

## Factores de riesgo de intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador, 2017

### Risk factors for acute pesticide poisoning in El Salvador, 2017

Quinteros, Edgar; Tamayo, Susana Suárez; Oliva Marín, José E; Placeres, Manuel Romero

 Edgar Quinteros

equinteros@salud.gob.sv

Instituto Nacional de Salud, El Salvador

Susana Suárez Tamayo

Instituto Nacional de Higiene, Cuba

José E Oliva Marín

Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, El Salvador

Manuel Romero Placeres

Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”, Cuba

#### Alerta

Ministerio de Salud, El Salvador

ISSN-e: 2617-5274

Periodicidad: Semestral

vol. 2, núm. 1, 2019

ralerta@salud.gob.sv

Recepción: 18 Enero 2019

Aprobación: 20 Febrero 2019

Publicación: 07 Junio 2019

URL: <http://portal.amelica.org/amei/journal/419/4191907005/>

DOI: <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7526>

Citación recomendada: : Quinteros E, Suárez Tamayo S, Oliva Marín J, Romero Placeres M. Factores de riesgo de intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017. *Alerta*. 2019;2(1):40-50. DOI: 10.5377/alerta.v2i1.7526

**Resumen: Introducción.** La Organización Mundial de la Salud reconoce las intoxicaciones por plaguicidas como un serio problema de salud pública. En El Salvador se reportan alrededor de 900 intoxicaciones por plaguicidas cada año. **Objetivo.** Caracterizar los factores de riesgo de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017. **Metodología.** Este es un estudio transversal analítico a partir del análisis secundario de una base de datos extraída del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud de El Salvador. La base de datos utilizada está compuesta por 945 casos de intoxicación. Los datos fueron analizados con el programa *Statistical Package for the Social Science* versión 24. Se realizaron análisis de frecuencia, incidencia, asociación y razones de prevalencia. **Resultados.** La mayor parte de intoxicados fueron hombres (70,7 %). La mitad de las intoxicaciones (50,3 %) fueron por suicidio. Los plaguicidas más implicados fueron el paraquat (27,6 %) y el fosforo de aluminio (13,4 %). El 11,3 % de los intoxicados falleció. Las intoxicaciones por intento de suicidio tienen más probabilidades de tener un desenlace grave (RP=1,90, IC 95%=1,71-2,11). Las personas intoxicadas con paraquat (RP=1,33, IC 95%=1-1,76) o fosforo de aluminio (RP=4,32, IC 95%=3,08-6,06), tienen más probabilidades de morir. **Conclusión.** Los hombres representaron la mayor proporción de intoxicados. Los casos de intoxicación fueron más frecuentes en la zona rural. El suicidio fue la principal causa de las intoxicaciones por plaguicidas. El paraquat y el fosforo de aluminio fueron los dos plaguicidas más implicados en las intoxicaciones y los más relacionados con las muertes.

**Palabras clave:** Factores de riesgo, intoxicación por plaguicida, intoxicación laboral, intoxicación accidental, intoxicación por intento de suicidio.

**Abstract: Introduction.** The World Health Organization recognizes poisoning by pesticides as a serious public health problem. In El Salvador, approximately 900 pesticide poisonings are reported each year. **Objective.** Characterize the risk factors associated with acute poisoning by pesticides in El Salvador, during 2017. **Methodology.** This is an analytical cross-sectional study based on a secondary analysis of a database extracted from the National Health Surveillance System of El Salvador. The database used consists of 945 poisoning cases. The data was analyzed using the *Statistical Package for the Social Science* 24.

Frequency, incidence, association and prevalence ratios were estimated. **Results.** Men were the most intoxicated (70,7 %). Half of the poisonings (50,3 %) were due to suicide. Most implicated pesticides were paraquat (27,6 %) and aluminum phosphide (13,4 %). 11,3 % of the poisoned individuals, died. Suicide poisoning is most likely to have a severe outcome (PR = 1,90, 95% CI = 1,71-2,11). People intoxicated with paraquat (RP = 1,33, 95% CI = 1-1,76) or aluminum phosphide (RP = 4,32, 95% CI = 3,08-6,06) are more likely to die. **Conclusion.** Men accounted for the highest proportion of poisonings. Cases of intoxication were more frequent in the rural area. Suicide was the main cause of pesticide poisoning. Paraquat and aluminum phosphide were the two pesticides most implicated in poisoning and most related to death.

**Keywords:** Risk factors, pesticide poisoning, work-related intoxication, accidental poisoning, suicide intoxication.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido que las intoxicaciones por plaguicidas representan un serio problema de salud pública en todo el mundo y sobre todo en países en desarrollo<sup>1</sup>, donde se da la mayor cantidad de casos<sup>2</sup>. Se estima que en el mundo ocurren alrededor de tres millones de intoxicaciones cada año, de las cuales 300 000 terminan en muerte<sup>3</sup>. Los países centroamericanos reportan alrededor de 400 000 intoxicaciones por año<sup>4</sup>. Esto representa más de la décima parte de las intoxicaciones a nivel mundial, teniendo en cuenta que la población centroamericana es el 0,6 % de la población en el mundo. De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), antes del año 2000 se tenía conocimiento solamente del 20 % del total de casos de intoxicación debido principalmente a la gran cantidad de subregistros<sup>5</sup>.

