



**Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí, Cuba
Instituto Nacional de Salud, El Salvador**

Caracterización de los factores de riesgo de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017

Autor

Lic. Edgar Remberto Quinteros Martínez

Tutores

Dra. Susana Suárez Tamayo, MSc.

Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología

Dr. Manuel Romero Placeres, DrC.

Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí

Asesor

Dr. José Eduardo Oliva Marín, MSP.

Instituto Nacional de Salud, El Salvador

Tesis presentada en opción al grado científico de
Master en Epidemiología

2019

Dedicatoria

En primer lugar, dedico este trabajo a **Dios** como producto de la bendición de haber cursado esta maestría y por darme las fuerzas e intelecto para culminar con éxito.

A mi esposa, **Marisol Ramírez de Quinteros**, por su incansable e incondicional apoyo, por sus oraciones, por todas sus atenciones, por su amor en cada momento de este proceso.

A mi madre, **Gloria Martínez**, por sus oraciones y palabras de fortaleza en los momentos precisos.

A mis familias, **Quinteros y Ramírez**, por mostrarme su aprecio y estar dispuestos a darme su ayuda en todo momento.

A mis **amigos**, por su amistad incondicional, por mostrar siempre su apoyo y compartir su alegría en cada momento por cada éxito logrado y ser de ayuda para superar los fracasos.

Edgar Quinteros

Agradecimientos

A mis profesores, **Susana Suarez Tamayo, Manuel Romero Placeres y José Eduardo Oliva**, que aceptaron ser mis tutores y asesores durante todo este proceso y por compartir sus conocimientos, los cuales fueron fundamentales para lograr las metas propuestas.

A mis jefes, **Ernesto Pleites y Nadia Rodríguez**, por mostrar su interés en el desarrollo de mis capacidades y estar pendientes de mi proceso de formación y por brindarme el tiempo requerido e impulsarme a continuar.

A mis **compañeros de trabajo**, por su apoyo técnico y palabras de inspiración, las cuales fueron importantes para continuar y terminar mi formación como master en Epidemiología.

A cada uno de los **docentes del Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología** y de la **Escuela de Salud Pública de Cuba**, por compartir sus conocimientos y brindarme valores, para un mejor desempeño humano y crecimiento profesional.

A mis **compañeros de estudio**, por mostrar su amistad y brindar su apoyo profesional durante todo este proceso de formación.

Edgar Quinteros

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 que consiste en el 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 debidas al suicidio. Los plaguicidas más implicados fueron el paraquat (27,6 %) y el fosfuro de aluminio (13,4 %). El 11,3 % de los intoxicados, falleció. Las intoxicaciones por suicidio tienen más probabilidades de tener un desenlace grave (RP=1,90; IC95%=1,71-2,11). Las personas intoxicadas con paraquat (RP=1,33; IC95%=1,00-1,76) o fosfuro de aluminio (RP=4,32, IC95%=3,08-6,06), tienen más probabilidades de morir. **Conclusión.** Los hombres representaron la mayor proporción de intoxicados. Los casos de intoxicación son más frecuentes en la zona rural. El 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.

Índice

| | |
|--|----|
| Introducción..... | 10 |
| Fundamento teórico | 16 |
| Objetivos | 25 |
| <i>Objetivo general</i> | 25 |
| <i>Objetivos específicos</i> | 25 |
| Metodología..... | 27 |
| <i>Tipo de estudio</i> | 27 |
| <i>Área de estudio</i> | 27 |
| <i>Sujetos de estudio</i> | 27 |
| <i>Criterios de inclusión/exclusión</i> | 27 |
| <i>Variables a estudiar</i> | 27 |
| <i>Recolección de datos</i> | 29 |
| <i>Análisis de datos</i> | 29 |
| <i>Aspectos éticos</i> | 31 |
| <i>Limitantes del estudio</i> | 32 |
| Resultados | 34 |
| <i>Objetivo 1</i> | 34 |
| <i>Perfil demográfico de las intoxicaciones por plaguicidas en El Salvador</i> | 34 |
| <i>Incidencia de las intoxicaciones por plaguicidas</i> | 46 |

| | |
|--|----|
| <i>Caracterización de las intoxicaciones de acuerdo al modo de intoxicación</i> | 48 |
| Objetivo 2 | 57 |
| <i>Condiciones asociadas a las intoxicaciones agudas por plaguicidas</i> | 57 |
| Objetivo 3 | 60 |
| <i>Aspectos relacionados con la gravedad de las intoxicaciones</i> | 61 |
| Conclusiones | 68 |
| Recomendaciones | 70 |
| Referencias bibliográficas | 73 |
| Anexos | ii |
| Apéndice | iv |

| Índice de tablas | Pag. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Operacionalización de variables | 28 |
| Tabla 2. Características demográficas de los intoxicados por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017. | 35 |
| Tabla 3. Características de los plaguicidas implicados en las intoxicaciones en base al modo de intoxicación. | 41 |
| Tabla 4. Aspectos clínicos de las personas intoxicadas por plaguicidas. | 53 |
| Tabla 5. Incidencia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas por modo de intoxicación, gravedad y condición de egreso de acuerdo al área de procedencia. | 55 |
| Tabla 6. Distribución de la gravedad de las intoxicaciones y condición de egreso según variables sociodemográficas y modo de intoxicación. | 58 |
| Tabla 7. Distribución de la gravedad de las intoxicaciones y condición de egreso según las características de los plaguicidas implicados. | 62 |
| Tabla 8. Distribución de la gravedad de las intoxicaciones y condición de egreso según la vía de entrada y la manifestación de las intoxicaciones. | 63 |

| Índice de figuras | Pag. |
|--|-------------|
| Figura 1. Tendencia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas por mes. | 37 |
| Figura 2. Distribución de las intoxicaciones agudas por plaguicidas por semana epidemiológica. | 39 |
| Figura 3. Frecuencia de plaguicidas implicados en las intoxicaciones. | 43 |
| Figura 4. Distribución de la tasa de incidencia municipal de intoxicación aguda por plaguicida. | 47 |

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 desarrollo¹⁻⁴, donde se da la mayor cantidad de casos⁵. Se estima que en el mundo ocurren alrededor de tres millones de intoxicaciones cada año, de las cuales 300 000 terminan en muerte⁴.

Los países centroamericanos reportan alrededor de 400 000 intoxicaciones por año⁶, esto representa más de la décima parte de las intoxicaciones a nivel mundial, teniendo en cuenta que la población centroamericana representa solamente el 0,6 % de la población en el mundo. De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (OPS), antes del año 2000, se tenía conocimiento solamente del 20 % del total de los casos de intoxicación debido a la gran cantidad de subregistros⁷.

Los plaguicidas son sustancias químicas peligrosas para la salud y el medio ambiente⁸. Estas sustancias han sido destinadas, principalmente para el uso agrícola, una actividad que demanda el uso de una gran cantidad de plaguicidas, muchos de los cuales son altamente peligrosos para el ser humano, animales y medio ambiente^{9,10}.

La aplicación de plaguicidas, principalmente en países en vías de desarrollo, se realiza en condiciones inseguras que ponen en riesgo la vida de los agricultores¹⁰⁻¹³, así mismo, también afecta a poblaciones cercanas, principalmente a través de la ingestión de alimentos y agua contaminada, inhalación o contacto de la piel con

partículas de plaguicidas suspendidas en el aire¹⁴⁻¹⁷. Por otro lado, los plaguicidas han sido utilizados con fines suicidas^{18,19}, principalmente en países en desarrollo, donde la comercialización de estas sustancias no está regulada o tiene poca restricción^{12,20,21}. Las intoxicaciones accidentales por plaguicidas, es otro problema que ha sido identificado entre la población^{18,22}, esto debido principalmente al uso doméstico de estas sustancias²³, las cuales en algunas ocasiones son almacenadas junto a alimentos o en envases sin etiquetar²⁴.

Generalmente, las intoxicaciones ocurren con más frecuencia entre hombres jóvenes (18-35 años) provenientes de zonas urbanas con bajos niveles económicos^{18,25}, sin embargo, las mujeres también resultan afectadas por esta problemática casi en porcentajes similares a los hombres²⁵ y en algunos casos hasta en porcentajes mayores al de los hombres²⁶. Otro grupo de edad afectado es el de los adolescentes (11-17 años) y un cuarto grupo afectado, es el de los niños entre 1 y 10 años de edad ²⁵.

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 muerte²⁷. Diversos estudios han demostrado la relación de la exposición crónica a plaguicidas con otras enfermedades como malformaciones congénitas²⁸⁻³⁰, trastornos neurológicos, enfermedad de Parkinson³¹, efectos al sistema nervioso central³², esclerosis lateral amiotrófica y Alzheimer³³.

El Salvador, es un país en desarrollo ubicado en la región centroamericana. Posee una extensión territorial de 21 040,79 km² y una alta densidad poblacional. Una de las principales actividades económicas es la agricultura. El Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, reporta una gran cantidad de plaguicidas comercializados en el país³⁴, sin embargo no existe un control de ingreso, comercialización, venta y uso. Esta situación facilita el acceso a cualquier persona a estas sustancias, lo que genera un alto riesgo para la salud de la población¹².

En el 2007, el Ministerio de Salud (MINSAL) de El Salvador, reportó una tasa de incidencia de intoxicaciones por plaguicidas de 28,6 por 100 000 habitantes, donde el 47 % fueron intencionales (suicidios) y el 27 % ocupacionales³⁵. Las personas mayormente afectadas son las que se encuentran entre los 10 y 59 años de edad³⁵; estos representan la población económicamente activa del país. Entre el 2011 y 2015, se registraron 7932 intoxicaciones por plaguicidas, con un promedio anual de 1586³⁶.

Debido a la alta densidad poblacional de El Salvador, y la falta de ordenamiento territorial, muchas comunidades asentadas en zonas agrícolas, están expuestas a los plaguicidas utilizados principalmente en cultivos de azúcar. Estas condiciones de exposición, también han sido identificadas como factor de riesgo en la alta prevalencia de la enfermedad renal crónica entre los agricultores salvadoreños³⁷⁻⁴¹. Esta problemática, la cual se ha incrementado en las últimas décadas, ha llevado a las autoridades a intensificar la vigilancia en salud a nivel nacional.

Durante la década de los 80 y parte de la década de los 90 se realizaron esfuerzos orientados a la investigación y descripción de esta problemática, con el fin de dar un aporte científico para la toma de decisiones que tuvieran como resultado, la disminución de los casos de intoxicaciones. Estos esfuerzos no tuvieron continuidad de parte de las instituciones que impulsaron el trabajo realizado. En el año 2001, el MINSAL retomó el esfuerzo a través de la vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas. A partir del año 2011, la vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas fue integrada como parte del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (VIGEPES). El registro de los casos de intoxicación es realizado a través de un formulario creado para fines de vigilancia (Anexo 1). Este formulario es llenado por el médico que atiende el caso de intoxicación y posteriormente, el departamento de estadística del centro de salud, digita la información en una plataforma en línea que almacena la información a nivel de país. Los resultados obtenidos de la vigilancia son presentados a través de boletines epidemiológicos semanales, los cuales describen de forma breve el comportamiento de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en el país.

Existen algunos estudios que describen la problemática de las intoxicaciones por plaguicidas en El Salvador, sin embargo, estos estudios han sido realizados en lugares puntuales. Se han realizado estudios de los casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas atendidos en un hospital de segundo nivel de El Salvador, uno consistió en describir epidemiológicamente las intoxicaciones⁴² y el otro en el impacto económico de las mismas⁴³. En el año 2017, el Instituto Nacional de Salud, realizó un estudio ecológico sobre las intoxicaciones agudas por

plaguicidas a nivel nacional³⁶. Teniendo en cuenta las condiciones que propician el acceso a plaguicidas de alta peligrosidad en El Salvador y a los efectos que causan en el ser humano, animales y medio ambiente, es necesario realizar un estudio que caracterice las intoxicaciones agudas por plaguicidas a nivel nacional para tener un primer acercamiento y conocer el comportamiento de esta situación de salud. De esta forma se pueden orientar esfuerzos al control de sus factores de riesgo y generar un impacto positivo, no solo en la disminución de las intoxicaciones agudas por plaguicidas, sino en la disminución de otras enfermedades que tienen su origen en la exposición prolongada a estas sustancias. Además, los resultados de esta investigación pueden ser utilizados como un respaldo científico para impulsar el mejoramiento de los instrumentos legales, su aplicación y cumplimiento.

En base a lo conocido a nivel mundial y regional y con el poco conocimiento a nivel nacional de la situación actual de las intoxicaciones por plaguicidas, se genera la siguiente interrogante: ¿Cuál es la caracterización de los factores de riesgo de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador, registradas por el sistema de salud pública durante el año 2017?

Capítulo I

Fundamento teórico

Fundamento teórico

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), define a los plaguicidas como cualquier sustancia o mezcla de sustancias con ingredientes químicos o biológicos destinados a repeler, destruir o controlar cualquier plaga o a regular el crecimiento de las plantas⁴⁴. Debido a la naturaleza de estas sustancias y a su utilidad muy común, no solo en la agricultura sino también en muchas otras áreas como la industria, medicina, residencia, entre otras⁴⁵, la OMS ha establecido una clasificación en base a la dosis letal 50 (DL50). La DL50 tiene dos clasificaciones, la dérmica y la oral, para el caso de la clasificación de la peligrosidad de los plaguicidas, la OMS toma como referencia la DL50 con el valor más restrictivo. Los valores de la DL50 son presentados en miligramos por kilogramos de peso corporal necesarios para causar la muerte en el 50 % de la población expuesta. A partir de la clasificación de la OMS, la FAO ha asignado una etiqueta de color, con el fin de facilitar la identificación de la peligrosidad de los mismos por toda la población y en especial por aquellas personas que no saben leer⁴⁴.

La clasificación de los plaguicidas tiene 5 niveles, el primer nivel de clasificación (IA) corresponde a los plaguicidas que son extremadamente peligrosos, estos pueden ser identificados con una etiqueta de color rojo (pantone 199C). El segundo nivel de clasificación (IB), corresponde a los plaguicidas altamente peligrosos que también se identifican con el color rojo (pantone 199C). El tercer nivel de peligrosidad (II) incluye a los plaguicidas moderadamente peligrosos identificados con una etiqueta color amarillo (pantone yellow C). En el cuarto nivel

(III) se encuentran los plaguicidas ligeramente peligrosos, identificados con una etiqueta color azul (pantone 293C) y en el último nivel se encuentran los plaguicidas incapaces de causar daño en su uso normal, estos se pueden identificar con la etiqueta color verde (pantone 397C)⁴⁴.

Legislación sobre plaguicidas

Los agricultores y personas que trabajan manipulando plaguicidas, están sometidas a una exposición elevada de estas sustancias. Esta exposición es aún mayor en los países en desarrollo donde se utilizan plaguicidas que han sido restringidos o prohibidos en los países desarrollados⁴⁶.

A partir de 1940, con el señalamiento de la comunidad científica sobre los daños causados por el DDT y otros plaguicidas sintéticos, se iniciaron los primeros esfuerzos por regular el uso y comercialización de estas sustancias⁴⁶. Con la creciente producción de evidencia científica sobre los efectos adversos de los plaguicidas sobre la salud y el medioambiente, se logró que en 1980 se prohibiera el uso del DDT en los países en desarrollo⁴⁶. Estados Unidos fue el primer país en iniciar con los esfuerzos en la regulación de los plaguicidas en 1910 con la creación del acta para el control de los plaguicidas. A estos esfuerzos se sumó Australia en 1911, con la creación del acta para la salud. A partir de esto, los países de la Unión Europea, China, Japón, Brasil, Sudáfrica y la India, también iniciaron sus esfuerzos para la creación de documentos legales que ayudaran en cierta forma a controlar estas sustancias, todo con el fin de velar por el bienestar de la salud de la población y el medioambiente⁴⁶.

En 1985 se creó el Código Internacional de Conducta sobre la Distribución y Uso de Plaguicidas, un esfuerzo dirigido por la FAO⁴⁴, para armonizar las directrices en el control de los plaguicidas y facilitar el comercio internacional de estas sustancias. En base a esto se han generado otros instrumentos internacionales que están en vigor y que cualquier país puede adoptar para la gestión de los plaguicidas. Entre ellos está el convenio de Basilea, creado en 1989, el cual trata sobre el control de movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su disposición final. En 1998, se crea el convenio de Rotterdam, el cual trata sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo para ciertos productos químicos y plaguicidas peligrosos en el comercio internacional. Finalmente, en el año 2001 se crea el convenio de Estocolmo, el cual aborda el tema de contaminantes orgánicos persistentes⁴⁷.

El Salvador inició sus esfuerzos en la creación de documentos legales para el control de los plaguicidas en 1953, con la creación de un decreto legislativo sobre el control de plaguicidas, el cual se convirtió en ley en 1973. Esta ley cuenta con cuatro actualizaciones (1978, 1980, 1989 y 1993). En 1979 se creó el reglamento para la aplicación de la ley sobre control de pesticidas, fertilizantes y productos para uso agropecuario (actualizado en 1980). En el año 1995 se creó el reglamento para el control de las actividades relacionadas con el cultivo de algodón (actualizado en 1998 y 2000), el reglamento para la producción, procesamiento y certificación de productos orgánicos, la ley de sanidad vegetal y animal (actualizada en el 2006) y el reglamento para el control de las actividades

relacionadas con el cultivo del algodón, un reglamento derivado de la ley de sanidad vegetal y animal.

En 1998, se creó la ley de Medio Ambiente (actualizada en 2012)⁴⁸. En el año 2000 se creó el reglamento especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos, el cual incluye la prohibición del ingreso de sustancias peligrosas al territorio nacional. Este reglamento considera sustancia peligrosa a todas aquellas que hayan sido prohibidas en otros países debido a sus efectos adversos en la salud y medio ambiente. También se creó el acuerdo 151 de plaguicidas restringidos y prohibidos, este es el primer instrumento legal que prohíbe totalmente la introducción, uso, distribución y comercialización de 34 plaguicidas. En el año 2004 se crea el acuerdo 18 de plaguicidas restringidos y prohibidos, este reglamento es derivado de la ley de sanidad vegetal y animal y solamente genera restricciones en la utilización agrícola y prohibición doméstica de algunos plaguicidas. En el año 2008 se creó la norma técnica sanitaria para el manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, esta norma fue actualizada en el 2010.

Además de la legislación nacional, El Salvador está suscrito al convenio de Basilea desde el año 1990 y al convenio de Rotterdam desde 1999. A pesar de que el país cuenta con material legal nacional e internacional, aún se siguen comercializando plaguicidas que están prohibidos en otros países, esto se debe principalmente a la poca aplicabilidad de la legislación existente¹².

Intoxicación aguda y crónica

Una intoxicación aguda por plaguicidas es cualquier enfermedad o efecto sobre la salud como resultado de la exposición, presunta o confirmada, a un plaguicida dentro de las 48 horas. En el caso de las intoxicaciones por warfarinas, super warfarinas y cumarinas, se hace una excepción, ya que los síntomas pueden presentarse después de las 48 horas. Esta definición incluye a las intoxicaciones debidas a suicidio, homicidio, ocupacionales y accidentales⁴⁹.

Efectos más comunes de los plaguicidas en la salud y medio ambiente

Los efectos a la salud por la exposición a plaguicidas varían si la exposición es aguda o crónica. En el caso de las intoxicaciones agudas, los efectos sobre la salud pueden ser locales (dérmicos y oculares) y/o sistémicos. Siendo los síntomas más comunes las náuseas, dolor de cabeza, irritación de la piel y ojos, dolor de pecho, dolor de estómago, vómitos, diarrea, dolores musculares, fatiga, temblor corporal, ojos rojos, pérdida de apetito, entre otros^{10,11,24}.

En el caso de la exposición crónica, los efectos más comunes son, reacciones respiratorias, neurotóxicas, endocrinas, gastrointestinales, nefrotóxicas, alérgicas⁴⁹, defectos neurológicos, diabetes⁵⁰, trastornos reproductivo⁵¹, defectos de nacimiento⁵², enfermedades cardiovasculares^{50,53}, enfermedad de Parkinson⁵⁴⁻⁵⁶, Alzheimer^{57,58} y cáncer (de mama, próstata, pulmón, cerebral, colorectal, testículo, páncreas, piel esófago, estómago, linfoma de non-Hodgkin)^{59,60}. De acuerdo con el programa de plaguicidas de la EPA, más de 70 plaguicidas han sido clasificados como carcinógenos⁶¹.

El uso inapropiado de plaguicidas también afecta directamente el medio ambiente, estos efectos se ven reflejados principalmente en organismos no objetivo (reducción de poblaciones de especies beneficiosas como aves, abejas y peces), contaminación del agua por la movilidad y deriva de plaguicidas, contaminación del aire por plaguicidas volátiles, daño de vegetación no objetivo, daño de cultivos por residuos de herbicidas, daños a cultivos por sobre aplicación de plaguicidas, contaminación directa del suelo^{15,17,62,63}, daños a la salud y muerte de la vida salvaje^{20,52,64} y resistencia de plagas objetivo⁶².

