



ORIGINAL

## Level of exposure to pyrethroids and presence of symptoms in workers of a fumigation and pest control company

### Nivel de exposición a piretroides y presencia de síntomas en trabajadores de empresa de fumigación y control de plagas

Araujo María<sup>1</sup>  , Valeria Rivas<sup>1</sup>  , Max Rodríguez<sup>1</sup>  , Marlenes Romero<sup>1</sup>  , Valentina Trovat-Ascanio<sup>2</sup>  , Maiqui Flores<sup>1</sup>  , Estela Hernández-Runque<sup>2</sup>  

<sup>1</sup>Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud. Maracay, Venezuela.

<sup>2</sup>Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Maracay, Venezuela.

**Citar como:** Araujo M, Rivas V, Rodríguez M, Romero M, Trovat-Ascanio V, Flores M, et al. Level of exposure to pyrethroids and presence of symptoms in workers of a fumigation and pest control company. Health Leadership and Quality of Life. 2024; 3:.418. <https://doi.org/10.56294/hl2024.418>

Enviado: 20-03-2024

Revisado: 09-08-2024

Aceptado: 13-12-2024

Publicado: 14-12-2024

Editor: PhD. Prof. Neela Satheesh 

Autor para la correspondencia: Araujo María 

#### ABSTRACT

**Introduction:** Pyrethroids are manufactured chemical substances that act at the level of the central nervous system, whose mechanism of action is to interfere with ionic transport in the axon membrane, interfere with neural function and block inhibitory pathways. The use of these substances as insecticides has spread massively worldwide due to their lower persistence and toxicity.

**Objective:** associate clinical manifestations with exposure to pyrethroids in workers of the fumigation and pest control company, located in the Sucre municipality, Aragua state during the period of February - June 2024.

**Method:** It is about of a quantitative approach study with an observational, clinical-epidemiological, analytical, cross-sectional design and with documentary support in a population of 22 workers.

**Results:** The average age was 34,95, 90 % of the workers were male, it is relevant that 50 % carry out mixing preparation, application and fumigation activities, 100 % use personal protective equipment, 54,55 % have contact with the pyrethroid, with potential exposure of 54,55 % of which 100 % of them presented signs and symptoms, and the presence of symptoms with the level of exposure.

**Conclusion:** it is corroborated that occupational exposure to pyrethroids represents a serious risk to the health of workers, because exposure is directly related to the appearance of neurological symptoms.

**Keywords:** Occupational Exposure; Pyrethroids; Pest Control; Signs and Symptoms.

#### RESUMEN

**Introducción:** los piretroides son sustancias químicas manufacturadas que actúan a nivel del sistema nervioso central, cuyo mecanismo de acción es interferir en el transporte iónico en la membrana del axón, interfiere la función neural y bloquea las vías inhibitorias. El uso de estas sustancias como insecticida se ha extendido masivamente a nivel mundial por presentar una menor persistencia y toxicidad.

**Objetivo:** asociar las manifestaciones clínicas con la exposición a piretroides en trabajadores de la empresa de fumigación y control de plagas, ubicada en el municipio Sucre, estado Aragua durante el periodo de febrero - junio 2024.

**Método:** se trata de un estudio de enfoque cuantitativo con un diseño observacional, clínico-epidemiológico, de tipo analítico, de corte transversal y con apoyo documental en una población de 22 trabajadores.

**Resultados:** la edad promedio fue de 34,95, un 90 % de los trabajadores eran de sexo masculino, siendo

relevante que el 50 % realiza actividades de preparación de mezcla, aplicación y fumigación, el 100 % utiliza equipo de protección personal, un 54,55 % tiene contacto con el piretroide, con exposición potencial del 54,55 % de los cuales el 100 % de los mismos presentaban signos y síntomas, pudiendo relacionarse estadísticamente la presencia de síntomas con el nivel de exposición.

**Conclusión:** se corrobora que la exposición ocupacional piretroides representa un serio riesgo para la salud de los trabajadores, debido a que la exposición está directamente relacionada con la aparición de síntomas neurológicos.

