



FACULTAD DE CIENCIAS DE TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO

Trabajo de fin de Carrera titulado:

Índices de intoxicaciones ocupacionales agudas por exposición a bupiridilos u otros agroquímicos usados en la agroindustria Ecuatoriana: Estudio comparativo.

Realizado por:

Michel Estefania Mosquera Cherres

Directora del proyecto:

Rubén Guillermo Vásquez Illapa

Como requisito para la obtención del título de:

ESPECIALISTA EN TOXICOLOGÍA LABORAL

QUITO, octubre del 2021

Índices de intoxicaciones ocupacionales agudas por exposición a biperidilos u otros agroquímicos usados en la agroindustria Ecuatoriana: Estudio comparativo.

RESUMEN

Palabras clave: Paraquat, diquat, morbimortalidad, intoxicación, plaguicida, biperidilos

Objetivo: Realizar un análisis de la incidencia de las intoxicaciones agudas por el uso de biperidilos en los puestos laborales mediante la comparación con otros agentes agroquímicos a través de la revisión bibliográfica del CIATOX durante el periodo 2017 -2021 en el Ecuador, con la finalidad de concientizar a la población en el manejo de estos agroquímicos.

Método: Este estudio tiene un enfoque cuantitativo – cualitativo debido a la naturaleza social del tema, también es analítico descriptivo, correlacional, transversal, retrospectivo y observacional, porque permitirá dilucidar todos los aspectos de las incidencias de las intoxicaciones por el uso de biperidilos en los puestos laborales.

Resultados: Con la realización de esta investigación se espera obtener datos sobre si la intoxicación por biperidilos es frecuente frente a otros agroquímicos como los carbamatos, también, identificar si las tasas de morbilidad son significativas con relación a la severidad y muerte con agroquímicos; y los efectos de secuelas de los carbamatos. Por eso, aquí radica la importancia del uso de medidas normadas, protocolos internos , prácticas ambientales, uso EPP, entre otros, la subestimación de los riesgos tiene una asociación directa con el mal manejo de este tipo de plaguicidas con lo cual estadísticamente aumenta el riesgo y disminuye las tasas de sobrevivencia, por lo cual, es importante el manejo, uso, transporte de los biperidilos con técnicas de prácticas con manejo seguro las cuales podrán ser acogidas por las industrias requeridas.

Implicaciones: Este análisis se desarrolla con el fin de sensibilizar a las industrias sobre la importancia de desarrollar protocolos internos por eventos emergentes que pueden suscitarse en base a los riesgos con alto nivel de morbimortalidad que son consecuentes al desarrollo de sus actividades laborales.

Limitaciones y fortalezas del estudio: La evidencia científica en el Ecuador es limitada, como fortaleza principal se evidencia una visión globalizada de las intoxicaciones por biperidilos versus otros agroquímicos.

Palabras clave: Paraquat, diquat, morbimortalidad, intoxicación, plaguicida, biperidilos

ABSTRACT

Objective: To carry out an analysis of the incidence of acute intoxications due to the use of bipyridyl in the workplace by comparing it with other agrochemical agents through the bibliographic review of CIATOX during the period 2017 -2021, in order to raise awareness among the population in the management of these agrochemicals. **Method:** This study has a quantitative - qualitative approach due to the social nature of the subject, it is also analytical, descriptive, correlational, longitudinal, retrospective and observational, because it will allow to elucidate all aspects of the incidences of intoxications due to the use of bipyridyls in patients. job positions. **Results:** With the completion of this research, it is expected to obtain data on whether bipyridyl poisoning is frequent compared to other agrochemicals such as carbamates, also, to identify if the morbidity rates are significant in relation to the severity and death with agrochemicals; and the sequelae effects of carbamates. Therefore, here lies the importance of the use of standardized measures, internal protocols, environmental practices, use of PPE, among others, the underestimation of risks has a direct association with the mismanagement of this type of pesticides, which statistically increases the risk and it decreases survival rates, therefore, it is important to handle, use, and transport bipyridyls with practical techniques with safe handling, which may be accepted by the required industries. **Implications:** This analysis is developed in order to raise awareness to the industries on the importance of developing internal protocols for emergent events that may arise based on the risks with a high level of morbidity and mortality that are consequential to the development of their work activities. **Limitations and strengths of the study:** Scientific evidence in Ecuador is limited, as the main strength is a globalized view of bipyridyl poisoning versus other agrochemicals

Keywords: Paraquat, diquat, morbidity and mortality, intoxication, pesticide, bipyridyls

Introducción

De acuerdo con la Organización Internacional de Consumidores, cada 4 horas muere un trabajador agrícola por intoxicaciones con plaguicida¹, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) como antecedente importante cita que en los años noventa se produjo de dos a cinco millones de casos de envenenamiento por plaguicidas de los cuales 400.000 fueron mortales².