Tratamiento de las intoxicaciones

En 2007, la OMS organizó una reunión en Bangkok con expertos en intoxicaciones por plaguicidas, con el fin de establecer un lineamiento técnico para el tratamiento de las mismas. Los dos elementos básicos del manejo clínico de las intoxicaciones agudas por plaguicidas son: el manejo de la vía aérea y la administración de antídotos. El buen manejo de la vía aérea, respiración y circulación, es crucial para el bienestar del paciente. La descontaminación gástrica y aplicación de antídotos no se debe aplicar antes de identificar el posible agente causal y haber hecho medidas para estabilizar al paciente⁶⁵.

Las intoxicaciones por plaguicidas, generalmente son tratadas con atropina, ya que es muy eficaz con las intoxicaciones por organofosforados y carbamatos⁶⁶⁻⁶⁸. Sin embargo, las recomendaciones de dosificación dadas en diferentes fuentes varían marcadamente y hay mucha variación en cómo se administra en la práctica⁶⁵. Las intoxicaciones también son tratadas con oximas, generalmente con pralidoxima⁶⁵. La administración de este medicamento varía de acuerdo a la dosis

ingerida del plaguicida⁶⁹. La OMS recomienda que todas las personas que sufran de una intoxicación por plaguicida, deben ser trasladados de inmediato al centro de salud más próximo, ya que deben ser tratados por personal calificado con habilidades y conocimiento sobre resucitación y evaluar las características clínicas de la intoxicación por plaguicidas, habilidades y conocimiento para manejar la vía aérea, en particular para intubar y mantener la respiración hasta que se pueda conectar a un ventilador, administración de atropina y diazepam⁶⁵.

Costos estimados del tratamiento de una intoxicación con plaguicida

El costo de atención de una persona intoxicada con plaguicida, depende de la gravedad del caso, los días de hospitalización y el tipo de tratamiento que necesita. Además, los costos pueden variar de un país a otro, un estudio realizado en Chile, estima que el costo de un caso de intoxicación es de US \$330 por día⁷⁰. En Turquía, se estima que el tratamiento de un caso de intoxicación en la unidad de cuidado intensivos, tiene un costo diario de US \$344⁷¹. En Brasil tiene un costo de US \$201⁷², en Nepal, un costo de US \$1,61⁷³, en Sri Lanka un costo diario de US \$31,83⁷⁴ y en China un costo de US \$679,66⁷⁵. Estados Unidos invierte anualmente US \$1,1 billones en el tratamiento de las intoxicaciones por plaguicidas⁷⁶. Un modelo desarrollado en Brasil para la estimación del costo de los casos de intoxicaciones por plaguicidas, indica que por cada dólar gastado en la compra de plaguicida, se invierte US \$1,28 en el tratamiento de las intoxicaciones⁷². Un estudio de tres años, realizado en un hospital de El Salvador, estimó que por cada caso de intoxicación se invierte US \$78,65. El tratamiento de

los casos estudiados, durante los tres años tuvo un costo total de US \$43 100,10⁴³.

Capítulo II

Objetivos

Objetivos

Objetivo general

Caracterizar los factores de riesgo de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017.

Objetivos específicos

1. Describir el perfil demográfico y el modo de intoxicación aguda por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017.
2. Identificar los factores de riesgo relacionados con las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017.
3. Explorar determinantes de muerte y gravedad como consecuencias de las intoxicaciones agudas por plaguicidas.

Capítulo III

Metodología del estudio

Metodología

Tipo de estudio

Este es un estudio transversal analítico que consiste en la caracterización de los factores de riesgo de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador, a partir del análisis secundario de una base de datos que registra todos los casos de intoxicaciones que consultan en el sistema público de salud.

Área de estudio

Se seleccionaron todos los casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas a nivel nacional, reportados durante el año 2017.

Sujetos de estudio

Todas las personas de todas las edades y ambos sexos que consultaron en el sistema público por intoxicación aguda con plaguicidas.

Criterios de inclusión/exclusión

Para este estudio se tomaron en cuenta todos los casos de intoxicación aguda por plaguicida, de todas las edades y ambos sexos que consultaron en el sistema público de salud. Se excluyeron del estudio los casos de otra nacionalidad, los casos duplicados, los casos con inconsistencias en la información y los casos con información incompleta.

VARIABLES A ESTUDIAR

El sistema de vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas, establece el registro de cada caso que consulta en el sistema público de salud, a través del

llenado del formulario VIGEPES-06 (Anexo 1). Este formulario contiene las variables que son analizadas en este estudio, las cuales se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1
Operacionalización de variables

| Variable | Tipo de variable | Definición | Categoría | Indicador |
|------------------------------------|-----------------------|--|---|-------------------------------------|
| Sexo | Nominal dicotómica | Características físicas que difieren entre hombres y mujeres | Masculino Femenino | Porcentajes |
| Edad | Cuantitativa discreta | Tiempo que ha vivido una persona | ≤4 5-9 10-19 20-29 30-39 40-49 50-59 ≥60 | Años de edad |
| Lugar donde se dio la intoxicación | Nominal politómica | Punto geográfico de residencia o trabajo donde se encontraba la persona al momento de sufrir la intoxicación | Colonia, comunidad, cantón Municipio Departamento | Porcentajes Tasas Incidencias |
| Área geográfica | Nominal dicotómica | Lugar de donde proceden las personas intoxicadas por plaguicidas, clasificadas en base a la densidad poblacional como urbano y rural | Urbana Rural | Porcentajes |
| Lugar donde compro el plaguicida | Nominal politómica | Centro de comercialización destinado a la venta de productos plaguicidas | Agroservicio Mercado Tienda Venta ambulante Ferretería Veterinaria Supermercado | Porcentajes |
| Mes en que se dio la intoxicación | Cuantitativa continua | Ubicación temporal en base a calendario del momento de la intoxicación | Mes | Mes Porcentajes |
| Nombre genérico del plaguicida | Nominal politómica | Nombre del componente activo del plaguicida implicado en la intoxicación | Nombre del componente activo del plaguicida | Porcentaje |
| Modo de intoxicación | Nominal politómica | Acción en base a la cual se genera la intoxicación con un plaguicida | Suicidio Laboral Accidental Homicidio | Porcentajes Tasas |

Tabla 1
Continuación

| Variable | Tipo de variable | Definición | Dimensión | Indicador |
|---|--------------------|--|--|-------------|
| Manifestaciones clínicas de la intoxicación | Nominal politómica | Conjunto de síntomas y signo clínicos que presenta el paciente ocasionados por la intoxicación con plaguicidas | Sistema Oftálmica Dérmica Digestiva Neurológica | Porcentajes |
| Gravedad de la intoxicación | Nominal politómica | Grado de daño ocasionado en el cuerpo humano por una intoxicación por plaguicida | Leve Moderado Grave | Porcentajes |
| Vía de entrada | Nominal politómica | Lugar del cuerpo donde ingresa el plaguicida causante de la intoxicación | Dérmica Oral Inhalada | Porcentajes |
| Condición de egreso | Nominal dicotómica | Estado en que la persona egresa después de un proceso de tratamiento clínico por una intoxicación por plaguicida | Vivo Muerto | Porcentajes |

Recolección de datos

Los datos fueron extraídos del VIGEPES, un sistema en línea implementado por el Ministerio de Salud de El Salvador. En primer lugar, se filtraron todos los casos de intoxicación atendidos en el país del 1 de enero al 31 de diciembre del 2017. Posteriormente, los datos fueron migrados a una hoja de *Microsoft Excel*, donde se aplicó medidas de control de calidad a los datos. La base de datos original contaba con 956 casos, de los cuales se eliminaron 10 pertenecientes a otra nacionalidad y un caso por intoxicación alimentaria, finalmente la base de datos quedó constituida por 945 casos. La base de datos resultante fue adecuada a un formato compatible con el programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versión 22, donde fue migrada para ser administrada y analizada.

Análisis de datos

En primer lugar, se realizó una descripción de los intoxicados en base a las variables demográficas (grupo de edad, sexo, estudiante, área de procedencia,

departamento, lugar de compra y lugar de intoxicación), características de los plaguicidas (tipo de plaguicida, toxicidad del plaguicida, acción biocida y familia química) y características clínicas de los intoxicados (manejo hospitalario, vía de entrada del plaguicida al cuerpo, manifestación clínica, gravedad y condición de egreso), a través de valores absolutos y porcentajes. Además, estas variables también fueron descritas en base al modo de intoxicación (suicidio, accidental y laboral). Se realizó el cálculo de la incidencia de intoxicación por área (urbano, rural) y total.

En segundo lugar, se realizó un análisis de asociación entre variables dependientes (modo de intoxicación, gravedad de las intoxicaciones y condición de egreso) y variables independientes (grupo de edad, sexo, estudiante, área de procedencia, departamento, lugar de compra del plaguicida, lugar de intoxicación, tipo de plaguicida, toxicidad del plaguicida, acción biocida, familia química, manejo hospitalario, vía de entrada del plaguicida al cuerpo y manifestación clínica). Este análisis fue realizado a través de ji cuadrado tomando como significancia estadística un valor de $p < 0.05$ con un intervalo de confianza del 95 %.

En tercer lugar, se calculó la razón de prevalencia (RP), con un intervalo de confianza del 95%, tomando como variables dependientes la gravedad de las intoxicaciones y la condición de egreso, y como variables independientes, el grupo de edad, sexo, área de procedencia, modo de intoxicación, plaguicidas implicados (cinco principales), toxicidad, acción biocida, familia química, vía de entrada del plaguicida al cuerpo y manifestación clínica de la intoxicación.

Se realizó un análisis espacial de los datos a partir de la incidencia de intoxicación por municipio. En primer lugar, se clasificó las tasas de incidencia por municipio a través del análisis espacial *natural jenks*, una herramienta espacial que ayuda a crear grupos de valores de forma homogénea, para este caso, se crearon tres grupos de valores homogéneos y un cuarto grupo de valores atípicos. Posteriormente se creó una escala de color para representar a los grupos de tasas de incidencia de intoxicación por municipio, un color de mayor intensidad representa el grupo con las tasas más altas. Finalmente se dio paso a la creación de un mapa de coropletas. El análisis espacial se realizó a través del programa QGIS 3.0, un sistema de información geográfica libre y de código abierto.

Aspectos éticos

Este estudio fue sometido al comité nacional de ética de investigación en salud de El Salvador. Una vez obtenida la aprobación del comité de ética, se dio inicio a la ejecución del estudio. En primer lugar, se descargó la base de datos de intoxicados por plaguicidas registrados durante el año 2017 del VIGEPES. Posteriormente se creó una copia del archivo original para aplicar los procesos de depuración. La base de datos no contiene nombres, números de expedientes, direcciones personales ni ningún otro dato que relacione personalmente a cada paciente registrado en la base de datos. El informe final emitido, no incluirá información personal, ni será posible asociar la información individualmente con los pacientes. La base de datos ha sido resguardada por el investigador principal y solamente el equipo de asesores y tutor ha tenido acceso a la misma.

Limitantes del estudio

A pesar que se ha logrado caracterizar los principales factores de riesgo de las intoxicaciones por plaguicidas y su manifestación o desenlace, no se conoce la magnitud (expresada como causalidad definitiva) 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 esto. La base de datos utilizada, está limitada a la calidad de la digitación de las personas encargadas de esta actividad. La pérdida de datos en la base utilizada en este estudio 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 sin embargo no se conocen, por lo tanto, no se puede 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 de llegar al centro de salud ni a las personas que murieron en el lugar donde se intoxicaron. Por lo tanto, los resultados mostrados en este estudio deben tomarse con cautela, ya que podría verse un aumento de la problemática si se consultan otras bases de datos que registren intoxicados por plaguicidas o las defunciones en el país.

Capítulo IV

Resultados y discusión

Resultados

Objetivo 1

Describir el perfil demográfico y el modo de intoxicación aguda por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017.

Perfil demográfico de las intoxicaciones por plaguicidas en El Salvador

Durante el año 2017 se registraron 945 intoxicados por plaguicidas con un rango de edad entre cero y 90 años y un promedio de 33,3 años (DS 17,2), similar a lo mostrado por Butinof et al., 2015⁷⁷ en un estudio realizado en Argentina, donde el promedio de edad de los intoxicados con plaguicidas fue de 34,9 (DS 11,05). Más de la cuarta parte de los intoxicados (26,8 %) se concentra en el grupo de edad de 20 a 29 años. El grupo de edad que menor cantidad de casos presentó, es el de 5 a 9 años (Tabla 2). Butinof et al., 2015⁷⁷ muestra, al igual que este estudio, que las intoxicaciones se concentran en las personas jóvenes, entre los 25 y 35 años.

La mayor parte de los intoxicados son hombres (70,7 %), sin embargo, tal como lo muestra González-Andrade et al. 2010²⁵, las mujeres también pueden resultar afectadas por esta problemática casi en porcentajes similares a los hombres, pero esto difiere con Zhang et al. 2011²⁶, quien muestra que son las mujeres las más afectadas.

El 3,2 % de los intoxicados son estudiantes. Este estudio no presenta resultado del nivel educativo como en otros estudios⁷⁷ donde se muestra que la mayoría de los intoxicados tienen un nivel educativo básico. Respecto al área de procedencia, en este estudio se identificó que más de la mitad de los intoxicados proviene del área rural (68,6 %) esto es similar a lo presentado por Prashar et al.⁷⁸, quien realizó un

estudio en la India y demostró que la mayoría de los intoxicados proviene del área rural, sin embargo, otro estudio realizado en el mismo país, muestra que la mayoría de los intoxicados proviene del área urbana con bajos niveles económicos¹⁸.

Tabla 2

Características demográficas de los intoxicados por plaguicidas y modo de intoxicación, El Salvador 2017.

| Variables | Suicidio | | Accidental | | Laboral | | Homicidio | | Total | | |
|------------------------------|------------|------|------------|-------|------------|-------|-----------|------|-------|------|--|
| | N (%) | p | N (%) | p | N (%) | p | N (%) | p | n | % | |
| Grupo de edad | | | | | | | | | | | |
| < 4 | 3 (0,6) | 0,00 | 30 (12,3) | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,89 | 33 | 3,5 | |
| 5 a 9 | 0 | | 9 (3,7) | | 0 | | 0 | | 9 | 1 | |
| 10 a 19 | 108 (22,7) | | 30 (12,3) | | 24 (10,8) | | 1 (25) | | 163 | 17,2 | |
| 20 a 29 | 160 (33,7) | | 40 (16,4) | | 52 (23,4) | | 1 (25) | | 253 | 26,8 | |
| 30 a 39 | 97 (20,4) | | 47 (19,3) | | 48 (21,6) | | 0 | | 192 | 20,3 | |
| 40 a 49 | 59 (12,4) | | 36 (14,8) | | 36 (16,2) | | 1(25) | | 132 | 14 | |
| 50 a 59 | 30 (6,3) | | 15 (6,1) | | 31 (14) | | 0 | | 76 | 8 | |
| > 60 | 18 (3,8) | | 37 (15,2) | | 31 (14) | | 1 (25) | | 87 | 9,2 | |
| Sexo | | | | | | | | | | | |
| Masculino | 168 (68,9) | 0,00 | 168 (68,9) | 0,46 | 210 (94,6) | 0,00 | 1 (25) | 0,04 | 668 | 70,7 | |
| Femenino | 76 (31,1) | | 76 (31,1) | | 12 (5,4) | | 3 (75) | | 277 | 29,3 | |
| Estudiante | | | | | | | | | | | |
| Si | 12 (2,5) | 0,25 | 15 (6,1) | 0,002 | 3 (1,4) | 0,07 | 0 | -- | 30 | 3,2 | |
| No | 463 (97,5) | | 229 (93,9) | | 219 (98,6) | | 4 (100) | | 915 | 96,8 | |
| Área de procedencia* | | | | | | | | | | | |
| Rural | 308 (72,3) | 0,05 | 168 (74,3) | 0,73 | 169 (82) | 0,008 | 3 (75) | 0,9 | 648 | 68,6 | |
| Urbano | 118 (27,7) | | 58 (25,7) | | 37 (18) | | 1 (25) | | 214 | 22,6 | |
| Departamento | | | | | | | | | | | |
| San Salvador | 22 (4,6) | 0,20 | 15 (6,1) | 0,05 | 7 (3,2) | 0,02 | 2 (50) | -- | 46 | 4,9 | |
| Ahuachapán | 60 (12,6) | | 22 (9) | | 43 (19,4) | | | | 125 | 13,2 | |
| Cabañas | 35 (7,4) | | 17 (7) | | 10 (4,5) | | | | 62 | 6,6 | |
| Chalatenango | 40 (8,4) | | 22 (9) | | 20 (9) | | | | 82 | 8,7 | |
| Cuscatlán | 17 (3,6) | | 11 (4,5) | | 8 (3,6) | | | | 36 | 3,8 | |
| Morazán | 8 (1,7) | | 8 (3,3) | | 1 (0,5) | | | | 17 | 1,8 | |
| La Libertad | 29 (6,1) | | 8 (3,3) | | 8 (3,6) | | | | 45 | 4,8 | |
| La Paz | 18 (3,8) | | 9 (3,7) | | 5 (2,3) | | | | 32 | 3,4 | |
| La Unión | 30 (6,3) | | 14 (5,7) | | 4 (1,8) | | | | 48 | 5,1 | |
| San Miguel | 45 (9,5) | | 32 (13,1) | | 24 (10,8) | | | | 101 | 10,7 | |
| San Vicente | 32 (6,7) | | 26 (10,7) | | 21 (9,5) | | | | 79 | 8,4 | |
| Santa Ana | 70 (14,7) | | 29 (11,9) | | 40 (18) | | 1 (25) | | 140 | 14,8 | |
| Sonsonate | 41 (8,6) | | 11 (4,5) | | 16 (7,2) | | | | 68 | 7,2 | |
| Usulután | 28 (5,9) | | 20 (8,2) | | 15 (6,8) | | 1 (25) | | 64 | 6,8 | |
| Lugar de compra | | | | | | | | | | | |
| Agroservicio | 284 (59,8) | 0,00 | 156 (63,9) | 0,40 | 195 (87,8) | 0,00 | 2 (50) | -- | 637 | 67,4 | |
| Mercado | 57 (12) | | 26 (10,7) | | 6 (2,7) | | -- | | 89 | 9,4 | |
| Otro | 134 (28,2) | | 62 (25,4) | | 21 (9,5) | | 2 (50) | | 219 | 23,2 | |
| Lugar de intoxicación | | | | | | | | | | | |
| Agroservicio | 2 (0,4) | 0,00 | 6 (2,5) | 0,10 | 2 (0,9) | 0,00 | | -- | 10 | 1,1 | |
| Casa | 435 (91,6) | | 185 (75,8) | | 70 (31,5) | | 2 | | 693 | 73,3 | |
| Centro de trabajo | 11 (2,3) | | 39 (16) | | 134 (60,4) | | | | 184 | 19,5 | |
| Cooperativa | 0 | | 0 | | 2 (0,9) | | | | 2 | 0,2 | |
| Fabrica | 1 (0,2) | | 2 (0,8) | | 5 (2,3) | | | | 8 | 0,8 | |
| Otro | 26 (5,5) | | 12 (4,9) | | 9 (4,1) | | 2 | | 48 | 5,1 | |

Fuente: VIGEPES 2017

*No suma 945 debido a que hay 83 casos que tienen datos perdidos.

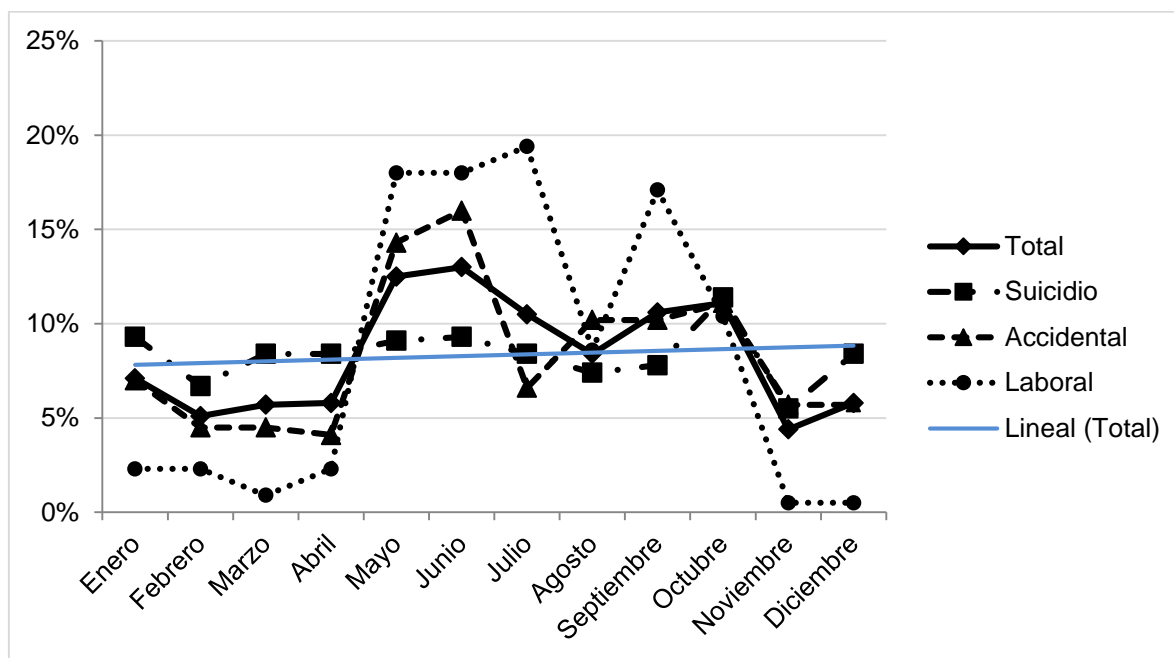
Las personas entre los 20 y 29 años representan la principal fuerza laboral del país y es el grupo de edad donde se ha concentrado la mayoría de las intoxicaciones, otros estudios han encontrado resultados similares, por ejemplo Hendges et al., 2019⁷⁹, encontró que en la región sur de Brasil, los jóvenes entre los 15 y 25 años son los más afectados por las intoxicaciones por plaguicidas, otros estudios²⁵, demuestran que las intoxicaciones afectan a las personas de todas las edades.