**Palabras clave:** Exposición Laboral; Piretroides; Control de Plagas; Signos y Síntomas.

## INTRODUCCIÓN

El riesgo laboral se define como la posibilidad de daño tanto físico, biológico o psicológico que puede ocurrir en el área o entorno de trabajo, siempre y cuando sea realizando una actividad asignada de la empresa. En las empresas de fumigación existen altas probabilidades de sufrir algún daño químico por la diseminación del insecticida en el aire, contacto directo y por su adherencia a bebidas y comidas, por ende, es necesario medir el riesgo al que se exponen los trabajadores y los efectos a la salud que estos puedan de forma directa o indirecta.<sup>(1,2,3)</sup>

En las empresas dedicadas a este ramo existe una gran variedad de riesgos asociados, en el cual destaca el químico, ya que este mismo está asociado a la utilización de productos para el control de plagas, que, al no cumplirse las normas de uso y manipulación de los mismos por desconocimiento, mal manejo, almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del equipo de protección incrementa la posibilidad de daño a la salud de todos los involucrados.<sup>(1)</sup>

Es importante destacar que entre los insecticidas más utilizados se encuentran los piretroides, y en los últimos años se ha incrementado su uso puesto que se considera el plaguicida más seguro que existe actualmente para el control de plagas más comunes.<sup>(4)</sup> Es posible inferir que los trabajadores ejecutan las tareas de rociamiento en cultivos con estos plaguicidas sin el total de los equipos de protección personal adecuada y dejando por fuera los aspectos a considerar antes y después del manejo del piretroide, por lo que la exposición ocupacional a piretroides puede afectar la salud de estos trabajadores incluyendo daño a nivel multiorgánico.<sup>(5,6)</sup>

Las cifras actuales confirman que las intoxicaciones por plaguicidas en el mundo ascienden a casi 3 millones por año, en países en vías de desarrollo, y que el 3 % de los trabajadores que utilizan plaguicidas pueden sufrir al menos un episodio de intoxicación aguda.<sup>(7)</sup> Por otro lado, el constante contacto y exposición del personal que labora utilizando este tipo de insecticidas como plaguicida en la agricultura, así como la exposición continua por aerosoles a nivel residencial, y el uso industrial, conlleva a riesgos potenciales de desarrollo de trastornos asociados a la toxicidad de los piretroides, en los cuales también se deben considerar otros factores tales como tiempo de exposición, concentraciones utilizadas, vulnerabilidad del individuo, entre otros.<sup>(8,9,10)</sup> La exposición crónica a pesticidas está directamente vinculada a enfermedades crónicas y a mortalidad a una extensión de un 60 %.<sup>(7)</sup>

En este contexto, podemos mencionar que la empresa de fumigación y control de plagas que presta servicios integrales y que está comprometida con ofrecer soluciones en el área de Manejo Integrado de Plagas (MIP), y sus principales lineamientos están basados en los principios de seguridad de los inventarios de alimentos, considerando también la protección del ambiente. Por lo que se esfuerzan en ofrecer servicio óptimo en materia de inocuidad de los alimentos y salubridad en general, principalmente para el sector agroindustrial. Sin embargo, lo anteriormente expuesto no descarta la exposición ocupacional de sus trabajadores, en virtud de que es posible la no atención de los esquemas de prevención de riesgos químicos, así como la exposición recurrente a dosis no permitidas e incluso que no sean usados los equipos de protección personal, al tiempo que en el transporte, manejo y uso pudieran estar presente factores de riesgos asociados a productos químicos.

En vista a lo descrito anteriormente surge la siguiente interrogante: ¿Existe asociación entre las manifestaciones clínicas y la exposición ocupacional a piretroides en trabajadores de la empresa de fumigación y control de plagas, ubicada en el municipio Sucre, estado Aragua durante el periodo de febrero - junio 2024?

La evaluación y prevención de los riesgos derivados por el uso de agentes químicos, constituye un desafío en materia de salud ocupacional y en términos más amplios de salud pública. En tal sentido, específicamente la proliferación del uso de los piretroides en la actualidad es motivo de preocupación, ya que al ser considerado un pesticida “más seguro” y disponible en el mercado se evidencia un uso indiscriminado del mismo, en aquellas empresas relacionadas con el uso de plaguicidas y pesticidas.