El desconocimiento generalizado y la subestimación de las sustancias cotidianas a las que se expone a diario los trabajadores y con las cuales tienen contacto casual o estrecho laboral, conllevan un reto de conciencia y aprendizaje, para tomar acciones que eviten la

aparición de múltiples patologías, en las cuales se evidencia los efectos abruptos consecuentes a exposiciones latentes a químicos menospreciados y de uso común. Por eso es importante realizar un análisis minucioso y continuo, para poder generar protocolos, estrategias de políticas públicas y privadas que mejoren las condiciones laborales y reduzcan la exposición a estas sustancias.

El paraquat es un plaguicida, perteneciente a la familia de los bipyridilos, generalmente su comercialización es en forma líquida, inolora en frascos del 25 al 50% de concentración³, es un herbicida usado de forma muy común en el Ecuador dentro de la industria agrícola y usado sin considerar sus consecuencias a larga y corta data⁴, esto se ve reflejado en las cifras emitidas por el **CIATOX** en el cual hace referencia a la intoxicación por paraquat como la tercera causa de mortalidad asociada al plaguicida, donde este conlleva además, un riesgo de mortalidad del 66%, el cual se incrementa en relación con el tiempo de exposición⁵, intensidad y frecuencia además de acceso a los sistemas sanitarios con sus medidas de soporte vital, el mecanismo por el cual tiene la capacidad de ser un agente tóxico. Bajo esta premisa se observa que el paraquat como xenobiótico respiratorio principal corresponde a una de las sustancias con mayor potencial de riesgo a largo y corto plazo con lo cual se los asocia directamente con daños pulmonares severos y fatales⁶, por lo tanto, es importante resaltar el tiempo de exposición de los trabajadores ante estos factores de riesgos, la intensidad, la frecuencia, la atención en el lugar del incidente, la concentración del componente químico, las condiciones físicas del lugar en donde ocurrió el evento, los antecedentes patológicos personales del personal por lo cual son factores determinantes para valorar como se asocia con los índices de morbimortalidad que dentro de los estudios citan. En relación a lo citado si sería importante conocer la conducta de tipo reactiva o preventiva que tiene la industria frente a estos eventos con el fin de disminuir la incidencia futura.



Figura 1. Cuadro Clínico por exposición a agroquímicos
Fuente: OPS/OMS, 2014

El Parquat y Diquat constituyen los principales bipiridilos los cuales son usados constantemente como herbicidas y plaguicidas representan un gran grado de toxicidad conocido a nivel mundial⁷, estos solventes tienen gran potencial de absorción, por lo cual la incidencia de intoxicaciones agudas es realmente alta, convirtiéndose en una problemática significativa y directamente asociada a las temporadas de producción, por lo cual es importante el análisis sobre los efectos causados en los trabajadores agrícolas en los últimos 5 años.

Las intoxicaciones agudas causadas por bipiridilos en los trabajadores agrícolas, corresponde al 30.6% en comparación con otros agroquímicos, además se asocian con un índice de morbimortalidad del 66% en comparación con los carbamatos, que existieron en el 2020, como resultado se obtuvo 216 casos por intoxicaciones debido a agroquímicos, que tienen una tasa de letalidad del 10 al 20% con secuelas, aunque se presenta con mayor frecuencia no se considera tan letal como los bipiridilos, es importante vigilar en los trabajadores por exposiciones agudas y crónicas consecuentes a una mala aplicación o protocolos de seguridad inexistentes⁸, con lo cual se requiere nuevas formas de concientización a la industria agroquímica para disminuir esta incidencia que se ve relacionada con los meses de mayor producción. En el Ecuador en el 2014, el INEC estableció que las hectáreas que usan plaguicidas químicos corresponden a 1.764.426.44 que corresponde al 1.26 de superficie de cultivos transitorios., además únicamente 2 de cada 10 personas productores ha recibido capacitaciones técnicas del manejo de agroquímicos,

menos del 5% de las personas tienen conocimientos técnicos de manejo.