La distribución de los intoxicados a nivel nacional muestra que el departamento de Santa Ana fue el que presentó más intoxicados (14,8 %), seguido del departamento de Ahuachapán (13,2 %) y en tercer lugar el departamento de San Miguel (10,7 %), estos datos son diferentes a los mostrados en un estudio realizado por el Instituto Nacional de Salud de El Salvador entre el 2011 y el 2015³⁶, donde el segundo departamento con la mayor cantidad de intoxicados fue Usulután, seguido de San Miguel y en cuarto lugar Ahuachapán. Este cambio en los datos puede deberse a la calidad del registro de la información ya que se ha registrado una disminución en el reporte de caso en cada año.

Más de la mitad de los intoxicados (67,4 %) adquirió el plaguicida en un agroservicio y el 9,4 % en el mercado, esto es debido a la poca regulación en la comercialización de los plaguicidas que existe en el país, tal como lo demuestra Quinteros et al., 2016²¹. El 73,3 % de las intoxicaciones se dieron en el lugar de residencia de las personas afectadas y el 19,5 % en el centro de trabajo (Tabla 2). En el 23,2 % de los casos no se tiene conocimiento del lugar donde adquirieron los

plaguicidas, sin embargo, de acuerdo a otros estudios, estos otros lugares pueden ser, tiendas o incluso ventas informales de la calle⁸⁰.

La distribución total de las intoxicaciones por mes, muestra que estas tuvieron un aumento a partir del mes de abril y alcanzaron el mayor porcentaje (12,5 %) en el mes de junio. Llama la atención que para el mes de noviembre los casos disminuyeron considerablemente respecto al mes anterior (Figura 1). A pesar de los cambios porcentuales por cada mes, se puede ver que a media transcurre el tiempo, las intoxicaciones aumentan (línea de tendencia Figura 1). La distribución mensual de las intoxicaciones por suicidio, tiene un comportamiento homogéneo casi en todos los meses, con excepción del mes de noviembre que registro la menor cantidad de suicidios por plaguicida para el 2017.



Fuente: VIGEPES 2017

Figura 1. Distribución mensual y tendencia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas, El Salvador 2017

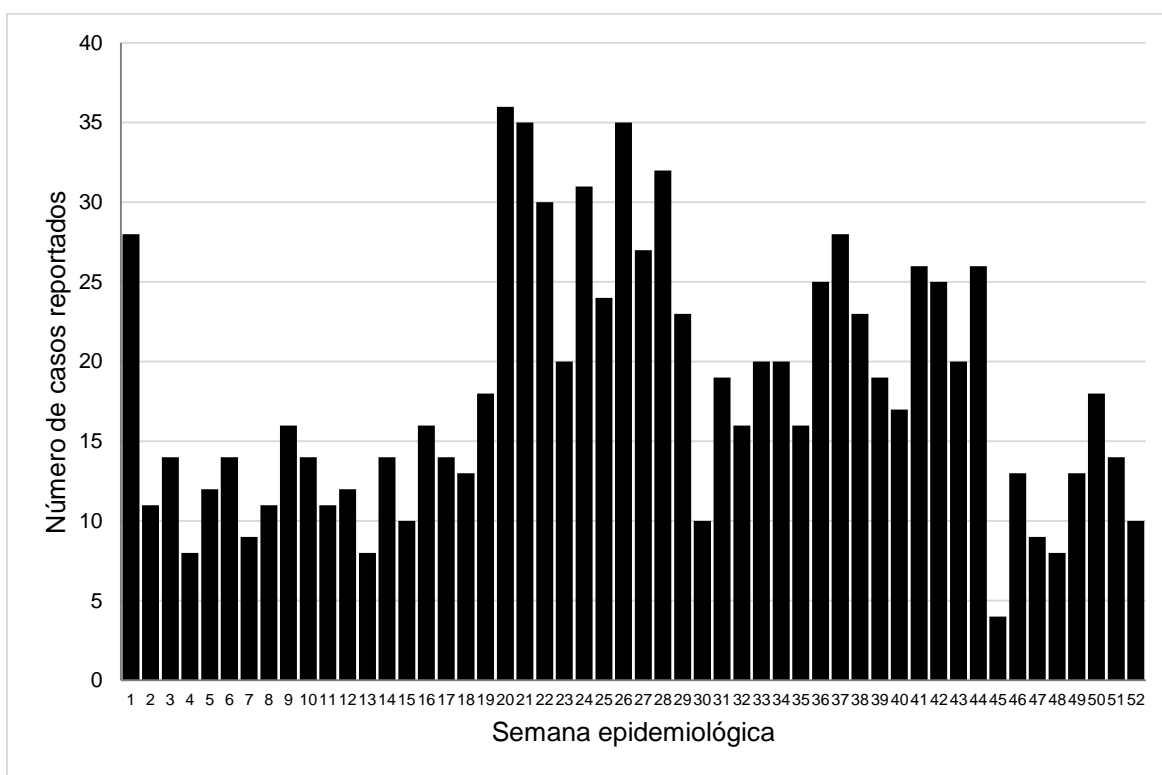
El patrón de distribución de las intoxicaciones accidentales es similar al de las intoxicaciones laborales, las cuales alcanzan los mayores porcentajes entre los meses de abril y octubre (Figura 1). Este comportamiento puede deberse a que durante la época de producción agrícola se comercializa una mayor cantidad de plaguicidas, facilitando el acceso y disponibilidad de estas sustancias en el mercado.

De acuerdo con las semanas epidemiológicas (Figura 2), la distribución de las intoxicaciones muestra que en la semana 20 se registró la mayor cantidad de casos, seguido de la semana 21 y 26. La semana con menor número de casos reportados fue la semana 45.

Con respecto al modo de intoxicación, la mitad de las intoxicaciones (50,3 %) fueron por suicidio, el 25,8 % fueron accidentales y el 23,5 % se debieron a actividades laborales. Solamente cuatro personas se intoxicaron por homicidio. Resultados similares a estos se muestran en un estudio realizado en Brasil, donde el suicidio representó la primera causa de intoxicación, seguido de las intoxicaciones accidentales y en tercer lugar, las laborales⁸¹. Sin embargo un estudio realizado en Nepal, muestra datos contrarios, ya que las intoxicaciones laborales representan nada más el 7.4 % del total de las intoxicaciones, lo que las ubica en último lugar⁸².

Algunos estudios demuestran como los plaguicidas han sido ampliamente utilizados con fines suicidas¹⁸, principalmente en los países en desarrollo, donde la comercialización de estas sustancias no está regulada o tiene poca restricción^{12,21}.

Uno de los principales factores de riesgo para el suicidio reportado en otros estudios es la depresión⁸³. Un estudio realizado en El Salvador a nivel nacional, muestra que el 28 % de los estudiados está en un estado de depresión⁸⁴. Otros estudios, muestran que otras de las causas del suicidio son los conflictos familiares y maritales, presión social o problemas financieros⁷⁸, además de la amplia disponibilidad y fácil acceso a estas sustancias en el mercado³.



Fuente: VIGEPES 2017

Figura 2. Distribución de las intoxicaciones agudas por plaguicidas por semana epidemiológica, El Salvador 2017

Las intoxicaciones accidentales pueden darse en todo lugar, tanto laboral, como familiar. Esto generalmente puede estar relacionado con el almacenamiento inapropiado de los plaguicidas y al uso doméstico de estas sustancias²³. Una práctica muy común es almacenar los plaguicidas dentro de la vivienda, en dormitorios o cocinas²⁴. 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^{12,21}.

Las intoxicaciones laborales, pueden estar influenciadas por el uso de sustancias altamente tóxicas y la mala utilización de equipos de protección personal durante la jornada laboral^{12,85}. Otro factor de riesgo descrito en un estudio realizado con agricultores salvadoreños¹², es que las personas no leen las indicaciones de uso de cada plaguicida establecidas en las etiquetas⁸⁵. 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^{12,21}. 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 puro²¹, lo cual incrementa aún más el peligro.

Más de 31 plaguicidas estuvieron implicados en las intoxicaciones (Figura 3), sin embargo, más de la mitad de las intoxicaciones (55 %) fueron causadas por cinco plaguicidas. El 27,6 % de las intoxicaciones fueron causadas por paraquat, este el plaguicida más implicado en las intoxicaciones en El Salvador, tal como lo demuestran otros estudios^{12,21,36}.

Tabla 3

Distribución de las intoxicaciones en base a las características de los plaguicidas implicados y al modo de intoxicación, El Salvador 2017.

| Variables | Suicidio | | Accidental | | Laboral | | Homicidio | | Total | |
|----------------------------------|------------|-------|------------|------|-----------|--------|-----------|----|-------|------|
| | N (%) | p | N (%) | p | N (%) | p | N (%) | p | n | % |
| Plaguicidas* | | | | | | | | | | |
| Paraquat | 140 (45,9) | 0,00 | 72 (54,1) | 0,02 | 49 (60,5) | 0,00 | -- | -- | 261 | 27,6 |
| Fosforo de aluminio | 105 (34,4) | | 19 (14,3) | | 2 (2,5) | | 1 | | 127 | 13,4 |
| Metil paration | 27 (8,9) | | 17 (12,8) | | 7 (8,6) | | -- | | 51 | 5,4 |
| Metomil | 24 (7,9) | | 12 (9) | | 8 (9,9) | | -- | | 44 | 4,7 |
| Terbufos | 9 (3) | | 13 (9,8) | | 15 (18,5) | | -- | | 37 | 3,9 |
| Toxicidad† | | | | | | | | | | |
| Extremadamente peligroso (IA) | 126 (34) | 0,001 | 51 (27) | 0,6 | 24 (14,9) | 0,0001 | 1 (3,3) | -- | 202 | 27,9 |
| Altamente peligroso (IB) | 52 (14) | | 30 (15,9) | | 25 (15,5) | | 1 (3,3) | | 108 | 14,9 |
| Moderadamente peligroso (II) | 176 (47,4) | | 97 (51,3) | | 95 (59) | | 1 (3,3) | | 369 | 51,0 |
| Ligeramente peligroso (III) | 9 (2,4) | | 7 (3,7) | | 14 (8,7) | | -- | | 30 | 4,1 |
| Poco probable que cause daño (U) | 2 (0,5) | | 3 (1,6) | | 1 (0,6) | | -- | | 6 | 0,8 |
| Prohibido | 6 (1,6) | | 1 (0,5) | | 2 (1,2) | | -- | | 9 | 1,2 |
| Acción biocida | | | | | | | | | | |
| Herbicida | 159 (33,5) | 0,00 | 80 (32,8) | 0,17 | 60 (21) | 0,00 | -- | -- | 299 | 31,6 |
| Insecticida | 36 (7,6) | | 27 (11,1) | | 44 (19,8) | | 1 | | 108 | 11,4 |
| Fungicida | 2 (0,4) | | 3 (1,2) | | 2 (0,9) | | -- | | 7 | 0,7 |
| Rodenticida | 35 (7,4) | | 17 (7) | | 0 | | 1 | | 53 | 5,6 |
| Herbicida y alguicida | 0 | | 0 | | 1 (0,5) | | -- | | 1 | 0,1 |
| Insecticida y acaricida | 59 (12,4) | | 34 (13,9) | | 30 (13,5) | | -- | | 123 | 13 |
| Insecticida y nematocida | 12 (2,5) | | 18 (7,4) | | 23 (10,4) | | -- | | 53 | 5,6 |
| Insecticida y rodenticida | 100 (21,1) | | 19 (7,8) | | 2 (0,9) | | 1 | | 122 | 12,9 |
| No determinado | 72 (15,2) | | 46 (18,9) | | 60 (27) | | 1 | | 179 | 18,9 |
| Familia química‡ | | | | | | | | | | |
| Ácido fenoxiacético | 17 (3,9) | 0,00 | 4 (1,8) | 0,01 | 9 (4,6) | 0,00 | 0 | -- | 30 | 3,5 |
| Bipiridilo | 140 (31,9) | | 72 (32,9) | | 49 (25) | | 0 | | 261 | 30,4 |
| Carbamato | 36 (8,2) | | 24 (11) | | 21 (10,7) | | 0 | | 81 | 9,4 |
| Coumarina | 13 (3) | | 8 (3,7) | | 0 | | 0 | | 21 | 2,4 |
| Ditiocarbamato | 1 (0,2) | | 3 (1,4) | | 1 (0,5) | | 0 | | 5 | 0,6 |
| Fosfamina | 105 (23,9) | | 19 (8,7) | | 2 (1) | | 1 | | 127 | 14,8 |
| Hidroxicoumarina | 3 (0,7) | | 1 (0,5) | | 0 | | 0 | | 4 | 0,5 |
| Organoclorado | 5 (1,1) | | 3 (1,4) | | 13 (6,6) | | 0 | | 21 | 2,4 |
| Organofosforado | 88 (20) | | 55 (25,1) | | 78 (39,8) | | 1 | | 222 | 25,9 |
| Piretroide | 14 (3,2) | | 16 (7,3) | | 18 (9,2) | | 1 | | 49 | 5,7 |
| Rodenticida | 14 (3,2) | | 8 (3,7) | | 0 | | 1 | | 23 | 2,7 |
| Triazina | 3 (0,7) | | 6 (2,7) | | 3 (1,5) | | 0 | | 12 | 1,4 |
| Triazol | 0 | | 0 | | 2 (1) | | 0 | | 2 | 0,2 |

Fuente: VIGEPES 2017

*Solo se presentan los cinco plaguicidas más implicados en las intoxicaciones.

†No suman 945 debido a 179 casos con datos perdidos.

‡No suman 945 debido a 87 casos con datos perdidos.

En muchos países, se ha publicado ampliamente sobre las intoxicaciones por paraquat⁸⁶, 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 aérea⁸⁷. La OMS clasifica al paraquat como moderadamente peligroso (II)⁸⁸. El paraquat, ha sido identificado como factor de riesgo para el desarrollo de parkinson³¹, daños renales, daños en el hígado y esófago⁸⁹.

El segundo plaguicida que más intoxicaciones causó fue el fosforo de aluminio (13,4 %). Un estudio realizado en la India⁷⁸, también muestra a este plaguicida como el segundo que mayor cantidad de intoxicaciones causa. En tercer lugar, está el metil paratión, con el 5,4 % de las intoxicaciones, seguido del metomil (4,7 %) y el terbufos (3,9 %). En general, los plaguicidas han sido reconocidos como factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, la cual es la primera causa de muerte a nivel mundial⁹⁰, por lo tanto, esta problemática representa una doble carga para el sistema de salud de El Salvador y de los países con una situación similar.

La distribución de las intoxicaciones de acuerdo a la toxicidad de los plaguicidas muestra que más de la mitad de las intoxicaciones (51 %) fue causada por plaguicidas clasificados como moderadamente peligrosos (II) y más de la cuarta parte (27,9 %) fueron causadas por plaguicidas clasificados como extremadamente peligrosos. Llama la atención que algunas personas (1,2 %) se intoxicaron con plaguicidas que están prohibidos en otros países pero que, sin embargo, en El Salvador se siguen utilizando. Un estudio realizado en la zona costera de El Salvador²¹, muestra que los agricultores utilizan una gran cantidad

de plaguicidas de clasificación II, esto conlleva a que los centros de venta de estas sustancias (agroservicio) estén siempre abastecidos con plaguicidas de esta clasificación, lo que genera una mayor disponibilidad de estos plaguicidas para que la población los adquiera.

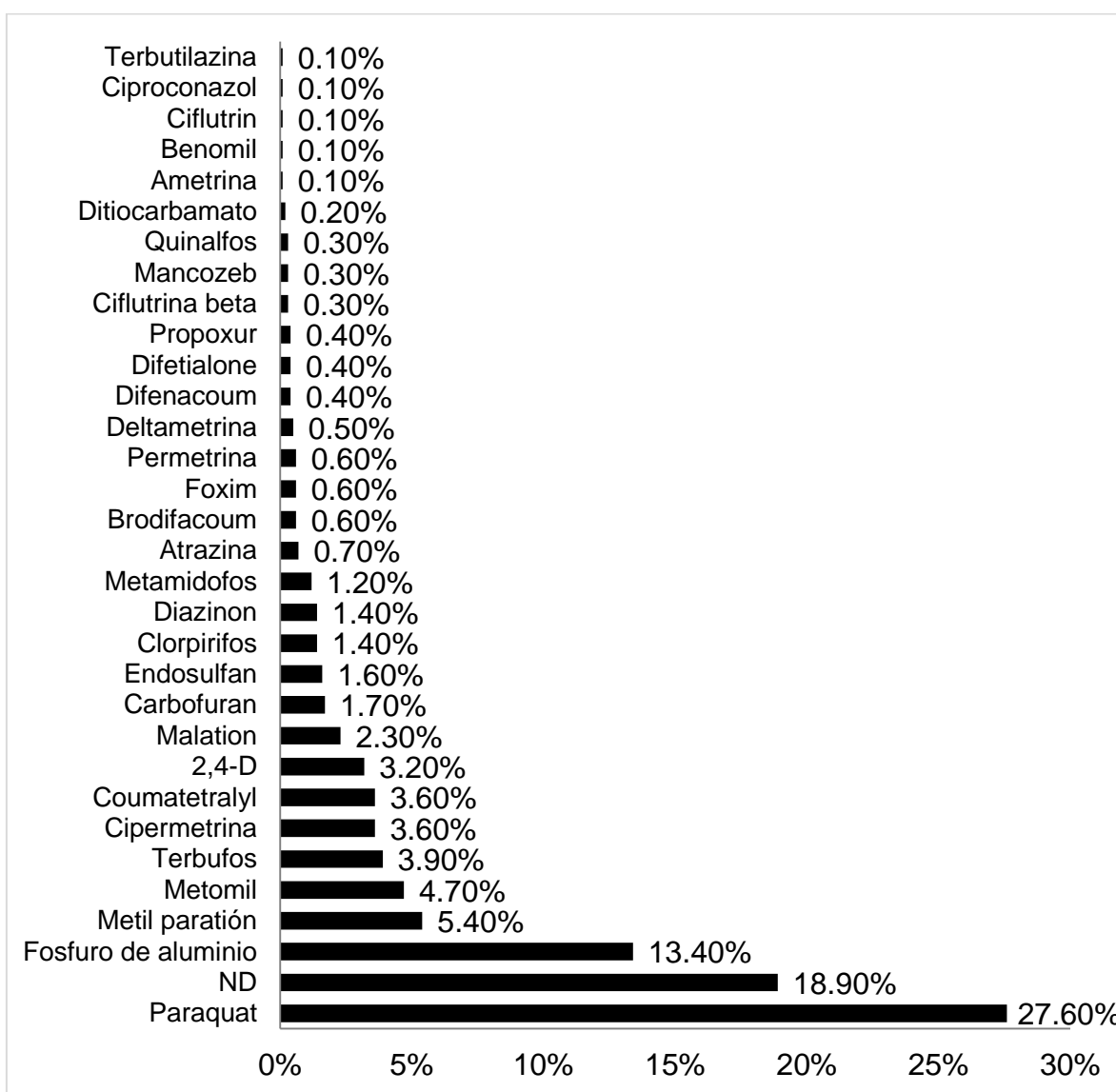


Figura 3. Frecuencia de plaguicidas implicados en las intoxicaciones, El Salvador 2017

El análisis de distribución de las intoxicaciones de acuerdo a la acción biocida de los plaguicidas, muestra que el 31,6 % de las intoxicaciones fue causado por los

herbicidas, el 12,9 % por los plaguicidas de doble acción (insecticida y rodenticida) y el 11,4 % por los insecticidas. Estos resultados son similares a los mostrados por Butinof et al., 2015⁷⁷, quien demuestra que los herbicidas son los más implicados en las intoxicaciones, seguido de los insecticidas y en tercer lugar los fungicidas, sin embargo esto difiere con otros estudios donde se muestra que los insecticidas son los que más intoxicaciones causan^{10,77,82}, seguido de los fungicidas¹⁰, y rodenticidas⁸² (Tabla 3).

La distribución de las intoxicaciones de acuerdo a la clasificación química de los plaguicidas, muestra que el 30,4 % de las intoxicaciones fueron causadas por plaguicidas de la familia de los bipiridilos, el 25,9 % por organofosforados y el 14,8 % por la familia de las fosfaminas (Tabla 3). Estos resultados son similares a los mostrados en un estudio realizado en Corea del Sur⁹¹, donde la mayoría de las intoxicaciones fueron causadas por los bipiridilos y en tercer lugar por los organofosforados, sin embargo son más los estudios que evidencia que los organofosforados son los que han causado mayor cantidad de intoxicaciones^{10,78,82}.