La aplicación de plaguicidas, principalmente en países en vías de desarrollo, se realiza en condiciones inseguras que ponen en riesgo la vida de los agricultores<sup>6</sup> y la de poblaciones cercanas, principalmente a través de la ingesta de alimentos, agua contaminada e inhalación o contacto de la piel con partículas de plaguicidas suspendidas en el aire<sup>7,8</sup>. El Salvador es un país en desarrollo ubicado en la región centroamericana, donde una de las principales actividades económicas es la agricultura, lo que implica el uso de una gran cantidad de plaguicidas<sup>9</sup> y donde el acceso a estos carece de un control riguroso<sup>6</sup>. Esta situación facilita el reporte de más de 900 casos<sup>10</sup>. Este estudio tiene como objetivo caracterizar los factores de riesgo de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017. Los resultados pueden ser utilizados para tomar decisiones que estén orientadas a disminuir las intoxicaciones por plaguicidas.

## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio transversal analítico para caracterizar los factores de riesgo de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador, a partir del análisis secundario de una base de datos de los casos de intoxicaciones que consultaron al sistema público de salud a nivel nacional durante el 2017.

La base de datos fue obtenida del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de El Salvador (VIGEPES). Los datos fueron migrados a una hoja de Microsoft Excel® versión 2016, donde se realizó una búsqueda de inconsistencias, datos repetidos y datos perdidos. El universo estuvo constituido por todas las personas

de todas las edades y ambos sexos que han consultado en el sistema público por intoxicación aguda con plaguicidas durante 2017. Inicialmente, la base contaba con 955 datos, de los cuales, se eliminaron diez casos de otras nacionalidades, quedando un total de 945. La base de datos estaba estructurada en 29 variables de las cuales solo se tomaron en cuenta 10 (sexo, edad, departamento, área, nombre comercial del plaguicida, modo de intoxicación, vía de entrada del plaguicida, gravedad, manifestación clínica y egreso). A partir de la variable nombre comercial del plaguicida se creó la variable nombre general del plaguicida (componente activo). La variable edad fue recodificada en grupos de edad.

Los datos fueron analizados a través del programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 24. Se utilizaron técnicas de análisis descriptivo (valores absolutos y porcentajes) y analítico. Se realizó la prueba de chi cuadrado para determinar asociación entre variables y se calculó la razón de prevalencia (RP) para la identificación de los factores de riesgo. Se utilizó un valor de significancia de  $p < 0,05$  y un intervalo de confianza de 95 %.

Debido a aspectos éticos, este estudio garantiza la anonimización de los datos. Además, no se mencionan nombres comerciales de los plaguicidas implicados en las intoxicaciones. Este estudio cuenta con la aprobación del Comité Nacional de Ética de Investigación en Salud de El Salvador (CNEIS).

## RESULTADOS

Durante el año 2017 se registraron 945 intoxicados por plaguicidas con un rango de edad entre cero a 90 años y un promedio de 33,3 años ( $\pm 17,2$ ). La mayor parte de estos son hombres (70,7 %) y más de la mitad proviene del área rural (77,4 %). El 14,8 % de los intoxicados proviene del departamento de Santa Ana, el 13,2 % de Ahuachapán y el 10,7 % de San Miguel. La mitad de las intoxicaciones (50,3 %) fue por suicidio, el 25,8 % accidentales, el 23,5 % laborales y cuatro por homicidio. El 65,8 % de las intoxicaciones tuvieron una manifestación digestiva, el 23,1 % sistémica y el 6,7 % dérmica. Más de la mitad (56,1 %) fueron intoxicaciones leves, el 27,8 % moderadas y el 16,1 % grave. Más de 31 plaguicidas estuvieron implicados en las intoxicaciones (Figura 1), sin embargo, más de la mitad (55 %) fueron causadas por cinco plaguicidas. En primer lugar, el paraquat (27,6 %), seguido del fosfuro de aluminio (13,4 %), metil paratión (5,4 %), metomil (4,7 %) y el terbufos (3,9 %). El 11,3 % de los intoxicados falleció.

Los hombres presentaron el mayor porcentaje (68,9 %) de las intoxicaciones por suicidio y accidentales (68,9 %). Casi todas las intoxicaciones laborales (94,6 %) se dieron en hombres. Tres de las cuatro intoxicaciones por homicidio se dieron en mujeres. El 72,1 % de las intoxicaciones leves se dieron en los hombres, al igual que las intoxicaciones moderadas (71,9 %) y las graves (63,8 %). La mayor cantidad de intoxicaciones por paraquat (78,5 %) fueron en hombres, al igual que las intoxicaciones por fosfuro de aluminio (58,3 %), metil paratión (56,9 %), metomil (70,5 %) y terbufos (75,7 %) (Tabla 1).

El 33,7 % de las intoxicaciones por suicidio se dieron en el grupo de edad de 20 a 29 años, al igual que las intoxicaciones laborales (23,4 %). Para las intoxicaciones accidentales, los grupos de edad varían: el más afectado fue el de 30 a 39 años (19,3 %) y el de menores de cuatro años (12,3 %). El grupo de edad entre los 20 a 29 años presentó el porcentaje más alto de las intoxicaciones leves (24,7 %), moderadas (29,3 %) y graves (29,6 %). El grupo de edad de 20 a 29 años presentó la mayor cantidad de intoxicaciones por paraquat (28,7 %), por fosfuro de aluminio (26 %) y metomil (31,8 %). El grupo de edad de 30 a 39 años presentó el mayor porcentaje de intoxicaciones por metil paratión (29,4 %) y terbufos (2,3 %) (Tabla 1).