Por ende, los resultados que se generen con este estudio podrán ser empleados referencialmente por los responsables de los Servicios de Salud y Seguridad en el Trabajo de diferentes organizaciones relacionadas con el uso de agentes químicos para el control de plagas, para establecer medidas que ayuden a disminuir el nivel

de exposición y las repercusiones en la salud.

En este sentido, el mismo será de gran utilidad para cambiar la perspectiva que puede tener la población, acerca del uso de los pesticidas y mejorar estrategias de control de exposición en cuanto a la cantidad y el tiempo de contacto con piretroides en los trabajadores que lo utilizan, el equipo de protección adecuado a implementar; pudiendo incluso facilitar una mejor administración de recursos humanos. En consecuencia, este trabajo que es un requisito para obtener el título de Médico Cirujano adquiere relevancia pues el abordaje de temática asociada con la salud ocupacional permitirá hacer aportes a la respectiva línea de investigación.

Afín con lo precedente se planteó como objetivo: Asociar las manifestaciones clínicas con la exposición a piretroides en trabajadores de la empresa de fumigación y control de plagas, ubicada en el municipio Sucre, estado Aragua durante el periodo de febrero - junio 2024.

## MÉTODO

El presente estudio estuvo enmarcado en un enfoque cuantitativo con un diseño observacional, clínico-epidemiológico, de tipo analítico y de corte transversal. Se realizó en el ambiente laboral de una organización privada dedicada a la fumigación de empresas de alimentos ubicada en el municipio Sucre, estado Aragua, Venezuela,

La población de estudio fue la totalidad del personal de una empresa de fumigación y control de plagas, ubicada en el municipio Sucre, estado Aragua. De acuerdo a las características del estudio se empleó un muestreo tipo censal ya que la población es finita, con 22 trabajadores que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: debe tener una antigüedad mayor a un año, en el período de febrero - junio 2024, que al ingresar a la organización no tuviera sintomatología sugestiva a intoxicación por piretroides ni comorbilidades asociadas. Siendo los criterios de exclusión: Trabajadores que padezcan alguna enfermedad hepática, trabajadores no dispuestos a dar su consentimiento por escrito.

Se diseñó un cuestionario que registró información sobre los datos sociodemográficos (edad, sexo, procedencia, nivel de escolaridad) y laborales (Jornada laboral, descripción del proceso productivo, medidas de protección personal, contacto con el agente químico durante la jornada).

Así mismo se aplicó una lista de chequeo para recoger información sobre las propiedades del agente químico presente (piretroides), así como de otras variables asociadas a los mismos y concretamente las que pudieron tener una influencia directa o indirecta con la potencial exposición de los trabajadores, basado en el Método de evaluación de riesgos de la exposición desarrollado por el INRS de Francia que considera: 1. La peligrosidad intrínseca de los agentes presentes [sigla R] o, en su ausencia, los valores límite ambientales o el agente químico emitido en el proceso, 2. La cantidad y 3. La frecuencia con que se utilizaron

Combinando estas variables fue posible llegar a determinar niveles de riesgo: presente o ausente. Para establecer la peligrosidad fue necesario verificar los datos que aparecen en la etiqueta y ficha de datos de seguridad del producto empleado. Con respecto a la cantidad de sustancia empleada, se calificó cualitativamente en pequeña, mediana o grande. La frecuencia de utilización se discrimina en: ocasional, intermitente, frecuente, permanente con criterios de utilización: diario, semanal, mensual y anual.

Para la distinción de los signos y síntomas asociados a exposición ocupacional a piretroides en trabajadores de la empresa de fumigación y control de plagas, se realizó una revisión detallada de la historia clínica ocupacional, complementándolo con el detalle de la exploración física efectuada por el médico ocupacional.

El procesamiento de datos se realizó a través del software Microsoft Excel 2019 y el análisis respectivo se realizará a través de un software estadístico: Epi Info, Versión 7.3.2.1. Con respecto a las variables cualitativas se calculó frecuencia absoluta y relativa. Para las variables cuantitativas se utilizó media, mediana y desviación estándar. Para la relación entre el nivel de riesgo laboral y la presencia de sintomatología los autores aplicaron los estadígrafos: Chi-cuadrado para examinar la relación entre las variables escogidas, con un intervalo de confianza del 95 % y un nivel de significancia < 0,05.