En la tabla 4 se muestra la distribución de las intoxicaciones de acuerdo a los aspectos clínicos y el modo de intoxicación. El 72,8 % de los intoxicados fue hospitalizado, el resto fue manejado ambulatoriamente (21,4 %) o fue referido (5,8 %). Estos resultados coinciden con Gyenwali et al. 2017⁸², quien realizó un estudio en Nepal donde encontró que la mayoría de los intoxicados fueron hospitalizados, en segundo lugar, fueron referidos y en tercer lugar fueron manejados ambulatoriamente. Sin embargo, otro estudio realizado en Argentina⁷⁷,

muestra que solamente el 35,6 % de los intoxicados fue hospitalizado, este valor es menos del doble del porcentaje de hospitalizados en El Salvador.

En relación a la vía de ingreso del plaguicida, en más de la mitad de los intoxicados (68,9 %) fue vía oral, en el 16,7 % fue vía respiratoria y en el 14,4 % fue a través de la piel. Las intoxicaciones pueden tener diferentes formas de manifestación, en el 65,8 % se tuvo una manifestación digestiva, en el 23,1 % fue sistémica y en el 6,7 % dérmica. Más de la mitad (56,1 %) fueron intoxicaciones leves, el 27,8 % moderadas y el 16,1 % grave. El 11,3 % de los intoxicados, falleció.

La intoxicación aguda por plaguicida, generalmente presenta síntomas casi de inmediato, en muchas ocasiones, el cuadro clínico evoluciona hasta llegar a la muerte²⁷. El porcentaje de personas que mueren por una intoxicación por plaguicida, es alto en comparación con otros países^{79,82}. Si bien la mayoría de las personas intoxicadas egresaron vivas, existe la posibilidad 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 intoxicados⁸¹. Los países en desarrollo sufren el 99 % de las muertes por intoxicación con plaguicida a nivel mundial, a pesar que estos solo consumen el 20 % de la producción mundial de plaguicidas²⁵. La comercialización libre de plaguicidas en El Salvador, propicia el fácil acceso a estas sustancias para toda la población. 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 plaguicidas⁹².

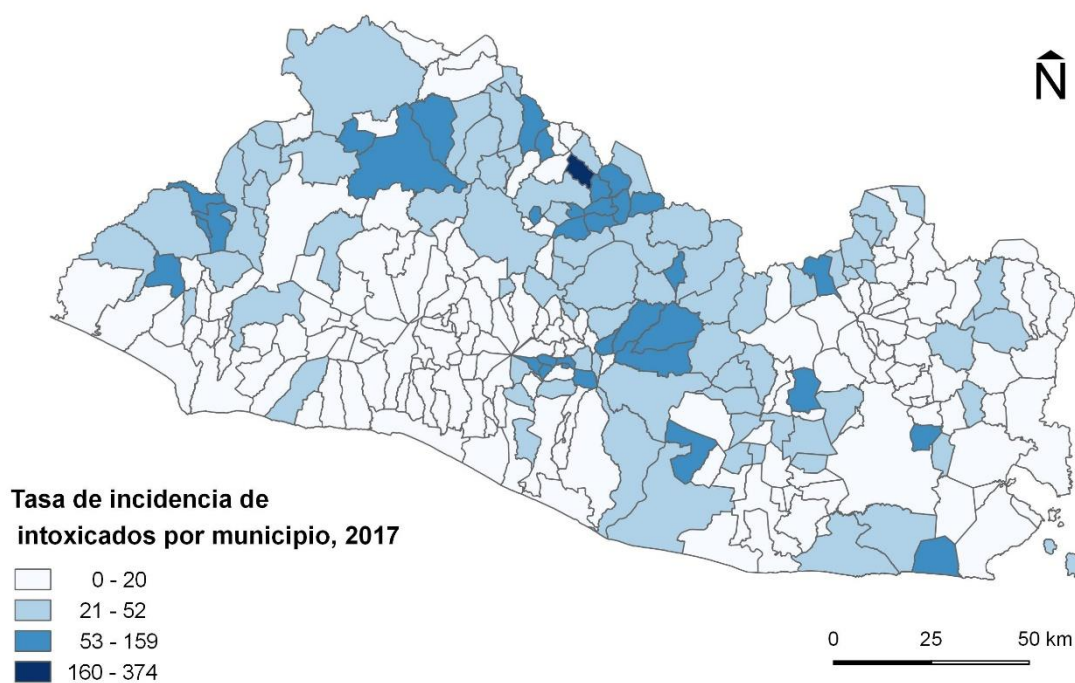
Incidencia de las intoxicaciones por plaguicidas

La incidencia de las intoxicaciones agudas por plaguicida para el año 2017 es de $14,64 \times 100.000$ habitantes (habs.), esta incidencia es menor a la encontrada en un estudio de cinco años realizado por el Instituto Nacional de Salud de El Salvador (máxima de 29,7, mínima de $17,4 \times 100.000$ habs.)³⁶. El análisis de incidencia de acuerdo al tipo de intoxicación, muestra que el suicidio tiene la incidencia más alta ($7,36 \times 100.000$ habs.). Esta incidencia es 55 veces menor que la reportada en otros estudios⁸², sin embargo, en comparación con Sri Lanka⁹³, la incidencia de suicidio en El Salvador es mayor.

La muerte por intoxicación presentó una incidencia de $0,2 \times 100.000$ habs. Esta incidencia es baja en comparación a la incidencia encontrada en un estudio realizado en Colombia, donde se reportaron hasta 35 muertos $\times 100.000$ habs⁹⁴. Al realizar el análisis por cada una de las áreas de procedencia (urbano y rural), se encontró que la incidencia de muerte es mayor en el área urbana que en la rural (Tabla 5).

Se realizó un análisis de la incidencia de intoxicaciones por cada municipio de El Salvador, dando como resultado que los municipios con las incidencias más altas ($27,6$ a $373,6 \times 100.000$ habs.) se encuentran agrupados en el norte del país. El municipio con la tasa más alta es Las Vueltas en el departamento de

Chalatenango ($373,6 \times 100.000$ hab.). Estos resultados coinciden con estudios previos realizados en El Salvador³⁶. El segundo municipio con la tasa de intoxicación más alta es Mercedes la Ceiba en el departamento de La Paz (159×100.000 hab.), seguido de Lolotique en el departamento de San Miguel ($121,2 \times 100.000$ hab.), Santa Clara en el departamento de San Vicente ($104,7 \times 100.000$ hab.), San Lorenzo en el departamento de Ahuachapán ($100,6 \times 100.000$ hab.) y Santa Cruz Analquito en el departamento de Cuscatlán (100×100.000 hab.) (Figura 4, Apéndice 1).



Fuente: VIGEPES 2017

Figura 4. Distribución de la tasa de incidencia municipal de intoxicación aguda por plaguicida, El Salvador 2017

Caracterización de las intoxicaciones de acuerdo al modo de intoxicación

Intoxicaciones por suicidio

Las intoxicaciones por suicidio se dieron con mayor frecuencia en las personas entre 20 y 29 años (33,7 %), en segundo lugar, en las personas entre los 10 y 19 años (22,7 %) y en tercer lugar en las de 30 a 39 años (20,4 %). Datos similares son presentados en un estudio realizado en Sri Lanka en el 2014, donde se muestra que las intoxicaciones por suicidio se concentran en las personas entre los 27 y 42 años de edad⁹⁵. Otros estudios también afirman que el suicidio es más común en grupos de edad entre los 15 y 24 años²², sin embargo, también se han identificado casos de suicidio en menores de edad⁹⁶, tal como lo muestra este estudio.

Respecto al sexo, más de la mitad de las intoxicaciones por suicidio (68,9 %) se dieron en hombres. Datos similares son presentados en un estudio realizado en Taiwán por Chang et al., 2010²², donde los hombres fueron más afectados por las intoxicaciones por intento de suicidio.

Al analizar el área de procedencia de las personas, se encontró que casi tres cuartos de las intoxicaciones por suicidio (72,3 %) se dieron en personas procedentes del área rural. Datos similares fueron encontrados en un estudio realizado en Corea en el 2017⁹⁷, donde más de la mitad de las intoxicaciones por suicidio se dieron en personas que proceden de las zonas rurales. Al analizar la cantidad de intoxicados por departamento de acuerdo al modo de intoxicación se encontró que la mayor cantidad de intoxicados por suicidio (14,7 %) se registró en Santa Ana.

Se realizó un análisis para identificar los plaguicidas implicados en las intoxicaciones por intento de suicidio, quedando como principal involucrado el paraquat (45,9 %) y en segundo lugar el fosforo de aluminio (34,4 %). En el año 2012, fue prohibida la utilización del paraquat en Corea, debido a la peligrosidad que este plaguicida representa para la salud, sin embargo, en un estudio realizado por Kim et al.⁹⁷, en el 2017, se muestra una gran cantidad de intoxicados debido a este plaguicida, ya que las empresas fabricantes han elaborado una nueva fórmula de paraquat, con el fin de disminuir la cantidad e intoxicaciones y muertes por este componente, no obstante, el paraquat sigue causando el mismo efecto, ya que como lo señala otro estudio realizado en Corea del Sur, las personas que se intoxican con fines suicidas, tienen preferencia por el paraquat sobre otro tipo de plaguicida⁹⁸.

En relación a la clasificación toxicológica de los plaguicidas, el 34 % de las intoxicaciones por intento de suicidio fueron causadas por plaguicidas extremadamente peligrosos (IA), la OMS ha designado una clasificación toxicológica para alertar a la población del grado de toxicidad que estos tienen para causar un efecto adverso en la salud humana⁸⁸. En un estudio realizado con agricultores salvadoreños se muestra que las personas asocian el grado de toxicidad (mostrado con una banda de color en la etiqueta del plaguicida) con la efectividad para combatir las plagas¹². Esto es un factor que debe controlarse ya que puede generar diferentes efectos adversos en la salud de la población expuesta a esta sustancia.

Los herbicidas causaron más de la cuarta parte de las intoxicaciones por intento de suicidio (33,5 %). Un estudio realizado en un hospital de tercer nivel de la India⁹⁹, demuestra que el paraquat es el que causa la mayoría de las intoxicaciones intencionales o por intento de suicidio. Los plaguicidas que tienen un efecto insecticida y rodenticida causaron el 21,1 % de las intoxicaciones por suicidio.

En relación a la familia química de los plaguicidas, el 31,9 % de las intoxicaciones por intento de suicidio fueron ocasionadas por bupiridilos, el 23,9 % por fosfaminas y el 20 % por organofosforados. En el 2015, Lee et al.¹⁰⁰, realizó un estudio donde muestra que los bupiridilos y organofosforados son los más utilizados para actividades suicidas, sin embargo difieren respecto a las fosfaminas, ya que estas no se encuentran dentro de los resultados mostrados por Lee, también Nabih et al. 2017¹⁰¹, muestra resultados diferentes, ya que los insecticidas fueron encontrados como los más implicados en las intoxicaciones por suicidio.

La mayoría de las personas intoxicadas debido a intento de suicidio (87,6%), fueron hospitalizadas. Casi el total de las personas que intentaron suicidarse, ingirieron el plaguicida (96,6 %), estos resultados son los esperados, ya que todas las personas que intentan suicidarse ingieren el plaguicida, tal como lo demuestra un estudio de Corea del Sur⁹⁸, son muy pocas las personas que utilizan otras formas introducir el plaguicida a su cuerpo con el fin de suicidarse.

El 70,9 % de las intoxicaciones por suicidio tuvieron una manifestación digestiva y más de la cuarta parte de las intoxicaciones por suicidio fueron clasificadas como

graves (26,7 %). Con respecto a la condición de egreso, el 20 % de las intoxicaciones por suicidio terminaron en muerte (Tabla 4), este porcentaje es bajo comparado con los reportados por otros estudios, los cuales alcanzan valores de hasta 92 %¹⁰².

Intoxicaciones accidentales

Respecto a las intoxicaciones accidentales, estas fueron más frecuentes en las personas entre los 30 y 39 años (19,3 %) seguido de las personas entre los 20 y 29 años (16,4 %), este tipo de intoxicaciones también afectan a los menores de cuatro años. En otros estudios también se muestra que las intoxicaciones accidentales son más comunes en los menores de edad⁹⁶.

El análisis del modo de intoxicación distribuidas por sexo, muestra que los hombres presentan el mayor porcentaje de las intoxicaciones accidentales (68,9 %). Datos similares son presentados en un estudio realizado en Taiwán por Chang et al. 2010²², donde los hombres fueron más afectados por las intoxicaciones accidentales.

De acuerdo al área de procedencia el 74,3 % de las intoxicaciones accidentales se dieron en personas procedentes del área rural. Datos similares fueron encontrados en un estudio realizado en Corea en el 2017⁹⁷, donde más de la mitad de las intoxicaciones por suicidio y accidentales se dieron en personas que proceden de las zonas rurales. Respecto al departamento de procedencia de las personas, el porcentaje más alto (13,1 %) de intoxicaciones accidentales se registró en el departamento de San Miguel.

Respecto a los plaguicidas más involucrados en las intoxicaciones accidentales, se encontró que el paraquat y el fosforo de aluminio son los que más causan este tipo de intoxicación. La literatura señala como principal razón de las intoxicaciones accidentales con paraquat, la falta de utilización de equipo de protección personal y las malas prácticas de almacenamiento de estas sustancias^{103,104}. Un estudio realizado por Pouokam et al., en Camerún en el 2017¹⁰⁵, coincide con los resultados de este estudio, donde el paraquat es el plaguicida que más intoxicaciones accidentales causó.

Más de la mitad de las intoxicaciones accidentales (51,3 %) fueron causadas por plaguicidas clasificados como moderadamente peligrosos (II) y más de la cuarta parte por plaguicidas extremadamente peligrosos (27 %). Estos resultados son similares a los mostrados por estudios previos realizados con agricultores y con la población en general^{12,21,36}.

En relación a la acción biocida de los plaguicidas involucrados en las intoxicaciones accidentales, se identificó que los herbicidas (32,8 %) y los plaguicidas con doble acción (insecticida y acaricida) (13,9 %), fueron los que causaron casi la mitad de estas intoxicaciones. Respecto a la clasificación química de los plaguicidas (familia química), se encontró que los bupiridilos y los organofosforados causaron la mayor cantidad de intoxicaciones accidentales con porcentajes de 32,9 y 25,5 % respectivamente.

Con respecto al manejo hospitalario de las personas intoxicadas accidentalmente, más de la mitad fueron hospitalizadas (66,8 %). La atención hospitalaria de los

casos de intoxicación, representan una carga económica para el sistema de salud público. Un estudio realizado en un hospital de segundo nivel del sistema público de El Salvador, muestra que cada intoxicación por plaguicida tiene un costo promedio de atención de US\$ 154⁴³.

Tabla 4
Distribución de las intoxicaciones de acuerdo a los aspectos clínicos y el modo de intoxicación, El Salvador 2017.

| Variables | Suicidio | | Accidental | | Laboral | | Homicidio | | Total | |
|------------------------------|------------|------|------------|--------|------------|------|-----------|--------|-------|------|
| | N (%) | p | N (%) | p | N (%) | p | N (%) | p | n | % |
| Manejo | | | | | | | | | | |
| Hospitalizado | 416 (87,6) | 0,00 | 163 (66,8) | 0,04 | 107 (48,2) | 0,00 | 2 | 0,0007 | 688 | 72,8 |
| Ambulatorio | 39 (8,2) | | 63 (25,8) | | 100 (45) | | 0 | | 202 | 21,4 |
| Referido | 20 (4,2) | | 18 (7,4) | | 15 (6,8) | | 2 | | 55 | 5,8 |
| Vía de entrada | | | | | | | | | | |
| Oral | 473 (96,6) | 0,00 | 146 (59,8) | 0,001 | 28 (12,6) | 0,00 | 4 | 0,4 | 651 | 68,9 |
| Dérmica | 1 (0,2) | | 47 (19,3) | | 88 (39,6) | | 0 | | 136 | 14,4 |
| Inhalada | 1 (0,2) | | 51 (20,9) | | 106 (47,7) | | 0 | | 158 | 16,7 |
| Manifestación clínica | | | | | | | | | | |
| Dérmica | 5 (1,1) | 0,00 | 22 (9) | 0,27 | 36 (16,2) | 0,00 | 0 | 0,7 | 63 | 6,7 |
| Digestiva | 337 (70,9) | | 165 (67,6) | | 118 (53,2) | | 2 | | 622 | 65,8 |
| Neurológica | 10 (2,1) | | 4 (1,6) | | 7 (3,2) | | 0 | | 21 | 2,2 |
| Oftálmica | 3 (0,6) | | 5 (2) | | 13 (5,9) | | 0 | | 21 | 2,2 |
| Sistémica | 120 (25,3) | | 48 (19,7) | | 48 (21,6) | | 2 | | 218 | 23,1 |
| Gravedad | | | | | | | | | | |
| Leve | 181 (38,1) | 0,00 | 174 (71,3) | 0,00 | 175 (78,8) | 0,00 | 0 | 0,05 | 530 | 56,1 |
| Moderada | 167 (35,2) | | 52 (21,3) | | 42 (18,9) | | 2 | | 263 | 27,8 |
| Grave | 127 (26,7) | | 18 (7,4) | | 5 (2,3) | | 2 | | 152 | 16,1 |
| Condición de egreso | | | | | | | | | | |
| Vivo | 380 (80) | 0,00 | 233 (95,5) | 0,0001 | 221 (99,5) | 0,00 | 4 | -- | 838 | 88,7 |
| Muerto | 95 (20) | | 11 (4,5) | | 1 (0,5) | | 0 | | 107 | 11,3 |

Fuente: VIGEPES 2017

Se analizó la distribución porcentual de las intoxicaciones accidentales de acuerdo a la vía de entrada del plaguicida en el cuerpo, dando como resultado que más de la mitad se intoxicó vía oral (59,8%), de igual forma, las intoxicaciones accidentales se dan cuando una persona ingiere un plaguicida que ha sido

almacenado en frascos que son exclusivos para los alimentos, o por derrames en los alimentos. Un estudio realizado en la región baja del río más grande de El Salvador y Centroamérica (río Lempa), muestra que algunas personas utilizan los frascos vacíos de plaguicidas, para el almacenamiento de agua o alimentos¹², esto genera la contaminación de los alimentos con las trazas de plaguicidas presentes en los poros de las paredes de los recipientes. También se identificó que más de la mitad las personas intoxicadas accidentalmente (67,6 %) experimentaron una reacción digestiva, sin embargo, el 71,3 % de estas fueron leves y el 4,5 % falleció.

Intoxicaciones laborales

Las intoxicaciones labores estuvieron más presente en las personas entre los 20 y 29 años (23,4 %), seguido de las personas entre 30 y 39 años (21,6 %) y las de 40 a 49 años (16,2 %) (Tabla 2). Casi el total (94,6 %) de estas se dieron en hombres, esto podría deberse a que las actividades agrícolas están cubiertas, casi en su totalidad, por hombres^{12,79}, tal como lo muestra Calvert et al. 2018¹⁰⁶, en su estudio, quien encontró que los hombres son los más afectados por las intoxicaciones laborales.

En el caso de las intoxicaciones labores, la mayoría (82 %) se dieron en la zona rural, esto debido a que en el área rural es donde se concentra la mayor cantidad de cultivos y generalmente los agricultores viven a corta distancia de las zonas de cosecha, tal como lo muestra Lu en un estudio realizado en el año 2005¹⁰⁷. El análisis de distribución por departamento, muestra que la mayor cantidad de las intoxicaciones laborales se registró en el departamento de Ahuachapán (19,4 %).

Respecto a las intoxicaciones laborales, más de la mitad fueron causadas por paraquat (60,5 %) y un 18,5 % por el terbufos. Esto puede deberse a que el uso de estos plaguicidas es muy común en la agricultura intensa y familiar^{12,21,108}.

En más de la mitad de las intoxicaciones laborales estuvieron involucrados plaguicidas que están clasificados como moderadamente peligrosos (59 %), seguido de los plaguicidas altamente peligrosos (IB) (15,5 %). Respecto a la acción biocida de los plaguicidas, el 21 % de las intoxicaciones accidentales fueron causadas por los herbicidas y el 19,8 % por los insecticidas. Estos resultados difieren con un estudio realizado en Cambodia en el 2011¹⁰, donde las intoxicaciones laborales estuvieron influenciadas principalmente por los insecticidas organofosforados.

Tabla 5

Incidencia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas por modo de intoxicación, gravedad y condición de egreso de acuerdo al área de procedencia, El Salvador 2017.

| Variable | Urbano | | | Rural | | | Total* | | |
|-----------------------------|--------|------|----------------------|-------|------|----------------------|--------|------|----------------------|
| | n | % | Incidencia acumulada | n | % | Incidencia acumulada | n | % | Incidencia acumulada |
| Modo de intoxicación | | | | | | | | | |
| Homicidio | 1 | 0,5 | 0,0 | 3 | 0,5 | 0,14 | 4 | 0,4 | 0,1 |
| Laboral | 37 | 17,3 | 0,9 | 169 | 26,1 | 7,8 | 222 | 23,5 | 3,4 |
| Accidental | 58 | 27,1 | 1,4 | 168 | 25,9 | 7,76 | 244 | 25,8 | 3,8 |
| Suicidio | 118 | 55,1 | 2,8 | 308 | 47,5 | 14,22 | 475 | 50,3 | 7,4 |
| Gravedad | | | | | | | | | |
| Leve | 116 | 54,2 | 2,7 | 362 | 55,9 | 16,7 | 530 | 56,1 | 8,2 |
| Moderado | 55 | 25,7 | 1,3 | 192 | 29,6 | 8,9 | 263 | 27,8 | 4,1 |
| Grave | 43 | 20,1 | 1,0 | 94 | 14,5 | 4,3 | 152 | 16,1 | 2,4 |
| Condición de egreso* | | | | | | | | | |
| Vivo | 185 | 86,4 | 4,3 | 581 | 89,7 | 4,1 | 838 | 88,7 | 1,4 |
| Muerto | 29 | 13,6 | 0,7 | 67 | 10,3 | 0,5 | 107 | 11,3 | 0,2 |

Fuente: VIGEPES 2017

*La suma de los casos del área urbana y rural no coincide con el total, ya que hay 83 casos que no tienen definido el área de procedencia.