La incidencia acumulada de las intoxicaciones por intento de suicidio es de 7,36 por 100 000 habitantes, seguido por las intoxicaciones accidentales (3,78), intoxicaciones laborales (3,44) e intoxicaciones por homicidio (0,06 intoxicados por 100 000 habitantes). Las intoxicaciones por intento de suicidio tienen la incidencia más alta (14,22 intoxicados por 100 000 habitantes) en el área rural, seguido de las intoxicaciones laborales (7,80 X 100 000 habitantes), intoxicaciones accidentales (7,76 X 100 000 habitantes) y las intoxicaciones por homicidio (0,14 intoxicados por 100 000 habitantes). En el área urbana, las intoxicaciones

por intento de suicidio tienen una incidencia de 2,75 intoxicados por 100 000 habitantes, seguido de las intoxicaciones accidentales (1,35 X 100 000 habitantes), las intoxicaciones laborales (0,86 X 100 000 habitantes) y las intoxicaciones por homicidio (0,02 intoxicados por 100 000 habitantes).

El sexo está asociado a las intoxicaciones por suicidio ( $p=0,00$ ), a las intoxicaciones laborales ( $p=0,00$ ) y a las intoxicaciones por homicidio ( $p=0,04$ ). Además, está asociado a las intoxicaciones moderadas ( $p=0,04$ ), a las intoxicaciones por paraquat ( $p=0,00$ ), por fosforo de aluminio ( $p=0,00$ ) y metil paratión ( $p=0,02$ ) (Tabla 1). Existe asociación entre la edad y las intoxicaciones por intento de suicidio ( $p=0,00$ ), las intoxicaciones laborales ( $p=0,00$ ) y las intoxicaciones accidentales ( $p=0,00$ ). Además, está asociada a las intoxicaciones leves ( $p=0,00$ ) y graves ( $p=0,00$ ) (Tabla 2).

Los hombres tienen más probabilidad de desarrollar una intoxicación grave (RP=1,29, IC 95 % = 1,01-1,64). El grupo de edad de los menores de cuatro años tiene más probabilidad de desarrollar una intoxicación leve respecto a los otros grupos de edad (RP=4,38, IC 95 % = 1,70-11,25), al igual que el grupo de edad de cinco a nueve años (RP=1,79, IC 95 % = 1,69-1,90) y el de las personas mayores de 60 años (RP=1,56, IC 95 % = 1,02-2,39) (Tabla 3). El grupo de edad de diez a 19 años tiene más probabilidad de desarrollar una intoxicación moderada, en comparación con los otros grupos de edad (RP=1,43, IC 95 % = 1,07-1,90) (Tabla 3).

Las personas intoxicadas con paraquat tienen más probabilidad de desarrollar una intoxicación moderada respecto a las personas intoxicadas con otro plaguicida (RP=1,66, IC 95 % = 1,35-2,03). Las personas intoxicadas con fosforo de aluminio tienen casi tres veces más probabilidades de desarrollar una intoxicación grave, respecto a las intoxicadas con otro tipo de plaguicida (RP=2,96, IC 95 % = 2,08-4,07) (Tabla 3).

Las personas que presentaron una intoxicación de manifestación dérmica tienen más probabilidad de desarrollar una intoxicación leve (RP=4,15, IC 95 % = 2,13-8,05). Las intoxicaciones que tienen una manifestación neurológica tienen más probabilidad de convertirse en una intoxicación grave (RP=3,21, IC 95 % = 1,35-7,61); al igual que las intoxicaciones de manifestación sistémica (RP=2,26, IC 95 % = 1,79-2,85). Las personas que se han intoxicado accidental y laboralmente, tienen más probabilidades de desarrollar una intoxicación leve (RP=1,40, IC 95 % = 1,26-1,56) y (RP=2,91, IC 95 % = 2,17-3,91) respectivamente. Las intoxicaciones por intento de suicidio tienen más probabilidades de un desenlace moderado o grave: RP=1,40, IC 95 % = 1,24-1,59 y RP=1,90, IC 95 % = 1,71-2,11, respectivamente. Los datos completos se pueden consultar en la Tabla 3.

Las personas entre 40 y 49 años presentan mayor probabilidad de morir respecto a las personas de otro grupo de edad (RP=1,65, IC 95 % = 1,10-2,47). Las personas intoxicadas con paraquat (RP=1,33, IC 95 % = 1-1,76) o fosforo de aluminio (RP=4,32, IC 95 % = 3,08-6,06) tienen más probabilidades de morir en comparación con las personas que sufrieron de una intoxicación por otro plaguicida (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

Las intoxicaciones por plaguicidas han sido un tema de interés para la salud pública por muchos años debido a la alta cantidad de casos<sup>11</sup>. Esta problemática es aún más sentida en los países en desarrollo<sup>12</sup>. En El Salvador se reporta una gran cantidad de intoxicaciones por plaguicidas anualmente, donde las intoxicaciones por intento de suicidio son las que predominan. Los hombres tienen más probabilidad de desarrollar una intoxicación grave, al igual que las personas que se intoxican con fosforo de aluminio, las que tienen una manifestación sistémica o neurológica y las que se han intoxicado por intento de suicidio. Las personas entre 40 y 49 años tienen mayor probabilidad de morir en similiar proporción que las personas que se intoxican con paraquat o fosforo de aluminio.