## RESULTADOS

De la muestra estudiada, se obtuvo que un 77 % eran de sexo masculino (IC 95 % 59,56 % - 94,78 %), con una edad promedio de  $34,95 \pm 8,7$  años, siendo la menor edad 23 años y la mayor 51 años (tabla 1). Para el nivel educativo, los encuestados manifestaron poseer título universitario y educación secundaria en un 40,91 % para cada una de las opciones (IC 20,36 % - 61,45 %) y un 18,18 % manifestó ser Técnico Superior Universitario (IC 2,06 % - 34,30 %) (Tabla 1).

En lo que respecta a la procedencia, la mayoría de los trabajadores eran provenientes del estado Aragua con un 90,91 % (IC 95 % 78,90 % - 102,92 %), seguido del estado Anzoátegui y el estado Guárico con un 4,55 % cada uno (IC - 4,16 % - 13,25 %) (tabla 1).

En cuanto al tipo de personal, fueron diversas las respuestas de los trabajadores, siendo las más comunes: empleados con formación universitaria 36,36 % (IC 95 % 16,26 % - 56,47 %), obreros especializados 22,73 % (IC 95 % 5,22 % - 40,24 %), obreros con formación técnica 18 % (IC 95 % 2,06 % - 34,30 %), empleados sin formación

universitaria 13,64 % (IC 95 % -0,70 % - 27,98 %), y obreros no especializados 9,09 % (IC 95 % -2,92 % - 21,10 %). (tabla 1)

**Tabla 1.** Características sociodemográficas en trabajadores de una empresa de fumigación y control de plagas, durante el periodo de Febrero 2024 - Junio 2024

Variables	Fr. (n=22)	%	IC95 %*	
			IC min	IC máx
Edad (años) ( $\bar{x} \pm DE$ )	34,95 $\pm$ 8,7 min 23 - máx 51			
Sexo				
Masculino	17	77,27	59,76	94,78
Femenino	5	22,73	5,22	40,24
Procedencia				
Aragua	20	90,91	78,90	102,92
Anzoátegui	1	4,55	-4,16	13,25
Guárico	1	4,55	-4,16	13,25
Nivel educativo			0,00	
Secundaria	9	40,91	20,36	61,45
Técnico superior	4	18,18	2,06	34,30
Universitario	9	40,91	20,36	61,45
Tipo de Personal			0,00	
Obrero no especializado	2	9,09	-2,92	21,10
Obreros especializados	5	22,73	5,22	40,24
Obreros con formación técnica	4	18,18	2,06	34,30
Empleado con formación universitaria	3	13,64	-0,70	27,98
Empleado con formación universitaria	8	36,36	16,26	56,47

**Nota:** IC95 %= Intervalo de confianza al 95 % de probabilidad

En cuanto a los factores de exposición laboral al agente químico (piretroides), se pudo constatar que la preparación de mezcla, aplicación y fumigación es la actividad ejecutada por la mayoría de los trabajadores con un 50 % (IC 95 % 29,11 % - 70,89 %), seguida de las actividades administrativas con un 40,91 % (IC 95 % 20,36 % - 61,45 %), y finalmente las tareas relacionadas con seguridad industrial con un 9,09 % (IC 95 % -2,92 % - 21,10 %).

De igual forma, un 100 % ratifica el uso de equipo de protección personal destacando el uso de Botas de Seguridad por un 100 % (IC 95 % 100 -100); Guantes y Protección Facial en un 77,27 % (IC 95 % 59,76 - 94,78); Uniforme por un 86,36 % (IC 95 % 72,02 - 100,70); Braga con Capucha en un 59,09 (IC 95 % 38,55 - 79,64). También se confirma que tienen contacto con el piretroide y exposición exponencial un 54,55 % (IC 95 % 33,74 - 75,35). (tabla 2)

**Tabla 2.** Factores de exposición laboral asociado al agente químico piretroides de acuerdo a las tareas y actividades desempeñadas en una empresa de fumigación y control de plagas durante el periodo de Febrero 2024 - Junio 2024