En relación a la familia química de los plaguicidas que más intoxicaciones laborales causaron, se encontró que los organofosforados estuvieron involucrados en el 39,8 % de estas, seguido por los bupiridilos con el 25 %. En un estudio, realizado en una zona rural de El Salvador¹², se encontró que los bupiridilos son los más implicados en las intoxicaciones laborales, esto puede deberse a que el paraquat, el más conocido de los bupiridilos, es el más comercializado y utilizado a nivel nacional (Tabla 4).

Con respecto al manejo hospitalario de las personas intoxicadas laboralmente, se identificó que casi la mitad fueron hospitalizados (48,2 %) y el 45 % recibió atención ambulatoria. En relación a la vía de ingreso del plaguicida, se identificó que, en casi la mitad de los casos, fue a través de la vía respiratoria (47.7 %) y en el 39,6 % fue por contacto con la piel, estos resultados pueden ser explicados por lo evidenciado en otros estudios^{79,109}, donde se demuestra que las intoxicaciones laborales están relacionadas con la falta de uso de equipo de protección personal, lo cual incluye, accesorios para la protección las vías respiratorias a través de una mascarilla especial para trazas orgánicas y vestimenta que evita el contacto directo del plaguicida con la piel^{12,21}.

El análisis de la manifestación de las intoxicaciones laborales muestra que el 53,2 % tuvieron una manifestación digestiva y respecto a la gravedad, más de la mitad fueron leves (78,8 %) (Tabla 4).

Objetivo 2

Identificar los factores de riesgo relacionados con las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017.

Condiciones asociadas a las intoxicaciones agudas por plaguicidas

El análisis de la asociación entre factores sociodemográfico y las intoxicaciones por plaguicidas, muestra que la edad y las intoxicaciones por suicidio, intoxicaciones accidentales e intoxicaciones laborales están asociadas ($p < 0.05$). Lo mismo sucede con el sexo y las intoxicaciones por intento de suicidio, laborales y por homicidio ($p < 0.05$). Un estudio realizado en Brasil también muestra que la edad y el sexo son factores que tienen relación con las intoxicaciones por suicidio¹¹⁰. Al analizar la asociación entre el área de procedencia de las personas (urbano o rural) y todos los modos de intoxicación, se encontró que solamente existe asociación significativa con las intoxicaciones laborales ($p = 0.008$). Esto puede explicarse, debido a que, en el área rural se concentra la actividad agrícola, lo que implica la utilización de grandes cantidades de plaguicidas en condiciones inadecuadas^{12,21}. También se tomó en cuenta el departamento de residencia para realizar un análisis de asociación con los diferentes modos de intoxicación, encontrando que solamente existe asociación estadísticamente significativa con las intoxicaciones laborales (Tabla 2).

Se realizó un análisis de asociación entre el tipo de plaguicida y el modo de intoxicación, encontrándose que las intoxicaciones por intento de suicidio y las intoxicaciones laborales, están significativamente asociadas al tipo del plaguicida utilizado. Datos similares son presentados en un estudio realizado en Marruecos

por Nabih et al. en el 2017¹⁰¹, donde se muestra que las intoxicaciones por suicidio están asociadas al tipo de plaguicida utilizado. En la tabla 3 se muestra que la toxicidad del plaguicida, la cual es asignada por la OMS de acuerdo al grado de peligrosidad que presenta para el ser humano, está asociada con las intoxicaciones por intento de suicidio ($p = 0.001$) y con las intoxicaciones laborales ($p = 0.0001$).

Tabla 6
Distribución de la gravedad de las intoxicaciones y condición de egreso según variables sociodemográficas y modo de intoxicación, El Salvador 2017.

| Variables | Gravedad | | | | | | Egreso | | | |
|-----------------------------|----------|--------------|----------|--------------|-------|--------------|--------|---------------|--------|-------------|
| | Leve | | Moderada | | Grave | | Vivo | | Muerto | |
| | RP | IC95% | RP | IC95% | RP | IC95% | RP | IC95% | RP | IC95% |
| Grupo de edad | | | | | | | | | | |
| ≤ 4 | 4,38 | 1,70 – 11,25 | 0,35 | 0,12 – 1,00 | 0,16 | 0,02 – 1,18 | 1,97 | 0,48 – 8,15 | 0,50 | 0,12 – 2,08 |
| 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 | 1,35 | 0,81 – 2,26 | 0,73 | 0,44 – 1,22 |
| 20 a 29 | 0,84 | 0,68 – 1,03 | 1,13 | 0,90 – 1,42 | 1,12 | 0,86 – 1,48 | 1,02 | 0,73 – 1,43 | 0,97 | 0,69 – 1,36 |
| 30 a 39 | 0,86 | 0,67 – 1,11 | 1,26 | 0,97 – 1,65 | 0,89 | 0,62 – 1,27 | 1,40 | 0,87 – 2,24 | 0,71 | 0,44 – 1,13 |
| 40 a 49 | 1,24 | 0,89 – 1,72 | 0,69 | 0,47 – 1,03 | 1,10 | 0,72 – 1,66 | 0,60 | 0,40 – 0,90 | 1,65 | 1,10 – 2,47 |
| 50 a 59 | 0,96 | 0,62 – 1,49 | 0,86 | 0,52 – 1,42 | 1,28 | 0,74 – 2,19 | 0,68 | 0,38 – 1,21 | 1,46 | 0,81 – 2,63 |
| ≥ 60 | 1,56 | 1,02 – 2,39 | 0,49 | 0,2 – 0,86 | 1,08 | 0,64 – 1,84 | 0,79 | 0,44 – 1,41 | 1,25 | 0,70 – 2,22 |
| | | | | | | | | | | |
| Sexo | | | | | | | | | | |
| Masculino | 0,89 | 0,73 – 1,09 | 0,94 | 0,75 – 1,18 | 1,29 | 1,01 – 1,64 | 0,95 | 0,84 – 1,07 | 1,05 | 0,93 – 1,18 |
| Femenino | 1,04 | 0,96 – 1,13 | 1,02 | 0,93 – 1,11 | 0,88 | 0,78 – 1,00 | 1,01 | 0,97 – 1,06 | 0,88 | 0,63 – 1,23 |
| | | | | | | | | | | |
| Área de procedencia* | | | | | | | | | | |
| Urbano | 0,95 | 0,75-1,20 | 0,86 | 0,65-1,12 | 1,33 | 1,00-1,76 | 0,79 | 0,57-1,11 | 1,25 | 0,90-1,73 |
| Rural | 1,01 | 0,94-1,09 | 1,04 | 0,96-1,13 | 0,89 | 0,79-1,01 | 1,08 | 0,94-1,24 | 1,15 | 0,99-1,34 |
| | | | | | | | | | | |
| Modo | | | | | | | | | | |
| Suicidio | 0,48 | 0,42 – 0,55 | 1,40 | 1,24 – 1,59 | 1,90 | 1,71 – 2,11 | 2,7 | 1,52 – 4,78 | 0,36 | 0,20 – 0,65 |
| Accidental | 1,40 | 1,26 – 1,56 | 0,70 | 0,54 – 0,92 | 0,41 | 0,26 – 0,65 | 28,21 | 3,99 – 199,14 | 0,03 | 0,00 – 0,25 |
| Laboral | 2,91 | 2,17 – 3,91 | 0,60 | 0,44 – 0,82 | 0,12 | 0,05 – 0,28 | - | - | - | - |
| Homicidio | - | - | 2,59 | 0,36 – 18,31 | 5,21 | 0,74 – 36,75 | 0,51 | 0,46 – 0,56 | 1,95 | 1,77 – 2,16 |

Fuente: VIGEPES

*No suma 945 debido a que hay 83 casos que no tienen definido el área de procedencia.

El análisis de asociación, muestra que la acción biocida de los plaguicidas (herbicidas, insecticidas, acaricidas, entre otros), esta estadísticamente asociada a las intoxicaciones por intento de suicidio, además de estar también asociada con las intoxicaciones laborales ($p=0.000$) (Tabla 3). En un estudio de Corea¹⁰⁰ se muestra que los herbicidas están asociados con las intoxicaciones por suicidio, principalmente el paraquat, lo que coincide con los resultados mostrados en este estudio. También se encontró asociación entre la clasificación química de los plaguicidas y las intoxicaciones por intento de suicidio ($p = 0.00$), las intoxicaciones accidentales ($p = 0.01$) y las intoxicaciones laborales ($p = 0.00$) (Tabla 3).

La tabla 4 muestra los resultados del análisis de los aspectos clínicos del paciente y las intoxicaciones por plaguicidas, este análisis muestra que el manejo que recibe el paciente (ambulatorio, hospitalización o referencia) está estadísticamente asociado al modo de intoxicación. El manejo del paciente, depende del tipo y de la cantidad de plaguicida consumido, tal como lo muestra Cheruluri et al. 2017⁹⁹ en su estudio, donde el tiempo de hospitalización de los intoxicados dependió de la dosis y tipo de plaguicida consumido. También se ha encontrado que el modo de intoxicación está asociado con la vía de entrada del plaguicida, con excepción de las intoxicaciones por homicidio ($p = 0,4$) (Tabla 4). Generalmente, las personas que ingieren el plaguicida son las que se intoxican de forma voluntaria (suicidio) y accidental, así lo muestra un estudio realizado en Nepal, en el 2017, donde la mayoría de las personas intoxicadas por suicidio o accidentalmente, ingirieron el plaguicida⁸².

Las intoxicaciones por plaguicidas pueden manifestarse de diferentes formas y esto puede estar asociado a diversos factores, en este caso se encontró que la manifestación está estadísticamente asociada con las intoxicaciones por intento de suicidio y laborales. Existen diversas formas en las cuales una intoxicación puede manifestarse clínicamente, entre ellas, la más común es la digestiva. En un estudio realizado en Marruecos se identificó a los síntomas digestivos como la principal manifestación clínica de las intoxicaciones, sin embargo no se encontró asociación entre la manifestación de las intoxicaciones y otros factores¹⁰¹. Además de esto, las intoxicaciones tienen un nivel de gravedad, el cual, puede asociarse a diversos factores, como, por ejemplo, el modo de intoxicación. Los resultados de este estudio muestran que tanto las intoxicaciones por suicidio, accidentales y laborales, están asociadas al nivel de gravedad en el que pueda derivar una intoxicación (Tabla 4).

La muerte causada por intoxicación con plaguicida, puede estar asociada a muchos aspectos, los resultados de este estudio muestran que las muertes tienen una asociación estadística con las intoxicaciones por intento de suicidio, las intoxicaciones accidentales y las laborales ($p < 0.05$) (Tabla 4). Faria et al.¹¹¹, evidencia en su estudio que el uso de plaguicidas con fines suicidas está estrechamente relacionado con la muerte.

Objetivo 3

Explorar determinantes de muerte y gravedad como consecuencias de las intoxicaciones agudas por plaguicidas.

Aspectos relacionados con la gravedad de las intoxicaciones

El análisis de los diferentes determinantes que pueden estar influenciando la gravedad de las intoxicaciones por plaguicida se muestra en la tabla 6. Se ha encontrado que los niños entre cero y cuatro años, tienen casi cuatro veces más probabilidad de desarrollar una intoxicación leve (RP=4,38; IC95 %=1,70-11,25), lo que es bueno en comparación a desarrollar una intoxicación moderada o grave. Esto mismo sucede con los niños entre los cinco y nueve años, sin embargo, la probabilidad de desarrollar una intoxicación leve es menor (RP=1,79; IC95 %=1,69-1,90) al igual que las personas mayores de 60 años (RP=1,56; IC95 %=1,02-2,39) (Tabla 6). La probabilidad de que la gravedad de una intoxicación aumente, es mayor en los jóvenes y adultos, los jóvenes entre los 10 y 19 años presentan 1,43 veces más probabilidad de desarrollar una intoxicación moderada (IC95 %=1,07-1,90) en comparación con los otros grupos de edad.

Los hombres tienen más probabilidad de desarrollar una intoxicación grave (RP=1,29, IC95 %=1,01-1,64). Estos resultados difieren con un estudio realizado en Corea del Sur, donde se muestra que las mujeres tienen más riesgo de sufrir una intoxicación grave¹¹². Las personas que proceden del área rural presentaron 1,33 veces más probabilidades de sufrir una intoxicación grave respecto a las que proceden del área urbana (IC95 %=1,00-1,76).

De los cuatro modos de intoxicación, solamente el intento de suicidio aumenta casi dos veces la probabilidad de desarrollar una intoxicación grave, estos resultados son estadísticamente significados en comparación con los otros modos de intoxicación (Tabla 6). Era de esperarse estos resultados ya que las intoxicaciones

por suicidio, generalmente incluyen la ingesta de cantidades grandes de plaguicidas que en ocasiones está en estado puro, lo que aumenta el riesgo de desarrollar una intoxicación con graves desenlaces⁸².

Tabla 7.
Distribución de la gravedad de las intoxicaciones y condición de egreso según las características de los plaguicidas implicados, El Salvador 2017.

| Variables | Gravedad | | | | | | Egreso | | | |
|----------------------------------|----------|-------------|----------|-------------|-------|-------------|--------|--------------|--------|-------------|
| | Leve | | Moderada | | Grave | | Vivo | | Muerto | |
| | RP | IC95% | RP | IC95% | RP | IC95% | RP | IC95% | RP | IC95% |
| Plaguicidas* | | | | | | | | | | |
| Paraquat | 0,56 | 0,45 – 0,69 | 1,66 | 1,35 – 2,03 | 1,23 | 0,95 – 1,59 | 0,74 | 0,56 – 0,99 | 1,33 | 1,00 – 1,76 |
| Fosforo de aluminio | 0,44 | 0,31 – 0,62 | 0,98 | 0,68 – 1,41 | 2,96 | 2,08 – 4,07 | 0,23 | 0,16 – 0,32 | 4,32 | 3,08 – 6,06 |
| Metil paration | 0,88 | 0,51 – 1,50 | 1,41 | 0,81 – 2,46 | 0,69 | 0,30 – 1,60 | 6,38 | 0,89 – 45,74 | 0,15 | 0,02 – 1,12 |
| Metomil | 0,78 | 0,43 – 1,39 | 0,97 | 0,50 – 1,85 | 1,53 | 0,77 – 3,03 | 1,02 | 0,46 – 3,49 | 0,78 | 0,28 – 2,14 |
| Terbufos | 1,63 | 0,82 – 3,20 | 0,96 | 0,47 – 1,95 | 0,29 | 0,07 – 1,22 | 2,23 | 0,54 – 9,15 | 0,44 | 0,10 – 1,83 |
| Toxicidad† | | | | | | | | | | |
| Extremadamente peligroso (IA) | 0,83 | 0,66-1,05 | 0,89 | 0,69-1,16 | 1,5 | 1,16-1,94 | 0,57 | 0,43-0,74 | 1,71 | 1,34-2,2 |
| Altamente peligroso (IB) | 1,47 | 1,03-2,12 | 0,66 | 0,43-1,02 | 0,87 | 0,54-1,42 | 1,6 | 0,83-3,05 | 0,62 | 0,32-1,19 |
| Moderadamente peligroso (II) | 0,94 | 0,81-1,08 | 1,19 | 1,03-1,38 | 0,84 | 0,68-1,03 | 1,19 | 0,93-1,52 | 0,83 | 0,65-1,06 |
| Ligeramente peligroso (III) | 1,81 | 0,85-3,81 | 0,71 | 0,30-1,63 | 0,52 | 0,16-1,69 | 2,03 | 0,49-8,41 | 0,49 | 0,11-2,02 |
| Poco probable que cause daño (U) | 1,81 | 0,33-9,82 | 0,46 | 0,05-3,97 | 0,94 | 0,11-7,97 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prohibido | 0,72 | 0,19-2,67 | 1,86 | 0,50-6,89 | 0,58 | 0,07-4,65 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Acción biocida‡ | | | | | | | | | | |
| Herbicida | 0,75 | 0,63-0,90 | 1,35 | 1,13-1,62 | 1,00 | 0,79-1,26 | 0,98 | 0,76-1,28 | 1,01 | 0,77-1,31 |
| Insecticida | 2,00 | 1,36-2,92 | 0,84 | 0,56-1,25 | 0,22 | 0,09-0,54 | 7,86 | 1,97-31,35 | 7,86 | 1,97-31,35 |
| Fungicida | 2,29 | 0,44-11,77 | 0,38 | 0,04-3,16 | 0,77 | 0,09-6,41 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rodenticida | 1,94 | 1,11-3,40 | 0,4 | 0,19-0,85 | 0,95 | 0,47-1,91 | 1,16 | 0,51-2,64 | 0,86 | 0,37-1,95 |
| Herbicida y alguicida | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Insecticida y acaricida | 1,1 | 0,79-1,52 | 0,91 | 0,63-1,31 | 0,96 | 0,62-1,48 | 2,45 | 1,18-5,11 | 0,02 | 0,01-0,04 |
| Insecticida y nematicida | 2,12 | 1,20-3,75 | 0,74 | 0,40-1,37 | 0,28 | 0,08-0,88 | 2,47 | 0,78-7,77 | 0,4 | 0,12-1,27 |
| Insecticida y rodenticida | 0,51 | 0,36-0,72 | 0,92 | 0,64-1,32 | 2,54 | 1,84-3,50 | 0,28 | 0,20-0,38 | 3,53 | 2,59-4,81 |
| Familia química‡ | | | | | | | | | | |
| Ácido fenoxiacético | 1,69 | 0,80-3,56 | 0,76 | 0,33-1,75 | 0,53 | 0,16-1,73 | 2,95 | 0,54-28,73 | 0,25 | 0,03-1,83 |
| Bipiridilo | 0,6 | 0,49-0,74 | 1,6 | 1,31-1,95 | 1,13 | 0,88-1,46 | 0,8 | 0,60-1,05 | 1,24 | 0,94-1,64 |
| Carbamato | 1,43 | 0,93-2,20 | 0,71 | 0,43-1,18 | 0,83 | 0,46-1,50 | 2,07 | 0,85-5,00 | 0,48 | 0,19-1,16 |
| Coumarina | 2,7 | 0,99-7,31 | 0,26 | 0,06-1,12 | 0,79 | 0,23-2,67 | 1,29 | 0,30-5,48 | 0,77 | 0,18-3,26 |
| Ditiocarbamato | 3,38 | 0,37-30,12 | 0,62 | 0,07-5,56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fosfamina | 0,47 | 0,34-0,67 | 0,95 | 0,66-1,36 | 2,72 | 1,98-3,73 | 0,26 | 0,19-0,36 | 3,75 | 2,76-5,08 |
| Hidroxicoumarina | 0,84 | 0,11-5,97 | 0,83 | 0,08-7,97 | 1,59 | 0,16-15,26 | 0,4 | 0,04-3,89 | 2,44 | 0,25-23,26 |
| Organoclorado | 3,59 | 1,21-10,58 | 0,26 | 0,06-1,12 | 0,5 | 0,11-2,14 | 2,72 | 0,37-20,11 | 0,36 | 0,04-2,70 |
| Organofosforado | 1,36 | 1,07-1,72 | 0,86 | 0,66-1,12 | 0,69 | 0,48-0,98 | 3,22 | 1,71-6,08 | 0,3 | 0,16-0,58 |
| Piretroide | 2,34 | 1,25-4,34 | 0,81 | 0,43-1,52 | 0,09 | 0,01-0,71 | 6,54 | 0,91-46,93 | 0,15 | 0,02-1,09 |
| Rodenticida | 1,93 | 0,80-4,64 | 0,69 | 0,26-1,85 | 0,45 | 0,10-1,92 | 1,43 | 0,34-6,02 | 0,69 | 0,16-2,93 |
| Triazina | 2,53 | 0,69-9,30 | 0,83 | 0,22-3,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Triazol | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: VIGEPES

*Solo se presentan los cinco plaguicidas más implicados en las intoxicaciones.

†No suman 945 debido a 179 casos con datos perdidos.

‡No suman 945 debido a 87 casos con datos perdidos.

El análisis de relación entre el tipo de plaguicida involucrado en las intoxicaciones y su gravedad, señala que las personas que se intoxican con paraquat tienen casi dos veces más probabilidad de desarrollar una intoxicación moderada, respecto a las personas intoxicadas con otro plaguicida (RP=1,66; IC95 %=1,35-2,03), sin embargo, las personas que han sufrido una intoxicación por fosforo de aluminio tienen casi tres veces más probabilidades de desarrollar una intoxicación grave, en comparación con las personas que se intoxicaron con otro tipo de plaguicida (RP=2,96; IC95 %=2,08-4,07) (Tabla 7). Otros estudios muestran también que las intoxicaciones con paraquat o fosforo de aluminio casi siempre se convierten en intoxicaciones graves¹¹³.