La mayoría de los intoxicados son hombres, sin embargo, las mujeres también resultan afectadas por esta problemática casi en porcentajes similares<sup>13</sup> y en algunos casos hasta en porcentajes mayores<sup>14</sup>. Las intoxicaciones laborales se dan más en los hombres y podría deberse a que las actividades agrícolas

están cubiertas casi en su totalidad por hombres<sup>6, 15</sup>. Las personas entre los 20 a 29 años representan la principal fuerza laboral del país y es el grupo de edad donde se ha concentrado la mayoría de las intoxicaciones. Generalmente, las intoxicaciones ocurren con más frecuencia en hombres jóvenes (15-25 años)<sup>15</sup> provenientes de zonas urbanas con bajos niveles económicos<sup>16</sup>, aunque las intoxicaciones afectan a las personas de todas las edades<sup>13</sup>.

Por otro lado, los plaguicidas han sido ampliamente utilizados con fines suicidas<sup>16</sup>, principalmente en países en desarrollo, donde la comercialización de estas sustancias no está regulada o tiene poca restricción<sup>6, 17</sup>. La incidencia de intoxicación por intento de suicidio reportada en este estudio es 55 veces menor que la reportada en otros<sup>18</sup>. Uno de los principales factores de riesgo para el suicidio es la depresión<sup>19</sup>. Un estudio realizado en El Salvador a nivel nacional muestra que el 28 % de los estudiados está en un estado de depresión<sup>20</sup>. El suicidio es más común en grupos de edad entre los 15 y 24 años<sup>21</sup>, sin embargo, también se ha identificado en menores de edad<sup>22</sup>.

Las intoxicaciones accidentales son más frecuentes en menores de edad, tal como lo muestran otros estudios<sup>22</sup>. Las intoxicaciones accidentales pueden estar relacionadas con el almacenamiento inapropiado de los plaguicidas y al uso doméstico de estas sustancias<sup>23</sup>. Una práctica muy común es almacenar los plaguicidas dentro de la vivienda, en dormitorios o cocinas<sup>24</sup>. En otros casos, se almacenan en los árboles, donde quedan expuestos al ambiente, propensos a sufrir daños y causar derrames o al alcance de los miembros del hogar<sup>6, 17</sup>.

Las intoxicaciones laborales pueden estar influenciadas por el uso de sustancias altamente tóxicas y la mala utilización de equipos de protección personal<sup>25</sup>. Otro factor de riesgo descrito en estudios anteriores en zonas agrícolas de El Salvador<sup>6</sup>, es no leer las indicaciones de uso de cada plaguicida establecidas en las etiquetas<sup>25</sup>. En El Salvador, los agricultores no cuentan con la formación mínima necesaria para desempeñar esta actividad, los conocimientos son transmitidos de generación en generación y, con ellos, las malas prácticas<sup>6, 17</sup>. Las actividades laborales más involucradas en las intoxicaciones laborales son la formulación de plaguicidas y la aplicación. La mezcla de diferentes tipos de plaguicidas puede generar otros compuestos desconocidos que pueden resultar en complicaciones graves para la salud. En esta actividad generalmente suceden derrames de plaguicidas en su estado puro<sup>17</sup>, lo cual incrementa aún más el peligro.

El paraquat es el plaguicida más implicado en las intoxicaciones en El Salvador. Estos resultados coinciden con estudio previos<sup>6, 17</sup>. En muchos países, se ha publicado ampliamente sobre las intoxicaciones por paraquat<sup>26</sup>, el cual se encuentra prohibido en diferentes países, sin embargo, en El Salvador solamente cuenta con prohibiciones que se limitan a controlar su aplicación por vía aérea<sup>27</sup>. La OMS clasifica al paraquat como moderadamente peligroso (II)<sup>28</sup> y ha sido identificado como factor de riesgo para el desarrollo de parkinson<sup>29</sup>, daños renales, daños en el hígado y esófago<sup>30</sup>. El sulfuro de aluminio es el segundo plaguicida más involucrado en las intoxicaciones. Este resultado es similar a un estudio realizado en el sur de la India<sup>31</sup>. En general, los plaguicidas han sido reconocidos como factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, primera causa de muerte a nivel mundial<sup>32</sup>.

La exposición aguda a los plaguicidas generalmente tiene un desenlace en cuadros clínicos evidentes casi de inmediato; en muchas ocasiones, este cuadro clínico evoluciona hasta llegar a la muerte<sup>33</sup>. El porcentaje de personas que mueren por una intoxicación por plaguicida en El Salvador es alto en comparación con otros países<sup>15, 18</sup>. Si bien la mayoría de las personas intoxicadas egresaron vivas, existe la posibilidad de que algunas de ellas aún pueden presentar secuelas debido a la intoxicación, tal como lo demuestra un estudio realizado en Brasil, donde no se confirmó la sanidad total de más del 10 % de los intoxicados<sup>34</sup>. Los países en desarrollo sufren el 99 % de las muertes por intoxicación con plaguicida a nivel mundial, a pesar de que estos solo consumen el 20 % de la producción mundial de plaguicidas<sup>13</sup>.

Si bien es cierto se ha logrado caracterizar los principales factores de riesgo de las intoxicaciones por plaguicidas y su manifestación o desenlace, no se conoce la magnitud de la relación de los factores de riesgo con las intoxicaciones. Es importante retomar estos datos en un estudio con un diseño que permita conocer la magnitud de la relación entre las intoxicaciones y los factores de riesgo. La base de datos utilizada está limitada a la calidad de la digitación de las personas encargadas de esta actividad. La pérdida de datos respecto al plaguicida que causó la intoxicación es del 18,9 %, un porcentaje aceptable, sin embargo, es un valor que debe disminuirse para garantizar la calidad de la información. Existe una gran cantidad de plaguicidas que están involucrados en las intoxicaciones, pero que no se conocen. Por tanto, no se pueden generar medidas de prevención específicas. Los datos analizados solamente incluyen a las personas que acudieron a un centro de salud público; esta base de datos no incluye las personas que fallecieron antes que llegar al centro de salud o aquellas que murieron en la zona de intoxicación. Por ende, los datos mostrados deben tomarse con cautela, ya que este podría aumentar al comparar con otras bases de datos que registren intoxicados por plaguicidas o las defunciones en el país.