Variables	Fr. (n=22)	%	IC95 %*	
			IC min	IC máx
Actividades que desarrolla dentro de la empresa.				
Preparación de mezcla, Aplicación,	11	50,00	29,11	70,89
Administrativo	9	40,91	20,36	61,45
Analista seguridad industrial	2	9,09	-2,92	21,10
¿Utiliza equipo de protección personal al realizar el trabajo?				
Si	22	100,0	100,00	100,00
No	0	0,00	0,00	0,00
Guantes			0,00	

Si	17	77,27	59,76	94,78
No	5	22,73	22,73	40,24
Uniforme			0,00	
Si	19	86,36	72,02	100,70
No	3	13,64	-0,70	27,98
Protección facial			0,00	
Si	17	77,27	59,76	94,78
No	5	22,73	5,22	40,24
Braga con capucha			0,00	
Si	13	59,09	38,55	79,64
No	9	40,91	20,36	61,45
Botas seguridad			0,00	
Si	22	100,0	100,00	100,00
No	0	0,00	0,00	0,00
Protección auditiva			0,00	
Si	3	13,64	-0,70	27,98
No	19	86,36	72,02	100,70
Contacto con toxico Piretroide				
Si	12	54,55	33,74	75,35
No	10	45,45	24,65	66,26
Clase exposición potencial				
Con exposición potencial	12	54,55	33,74	75,35
Sin exposición potencial	10	45,45	24,65	66,26

**Nota:** IC95 %= Intervalo de confianza al 95 % de probabilidad

En cuanto a los signos y síntomas asociados a la exposición laboral por agente químico piretroides, se pudo constatar que un 77,27 % (IC 95 % 59,76 % - 94,78 %), presenta signos y síntomas, mientras que un 22,72 % (IC 95 % 5,22 % - 40,24 %) (tabla 3), no presenta signos y síntomas.

De los signos y síntomas presentados la cefalea es el más recurrente con un 59,09 % (IC 95 % 38,55 % - 79,64 %), seguido con manifestaciones de prurito de un 40,91 % (IC 95 % 22,73 % - 61,45 %), así como de ardor en la nariz con un 22,73 % (IC 95 % 5,22 % - 40,24 %), ardor en la cara de un 4,55 % (IC 95 % -4,16 % - 13,25 %) y sudoración con un 4,55 % (IC 95 % -4,16 % - 13,25 %). (tabla 3)

<b>Tabla 3.</b> Frecuencia de signos y síntomas asociados a exposición ocupacional a piretroides en trabajadores de la empresa de fumigación y control de plagas durante el periodo de Febrero 2024 - Junio 2024				
Variables	Fr. (n=22)	%	IC95 %*	
			IC min	IC máx
Signos y síntomas				
No	5	22,727	5,22	40,24
Si	17	77,27	59,76	94,78
Prurito				
No	13	59,09	38,55	79,64
Si	9	40,91	22,73	61,45
Ardor en cara			0,00	
No	21	95,45	86,75	104,16
Si	1	4,55	-4,16	13,25
Ardor nariz				
No	19	77,27	59,76	94,78
Si	3	22,73	5,22	40,24
Cefalea				

No	9	40,909	20,36	61,45
Si	13	59,09	38,55	79,64
Sudoración			0,00	
No	21	95,45	86,75	104,16
Si	1	4,55	-4,16	13,25
<b>Nota:</b> IC95 %= Intervalo de confianza al 95 % de probabilidad				

De acuerdo con los datos obtenidos para las variables categóricas  $\chi^2$  en función de los trabajadores ( $n=12$ ) con exposición potencial y los trabajadores sin exposición potencial ( $n=10$ ), que presentaban signos y síntomas, se encontró un valor de  $p < 0,05$  se puede afirmar que existe relación estadísticamente significativa entre el nivel de exposición laboral y la presencia de signos y sintomatología de los trabajadores de la empresa objeto de estudio, ya que el 100 % de los trabajadores expuestos laboralmente presentaban signos y síntomas. (tabla 4)

**Tabla 4.** Relación el nivel de exposición laboral y la presencia de sintomatología en trabajadores de una empresa de fumigación y control de plagas durante el periodo de Febrero 2024 - Junio 2024

Variables	Clase exposición potencial		p
	Con exposición potencial (n= 12) Fr (%)	Sin exposición potencial (n= 10) Fr (%)	
Signos y síntomas			
Si	12 (100,0)	5 (50,00)	0,0053
No	0 (0,00)	5 (50,00)	
<b>Nota:</b> *A través de la prueba para 2 variables categóricas Chi 2. Nivel de significancia con valor alfa $<0,05$ .			