Tabla 8

Distribución de la gravedad de las intoxicaciones y condición de egreso según la vía de entrada y la manifestación de las intoxicaciones, El Salvador 2017.

| Variables | Gravedad | | | | | | Egreso | | | |
|-----------------------|----------|-------------|----------|-------------|-------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|
| | Leve | | Moderada | | Grave | | Vivo | | Muerto | |
| | RP | IC95% | RP | IC95% | RP | IC95% | RP | IC95% | RP | IC95% |
| Vía de entrada | | | | | | | | | | |
| Dérmica | 4,28 | 2,74-6,70 | 0,39 | 0,24-0,63 | 0,11 | 0,03-0,36 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Inhalada | 2,38 | 1,70-3,35 | 0,73 | 0,52-1,04 | 0,13 | 0,05-0,36 | 6,59 | 2,14-20,31 | 0,15 | 0,04-0,46 |
| Oral | 0,65 | 0,59-0,71 | 1,23 | 1,13-1,34 | 1,49 | 1,40-1,59 | 0,67 | 0,81-0,87 | 1,24 | 1,18-1,31 |
| Manifestación | | | | | | | | | | |
| 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 | 0,79 | 0,41 – 0,84 | 1,26 | 1,05 – 1,52 |
| Neurológica | 0,48 | 0,20 – 1,15 | 0,81 | 0,29 – 2,18 | 3,21 | 1,35 – 7,61 | 3,91 | 1,61 – 9,48 | 0,25 | 0,10 – 0,61 |
| 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 | 1,92 | 1,47 – 2,51 | 0,51 | 0,39 – 0,67 |

Fuente: VIGEPES

Era de esperarse que las intoxicaciones causadas con plaguicidas clasificados como extremadamente tóxicos, tuvieran un desenlace grave, lo cual se confirma con los resultados obtenidos en este estudio. Con respecto a la clasificación química de los plaguicidas y la gravedad de las intoxicaciones, los resultados

muestran que las personas que se intoxican con plaguicidas pertenecientes a la familia de las fosfaminas, tienen casi tres veces más probabilidades de desarrollar una intoxicación grave (RP=2,72; IC95 %=1,98-3,73).

Los plaguicidas pueden ingresar al cuerpo de diferentes maneras y esto puede influir en el desenlace de la intoxicación, el análisis de asociación entre la vía de ingreso del plaguicida y la gravedad de las intoxicaciones, muestra que las personas que ingirieron el plaguicida, están más propensas a sufrir una intoxicación grave (RP=1,49; IC95 %=1,40-1,59), lo mismo sucede con las intoxicaciones que tienen una manifestación neurológica, estas tienen más probabilidad de convertirse en una intoxicación grave (RP=3,21; IC95 %=1,35-7,61), al igual que las intoxicaciones de manifestación sistémica (RP=2,26; IC95 %=1.79-2.85) (Tabla 8).

Aspectos relacionados con la muerte de las personas intoxicadas con plaguicidas

El análisis de asociación entre la condición de egreso, principalmente la muerte, y las condiciones demográficas de la población, muestra que las personas que pertenecen al rango de edad de 40 a 49 años, tienen más probabilidad de morir si se intoxican con plaguicida (Tabla 6). Las personas con 50 o más años de edad, también presentan mayor probabilidad de morir por una intoxicación con plaguicidas, sin embargo, los valores de RP que respaldan esto, carecen de significancia estadística. En este estudio no se encontró que el sexo tenga una influencia en la mortalidad por intoxicaciones por plaguicidas, sin embargo, en otros estudios se puede evidenciar que las mujeres tienen más riesgo de morir por una intoxicación por plaguicida¹⁰¹.

Los resultados de este estudio muestran que las personas que han sido intoxicadas por homicidio, tienen casi dos veces más probabilidades de morir (RP=1,95; IC95 %=1,77-2,16) en comparación con las personas que han sido intoxicadas en otras circunstancias (Tabla 6), esto difiere con otro estudio donde se muestra que el suicidio con plaguicidas representa mayor riesgo de causar la muerte en comparación con las otras formas de intoxicación⁸³.

El tipo de plaguicida utilizado para la intoxicación, puede influir en la muerte de las personas, en la tabla 7 se muestran los cinco plaguicidas más implicados en las intoxicaciones, siendo el fosforo de aluminio él tiene más probabilidades de causar la muerte (RP=4,32; IC95 %=3,08-6,06), esto mismo sucede con el paraquat, aunque tiene menos probabilidades de causar la muerte (RP=1,33; IC95 %=1,00-1,76) (Tabla 7).

Es de esperarse que los plaguicidas con la clasificación toxicológica más alta (extremadamente tóxicos) tengan mayor probabilidad de causar la muerte, este estudio evidencia que, en efecto, las personas intoxicadas con plaguicidas extremadamente tóxicos, tienen casi dos veces más probabilidad de morir (RP=1,71; IC95 %=1,34-2,2).

De todos los plaguicidas, los insecticidas son los que tienen mayor probabilidad de causar la muerte (RP=7,86), los análisis de las razones de prevalencia muestran valores que oscilan entre 1,97 y 31,35, un rango bastante amplio, pero que, sin embargo, son estadísticamente significativos (Tabla 7). Los plaguicidas con doble acción (insecticida y nematocida) tienen casi cuatro veces más probabilidades de

causar la muerte, al igual que los plaguicidas pertenecientes a la familia de las fosfaminas (RP=3,75; IC95 %=2,76-5,08) (Tabla 7). Estos resultados se comparan a los mostrados en un estudio de revisión sistemática, donde se evidencia que los herbicidas e insecticidas representan mayor riesgo de causar la muerte⁸³.

Finalmente, los resultados de este estudio muestran que las personas que ingirieron el plaguicida, tienen más probabilidad de morir al igual que las personas en quienes la intoxicación tuvo una manifestación digestiva (Tabla 8).

Capítulo V

Conclusiones

Conclusiones

Se evidenció que las intoxicaciones por plaguicidas se concentran en las personas entre los 19 y 39 años de edad, principalmente hombres provenientes del área rural, teniendo como principal causa el suicidio. Los plaguicidas más involucrados en las intoxicaciones son el paraquat y el fosfuro de aluminio y estos mismos son los que más muertes causan. Las intoxicaciones por suicidio, por accidente y laborales afectaron principalmente a las personas jóvenes, predominantemente del sexo masculino provenientes del área rural, siendo el paraquat y el fosfuro de aluminio los plaguicidas más involucrados, causando la hospitalización de casi la mayoría de los afectados y la muerte de más de la décima parte de estos.

Se encontró que las intoxicaciones por suicidio, accidentales y laborales están asociadas con la edad, el sexo, el área de procedencia del afectado y el plaguicida involucrado, además se identificó que la hospitalización de las personas y la manifestación clínica de las intoxicaciones está significativamente asociada al modo de intoxicación.

Se observó que los hombres, procedentes de la zona rural que se intoxican con fosfuro de aluminio con intenciones suicidas, están más propensos a desarrollar una intoxicación grave. Finalmente, se encontró que las personas entre los 40 y 49 años edad, tienen más probabilidades de morir por una intoxicación por plaguicida, al igual que las personas que fueron intoxicadas por homicidio y que ingirieron paraquat o fosfuro de aluminio.

Capítulo VI

Recomendaciones

Recomendaciones

A continuación, se enlista una serie de recomendaciones, las cuales tienen fundamento en los principales resultados mostrados en este estudio. El orden en que se presentan los resultados no indica la prioridad de las mismas. Cada recomendación deber ser tomada con cautela, ya que estas pueden ser aplicables solo a ciertas áreas y no en general, además, las recomendaciones pueden ser modificadas por la instancia que decida ponerla en práctica de acuerdo a sus capacidades, condiciones y necesidades.

Se recomienda:

- Crear una ley que prohíba el ingreso, distribución, comercialización y uso de plaguicidas que han sido prohibidos en otros países debido a los efectos a la salud que causan, como el paraquat, el cual está prohibido en Europa, lugar donde se fabrica.
- Crear un mecanismo que garantice la venta de plaguicidas solamente a personas mayores de edad, con documento de identificación.
- Que cada centro de comercialización de plaguicidas tenga una base de datos que registre los datos de la persona que adquiere el plaguicida, los fines para los cuales adquiere el plaguicida y las características del plaguicida adquirido.
- Generar espacios de capacitación en el uso de los plaguicidas en la agricultura y en los centros de comercialización y otras áreas que impliquen el manejo de plaguicidas.
- Sustituir en el formulario utilizado para la vigilancia de las intoxicaciones por plaguicidas, VIGEPES-06, intoxicación severa por intoxicación grave.

- Ejecutar campañas de concientización dirigida a los profesionales de salud encargados de la atención de los intoxicados para mejorar la calidad de los datos recolectados.
- Crear filtros en el VIGEPES que eviten el llenado de información incompleta y la pérdida de información.

Referencias bibliográficas

Referencias bibliográficas

1. Kumar A, Verma A, Kumar A. Accidental human poisoning with a neonicotinoid insecticide, imidacloprid: A rare case report from rural India with a brief review of literature. *Egypt. J. Forensic Sci.* 2013;3(4):123–126.
doi:10.1016/j.ejfs.2013.05.002
2. 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
3. Gunnell D, Eddleston M, Phillips MR, Konradsen F. The global distribution of fatal pesticide self-poisoning: Systematic review. *BMC Public Health.* 2007;7(1).
doi:10.1186/1471-2458-7-357
4. Konradsen F. Acute pesticide poisoning--a global public health problem. *Dan. Med. Bull.* 2007;54(1):58–59.
5. World Health Organization. Pesticides are a leading suicide method. WHO. 2006. [internet], [fecha de consulta, 13 de abril, 2018].
<http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2006/np24/en/>
6. 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.
7. Panamerican Health Organization. Epidemiological Situation of Acute Pesticide Poisoning in the Central American Isthmus. 2002. *Epidemiological Bulletin Report No.:* 23.
8. International Program on Chemical Safety, Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals, World Health Organization. WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2009. Geneva: World Health Organization; 2010.
9. Tiryaki O, Temur C. The Fate of Pesticide in the Environment. *J. Biol. Environ. Sci.* 2010;4(10):29–38.
10. Jensen HK, Konradsen F, Jørs E, Petersen JH, Dalsgaard A. Pesticide Use and Self-Reported Symptoms of Acute Pesticide Poisoning among Aquatic Farmers in Phnom Penh, Cambodia. *J. Toxicol.* 2011;2011:1–8.
doi:10.1155/2011/639814

11. Khan DA, Shabbir S, Majid M, Naqvi TA, Khan FA. Risk assessment of pesticide exposure on health of Pakistani tobacco farmers. *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.* 2010;20(2):196–204. doi:10.1038/jes.2009.13
12. Mejía R, Quinteros E, López A, Ribó A, Cedillos H, Orantes CM, Valladares E, López DL. 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
13. Pedlowski MA, Canela MC, da Costa Terra MA, Ramos de Faria RM. Modes of pesticides utilization by Brazilian smallholders and their implications for human health and the environment. *Crop Prot.* 2012;31(1):113–118. doi:10.1016/j.cropro.2011.10.002
14. 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
15. Damalas CA, Eleftherohorinos IG. Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2011;8(5):1402–1419. doi:10.3390/ijerph8051402
16. 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
17. Lee S-J, Mehler L, Beckman J, Diebolt-Brown B, Prado J, Lackovic M, et al. Acute Pesticide Illnesses Associated with Off-Target Pesticide Drift from Agricultural Applications: 11 States, 1998–2006. *Environ. Health Perspect.* 2011;119(8):1162–1169. doi:10.1289/ehp.1002843
18. 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
19. Zhang M, Fang X, Zhou L, Su L, Zheng J, Jin M, et al. Pesticide poisoning in Zhejiang, China: a retrospective analysis of adult cases registration by occupational disease surveillance and reporting systems from 2006 to 2010. *BMJ Open.* 2013;3(11). doi:10.1136/bmjopen-2013-003510

20. Ogada DL. The power of poison: pesticide poisoning of Africa's wildlife: Poisoning Africa's wildlife with pesticides. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 2014;1322(1):1–20. doi:10.1111/nyas.12405
21. 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
22. 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
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. 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
26. 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
27. 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.
28. Garcia AM, Fletcher T, Benavides FG, Orts E. Parental Agricultural Work and Selected Congenital Malformations. *Am. J. Epidemiol.* 1999;149(1):64–74. doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a009729

29. Restrepo M, Muñoz N, Day N, Parra JE, Hernandez C, Blettner M, et al. Birth defects among children born to a population occupationally exposed to pesticides in Colombia. *Scand. J. Work. Environ. Health.* 1990;16(4):239–246.
30. Restrepo M, Muñoz N, Day NE, Parra JE, Romero de L, Nguyen-Dinh X. Prevalence of adverse reproductive outcomes in a population occupationally exposed to pesticides in Colombia. *Scand. J. Work. Environ. Health.* 1990;6(14):232–238. doi:10.5271/sjweh.1790
31. Goldman SM, Kamel F, Ross GW, Bhudhikanok GS, Hoppin JA, Korell M, Marras C, 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
32. Rosenstock L. Chronic central nervous system effects of acute organophosphate pesticide intoxication. *The Lancet.* 1991;338(8761):223–227. doi:10.1016/0140-6736(91)90356-T
33. Kamel F, Hoppin JA. Association of Pesticide Exposure with Neurologic Dysfunction and Disease. *Environ. Health Perspect.* 2004;112(9):950–958. doi:10.1289/ehp.7135
34. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Manual de Insumos Agropecuarios – 2014. 2014. Disponible en: <http://www.mag.gob.sv/download/manual-de-insumos-agropecuarios-2014/>
35. Ministerio de Salud de El Salvador. Guía de atención de los principales problemas de salud de adolescentes. 2007. Disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guia_problemas_salud_adolesc_PI.pdf
36. Instituto Nacional de Salud. Intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador, 2011-2015. 2017. Disponible en: <http://ins.salud.gob.sv/wp-content/uploads/2018/07/Intoxicaciones-agudas-por-plaguicidas.pdf>
37. Almaguer M, Herrera R, Orantes CM. Chronic kidney disease of unknown etiology in agricultural communities. *MEDICC Rev.* 2014;16(2):9–15.
38. Herrera R, Orantes CM, Almaguer M, Alfonso P, Bayarre HD, Leiva IM, et al. Clinical characteristics of chronic kidney disease of nontraditional causes in Salvadoran farming communities. *MEDICC Rev.* 2014;16(2):39–48.
39. Jayasumana C, Gunatilake S, Senanayake P. Glyphosate, Hard Water and Nephrotoxic Metals: Are They the Culprits Behind the Epidemic of Chronic Kidney

Disease of Unknown Etiology in Sri Lanka? *Int. J. Environ. Res. Public. Health.* 2014;11(2):2125–2147. doi:10.3390/ijerph110202125

40. Orantes CM, Herrera R, Almaguer M, Brizuela EG, Núñez L, Alvarado NP, et al. Epidemiology of chronic kidney disease in adults of Salvadoran agricultural communities. *MEDICC Rev.* 2014;16(2):23–30.

41. Zelaya SM, Tejada R, Orantes CM. Prevalencia de Enfermedad Renal Crónica en la comunidad Loma del Gallo del municipio de San Luis Talpa, La Paz, 2013. Ministerio de Salud de Salud, Instituto Nacional de Salud; 2015. p. 30.

42. Cerna Urrutia LE, Trigueros Jovel JR. Epidemiología y evolución clínica de pacientes intoxicados por plaguicidas atendidos en el Hospital Nacional San Rafael en el período de enero 2013 a junio 2014. [Tesis de grado]. El Salvador: Universidad Dr. José Matías Delgado; 2015.

43. Alfaro de Hidalgo JC. Impacto económico de las intoxicaciones con plaguicidas sintéticos de uso agrícola, en el municipio de San Juan Opico, departamento de La Libertad [Tesis de grado]. El Salvador: Universidad de El Salvador; 2014.

44. Food and Agriculture Organization, World Health Organization. International Code of Conduct on Pesticide Management - Guidelines on Good Labelling Practice for Pesticides. Roma; 2015.

45. Sarwar M. Indoor risks of pesticide uses are significantly linked to hazards of the family members Lee A, editor. *Cogent Med.* 2016;3(1). doi:10.1080/2331205X.2016.1155373

46. Handford CE, Elliott CT, Campbell K. A review of the global pesticide legislation and the scale of challenge in reaching the global harmonization of food safety standards: Global Harmonization of Pesticide Legislation. *Integr. Environ. Assess. Manag.* 2015;11(4):525–536. doi:10.1002/ieam.1635

47. Martínez J. Guía práctica sobre gestión ambientalmente adecuada de plaguicidas obsoletos en los países de América Latina y el Caribe. Uruguay: Centro coordinador del convenio de Basilea para América Latina y el Caribe; 2004. pp. 1–68. Disponible en: <http://www.marn.gob.sv/cidoc/documentos/guia-practica-sobre-la-gestion-ambientalmente-adecuada-de-plaguicidas-obsoletos-en-los-paises-de-america-latina-y-el-caribe/>

48. Sánchez Fuentes AC, González Montero JP. Compendio de Legislación Ambiental. 2010. Disponible en:

<http://www.cnj.gob.sv/index.php/novedades/publicaciones-de-interes/235-compendio-de-legislacion-ambiental>

49. Thundiyl J. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. *Bull. World Health Organ.* 2008;86(3):205–209. doi:10.2471/BLT.07.041814
50. Mostafalou S, Abdollahi M. Pesticides and human chronic diseases: Evidences, mechanisms, and perspectives. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2013;268(2):157–177. doi:10.1016/j.taap.2013.01.025
51. Saadi HS, Abdollahi M. Is There a Link Between Human Infertilities and Exposure to Pesticides? *Int. J. Pharmacol.* 2012;8(8):708–710. doi:10.3923/ijp.2012.708.710
52. Hamlin HJ, Guillette LJ. Birth Defects in Wildlife: The Role of Environmental Contaminants as Inducers of Reproductive and Developmental Dysfunction. *Syst. Biol. Reprod. Med.* 2010;56(2):113–121. doi:10.3109/19396360903244598
53. Rahnema-Moghadam S, Hillis LD, Lange RA. Environmental Toxins and the Heart. In: *Heart and Toxins*. Elsevier; 2015. pp. 75–132. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416595-3.00003-7>
54. Freire C, Koifman S. Pesticide exposure and Parkinson's disease: Epidemiological evidence of association. *NeuroToxicology.* 2012;33(5):947–971. doi:10.1016/j.neuro.2012.05.011
55. van der Mark M, Brouwer M, Kromhout H, Nijssen P, Huss A, Vermeulen R. Is Pesticide Use Related to Parkinson Disease? Some Clues to Heterogeneity in Study Results. *Environ. Health Perspect.* 2011;120(3):340–347. doi:10.1289/ehp.1103881
56. Van Maele-Fabry G, Hoet P, Vilain F, Lison D. Occupational exposure to pesticides and Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Environ. Int.* 2012;46:30–43. doi:10.1016/j.envint.2012.05.004
57. Hayden KM, Norton MC, Darcey D, Ostbye T, Zandi PP, Breitner JCS, et al., For the Cache County Study Investigators. Occupational exposure to pesticides increases the risk of incident AD: The Cache County Study. *Neurology.* 2010;74(19):1524–1530. doi:10.1212/WNL.0b013e3181dd4423
58. Jones N. Risk of dementia and Alzheimer disease increases with occupational pesticide exposure: Alzheimer disease. *Nat. Rev. Neurol.* 2010;6(7):353–353. doi:10.1038/nrneurol.2010.80

59. Bonner MR, Freeman LEB, Hoppin JA, Koutros S, Sandler DP, Lynch CF, Hines CJ, Thomas K, Blair A, Alavanja MCR. Occupational Exposure to Pesticides and the Incidence of Lung Cancer in the Agricultural Health Study. *Environ. Health Perspect.* 2016;125(4). doi:10.1289/EHP456
60. Weichenthal S, Moase C, Chan P. A Review of Pesticide Exposure and Cancer Incidence in the Agricultural Health Study Cohort. *Environ. Health Perspect.* 2010;118(8):1117–1125. doi:10.1289/ehp.0901731
61. United States Environmental Protection Agency. Evaluating Pesticides for Carcinogenic Potential. EPA. 2015. [Internet], [consultado el 4 de mayo 2018]. <https://www.epa.gov/pesticide-science-and-assessing-pesticide-risks/evaluating-pesticides-carcinogenic-potential>
62. Kohler H-R, Triebkorn R. Wildlife Ecotoxicology of Pesticides: Can We Track Effects to the Population Level and Beyond? *Science.* 2013;341(6147):759–765. doi:10.1126/science.1237591
63. del Puerto Rodríguez AM, Suárez Tamayo S, Daniel E. PE. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Rev Cub Hig Epidemiol.* 2014;52(3).
64. del Puerto Rodríguez AM, Suárez Tamayo S, Palacio Estrada DE. Plaguicidas órganofosforados. *Toxicocinética y Toxicodinámica. InfoHEM.* 2016;(3).
65. World Health Organization, Department of Mental Health and Substance Dependence, Management of Mental and Brain Disorders. Clinical management of acute pesticide intoxication: prevention of suicidal behaviours. 2008. Disponible en: https://www.who.int/mental_health/prevention/suicide/pesticides_intoxication.pdf
66. Eddleston M, Buckley NA, Eyer P, Dawson AH. Management of acute organophosphorus pesticide poisoning. *Lancet Lond. Engl.* 2008;371(9612):597–607. doi:10.1016/S0140-6736(07)61202-1
67. Freeman G, Epstein MA. Therapeutic Factors in Survival after Lethal Cholinesterase Inhibition by Phosphorus Insecticides. *N. Engl. J. Med.* 1955;253(7):266–271. doi:10.1056/NEJM195508182530702
68. Thiermann H, Steinritz D, Worek F, Radtke M, Eyer P, Eyer F, et al. Atropine maintenance dosage in patients with severe organophosphate pesticide poisoning. *Toxicol. Lett.* 2011;206(1):77–83. doi:10.1016/j.toxlet.2011.07.006