En relación a lo citado es importante llevar a cabo esta investigación, debido a la mortalidad causada por este tipo de eventos, siendo considerable entre los trabajadores agrícolas por el contacto causal que tienen con estas sustancias tóxicas y nocivas para la salud, por lo cual, este análisis, permitirá generar estrategias o recomendaciones fundamentales para los protocolos en la agroindustria, disminuiría la incidencia de cáncer, las muertes, las lesiones y efectos colaterales consecuentes a las intoxicaciones agudas laborales por exposición, a nivel empresarial causa ausentismo, aumento de morbimortalidad, bajas tasas de producción, aumento de accidentes e incidentes, mayor inversión para el cuidado del personal convaleciente, con lo cual los beneficiarios sería todo personal que quiera diseñar protocolos específicos en la industria de la agroquímica a tomar en cuenta en el uso de bupiridilos u otras sustancias.

El objetivo de esta investigación es el de realizar un análisis de la incidencia de las intoxicaciones agudas por el uso de bupiridilos en los puestos laborales mediante la comparación con otros agentes agroquímicos a través de la revisión bibliográfica del CIATOX durante el periodo 2017 -2021 en el Ecuador, con la finalidad de concientizar a la población en el manejo de estos agroquímicos.

hipótesis:

Son las prácticas subestándares que aumentan la morbimortalidad en intoxicaciones por plaguicidas en puestos laborales de industrias agroquímicas expuestos a bupiridilos.

En nuestro país las intoxicaciones por plaguicidas constituyen una de las principales causas de muertes en el ámbito laboral de los trabajadores agrícolas. Razón por la cual se hace imprescindible la reducción de estos actos subestándar entre ellos la ignorancia del manejo de agroquímicos para reducir los riesgos consecuentes a los mismo.

El objetivo general de la presente propuesta de investigación es: Realizar un análisis de la incidencia de las intoxicaciones agudas por el uso de bupiridilos en los puestos laborales mediante la comparación con otros agentes agroquímicos a través de la revisión bibliográfica del CIATOX durante el periodo 2017 -2021 en el Ecuador, con la finalidad de concientizar a la población en el manejo de estos agroquímicos.

Método

Los datos utilizados se obtendrán de la base de registros de casos publicados por el Ciatox en el Ecuador desde el año 2017 hasta la actualidad, puesto que esta investigación tiene un enfoque cualitativo – cuantitativo, correspondiendo a un estudio analítico descriptivo, correlacional, transversal, retrospectivo, observacional por lo cual, se ha considerado como criterios de inclusión:

- Personas mayores a 20 años hasta los 65 años.
- Sexo masculino y femenino
- Exposición a paraquat
- no tener antecedentes patológicos previos
- Signos de intoxicación por paraquat
- Atención medica en menos de 8 horas
- Secuelas asociadas a paraquat.

Además, como criterios de exclusión se ha considerado:

La intoxicación por otros químicos, patologías previas de base o condiciones agravantes o la falta de evidencia asociación laboral al químico.

Tabla N°1. Casos y Efectos Químicos en Ecuador

Casos de Efectos Tóxicos y Químicos por Tipo. Ecuador año 2017 a 2021* (SE 05)					
EVENTO	2017	2018	2019	2020	2021*
Intoxicación por plaguicida	689	425	410	216	21
Mordedura de serpiente	1450	1431	1489	1438	89
Picadura de alacrán	328	342	433	221	21
Intoxicaciones por alcohol metílico	75	5	7	1	0

Fuente: Sistema de Vigilancia (SIVE-ALERTA)

Elaborado por: Dirección Nacional de Epidemiología

En base a los datos que se quiere obtener las variables usadas son: Cualitativas, nominales. En las cuales se considera los tipos de intoxicación por bupiridilos, versus otros agroquímicos y grados de severidad.

El universo corresponde a las personas reportadas en el Ciatox como intoxicaciones agudas por plaguicidas, paraquat, y que cumplan con los criterios de inclusión.

El instrumento de recolección de información corresponde a reportes estadísticos del **Ciatox**

Posibles resultados:

Con la realización de esta investigación se espera obtener datos sobre si la intoxicación por bupiridilos es frecuente frente a otros agroquímicos como los carbamatos, con la utilización de los datos arrojados por la CIATIOX en Ecuador.