La comercialización libre de plaguicidas en El Salvador propicia el fácil acceso a estas sustancias. Es necesario se mejore el control de ingreso de plaguicidas prohibidos en otros países. Una regulación legal de estas sustancias puede contribuir a la disminución de las intoxicaciones y las muertes por plaguicidas. Esto ya ha sido demostrado en otros países donde se realizaron esfuerzos en la creación de herramientas legales para controlar el ingreso de estas sustancias, teniendo como resultado la disminución de las muertes por intoxicación por plaguicidas<sup>35</sup>. Parte de las medidas a tomar deben incluir el control en el ingreso, distribución y comercialización. En este último, se debe crear un mecanismo que garantice la venta de estas sustancias a personas mayores de edad, con documento de identificación y que quede registrado en una base de datos, además de generar espacios de capacitación en el uso de los plaguicidas en la agricultura y en otras áreas donde sea necesario. Finalmente, es necesario realizar estudios que identifiquen efectos crónicos de los plaguicidas en las personas, ya que otros estudios<sup>34</sup> han demostrado daños a la salud después de haber sufrido una intoxicación aguda.

## CONCLUSIÓN

Los hombres representan la mayor proporción de intoxicados. Los casos de intoxicación son más frecuentes en la zona rural. El intento de suicidio es la principal causa de las intoxicaciones por plaguicidas. El paraquat y el fosfuro de aluminio son los dos plaguicidas más implicados en las intoxicaciones y los más relacionados con las muertes. La incidencia de intoxicaciones por plaguicidas debido al suicidio es mayor a siete intoxicados por cada cien mil habitantes. La mayor proporción de intoxicaciones por paraquat están presentes en hombres jóvenes entre los 20 y 29 años de edad. La probabilidad de una intoxicación severa es más alta en hombres que en mujeres. Las personas que se intoxican con fosfuro de aluminio tiene mayor ventaja de que la intoxicación sea grave en comparación a las que se intoxican con otro tipo de plaguicida. Las intoxicaciones por intento de suicidio están más relacionadas con un desenlace grave que las intoxicaciones accidentales o laborales. Las personas con edades entre 40 y 49 años tiene más probabilidades de morir por una intoxicación por plaguicida, al igual que las personas que se intoxicaron con paraquat o fosfuro de aluminio.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

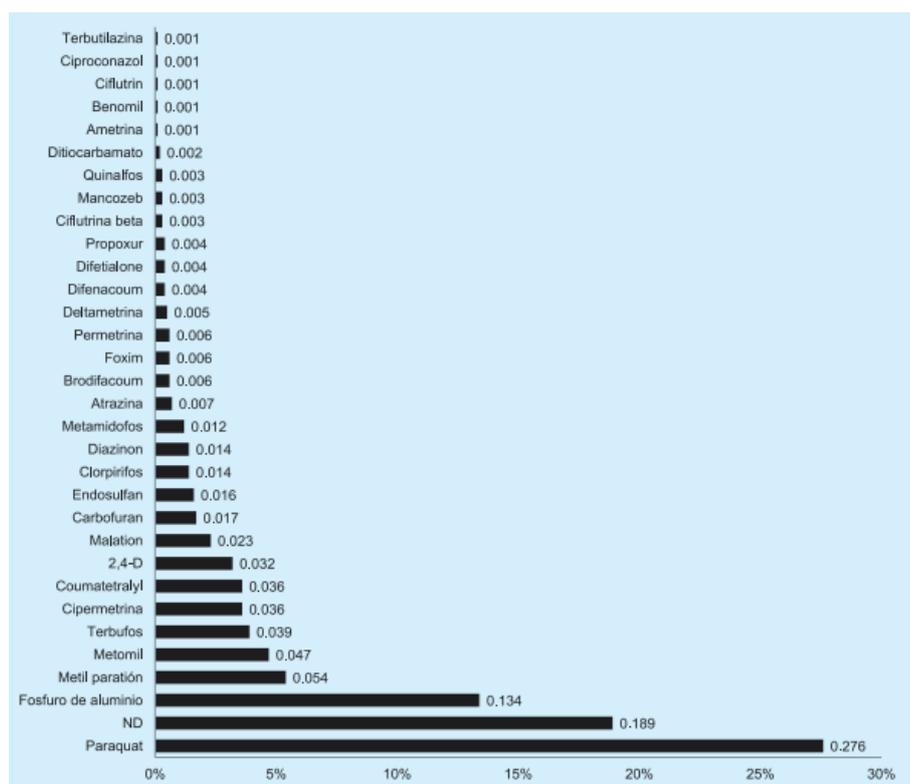


FIGURA 1  
Frecuencia de plaguicidas implicados en las intoxicaciones  
elaboración propia a partir de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de El Salvador.