## DISCUSIÓN

En el mundo se han desarrollado más de mil (1 000) piretroides sintéticos,<sup>(3,4)</sup> que ha promovido la intensificación de su uso en la industria de la fumigación. En este sentido los resultados obtenidos respecto a las características sociodemográficas y laborales de los trabajadores de la empresa objeto de estudio se compaginan con los obtenidos por Molina, Tirado, Saavedra y Marrugo<sup>(11)</sup>, debido a que, a pesar de la diferencia del contexto geográfico y enfoque metodológico, todos revelan un perfil común de trabajadores con un nivel educativo medio e ingresos limitados. Algunos de estos trabajadores suelen carecer de los conocimientos y equipos necesarios para protegerse de los efectos nocivos de los plaguicidas. Sin embargo, el presente estudio, al adoptar un enfoque cualitativo, aporta una visión más profunda sobre la experiencia subjetiva de los trabajadores expuestos a piretroides, lo que complementa los hallazgos del trabajo mencionado anteriormente y enriquece la comprensión de los desafíos a los que se enfrentan estos trabajadores en diferentes contextos.

Así mismo respecto a los factores de riesgo de la presente investigación están en consonancia con el estudio de Rey-Henao, Vargas-Rivera, Vergara - Escudero y Londoño-Velasco<sup>(12)</sup>, ya que, al comparar sus resultados, ambos revelan que la exposición ocupacional a piretroides representa un riesgo para la salud de los trabajadores. Si bien el estudio de Rey-Henao et al se enfoca en los efectos genotóxicos a largo plazo, nuestra investigación complementa estos hallazgos al identificar síntomas clínicos agudos asociados a esta exposición. Es importante destacar que las condiciones laborales, como la duración de la exposición y la falta de protección adecuada, pueden influir significativamente en la manifestación y gravedad de estos efectos adversos.

En relación con el uso de los equipos de protección personal la presente investigación difiere de los resultados de Rey-Henao et al.<sup>(12)</sup>, que refleja que solo el dos por ciento de los trabajadores utilizan todos los elementos de protección personal y en el caso de la presente investigación un cien por ciento de los trabajadores afirma utilizar equipo de protección personal al realizar el trabajo, aspecto este que pudiera estar asociado al nivel de percepción respecto al riesgo de exposición potencial.

Respecto a los signos y síntomas se puede contrastar con los hallazgos de Bernardino - Hernández et al.<sup>(8)</sup> y García et al.<sup>(13)</sup>, donde los resultados obtenidos en este trabajo de investigación presentan sintomatología similar a los obtenidos en el estudio presente. El dolor de cabeza se presenta como el síntoma más frecuente, esto sugiere que la cefalea podría ser un efecto común de la exposición a plaguicidas, independientemente del tipo de plaguicida o del tipo de trabajo realizado por los empleados. En ambos estudios se reportan problemas visuales como irritación, ardor, lagrimeo y visión borrosa, esto indica que los ojos son un órgano sensible a los efectos de los plaguicidas.

Del mismo modo es importante destacar, que algunos síntomas varían considerablemente en ambos estudios, refiriendo que en el estudio de Bernardino- Hernández et al.<sup>(9)</sup> se mencionan problemas respiratorios, náuseas,

mareos, vómitos, dolor abdominal y musculoesquelético, mientras que los hallazgos de la presente investigación reportan prurito, ardor en la nariz y cara, y sudoración. Estas diferencias podrían deberse a varios factores, como el tipo de piretroide empleado, la duración y frecuencia de la exposición, y las características individuales de los trabajadores. Sin embargo, el estudio de Valladares<sup>(14)</sup> expone que uno de los signos asociados con la exposición laboral a piretroide se presenta a nivel de piel y mucosas, y esto es consistente con los hallazgos encontrados por los autores del presente estudio.