69. Buckley NA, Eddleston M, Li Y, Bevan M, Robertson J. Oximes for acute organophosphate pesticide poisoning Cochrane Injuries Group, editor. Cochrane Database Syst. Rev. 2011. doi:10.1002/14651858.CD005085.pub2
70. Ramírez-Santana M, Iglesias-Guerrero J, Castillo-Riquelme M, Scheepers PTJ. Assessment of Health Care and Economic Costs due to Episodes of Acute Pesticide Intoxication in Workers of Rural Areas of the Coquimbo region, Chile. *Value Health Reg. Issues.* 2014;5:35–39. doi:10.1016/j.vhri.2014.07.006
71. Sut N, Memis D. Intensive care costs of acute poisoning cases. *Clin. Toxicol.* 15563650. 2008;46(5):457–460. doi: 10.1080/15563650701644295.
72. Soares WL, Porto MF de S. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. *Rev. Saúde Pública.* 2012;46(2):209–217. doi:10.1590/S0034-89102012005000006
73. Atreya K. Health costs from short-term exposure to pesticides in Nepal. *Soc. Sci. Med.* 2008;67(4):511–519. doi:10.1016/j.socscimed.2008.04.005
74. Wickramasinghe K, Steele P, Dawson A, Dharmaratne D, Gunawardena A, Senarathna L, et al. Cost to government health-care services of treating acute self-poisonings in a rural district in Sri Lanka. *Bull. World Health Organ.* 2009;87(3):180–185. doi: 10.2471/BLT.08.051920
75. Ye YM, Wang FM, Jin C, Zhou LL, Chen DQ. [Hospital costs and related influencing factors in patients with acute poisoning]. *Chin. J. Ind. Hyg. Occup. Dis.* 2016;34(7):528–530. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-9391.2016.07.013
76. Pimentel D, Burgess M. Environmental and Economic Costs of the Application of Pesticides Primarily in the United States. In: Pimentel D, Peshin R, editors. *Integrated Pest Management. Vol. 3.* Dordrecht: Springer Netherlands; 2014. pp. 47–71.
77. Butinof M, Fernandez RA, Stimolo MI, Lantieri MJ, Blanco M, Machado AL, et al. Pesticide exposure and health conditions of terrestrial pesticide applicators in Córdoba Province, Argentina. *Cad. Saúde Pública.* 2015;31(3):633–646. doi:10.1590/0102-311x00218313
78. 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

79. 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
80. Rother H-A. Pesticide Vendors in the Informal Sector: Trading Health for Income. *NEW Solut. J. Environ. Occup. Health Policy*. 2016;26(2):241–252.
doi:10.1177/1048291116651750
81. 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
82. 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
83. 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
84. 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.
85. Cassal V, Azevedo L, Ferreira R, Silva D, Simao R. Agrotóxicos: Uma Revisão de Suas Consequências Para a Saúde Pública. *Rev. Eletronica Em Gestao Educ. E Tecnol. Digit*. 2014;18:437–445. doi:DOI:
<http://dx.doi.org/10.5902/2236117012498>
86. 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
87. Ministerio de Agricultura y Ganaderia (MAG). Convenio de Rotterdam, Acuerdo No. 18. 2004.
88. World Health Organization. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard. 2009. Disponible en:
https://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf

89. 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
90. Anakwue R. Cardiotoxicity of Pesticides: Are Africans at Risk? *Cardiovasc. Toxicol.* 2018 Nov 7. doi:10.1007/s12012-018-9486-7
91. Park S, Lee S, Park S, Gil H, Lee E, Yang J, et al. Concurrent Hemoperfusion and Hemodialysis in Patients with Acute Pesticide Intoxication. *Blood Purif.* 2016;42(4):329–336. doi:10.1159/000451051
92. Gunnell D, Fernando R, Hewagama M, Priyangika WDD, Konradsen F, Eddleston M. The impact of pesticide regulations on suicide in Sri Lanka. *Int. J. Epidemiol.* 2007;36(6):1235–1242. doi:10.1093/ije/dym164
93. Knipe DW, Chang S-S, Dawson A, Eddleston M, Konradsen F, Metcalfe C, Gunnell D. Suicide prevention through means restriction: Impact of the 2008-2011 pesticide restrictions on suicide in Sri Lanka Tran US, editor. *PLOS ONE.* 2017;12(3):e0172893. doi:10.1371/journal.pone.0172893
94. Universidad de los Llanos, Gutiérrez Lesmes OA, Loba Rodríguez NJ, Universidad de los Llanos, Plata Casas LI, Universidad de los Llanos. Situación epidemiológica de la intoxicación por sustancias químicas en el departamento de Meta Colombia, periodo 2009-2014. *Biosalud.* 2017;16(1):30–42. doi:10.17151/biosa.2017.16.1.5
95. Knipe DW, Metcalfe C, Fernando R, Pearson M, Konradsen F, Eddleston M, Gunnell D. Suicide in Sri Lanka 1975–2012: age, period and cohort analysis of police and hospital data. *BMC Public Health.* 2014;14(1). doi:10.1186/1471-2458-14-839
96. 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
97. Kim J, Shin SD, Jeong S, Suh GJ, Kwak YH. Effect of prohibiting the use of Paraquat on pesticide-associated mortality. *BMC Public Health.* 2017;17(1). doi:10.1186/s12889-017-4832-4
98. Seok S-J, Gil H-W, Jeong D-S, Yang J-O, Lee E-Y, Hong S-Y. Paraquat Intoxication in Subjects Who Attempt Suicide: Why They Chose Paraquat. *Korean J. Intern. Med.* 2009;24(3):247. doi:10.3904/kjim.2009.24.3.247

99. Thunga G, Vijaynarayana K, Sreedharan N, Varma M, Pandit V, Cherukuri H, et al. Demographics, clinical characteristics and management of herbicide poisoning in tertiary care hospital. *Toxicol. Int.* 2014;21(2):209. doi:10.4103/0971-6580.139813
100. Lee J-W, Hwang I-W, Kim J-W, Moon H-J, Kim K-H, Park S, et al. Common Pesticides Used in Suicide Attempts Following the 2012 Paraquat Ban in Korea. *J. Korean Med. Sci.* 2015;30(10):1517. doi:10.3346/jkms.2015.30.10.1517
101. 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:e2017040. doi:10.4178/epih.e2017040
102. Kanchan T, Bakkannavar S, Acharya P. Paraquat poisoning: Analysis of an uncommon cause of fatal poisoning from Manipal, South India. *Toxicol. Int.* 2015;22(1):30. doi:10.4103/0971-6580.172253
103. Banerjee I, Tripathi S, Roy As, Sengupta P. Pesticide use pattern among farmers in a rural district of West Bengal, India. *J. Nat. Sci. Biol. Med.* 2014;5(2):313. doi:10.4103/0976-9668.136173
104. Davarpanah MA, Hosseinzadeh F, Mohammadi SS. Treatment Following Intoxication With Lethal Dose of Paraquat: A Case Report and Review of Literature. *Iran. Red Crescent Med. J.* 2015;17(10). doi:10.5812/ircmj.19373
105. Pouokam G, Lemnyuy Album W, Ndikontar A, Sidatt M. A Pilot Study in Cameroon to Understand Safe Uses of Pesticides in Agriculture, Risk Factors for Farmers' Exposure and Management of Accidental Cases. *Toxics.* 2017;5(4):30. doi:10.3390/toxics5040030
106. Calvert GM, Karnik J, Mehler L, Beckman J, Morrissey B, Sievert J, et al. Acute pesticide poisoning among agricultural workers in the United States, 1998-2005. *Am. J. Ind. Med.* 2008;51(12):883–898. doi:10.1002/ajim.20623
107. Lu JL. Risk factors to pesticide exposure and associated health symptoms among cut-flower farmers. *Int. J. Environ. Health Res.* 2005;15(3):161–170. doi:10.1080/09603120500105638
108. Lin C-M. Methomyl poisoning presenting with decorticate posture and cortical blindness. *Neurol. Int.* 2014;6(1). doi:10.4081/ni.2014.5307
109. Fuhrmann 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

110. Faria NMX, Fassa AG, Meucci RD. Association between pesticide exposure and suicide rates in Brazil. *NeuroToxicology.* 2014;45:355–362. doi:10.1016/j.neuro.2014.05.003

111. Faria NMX, Fassa AG, Meucci RD. Association between pesticide exposure and suicide rates in Brazil. *NeuroToxicology.* 2014;45:355–362. doi:10.1016/j.neuro.2014.05.003



112. Kim J, Shin D-H, Lee WJ. Suicidal ideation and occupational pesticide exposure among male farmers. *Environ. Res.* 2014;128:52–56. doi:10.1016/j.envres.2013.10.007

113. Perry L, Adams RD, Bennett AR, Lupton DJ, Jackson G, Good AM, et al. National toxicovigilance for pesticide exposures resulting in health care contact – An example from the UK's National Poisons Information Service. *Clin. Toxicol.* 2014;52(5):549–555. doi:10.3109/15563650.2014.908203

Anexos

Anexos

Anexo 1. Formulario para registro de intoxicaciones agudas por plaguicidas

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|
|  | REPÚBLICA DE EL SALVADOR SISTEMA NACIONAL DE SALUD FORMULARIO PARA COMPLETAR INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS (VIGEPES-06) |  | | | |
| 1. Nombre del Establecimiento: _____ 2. Fecha de consulta: ____ / ____ / ____ | | | | | |
| 3. No. Expediente/ No. de Afiliación: _____ | | | | | |
| 4. No. DUI o Pasaporte: _____ | | | | | |
| 5. Apellidos: _____ | | 6. Edad: _____ Años ____ Mes ____ Días | | | |
| Nombres: _____ | | 7. Sexo: Masc. <input type="checkbox"/> Fem. <input type="checkbox"/> | | | |
| 8. Fecha de Intoxicación: ____ / ____ / ____ 9. Hora de Intoxicación: ____ : ____ (de 24 horas) | | | | | |
| 10. Lugar de intoxicación: a) Casa <input type="checkbox"/> b) Centro de Trabajo <input type="checkbox"/> b.1) Fábrica <input type="checkbox"/> b.2) Cooperativa <input type="checkbox"/> b.3) Agroservicio <input type="checkbox"/> c) Otro <input type="checkbox"/> | | | | | |
| 11. Dirección Completa donde se intoxicó: _____ | | | | | |
| 12. Departamento: _____ | | 13. Municipio: _____ 14. Área: Urbana <input type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/> | | | |
| 15. Nombre comercial del Plaguicida: _____ | | 18. Fuente de Información: Etiqueta <input type="checkbox"/> | | | |
| 16. Nombre genérico del Plaguicida: _____ | | Panfleto <input type="checkbox"/> | | | |
| 17. Donde compró el Plaguicida: Agroservicio <input type="checkbox"/> Mercado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> | | Verbal <input type="checkbox"/> | | | |
| <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> 19. Modo de Intoxicación: Laboral <input type="checkbox"/> Accidental <input type="checkbox"/> Homicidio <input type="checkbox"/> Suicidio <input type="checkbox"/> 20. Si fue laboral: Preparando formula/ mezcla <input type="checkbox"/> Transporte <input type="checkbox"/> Venta <input type="checkbox"/> Fumigación <input type="checkbox"/> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Aplicación <input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> </div> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> 22. Vía de entrada: Oral <input type="checkbox"/> Inhalada <input type="checkbox"/> Dérmica <input type="checkbox"/> 23. Manifestaciones clínicas: Sistémicas <input type="checkbox"/> Digestivas <input type="checkbox"/> Oftálmicas <input type="checkbox"/> Neurológicas <input type="checkbox"/> Dérmicas <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> 24. Gravedad: Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Severo <input type="checkbox"/> 25. Condición de egreso Vivo <input type="checkbox"/> Muerto <input type="checkbox"/> 26. Motivo de Referencia: Si No Gravedad <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Secuelas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Incapacidad <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 27. Fecha de egreso o defunción: ____ / ____ / ____ </td> </tr> </table> | | | 19. Modo de Intoxicación: Laboral <input type="checkbox"/> Accidental <input type="checkbox"/> Homicidio <input type="checkbox"/> Suicidio <input type="checkbox"/> 20. Si fue laboral: Preparando formula/ mezcla <input type="checkbox"/> Transporte <input type="checkbox"/> Venta <input type="checkbox"/> Fumigación <input type="checkbox"/> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Aplicación <input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> </div> | 22. Vía de entrada: Oral <input type="checkbox"/> Inhalada <input type="checkbox"/> Dérmica <input type="checkbox"/> 23. Manifestaciones clínicas: Sistémicas <input type="checkbox"/> Digestivas <input type="checkbox"/> Oftálmicas <input type="checkbox"/> Neurológicas <input type="checkbox"/> Dérmicas <input type="checkbox"/> | 24. Gravedad: Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Severo <input type="checkbox"/> 25. Condición de egreso Vivo <input type="checkbox"/> Muerto <input type="checkbox"/> 26. Motivo de Referencia: Si No Gravedad <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Secuelas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Incapacidad <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 27. Fecha de egreso o defunción: ____ / ____ / ____ |
| 19. Modo de Intoxicación: Laboral <input type="checkbox"/> Accidental <input type="checkbox"/> Homicidio <input type="checkbox"/> Suicidio <input type="checkbox"/> 20. Si fue laboral: Preparando formula/ mezcla <input type="checkbox"/> Transporte <input type="checkbox"/> Venta <input type="checkbox"/> Fumigación <input type="checkbox"/> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Aplicación <input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> </div> | 22. Vía de entrada: Oral <input type="checkbox"/> Inhalada <input type="checkbox"/> Dérmica <input type="checkbox"/> 23. Manifestaciones clínicas: Sistémicas <input type="checkbox"/> Digestivas <input type="checkbox"/> Oftálmicas <input type="checkbox"/> Neurológicas <input type="checkbox"/> Dérmicas <input type="checkbox"/> | 24. Gravedad: Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Severo <input type="checkbox"/> 25. Condición de egreso Vivo <input type="checkbox"/> Muerto <input type="checkbox"/> 26. Motivo de Referencia: Si No Gravedad <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Secuelas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Incapacidad <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 27. Fecha de egreso o defunción: ____ / ____ / ____ | | | |
| 21. Tipo de Cultivo: Maíz <input type="checkbox"/> Frijol <input type="checkbox"/> Arroz <input type="checkbox"/> Ajonjolí <input type="checkbox"/> Café <input type="checkbox"/> Caña <input type="checkbox"/> Maleza <input type="checkbox"/> Frutas <input type="checkbox"/> Flores <input type="checkbox"/> Hortalizas <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/> | | | | | |
| 28. Nombre del médico que notifica: _____ | | 29. Sello: _____ | | | |
| 30. Fecha de reporte: ____ / ____ / ____ | | | | | |
| © Ministerio de Salud Código: 80509273 DVS/Myso/M4 | | | | | |

Apéndice

Apéndice

Apéndice 1

Tasa de incidencia de intoxicaciones agudas por plaguicidas por municipio, El Salvador 2017

| No | Departamento | Municipio | Población 2017 | Intoxicados 2017 | Tasa incidencia |
|----|--------------|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|
| 1 | AHUACHAPAN | AHUACHAPAN | 121722 | 49 | 40,3 |
| 2 | AHUACHAPAN | APANECA | 8473 | 0 | 0,0 |
| 3 | AHUACHAPAN | ATIQUIZAYA | 33779 | 23 | 68,1 |
| 4 | AHUACHAPAN | CONCEPCION DE ATACO | 12479 | 11 | 88,1 |
| 5 | AHUACHAPAN | EL REFUGIO | 10763 | 3 | 27,9 |
| 6 | AHUACHAPAN | GUAYMANGO | 20479 | 3 | 14,6 |
| 7 | AHUACHAPAN | JUJUTLA | 30440 | 5 | 16,4 |
| 8 | AHUACHAPAN | SAN FRANCISCO MENENDEZ | 47028 | 3 | 6,4 |
| 9 | AHUACHAPAN | SAN LORENZO | 9940 | 10 | 100,6 |
| 10 | AHUACHAPAN | SAN PEDRO PUXTLA | 8609 | 3 | 34,8 |
| 11 | AHUACHAPAN | TACUBA | 32307 | 8 | 24,8 |
| 12 | AHUACHAPAN | TURIN | 10649 | 7 | 65,7 |
| 13 | CABAÑAS | CINQUERA | 1424 | 0 | 0,0 |
| 14 | CABAÑAS | DOLORES | 6888 | 2 | 29,0 |
| 15 | CABAÑAS | GUACOTECTI | 6964 | 5 | 71,8 |
| 16 | CABAÑAS | ILOBASCO | 72320 | 31 | 42,9 |
| 17 | CABAÑAS | JUTIAPA | 6497 | 2 | 30,8 |
| 18 | CABAÑAS | SAN ISIDRO | 8339 | 2 | 24,0 |
| 19 | CABAÑAS | SENSUNTEPEQUE | 44524 | 14 | 31,4 |
| 20 | CABAÑAS | TEJUTEPEQUE | 8113 | 2 | 24,7 |
| 21 | CABAÑAS | VICTORIA | 12937 | 4 | 30,9 |
| 22 | CHALATENANGO | AGUA CALIENTE | 8816 | 6 | 68,1 |
| 23 | CHALATENANGO | ARCATAO | 2805 | 1 | 35,7 |
| 24 | CHALATENANGO | AZACUALPA | 1128 | 1 | 88,7 |
| 25 | CHALATENANGO | CANCASQUE | 1688 | 1 | 59,2 |
| 26 | CHALATENANGO | CHALATENANGO | 32028 | 11 | 34,3 |
| 27 | CHALATENANGO | CITALA | 4292 | 0 | 0,0 |
| 28 | CHALATENANGO | COMALAPA | 3029 | 3 | 99,0 |
| 29 | CHALATENANGO | CONCEPCION QUEZALTEPEQUE | 7023 | 0 | 0,0 |
| 30 | CHALATENANGO | DULCE NOMBRE DE MARIA | 5202 | 3 | 57,7 |
| 31 | CHALATENANGO | EL CARRIZAL | 2573 | 0 | 0,0 |
| 32 | CHALATENANGO | EL PARAISO | 12771 | 5 | 39,2 |
| 33 | CHALATENANGO | LA LAGUNA | 4173 | 0 | 0,0 |
| 34 | CHALATENANGO | LA PALMA | 13830 | 2 | 14,5 |
| 35 | CHALATENANGO | LA REINA | 10473 | 3 | 28,6 |