TABLA 1  
Distribución de intoxicaciones por tipo de plaguicida según variables sociodemográficas

Variables		Paraquat		Fosforo de aluminio		Metil paratión		Metomil		Terbufos	
		n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p
Sexo	Masculino	205 (78.5)	0.00	74 (58.3)	0.00	29 (56.9)	0.02	31 (70.5)	0.97	28 (75.7)	0.49
	Femenino	56 (21.5)		53 (41.7)		22 (43.1)		13 (29.5)		9 (24.3)	
Edad	< 4	3 (1.1)	0.11	4 (3.1)	0.82	2 (3.9)	0.25	0	0.80	1 (2.7)	0.62
	5 a 9	2 (0.8)		0		0		0			
	10 a 19	48 (18.4)		26 (20.5)		13 (25.5)		7 (15.9)		5 (13.5)	
	20 a 29	75 (28.7)		33 (26)		10 (19.6)		14 (31.8)		7 (18.9)	
	30 a 39	63 (24.1)		27 (21.3)		15 (29.4)		10 (22.7)		9 (24.3)	
	40 a 49	30 (11.5)		18 (14.2)		7 (13.7)		5 (11.4)		6 (16.2)	
	50 a 59	18 (6.9)		7 (5.5)		1 (2)		5 (11.4)		6 (16.2)	
	> 60	22 (8.4)		12 (9.4)		3 (5.9)		3 (6.8)		3 (8.1)	

elaboración propia a partir de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de El Salvador

**TABLA 2**  
Distribución de intoxicaciones por gravedad y condición de egreso según variables sociodemográficas

Variables		Leve		Grave		Moderado		Condición de egreso
		n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	p
Sexo	Masculino	382 (72.1)	0.28	97 (63.8)	0.62	189 (71.9)	0.04	0.44
	Femenino	148 (27.9)		55 (36.2)		74 (28.1)		
Edad	< 4	28 (5.3)	0.00	1 (0.7)	0.00	4 (1.5)	0.34	0.10
	5 a 9	9 (1.7)		0		0		
	10 a 19	80 (15.1)		25 (16.4)		58 (22.1)		
	20 a 29	131 (24.7)		45 (29.6)		77 (29.3)		
	30 a 39	101 (19.1)		28 (18.4)		63 (24)		
	40 a 49	81 (15.3)		23 (15.1)		28 (10.6)		
	50 a 59	42 (7.9)		15 (9.9)		19 (7.2)		
	> 60	58 (10.9)		15 (9.9)		14 (5.3)		

elaboración propia a partir de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de El Salvador

**TABLA 3**  
Distribución de intoxicaciones por gravedad y condición de egreso según variables sociodemográficas

Variable		Leve		Moderada		Grave	
		RP	IC (95%)	RP	IC (95%)	RP	IC (95%)
Sexo	Masculino	0.89	0.73 – 1.09	0.94	0.75 – 1.18	1.29	1.01 – 1.64
	Femenino	1.04	0.96 – 1.13	1.02	0.93 – 1.11	0.88	0.78 – 1.00
Edad	< 4	4.38	1.70 – 11.25	0.35	0.12 – 1.00	0.16	0.02 – 1.18
	5 a 9	1.79	1.69 – 1.90	-	-	-	-
	10 a 19	0.75	0.57 – 0.99	1.43	1.07 – 1.90	0.94	0.64 – 1.39
	20 a 29	0.84	0.68 – 1.03	1.13	0.90 – 1.42	1.12	0.86 – 1.48
	30 a 39	0.86	0.67 – 1.11	1.26	0.97 – 1.65	0.89	0.62 – 1.27
	40 a 49	1.24	0.89 – 1.72	0.69	0.47 – 1.03	1.10	0.72 – 1.66
	50 a 59	0.96	0.62 – 1.49	0.86	0.52 – 1.42	1.28	0.74 – 2.19
	> 60	1.56	1.02 – 2.39	0.49	0.2 – 0.86	1.08	0.64 – 1.84
Plaguicida	Paraquat	0.56	0.45 – 0.69	1.66	1.35 – 2.03	1.23	0.95 – 1.59
	Fosforo de aluminio	0.44	0.31 – 0.62	0.98	0.68 – 1.41	2.96	2.08 – 4.07
	Metil paratión	0.88	0.51 – 1.50	1.41	0.81 – 2.46	0.69	0.30 – 1.60
	Metomil	0.78	0.43 – 1.39	0.97	0.50 – 1.85	1.53	0.77 – 3.03
	Terbufos	1.63	0.82 – 3.20	0.96	0.47 – 1.95	0.29	0.07 – 1.22
Mani-festación clínica	Dérmica	4.15	2.13 – 8.05	0.43	0.21 – 0.86	0.08	0.01 – 0.60
	Digestiva	1.09	0.99 – 1.19	1.08	0.98 – 1.20	0.72	0.61 – 0.85
	Neurológica	0.48	0.20 – 1.15	0.81	0.29 – 2.18	3.21	1.35 – 7.61
	Oftálmica	3.32	1.12 – 9.81	0.43	0.12 – 1.45	0.26	0.3 – 1.92
	Sistémica	0.55	0.43 – 0.69	1.03	0.79 – 1.33	2.26	1.79 – 2.85
Modo de intoxicación	Accidental	1.40	1.26 – 1.56	0.70	0.54 – 0.92	0.41	0.26 – 0.65
	Homicidio	-	-	2.59	0.36 – 18.31	5.21	0.74 – 36.75
	Laboral	2.91	2.17 – 3.91	0.60	0.44 – 0.82	0.12	0.05 – 0.28
	Suicidio	0.48	0.42 – 0.55	1.40	1.24 – 1.59	1.90	1.71 – 2.11

elaboración propia a partir de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de El Salvador