También, identificar si las tasas de morbilidad son significativas con relación a la severidad y muerte con agroquímicos; y los efectos de secuelas de los carbamatos en los trabajadores agroindustriales.

Además, es necesario realizar el análisis de las acciones de las agroindustrias con el uso de medidas normadas, protocolos internos, prácticas ambientales, uso EPP, entre otros, para la subestimación de los riesgos laborales por el uso de plaguicidas.

Se espera, que con este análisis se establezca las mejores estrategias para el manejo, uso, transporte de los bupiridilos con técnicas de prácticas y manejo seguro que puedan ser acogidas por las agroindustrias.

Tabla 2. Cuadro de resultados obtenidas por el CIATOX

Resultados de análisis	N	%
Sexo		
Hombre	359	66%
Mujer	181	34%
Edad		
20 – 49 años	250	46%
50 – 65 años	290	54%
Tipos de Intoxicación		
Intoxicación por bupiridilos	540	31%
Intoxicación por otros agroquímicos	1221	69%
Tipos de Exposición		

Accidental	34	6%
Ocupacional	36	7%
Intencional	470	87%
Tipos de Severidad por Bipiridilos		
Leve	184	34%
Severa (Muerte)	356	66%
Secuelas		
Si	164	89%
No	20	11%
Atención Médica		
Menos de 8 horas	313	58%
Más de 8 horas	226	42%

Fuente: CIATOX
Elaborado por: Mosquera Michel

Principios Éticos

La presente propuesta de Investigación se realizará siguiendo los lineamientos básicos de la Ética médica, la información será recolectada respetando la autoría de la base de datos documental, y bajo la supervisión y aprobación del comité de ética de la Universidad Internacional SEK.

Implicaciones:

Esta investigación se desarrolla con el fin de concientizar al personal que labora en sectores que requieran el manejo de agroquímicos en exposición continua o esporádica a bipiridilos, sensibilizando a los mismos y a las industrias sobre la importancia de desarrollar protocolos internos, que generen seguridad industrial en las actividades diarias de la agroindustria.

Otro de los beneficiarios, son las agroindustrias, quienes podrán hacer uso de esta información para determinar las mejores estrategias que permitan tomar acciones pertinentes para bajar los índices de intoxicación y efectos causados por los plaguicidas a los trabajadores durante los horarios laborales.

Limitaciones

Una de las limitaciones del estudio es la constante exposición de trabajadores a los agentes químicos y que en la actualidad el análisis de esa exposición no se realiza, por lo que, genera el monitoreo biológico y EPP adecuado.

Los datos insuficientes sobre estadísticas y datos reales de los reportes de intoxicación de los mismos trabajadores son las limitaciones que comprometerían el proceso de identificación y análisis de esta investigación. Sin embargo, el factor clave es el seguimiento de las distintas etapas en el uso de plaguicidas, puesto que diversos estudios a nivel nacional solo analizan una o dos etapas de todo el proceso.

En el ámbito de seguridad y salud ocupacional los resultados obtenidos conforman un preámbulo para la gestión de riesgos, y el estudio general de los efectos e incidencias del uso plaguicidas contribuye a establecer el cumplimiento de normativas en la agroindustria. La evidencia científica en el Ecuador es limitada, como fortaleza principal se evidencia una visión globalizada de las intoxicaciones por bupiridilos versus otros agroquímicos, además podemos resaltar la presencia de fuentes bibliográficas en poca cantidad pero existentes que reportan datos locales imprescindibles para el inicio de nuevas investigaciones.

Referencias bibliográficas:

1. García JE. Intoxicaciones agudas con plaguicidas: costos humanos y económicos. Rev. Panam. Salud Pública; 1998. 4(6):383-7.
2. Organización Mundial de la Salud. Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. Ginebra: OMS; 1992
3. Blanc PD. Acute responses to toxic exposures. In: Broaddus VC, Mason RJ, Ernst JD, et al, eds. *Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine*. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2016: chap 75.
4. Marín-Cuartas M, Berrouet-Mejía MC. Intoxicación por
5. paraquat. Rev CES Med 2016. 30(1): 114-121. [citado 11 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v30n1/v30n1a13.pdf>
6. Ministerio de Salud Pública. Subsecretaría de Vigilancia de la Salud Pública, Subsistema de Vigilancia Sive-Alerta Efectos Tóxicos Año 2021. MSP. 2021: 1 – 3.