Con respecto a las actividades que realizaban los trabajadores esta investigación confirma lo presentado por el estudio de Castillo y Barba<sup>(15)</sup>, puesto que ambos estudios ratificaron que la mayoría de los trabajadores que tenían exposición potencial al piretroide realizaban varias actividades que involucran el manejo del insecticida. No obstante, respecto a la asociación entre el nivel de exposición y sintomatología esta investigación coincide con los resultados de Rey- Henao et al.<sup>(12)</sup> en virtud de que ambos estudios describieron la exposición al insecticida piretroide y confirmaron estadísticamente la asociación de la exposición ocupacional y la presencia de manifestaciones en la salud de los sujetos expuestos.

## CONCLUSIONES

Al asociar las manifestaciones clínicas con la exposición a piretroides en trabajadores de una empresa de fumigación y control de plagas, ubicada en el municipio Sucre, estado Aragua durante el periodo de febrero - junio 2024 se puede concluir que la exposición ocupacional a estos plaguicidas representa un serio riesgo para la salud de los trabajadores, debido a que la exposición está directamente relacionada con la aparición de síntomas neurológicos como la cefalea, irritación cutánea, ardor en cara y nariz y en un muy bajo porcentaje la sudoración.

Sin embargo, se requieren estudios adicionales para evaluar los efectos a largo plazo de esta exposición y para identificar biomarcadores tempranos de daño. Los resultados obtenidos subrayan la necesidad de fortalecer los programas de vigilancia epidemiológica en esta organización y la identificación de los procesos peligrosos para tomar las acciones correspondientes asociadas con la salud ocupacional y la seguridad laboral.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. La Universidad en Internet. ¿Qué son los riesgos laborales y qué tipos existen? [Internet]. 2021. Ecuador. Disponible en: <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/>
2. Grupo Esginova. Riesgo laboral: definición y conceptos básicos [Internet]. 2021. España. Disponible en: <https://www.isotools.us/2015/09/10/riesgo-laboral-definición-y-conceptos-básicos/>
3. Organización Mundial de la Salud y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Impacto en la salud pública de los plaguicidas utilizados en la agricultura. ISBN 9241561394. 1990. Ginebra. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/39772>
4. Khasigian P. Piretrinas y piretroides. Envenenamiento e intoxicaciones, 8e Eds. Kent R. Olson, et al. McGrawHill, 2022. Disponible: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=3227&sectionid=272191820>
5. Sánchez MB. Nursing Care in the Management of Patients with Chronic Diseases . Scientific Journal Care & Tech. 2024; 2(1):40-58
6. Servicio de Salud Pública Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Resumen de Salud Pública: Piretrinas y Piretroides [Internet]. 2003. Estados Unidos. Disponible en: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs155.pdf](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs155.pdf)
7. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Piretroides: de insecticidas ideales a contaminantes pseudo-persistentes [Internet]. 2015. España. Disponible en: <https://higieneambiental.com/productos-biocidas-y-equipos/piretroides-de-insecticidas-ideales-a-contaminantes-pseudo-persistentes>
8. Alastre Arape YJ. Systematization of the nursing care process. Scientific Journal Care & Tech. 2024; 2(1):19-3.
9. Ramírez J, Lacasaña M. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición [Internet]. Programa de doctorado en ciencias de la salud y de la vida. Universidad Pompeu Febrá, Barcelona. 2001. España. Disponible en: [https://archivosdeprevencion.eu/view\\_document.php?tpd=2&i=1270](https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&i=1270)
10. Bernardino Hernández H, Mariaca Méndez R, Nazar Beutelspacher A, et al. Conocimientos, conductas

y síntomas de intoxicación aguda por plaguicidas entre productores de tres sistemas de producción agrícola en los altos de Chiapas, México [Internet]. 2019. México. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v35n1/0188-4999-rica-35-01-7.pdf>

11. Grey C, Nieuwenhuijsen M, Golding J. The use and disposal of household pesticides. *Environ Res* 2005 Jan;97(1):109-15.doi: 10.1016/j.envres.2004.07.008

12. Martínez Barra CA. Personal and Technical Profile of Psychotherapists: An Analysis of Competencies and Challenges. *Scientific Journal Care & Tech.* 2024;2(2):80-104.