**TABLA 4**  
Distribución de la condición de egreso según variables sociodemográficas, tipo de plaguicida y modo de intoxicación

Variable		Vivo		Muerto	
		RP	IC (95%)	RP	IC (95%)
Sexo	Masculino	0.95	0.84 – 1.07	1.05	0.93 – 1.18
	Femenino	1.01	0.97 – 1.06	0.88	0.63 – 1.23
Edad	< 4	1.97	0.48 – 8.15	0.50	0.12 – 2.08
	5 a 9	-	-	-	-
	10 a 19	1.35	0.81 – 2.26	0.73	0.44 – 1.22
	20 a 29	1.02	0.73 – 1.43	0.97	0.69 – 1.36
	30 a 39	1.40	0.87 – 2.24	0.71	0.44 – 1.13
	40 a 49	0.60	0.40 – 0.90	1.65	1.10 – 2.47
	50 a 59	0.68	0.38 – 1.21	1.46	0.81 – 2.63
	> 60	0.79	0.44 – 1.41	1.25	0.70 – 2.22
Plaguicida	Paraquat	0.74	0.56 – 0.99	1.33	1.00 – 1.76
	Fosforo de aluminio	0.23	0.16 – 0.32	4.32	3.08 – 6.06
	Metil paratión	6.38	0.89 – 45.74	0.15	0.02 – 1.12
	Metomil	1.02	0.46 – 3.49	0.78	0.28 – 2.14
	Terbufos	2.23	0.54 – 9.15	0.44	0.10 – 1.83
Manifestación clínica	Dérmica	-	-	-	-
	Digestiva	0.79	0.41 – 0.84	1.26	1.05 – 1.52
	Neurológica	3.91	1.61 – 9.48	0.25	0.10 – 0.61
	Oftálmica	-	-	-	-
	Sistémica	1.92	1.47 – 2.51	0.51	0.39 – 0.67
Modo de intoxicación	Suicidio	2.70	1.52 – 4.78	0.36	0.20 – 0.65
	Laboral	-	-	-	-
	Accidental	28.21	3.99 – 199.14	0.03	0.00 – 0.25
	Homicidio	0.51	0.46 – 0.56	1.95	1.77 – 2.16

elaboración propia a partir de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de El Salvador

## REFERENCIAS

1. Nabih Z, Amiar L, Abidli Z, Windy M, Soulaymani A, Mokhtari A, *et al.* Epidemiology and risk factors of voluntary pesticide poisoning in Morocco (2008-2014). *Epidemiol. Health.* 2017;39. DOI: 10.4178/epih.e2017040
2. World Health Organization. Pesticides are a leading suicide method. WHO. 2006. [accessed April 13, 2018]. <http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2006/np24/en/>
3. Konradsen F. Acute pesticide poisoning--a global public health problem. *Dan. Med. Bull.* 2007;54(1):58–59.
4. Murray D, Wesseling C, Keifer M, Corriols M, Henao S. Surveillance of Pesticide-related Illness in the Developing World: Putting the Data to Work. *Int. J. Occup. Environ. Health.* 2002;8(3):243–248.
5. Panamerican Health Organization. Epidemiological Situation of Acute Pesticide Poisoning in the Central American Isthmus. 2002. *Epidemiological Bulltin Report No.:* 23.