Apéndice 1
Continuación

| No | Departamento | Municipio | Población 2017 | Intoxicados 2017 | Tasa incidencia |
|-----------|---------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 36 | CHALATENANGO | LAS FLORES | 1454 | 1 | 68,8 |
| 37 | CHALATENANGO | LAS VUELTAS | 803 | 3 | 373,6 |
| 38 | CHALATENANGO | NOMBRE DE JESUS | 4677 | 3 | 64,1 |
| 39 | CHALATENANGO | NUEVA CONCEPCION | 31349 | 20 | 63,8 |
| 40 | CHALATENANGO | NUEVA TRINIDAD | 1399 | 1 | 71,5 |
| 41 | CHALATENANGO | OJOS DE AGUA | 3895 | 2 | 51,3 |
| 42 | CHALATENANGO | POTONICO | 1459 | 1 | 68,5 |
| 43 | CHALATENANGO | SAN ANTONIO DE LA CRUZ | 1812 | 1 | 55,2 |
| 44 | CHALATENANGO | SAN ANTONIO LOS RANCHOS | 1681 | 1 | 59,5 |
| 45 | CHALATENANGO | SAN FERNANDO | 2919 | 1 | 34,3 |
| 46 | CHALATENANGO | SAN FRANCISCO LEMPA | 840 | 0 | 0,0 |
| 47 | CHALATENANGO | SAN FRANCISCO MORAZAN | 4209 | 2 | 47,5 |
| 48 | CHALATENANGO | SAN IGNACIO | 9887 | 1 | 10,1 |
| 49 | CHALATENANGO | SAN ISIDRO LABRADOR | 2755 | 2 | 72,6 |
| 50 | CHALATENANGO | SAN LUIS DEL CARMEN | 1084 | 0 | 0,0 |
| 51 | CHALATENANGO | SAN MIGUEL DE MERCEDES | 2625 | 1 | 38,1 |
| 52 | CHALATENANGO | SAN RAFAEL | 4584 | 2 | 43,6 |
| 53 | CHALATENANGO | SANTA RITA | 6874 | 0 | 0,0 |
| 54 | CHALATENANGO | TEJUTLA | 14998 | 4 | 26,7 |
| 55 | CUSCATLAN | CANDELARIA | 11730 | 1 | 8,5 |
| 56 | CUSCATLAN | COJUTEPEQUE | 58983 | 7 | 11,9 |
| 57 | CUSCATLAN | EL CARMEN | 16129 | 2 | 12,4 |
| 58 | CUSCATLAN | EL ROSARIO | 5031 | 2 | 39,8 |
| 59 | CUSCATLAN | MONTE SAN JUAN | 12110 | 1 | 8,3 |
| 60 | CUSCATLAN | ORATORIO DE CONCEPCION | 4175 | 1 | 24,0 |
| 61 | CUSCATLAN | SAN BARTOLOME PERULAPIA | 9920 | 0 | 0,0 |
| 62 | CUSCATLAN | SAN CRISTOBAL | 9938 | 1 | 10,1 |
| 63 | CUSCATLAN | SAN JOSE GUAYABAL | 9530 | 1 | 10,5 |
| 64 | CUSCATLAN | SAN PEDRO PERULAPAN | 53930 | 5 | 9,3 |
| 65 | CUSCATLAN | SAN RAFAEL CEDROS | 21928 | 1 | 4,6 |
| 66 | CUSCATLAN | SAN RAMON | 7561 | 1 | 13,2 |
| 67 | CUSCATLAN | SANTA CRUZ ANALQUITO | 2999 | 3 | 100,0 |
| 68 | CUSCATLAN | SANTA CRUZ MICHAPA | 15389 | 0 | 0,0 |
| 69 | CUSCATLAN | SUCHITOTO | 24719 | 8 | 32,4 |
| 70 | CUSCATLAN | TENANCINGO | 6703 | 2 | 29,8 |

Apéndice 1
Continuación

| No | Departamento | Municipio | Población 2017 | Intoxicados 2017 | Tasa incidencia |
|-----|--------------|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|
| 71 | LA LIBERTAD | ANTIGUO CUSCATLAN | 42501 | 1 | 2,4 |
| 72 | LA LIBERTAD | CHILTIUPAN | 12206 | 0 | 0,0 |
| 73 | LA LIBERTAD | CIUDAD ARCE | 73485 | 2 | 2,7 |
| 74 | LA LIBERTAD | COLON | 127054 | 5 | 3,9 |
| 75 | LA LIBERTAD | COMASAGUA | 13428 | 2 | 14,9 |
| 76 | LA LIBERTAD | HUIZUCAR | 16893 | 1 | 5,9 |
| 77 | LA LIBERTAD | JAYAQUE | 12708 | 1 | 7,9 |
| 78 | LA LIBERTAD | JICALAPA | 5929 | 1 | 16,9 |
| 79 | LA LIBERTAD | LA LIBERTAD | 41047 | 7 | 17,1 |
| 80 | LA LIBERTAD | NUEVO CUSCATLAN | 8547 | 0 | 0,0 |
| 81 | LA LIBERTAD | QUEZALTEPEQUE | 56777 | 3 | 5,3 |
| 82 | LA LIBERTAD | SACACOYO | 14749 | 1 | 6,8 |
| 83 | LA LIBERTAD | SAN JOSE VILLANUEVA | 17774 | 0 | 0,0 |
| 84 | LA LIBERTAD | SAN JUAN OPICO | 87188 | 6 | 6,9 |
| 85 | LA LIBERTAD | SAN MATIAS | 7737 | 1 | 12,9 |
| 86 | LA LIBERTAD | SAN PABLO TACACHICO | 22505 | 3 | 13,3 |
| 87 | LA LIBERTAD | SANTA TECLA | 139134 | 1 | 0,7 |
| 88 | LA LIBERTAD | TALNIQUE | 9555 | 1 | 10,5 |
| 89 | LA LIBERTAD | TAMANIQUE | 15819 | 2 | 12,6 |
| 90 | LA LIBERTAD | TEOTEPEQUE | 14089 | 4 | 28,4 |
| 91 | LA LIBERTAD | TEPECOYO | 15958 | 3 | 18,8 |
| 92 | LA LIBERTAD | ZARAGOZA | 31356 | 0 | 0,0 |
| 93 | LA PAZ | CUYULTITAN | 6446 | 0 | 0,0 |
| 94 | LA PAZ | EL ROSARIO | 21219 | 1 | 4,7 |
| 95 | LA PAZ | JERUSALEN | 2785 | 2 | 71,8 |
| 96 | LA PAZ | MERCEDES DE LA CEIBA | 629 | 1 | 159,0 |
| 97 | LA PAZ | OLOCUILTA | 34694 | 0 | 0,0 |
| 98 | LA PAZ | PARAISO DE OSORIO | 2911 | 2 | 68,7 |
| 99 | LA PAZ | SAN ANTONIO MASAHUAT | 4414 | 1 | 22,7 |
| 100 | LA PAZ | SAN EMIGDIO | 3041 | 2 | 65,8 |
| 101 | LA PAZ | SAN FRANCISCO CHINAMECA | 7904 | 0 | 0,0 |
| 102 | LA PAZ | SAN JUAN NONUALCO | 18571 | 1 | 5,4 |
| 103 | LA PAZ | SAN JUAN TALPA | 8144 | 0 | 0,0 |
| 104 | LA PAZ | SAN JUAN TEPEZONTES | 3838 | 0 | 0,0 |
| 105 | LA PAZ | SAN LUIS DE LA HERRADURA | 22507 | 3 | 13,3 |
| 106 | LA PAZ | SAN LUIS TALPA | 28677 | 0 | 0,0 |
| 107 | LA PAZ | SAN MIGUEL TEPEZONTES | 5524 | 2 | 36,2 |

Apéndice 1
Continuación

| No | Departamento | Municipio | Población 2017 | Intoxicados 2017 | Tasa incidencia |
|-----------|---------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 108 | LA PAZ | SAN PEDRO MASAHUAT | 28202 | 0 | 0,0 |
| 109 | LA PAZ | SAN PEDRO NONUALCO | 9429 | 4 | 42,4 |
| 110 | LA PAZ | SAN RAFAEL OBRAJUELO | 10868 | 0 | 0,0 |
| 111 | LA PAZ | SANTA MARIA OSTUMA | 6193 | 1 | 16,1 |
| 112 | LA PAZ | SANTIAGO NONUALCO | 42502 | 4 | 9,4 |
| 113 | LA PAZ | TAPALHUACA | 3961 | 0 | 0,0 |
| 114 | LA PAZ | ZACATECOLUCA | 68982 | 8 | 11,6 |
| 115 | LA UNION | ANAMOROS | 16123 | 5 | 31,0 |
| 116 | LA UNION | BOLIVAR | 4381 | 2 | 45,7 |
| 117 | LA UNION | CONCEPCION ORIENTE | 9158 | 1 | 10,9 |
| 118 | LA UNION | CONCHAGUA | 45456 | 7 | 15,4 |
| 119 | LA UNION | EL CARMEN | 13311 | 3 | 22,5 |
| 120 | LA UNION | EL SAUCE | 6593 | 1 | 15,2 |
| 121 | LA UNION | INTIPUCA | 8478 | 5 | 59,0 |
| 122 | LA UNION | LA UNION | 36282 | 5 | 13,8 |
| 123 | LA UNION | LISLIQUE | 15485 | 4 | 25,8 |
| 124 | LA UNION | MEANGUERA DEL GOLFO | 2690 | 1 | 37,2 |
| 125 | LA UNION | NUEVA ESPARTA | 10300 | 0 | 0,0 |
| 126 | LA UNION | PASAQUINA | 17203 | 2 | 11,6 |
| 127 | LA UNION | POLOSOS | 10690 | 2 | 18,7 |
| 128 | LA UNION | SAN ALEJO | 17801 | 2 | 11,2 |
| 129 | LA UNION | SAN JOSE | 3039 | 0 | 0,0 |
| 130 | LA UNION | SANTA ROSA DE LIMA | 31723 | 4 | 12,6 |
| 131 | LA UNION | YAYANTIQUÉ | 8154 | 3 | 36,8 |
| 132 | LA UNION | YUCUAIQUIN | 7363 | 1 | 13,6 |
| 133 | MORAZAN | ARAMBALA | 1877 | 0 | 0,0 |
| 134 | MORAZAN | CACAOPERA | 12011 | 1 | 8,3 |
| 135 | MORAZAN | CHILANGA | 11660 | 1 | 8,6 |
| 136 | MORAZAN | CORINTO | 17588 | 2 | 11,4 |
| 137 | MORAZAN | DELICIAS DE CONCEPCION | 6043 | 0 | 0,0 |
| 138 | MORAZAN | EL DIVISADERO | 8784 | 1 | 11,4 |
| 139 | MORAZAN | EL ROSARIO | 1299 | 0 | 0,0 |
| 140 | MORAZAN | GUALOCOCTI | 4354 | 0 | 0,0 |
| 141 | MORAZAN | GUATAJIAGUA | 13915 | 2 | 14,4 |
| 142 | MORAZAN | JOATECA | 4831 | 0 | 0,0 |
| 143 | MORAZAN | JOCOAITIQUE | 3034 | 0 | 0,0 |
| 144 | MORAZAN | JOCORO | 11577 | 0 | 0,0 |

Apéndice 1
Continuación

| No | Departamento | Municipio | Población 2017 | Intoxicados 2017 | Tasa incidencia |
|-----|--------------|------------------------|----------------|------------------|-----------------|
| 145 | MORAZAN | LOLOTIQUILLO | 5865 | 0 | 0,0 |
| 146 | MORAZAN | MEANGUERA | 9015 | 0 | 0,0 |
| 147 | MORAZAN | OSICALA | 10757 | 0 | 0,0 |
| 148 | MORAZAN | PERQUIN | 3704 | 1 | 27,0 |
| 149 | MORAZAN | SAN CARLOS | 5307 | 0 | 0,0 |
| 150 | MORAZAN | SAN FERNANDO | 2026 | 0 | 0,0 |
| 151 | MORAZAN | SAN FRANCISCO GOTERA | 26627 | 1 | 3,8 |
| 152 | MORAZAN | SAN ISIDRO | 3344 | 0 | 0,0 |
| 153 | MORAZAN | SAN SIMON | 12873 | 2 | 15,5 |
| 154 | MORAZAN | SENSEMBRA | 3295 | 0 | 0,0 |
| 155 | MORAZAN | SOCIEDAD | 12656 | 5 | 39,5 |
| 156 | MORAZAN | TOROLA | 3388 | 1 | 29,5 |
| 157 | MORAZAN | YAMABAL | 5128 | 0 | 0,0 |
| 158 | MORAZAN | YOLOAIQUIN | 4183 | 0 | 0,0 |
| 159 | SAN MIGUEL | CAROLINA | 8907 | 5 | 56,1 |
| 160 | SAN MIGUEL | CHAPELTIQUE | 11613 | 0 | 0,0 |
| 161 | SAN MIGUEL | CHINAMECA | 23034 | 8 | 34,7 |
| 162 | SAN MIGUEL | CHIRILAGUA | 20427 | 8 | 39,2 |
| 163 | SAN MIGUEL | CIUDAD BARRIOS | 29143 | 5 | 17,2 |
| 164 | SAN MIGUEL | COMACARAN | 3277 | 0 | 0,0 |
| 165 | SAN MIGUEL | EL TRANSITO | 20390 | 2 | 9,8 |
| 166 | SAN MIGUEL | LOLOTIQUE | 16503 | 20 | 121,2 |
| 167 | SAN MIGUEL | MONCAGUA | 26619 | 10 | 37,6 |
| 168 | SAN MIGUEL | NUEVA GUADALUPE | 10573 | 2 | 18,9 |
| 169 | SAN MIGUEL | NUEVO EDEN DE SAN JUAN | 3960 | 1 | 25,3 |
| 170 | SAN MIGUEL | QUELEPA | 4371 | 0 | 0,0 |
| 171 | SAN MIGUEL | SAN ANTONIO | 5854 | 3 | 51,2 |
| 172 | SAN MIGUEL | SAN GERARDO | 5873 | 1 | 17,0 |
| 173 | SAN MIGUEL | SAN JORGE | 9937 | 5 | 50,3 |
| 174 | SAN MIGUEL | SAN LUIS DE LA REINA | 5617 | 2 | 35,6 |
| 175 | SAN MIGUEL | SAN MIGUEL | 256685 | 26 | 10,1 |
| 176 | SAN MIGUEL | SAN RAFAEL ORIENTE | 14606 | 1 | 6,8 |
| 177 | SAN MIGUEL | SESORI | 10354 | 0 | 0,0 |
| 178 | SAN MIGUEL | ULUAZAPA | 3536 | 2 | 56,6 |
| 179 | SAN SALVADOR | AGUILARES | 23636 | 4 | 16,9 |
| 180 | SAN SALVADOR | APOPA | 173808 | 7 | 4,0 |
| 181 | SAN SALVADOR | AYUTUXTEPEQUE | 46089 | 0 | 0,0 |

Apéndice 1
Continuación

| No | Departamento | Municipio | Población 2017 | Intoxicados 2017 | Tasa incidencia |
|-----------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 182 | SAN SALVADOR | CIUDAD DELGADO | 126892 | 1 | 0,8 |
| 183 | SAN SALVADOR | CUSCATANCINGO | 81507 | 1 | 1,2 |
| 184 | SAN SALVADOR | EL PAISNAL | 14500 | 6 | 41,4 |
| 185 | SAN SALVADOR | GUAZAPA | 26279 | 2 | 7,6 |
| 186 | SAN SALVADOR | ILOPANGO | 127961 | 3 | 2,3 |
| 187 | SAN SALVADOR | MEJICANOS | 142958 | 0 | 0,0 |
| 188 | SAN SALVADOR | NEJAPA | 32797 | 4 | 12,2 |
| 189 | SAN SALVADOR | PANCHIMALCO | 46521 | 0 | 0,0 |
| 190 | SAN SALVADOR | ROSARIO DE MORA | 14204 | 0 | 0,0 |
| 191 | SAN SALVADOR | SAN MARCOS | 70465 | 0 | 0,0 |
| 192 | SAN SALVADOR | SAN MARTIN | 99311 | 3 | 3,0 |
| 193 | SAN SALVADOR | SAN SALVADOR | 259186 | 7 | 2,7 |
| 194 | SAN SALVADOR | SANTIAGO TEXACUANGOS | 22033 | 0 | 0,0 |
| 195 | SAN SALVADOR | SANTO TOMAS | 29123 | 1 | 3,4 |
| 196 | SAN SALVADOR | SOYAPANGO | 277348 | 3 | 1,1 |
| 197 | SAN SALVADOR | TONACATEPEQUE | 134555 | 4 | 3,0 |
| 198 | SAN VICENTE | APASTEPEQUE | 20749 | 17 | 81,9 |
| 199 | SAN VICENTE | GUADALUPE | 6090 | 4 | 65,7 |
| 200 | SAN VICENTE | SAN CAYETANO ISTEPEQUE | 6037 | 1 | 16,6 |
| 201 | SAN VICENTE | SAN ESTEBAN CATARINA | 6103 | 5 | 81,9 |
| 202 | SAN VICENTE | SAN ILDEFONSO | 8384 | 4 | 47,7 |
| 203 | SAN VICENTE | SAN LORENZO | 6784 | 1 | 14,7 |
| 204 | SAN VICENTE | SAN SEBASTIAN | 16040 | 4 | 24,9 |
| 205 | SAN VICENTE | SAN VICENTE | 59848 | 25 | 41,8 |
| 206 | SAN VICENTE | SANTA CLARA | 5733 | 6 | 104,7 |
| 207 | SAN VICENTE | SANTO DOMINGO | 7608 | 1 | 13,1 |
| 208 | SAN VICENTE | TECOLUCA | 27081 | 7 | 25,8 |
| 209 | SAN VICENTE | TEPETITAN | 4199 | 1 | 23,8 |
| 210 | SAN VICENTE | VERAPAZ | 6983 | 3 | 43,0 |
| 211 | SANTA ANA | CANDELARIA DE LA FRONTERA | 26540 | 6 | 22,6 |
| 212 | SANTA ANA | CHALCHUAPA | 86462 | 29 | 33,5 |
| 213 | SANTA ANA | COATEPEQUE | 41774 | 15 | 35,9 |
| 214 | SANTA ANA | EL CONGO | 29262 | 4 | 13,7 |
| 215 | SANTA ANA | EL PORVENIR | 9589 | 5 | 52,1 |
| 216 | SANTA ANA | MASAHUAT | 3454 | 2 | 57,9 |
| 217 | SANTA ANA | METAPAN | 68106 | 25 | 36,7 |
| 218 | SANTA ANA | SAN ANTONIO PAJONAL | 3321 | 0 | 0,0 |

Apéndice 1
Continuación

| No | Departamento | Municipio | Población 2017 | Intoxicados 2017 | Tasa incidencia |
|-----------|---------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 219 | SANTA ANA | SAN SEBASTIAN SALITRILLO | 26464 | 8 | 30,2 |
| 220 | SANTA ANA | SANTA ANA | 270413 | 37 | 13,7 |
| 221 | SANTA ANA | SANTA ROSA GUACHIPILIN | 5218 | 1 | 19,2 |
| 222 | SANTA ANA | SANTIAGO DE LA FRONTERA | 5884 | 2 | 34,0 |
| 223 | SANTA ANA | TEXISTEPEQUE | 18517 | 6 | 32,4 |
| 224 | SONSONATE | ACAJUTLA | 54084 | 8 | 14,8 |
| 225 | SONSONATE | ARMENIA | 35697 | 4 | 11,2 |
| 226 | SONSONATE | CALUCO | 9911 | 2 | 20,2 |
| 227 | SONSONATE | CUISNAHUAT | 13533 | 1 | 7,4 |
| 228 | SONSONATE | IZALCO | 75100 | 20 | 26,6 |
| 229 | SONSONATE | JUAYUA | 26037 | 10 | 38,4 |
| 230 | SONSONATE | NAHUILINGO | 11264 | 1 | 8,9 |
| 231 | SONSONATE | NAHUIZALCO | 50296 | 3 | 6,0 |
| 232 | SONSONATE | SALCOATITAN | 5960 | 1 | 16,8 |
| 233 | SONSONATE | SAN ANTONIO DEL MONTE | 33220 | 0 | 0,0 |
| 234 | SONSONATE | SAN JULIAN | 20421 | 4 | 19,6 |
| 235 | SONSONATE | SANTA CATARINA MASAHUAT | 10748 | 2 | 18,6 |
| 236 | SONSONATE | SANTA ISABEL ISHUATAN | 10635 | 2 | 18,8 |
| 237 | SONSONATE | SANTO DOMINGO DE GUZMAN | 7436 | 1 | 13,4 |
| 238 | SONSONATE | SONSONATE | 71815 | 7 | 9,7 |
| 239 | SONSONATE | SONZACATE | 34077 | 2 | 5,9 |
| 240 | USULUTAN | ALEGRIA | 12772 | 4 | 31,3 |
| 241 | USULUTAN | BERLIN | 18140 | 3 | 16,5 |
| 242 | USULUTAN | CALIFORNIA | 2914 | 1 | 34,3 |
| 243 | USULUTAN | CONCEPCION BATRES | 12917 | 1 | 7,7 |
| 244 | USULUTAN | EL TRIUNFO | 7869 | 1 | 12,7 |
| 245 | USULUTAN | EREGUAYQUIN | 6434 | 0 | 0,0 |
| 246 | USULUTAN | ESTANZUELAS | 9487 | 4 | 42,2 |
| 247 | USULUTAN | JIQUILISCO | 51576 | 12 | 23,3 |
| 248 | USULUTAN | JUCUAPA | 20458 | 6 | 29,3 |
| 249 | USULUTAN | JUCUARAN | 13684 | 3 | 21,9 |
| 250 | USULUTAN | MERCEDES UMANA | 14506 | 4 | 27,6 |
| 251 | USULUTAN | NUEVA GRANADA | 8202 | 3 | 36,6 |
| 252 | USULUTAN | OZATLAN | 13560 | 2 | 14,7 |
| 253 | USULUTAN | PUERTO EL TRIUNFO | 19799 | 1 | 5,1 |
| 254 | USULUTAN | SAN AGUSTIN | 6236 | 5 | 80,2 |
| 255 | USULUTAN | SAN BUENAVENTURA | 4955 | 1 | 20,2 |

Apéndice 1
Continuación

| No | Departamento | Municipio | Población 2017 | Intoxicados 2017 | Tasa incidencia |
|-----------|---------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 256 | USULUTAN | SAN DIONISIO | 5499 | 0 | 0,0 |
| 257 | USULUTAN | SAN FRANCISCO JAVIER | 5366 | 1 | 18,6 |
| 258 | USULUTAN | SANTA ELENA | 18932 | 1 | 5,3 |
| 259 | USULUTAN | SANTA MARIA | 13024 | 1 | 7,7 |
| 260 | USULUTAN | SANTIAGO DE MARIA | 19924 | 2 | 10,0 |
| 261 | USULUTAN | TECAPAN | 8238 | 3 | 36,4 |
| 262 | USULUTAN | USULUTAN | 83060 | 5 | 6,0 |