13. Luna Rondón J, Hanna La Castillo y Amador C. Condición clínica y niveles de colinesterasa de trabajadores informales dedicados a la fumigación con plaguicidas. 2019. Colombia. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n31/1794-2470-nova-17-31-67.pdf>

14. Molina Cueto A, Tirado Padilla J Saavedra E y Marrugo J. Evaluación de los conocimientos y riesgos causados por la exposición de plaguicidas en la salud de asperjadores agrícolas del corregimiento la doctrina, loricórdoba [Internet]. 2022. Colombia. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/368447207>

15. Cano Turnes MA. Multidimensional Strategies to Promote and Sustain Exclusive Breastfeeding in Clinical Practice. *Scientific Journal Care & Tech.* 2024;2(2):52-63.

16. Rey-Henao L, Vargas Rivera J Vergara-Escudero E y Londoño-Velasco E. Efecto genotóxico de la exposición ocupacional a insecticidas organofosforados y piretroides, evaluado por la prueba de micronúcleos: Revisión de la literatura [Internet]. 2019. Colombia. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/340536079>

17. García Martínez N Navarro González I Andreo Martínez P Relación entre la exposición a pesticidas y las enfermedades mentales: Una revisión sistemática [Internet]. 2021. España. Disponible en: <https://revistes.ua.es/dcn/article/view/19700>

18. Acevedo-Osorio GO, Trujillo-Trejos I, Ramírez-Echeverry MY. Knowledge, attitudes, and practices regarding the prevention of human papillomavirus in school students, Pereira-Colombia. *Scientific Journal Care & Tech.* 2024;2(2):23-39

19. Valladares Carranza B Piretrinas y piretroides [Internet]. 2019. México. Disponible en: [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108281/secme-11840\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108281/secme-11840_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

20. Castillo G Barba KN Nivel de exposición a piretroides y prevalencia de síntomas en trabajadores de viveros del departamento de Estelí [Internet]. Nicaragua. 2017. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6931/1/240566.pdf>

## FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Araujo María Valeria Rivas, Max Rodríguez, Marlenes Romero, Valentina Trovat-Ascanio, Maiqui Flores, Estela Hernández-Runque.

*Curación de datos:* Valentina Trovat-Ascanio, Maiqui Flores, Estela Hernández-Runque.

*Análisis formal:* Araujo María Valeria Rivas, Max Rodríguez, Marlenes Romero, Valentina Trovat-Ascanio, Maiqui Flores.

*Investigación:* Araujo María Valeria Rivas, Max Rodríguez, Marlenes Romero, Valentina Trovat-Ascanio.

*Metodología:* Araujo María Valeria Rivas, Max Rodríguez, Marlenes Romero, Valentina Trovat-Ascanio, Maiqui Flores, Estela Hernández-Runque.

*Administración del proyecto:* Araujo María Valeria Rivas, Max Rodríguez, Marlenes Romero.

*Recursos:* Araujo María Valeria Rivas, Max Rodríguez, Marlenes Romero.

*Software:* Araujo María Valeria Rivas, Max Rodríguez, Marlenes Romero, Valentina Trovat-Ascanio, Maiqui Flores, Estela Hernández-Runque.

*Supervisión:* Valentina Trovat-Ascanio, Maiqui Flores, Estela Hernández-Runque.

*Validación:* Valentina Trovat-Ascanio, Maiqui Flores, Estela Hernández-Runque.

*Visualización:* Araujo María, Valeria Rivas, Max Rodríguez, Marlenes Romero, Valentina Trovat-Ascanio, Maiqui Flores, Estela Hernández-Runque.

*Redacción - borrador original:* Araujo María, Valeria Rivas, Max Rodríguez, Marlenes Romero, Valentina Trovat-Ascanio, Maiqui Flores, Estela Hernández-Runque.

*Redacción - revisión y edición:* Valentina Trovat-Ascanio, Maiqui Flores, Estela Hernández-Runque.