[citado 28 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/02/Toxicos-y-quimicos-SE-05.pdf>

7. Angulo NY. Intoxicación por paraquat. En: Peña LM, Arroyave CL, Aristizabal JJ, Gómez UE, editors. Toxicología Clínica. 1st ed. Medellín: CIB; 2010. p. 135–46.
8. Calzada UE. Conferencia: Manejo actual de la intoxicación por paraquat en Colombia. Medellin; 2014. p 1-21.
9. Rodas, Nadia. Guía para el personal de enfermería sobre: intoxicaciones agudas causadas por los plaguicidas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: 2016 [citado 11 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.redciatox.org/sites/default/files/webfiles/2018/2016_rodas_guia_enferm_intoxi_plag.pdf
10. OPS/OMS. Curso tutorial con expertos regionales en diagnóstico, tratamiento y Prevención de intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas- Campus Virtual de Salud Pública de la Organización Panamericana de la Salud: 2014 [Imagen]. Recuperado de la página: <http://cursos.campusvirtualesp.org/course/view.php?id=97>
11. Orozco R, Ceballos C. Incidencia de intoxicaciones por sustancias químicas en el departamento de Antioquia año 2013. Medellín: Secretaría Seccional de Salud y Protección Social.; 2013. p. 1–31
12. Gómez U, Cuesta F, Benavides C, Angulo N, Llinás V, Quiceno LM, et al. Impacto en la mortalidad de un tratamiento conjugado, en pacientes intoxicados no ocupacionalmente, con paraquat en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín, entre agosto de 2002 y agosto de 2003. Iatreia Rev médica Univ Antioquia. 2004;17(1)
13. Ferrer A. Intoxicación por plaguicidas. An Sist Sanit Navar. 2003; 26: 155-71
14. Arroyave CL. Medidas usadas para prevenir o disminuir la absorción de las sustancias tóxicas. In: Peña LM, Arroyave CL, Aristizabal JJ, Gómez UE, editors. Toxicología Clínica. 1st ed. Medellin: CIB; 2010. p. 85–97.
15. Moreno, Gabriela. De intoxicaciones ocupacionales agudas con plaguicidas químicos de P. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Quito: 2020 [Internet]. Edu.ec. [citado 11 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21964/1/T-UCE-0008-CQU-248.pdf>

- 16.** Angarita LA, Lema GL, Restrepo MV, Arroyave CL. Efecto del tratamiento combiando con esteroides y ciclofosfamida sobre la mortalidad en intoxicación por paraquat. Meta análisis. Medicina UPB, vol. 29, núm 2, Medellín, Colombia, Juliodiciembre,2010, pp. 99-108
- 17.** Moreno, Gabriela. De intoxicaciones ocupacionales agudas con plaguicidas químicos de P. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR [Internet]. Edu.ec. [citado 11 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21964/1/T-UCE-0008-CQU-248.pdf>
- 18.** Clínico C. INTOXICACION POR PARAQUAT [Internet]. Binasss.sa.cr. [citado 11 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/amc/v20n31977/art7.pdf>
- 19.** Protocolo de intoxicación por plaguicidas [Internet]. Gov.co. [citado 11 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/INTOXICACION_POR_PLAGUICIDAS.pdf
- 20.** Organización Internacional del Trabajo. Los asalariados agrícolas: condiciones de empleo y de trabajo. Oficina Internacional del Trabajo – Programa de Actividades Sectoriales. Ginebra: TMAWW; 1996.
- 21.** WHO/IPCS. Environmental health criteria 18: Arsenic. Geneva: WHO; 1981.
- 22.** P. GUIA DE DIAGNOSTICO DE INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS GUIA DE DIAGNOSTICO DE INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS [Internet]. Cipotato.org. [citado 11 de agosto de 2021]. Disponible en: https://cipotato.org/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/guia_diagnostico_intoxicacion_plaguicidas.pdf
- 23.** Rosa MEA, Flores OMG, Jiménez HGP. CARACTERIZACIÓN DE INTOXICACIONES AGUDAS [Internet]. Bvs.hn. [citado 11 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2016/pdf/Vol84-3-4-2016-5.pdf>