras si el score APACHE II es menor a 26 se administra 500 mg/h durante 12 horas, ya que reduce la morbilidad y la mortalidad en los casos de intoxicaciones graves.

Por lo tanto, los hallazgos obtenidos se enmarcan en el abordaje farmacológico con atropina, pralidoxima y benzodiazepinas, en el que se sugiere utilizar dosis eficaces que deben ser aplicadas en los profesionales de la salud, y que se contrastan y especifican en este artículo, posterior a la revisión bibliográfica detallada, realizada por las autoras sobre el mejor abordaje en intoxicación por organofosforado para reducir la morbilidad y mortalidad en pacientes intoxicados.

CONCLUSIÓN

La intoxicación por organofosforado puede ocurrir de forma ocupacional o por la ingesta voluntaria. Identificar la cantidad a la que se expuso el paciente al organofosforado y las vías probables de absorción, constituyen un pilar fundamental del tratamiento de estos pacientes. Conocer su mecanismo de acción permite entender las posibles manifestaciones clínicas que se puedan presentar en lo posterior a la exposición del pesticida y poder estabilizar mediante la aplicación de la nemotecnia del ABCDE.

El hecho de que los envenenamientos ocurren en gran magnitud en todos los países obliga al personal de salud a mejorar las intervenciones en emergencias toxicológicas como las que causan los organofosforados. El adecuado diagnóstico y tratamiento proporcionado se basa en la aplicación del antídoto en dosis crecientes hasta lograr la atropinización del paciente. El conocimiento de los profesionales de la salud acerca del manejo inicial basado en la descontaminación repercute directamente en la vida de los pacientes expuestos.

Un pilar del tratamiento va a depender del grado de la intoxicación y de la instauración oportuna del tratamiento farmacológico siendo prioridad el uso de atropina siempre y cuando se vigile y se administren sus dosis efectivas según la gravedad de la intoxicación. Se sugiere que el tratamiento adyuvante con la planta ruibarbo puede ofrecer un beneficio mayor si se suma a la terapia farmacológica con atropina por lo que, es pertinente seguir investigando acerca de su eficacia y utilidad en emergencias toxicológicas por organofosforado.

REFERENCIAS

Baca, L. (2019). Cuidado de Enfermería en Paciente con Intoxicación por Organofosforados, Servicio de Emergencia, Hospital, María Auxiliadora, 2019. Tesis de Postgrado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega: http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/4695/TRACADEMICO_BACA%20YAYA.pdf?sequence=9

Bird, S. (2022). Organophosphate and carbamate poisoning. UpToDate, 26. UpToDate: <https://www.uptodate.com/contents/339/print>

Boedeker et al. (2020). The global distribution of acute unintentional pesticide poisoning: estimations based on a systematic review. BMC Public Health, 20(1875 (2020)). BMC Salud Pública: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-09939-0#citeas>

Ccoillo, E. (2017). Cuidado de Enfermería en paciente con intoxicación por órganos fosforados en el servicio de Emergencia del hospital de apoyo de Puquio, Junio 2017. Tesis de Postgrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2734/ENScccoek.pdf?sequence=1&isAlowed=y>

Díaz y Luzuriaga et al. (2021). Manejo de emergencia en intoxicación por plaguicidas. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento, 5(1), 179-186. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7945987.pdf>

Fernández, A. (2010). Intoxicación por Organofosforados. Scielo, 18(1), 84-92. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562010000100009

Galíndez et al. (2021). Intoxicación inusual por organofosforados: Vía transplacentaria. Scielo, 92(5), 760. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-60532021000500760&lang=es

Gervilla, J. (2007). Intoxicación por organofosforados. SEMERGEN, 33(1), 21-23. <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-intoxicacion-por-organofosforados-13098596>

Gobierno de el Salvador . (2021). Guía clínica para la atención de personas con intoxicaciones . <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/01/1354120/guiaclinicaparalaatenciondepersonasconintoxicaciones-acuerdo-2968-v1.pdf>