6. Mejía R, Quinteros E, López A, Ribó A, Cedillos H, Orantes CM, *et al.* Pesticide-Handling Practices in Agriculture in El Salvador: An Example from 42 Patient Farmers with Chronic Kidney Disease in the Bajo Lempa Region. *Occup. Dis. Environ. Med.* 2014;02(03):56–70. DOI: 10.4236/odem.2014.23007
7. Bakırcı GT, Yaman Acay DB, Bakırcı F, Ötleş S. Pesticide residues in fruits and vegetables from the Aegean region, Turkey. *Food Chem.* 2014;160:379–392. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.02.051
8. Deziel NC, Friesen MC, Hoppin JA, Hines CJ, Thomas K, Beane Freeman LE. A Review of Nonoccupational Pathways for Pesticide Exposure in Women Living in Agricultural Areas. *Environ. Health Perspect.* 2015;123(6). DOI: 10.1289/ehp.1408273
9. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Manual de Insumos Agropecuarios – 2014. 2014.
10. Instituto Nacional de Salud. Intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador, 2011-2015. 2017.
11. Goldsmith M, Ashani Y, Margalit R, Nyska A, Mirelman D, Tawfik DS. A new post-intoxication treatment of paraoxon and parathion poisonings using an evolved PON1 variant and recombinant GOT1. *Chem. Biol. Interact.* 2016;259:242–251. DOI: 10.1016/j.cbi.2016.05.034
12. Fuhrimann S, Winkler MS, Staudacher P, Weiss FT, Stamm C, Eggen RI, *et al.* Exposure to Pesticides and Health Effects on Farm Owners and Workers From Conventional and Organic Agricultural Farms in Costa Rica: Protocol for a Cross-Sectional Study. *JMIR Res. Protoc.* 2019;8(1):e10914. DOI: 10.2196/10914
13. González-Andrade F, López-Pulles R, Estévez E. Acute pesticide poisoning in Ecuador: a short epidemiological report. *J. Public Health.* 2010;18(5):437–442. DOI: 10.1007/s10389-010-0333-y
14. Zhang X, Zhao W, Jing R, Wheeler K, Smith GA, Stallones L, *et al.* Work related pesticide poisoning among farmers in two villages of Southern China: a cross-sectional survey. *BMC Public Health.* 2011;11(1). DOI: 10.1186/1471-2458-11-429
15. Hendges C, Schiller A da P, Manfrin J, Macedo EK, Gonçalves AC, Stangarlin JR. Human intoxication by agrochemicals in the region of South Brazil between 1999 and 2014. *J. Environ. Sci. Health Part B.* 2019 Jan 5:1–7. DOI: 10.1080/03601234.2018.1550300
16. Peshin SS, Srivastava A, Halder N, Gupta YK. Pesticide poisoning trend analysis of 13 years: A retrospective study based on telephone calls at the National Poisons Information Centre, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi. *J. Forensic Leg. Med.* 2014;22:57–61. DOI: 10.1016/j.jflm.2013.12.013
17. Quinteros E, Ribó A, Mejía R, López A, Belteton W, Comandari A, *et al.* Heavy metals and pesticide exposure from agricultural activities and former agrochemical factory in a Salvadoran rural community. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2016;24(2):1662–1676. DOI: 10.1007/s11356-016-7899-z
18. Gyenwali D, Vaidya A, Tiwari S, Khatiwada P, Lamsal DR, Giri S. Pesticide poisoning in Chitwan, Nepal: a descriptive epidemiological study. *BMC Public Health.* 2017;17(1). DOI: 10.1186/s12889-017-4542-y
19. Freire C, Koifman S. Pesticides, depression and suicide: A systematic review of the epidemiological evidence. *Int. J. Hyg. Environ. Health.* 2013;216(4):445–460. DOI: 10.1016/j.ijheh.2012.12.003
20. Guitiérrez Quintanilla JR, Aguilar de Mendoza AS. Prevalencia de alteraciones mentales: depresión y ansiedad en la población salvadoreña. Estado de salud mental. [Tesis de grado]. San Salvador, El Salvador: Universidad Tecnológica de El Salvador; 2010.
21. Chang S-S, Sterne JAC, Lu T-H, Gunnell D. Hidden suicides amongst deaths certified as undetermined intent, accident by pesticide poisoning and accident by suffocation in Taiwan. *Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol.* 2010;45(2):143–152. DOI: 10.1007/s00127-009-0049-x
22. Kizilyildiz BS, Karaman K, Özen S, Üner A. Acute intoxications among Turkish children. *Minerva Pediatr.* 2018; (1). DOI: 10.23736/S0026-4946.16.04254-7
23. Nalwanga E, Ssempebwa JC. Knowledge and Practices of In-Home Pesticide Use: A Community Survey in Uganda. *J. Environ. Public Health.* 2011;2011:1–7. DOI: 10.1155/2011/230894
24. Karunamoorthi K, Mohammed M, Wassie F. Knowledge and Practices of Farmers With Reference to Pesticide Management: Implications on Human Health. *Arch. Environ. Occup. Health.* 2012;67(2):109–116. DOI: 10.1080/19338244.2011.598891

25. Cassal V, Azevedo L, Ferreira R, Silva D, Simao R. Agrotóxicos: Uma Revisão de Suas Consequências Para a Saúde Pública. *Rev. Eletrônica Em Gestão Educ. E Tecnol. Digit.* 2014;18:437–445. DOI: 10.5902/2236117012498
26. Zyoud SH. Investigating global trends in paraquat intoxication research from 1962 to 2015 using bibliometric analysis. *Am. J. Ind. Med.* 2018;61(6):462–470. DOI: 10.1002/ajim.22835
27. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Convenio de Rotterdam, Acuerdo No. 18. 2004.
28. World Health Organization. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard. 2009.
29. Goldman SM, Kamel F, Ross GW, Bhudhikanok GS, Hoppin JA, Korell M, *et al.* Genetic modification of the association of paraquat and Parkinson's disease. *Mov. Disord.* 2012;27(13):1652–1658. DOI: 10.1002/mds.25216
30. Yu G, Kan B, Jian X, Wang J, Sun J, Song C. A case report of acute severe paraquat poisoning and long-term follow-up. *Exp. Ther. Med.* 2014;8(1):233–236. DOI: 10.3892/etm.2014.1727
31. Prashar A, Ramesh M. Assessment of pattern and outcomes of pesticides poisoning in a tertiary care hospital. *Trop. Med. Int. Health.* 2018;23(12):1401–1407. DOI: 10.1111/tmi.13156
32. Anakwue R. Cardiotoxicity of Pesticides: Are Africans at Risk? *Cardiovasc. Toxicol.* 2018 Nov 7. DOI: 10.1007/s12012-018-9486-7
33. Farcas A, Matei AV, Florian C, Badea M, Coman G. Health Effects Associated with Acute and Chronic Exposure to Pesticides. In: Simeonov LI, Macaev FZ, Simeonova BG, editors. *Environmental Security Assessment and Management of Obsolete Pesticides in Southeast Europe*. Dordrecht: Springer Netherlands; 2013. pp. 103–110.
34. Teixeira JRB, Ferraz CE de O, Couto Filho JCF, Nery AA, Casotti CA. Intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola em estados do Nordeste brasileiro, 1999-2009. *Epidemiol. E Serviços Saúde.* 2014;23(3):497–508. DOI: 10.5123/S1679-49742014000300012
35. Gunnell D, Fernando R, Hewagama M, Priyangika WDD, Konradsen F, *et al.* The impact of pesticide regulations on suicide in Sri Lanka. *Int. J. Epidemiol.* 2007;36(6):1235–1242. DOI: 10.1093/ije/dym164