Gunnell et al. (2017). Prevention of suicide with regulations aimed at restricting access to highly hazardous pesticides: a systematic review of the international evidence. The Lancet Global Health, 5(10), E1026-E1037. [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(17\)30299-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(17)30299-1/fulltext)

Hulse et al. (2019). Organophosphorus nerve agent poisoning: managing the poisoned patient. British Journal of Anaesthesia, 123 (4), 457-463. Diario Británico de Anestesia: [https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912\(19\)30401-5/fulltext](https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912(19)30401-5/fulltext)

Jiménez et al. (2016). Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuencia. Revista Universidad y Salud, 18(3), 417-431. <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v18n3/v18n3a03.pdf>

Karunarathne et al. (2019). How many premature deaths from pesticide suicide have occurred since the agricultural Green Revolution? PubMed, 58(4), 227-232.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31500467/#:~:text=Estimating%20global%20numbers%20sin ce%201960,plausible%20range%20of%209%2C859%2C667%20to>

Katz, K. (2023). Organophosphate Toxicity Medication. Medscape. Medscape: <https://emedicine.medscape.com/article/167726-medication#1>

Lin y Hung et al. (2016). The effectiveness of patient-tailored treatment for acute organophosphate poisoning. Biomedical Journal, 39, 391-399. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2319417016303067>

Ministerio de Salud Publica . (2020). Subsecretaría de vigilancia de la salud pública subsistema. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/Toxicos-y-quimicos-SE-48.pdf>

Morales y Orellana. (2019). Perfil epidemiológico y clínico de intoxicación por órganos fosforados en el hospital José Carrasco Arteaga, periodo 2014-2018 Cuenca 2019. Tesis de Pregrado, Universidad de Cuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33576/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N.pdf>

Moreno, G. (2020). Prevalencia de intoxicaciones ocupacionales agudas con plaguicidas químicos de uso agrícola en el Ecuador durante el periodo 2015 – 2018. Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21964/1/T-UCE-0008-CQU-248.pdf>

Orias, M. (2020). Intoxicación por organofosforados. Revista Médica Sinergia., 5, 8. <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/558/944#:~:text=Las%20intoxicaciones%20por%20organofosforados%20se,gl%C3%B3bulos%20rojos%2C%20y%20la%20butiril colinesterasa>

Pino y Brezmes. (2018). Intoxicación por organofosforados. SECIP, 17. SECIP: <https://secip.info/images/uploads/2020/07/Intoxicaci%C3%B3n-por-organofosforados.pdf>

Pino y Brezmes. (2021). Intoxicación por organofosforados. SECIP, 1, 793-801. SECIP: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/55_intoxicacion_organofosforados.pdf

Robb y Baker. (2022). Organophosphate Toxicity. National Library of Medicine, 7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470430/>

Rodríguez, R. (2021). Cuidados de Enfermería en el manejo de intoxicación por organofosforados en pacientes del servicio de Emergencia del Centro de Salud Acobamba. Tarma. 2019. Tesis de Postgrado, Universidad Nacional del Callao: http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/6323/TA_2DAESP_RODR%C3%8dGUEZ_FCS_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y


Saborío et al. (2019). Intoxicación por organofosforados. Medicina Legal de Costa Rica, 36(1), págs. 110–117. <https://www.binasss.sa.cr/ojsalud/index.php/mlcr/article/view/118/98>

Steindl et al. (2020). Novichok nerve agent poisoning. The Lancet, 397(10270), 249–252. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)32644-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)32644-1/fulltext)

Stuart et al. (2023). Agriculture without paraquat is feasible without loss of productivity-lessons learned from phasing out a highly hazardous herbicide. PubMed, 30(7), 16984-17008. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36622585/>

The Sydney children's Hospitals Network. (2021). Organophosphate/ Carbamate exposure-management. https://www.schn.health.nsw.gov.au/_policies/pdf/2012-9045.pdf

Valarezo, D. (2021). Abordaje de la intoxicación por organofosforados. Tesis de
Grado, Universidad Técnica de Machala :
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17315/1/E-12272_VALAREZO%20ALVEAR%20DIANA%20CAROLINA.pdf

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados
en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons .