

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE MANAGUA
ESPECIALIDAD EN TOXICOLOGÍA CLÍNICA**



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN-MANAGUA

Tesis para optar al título de:

ESPECIALISTA EN TOXICOLOGÍA CLÍNICA

Tema de investigación:

**PERFIL EPIDEMIOLOGICO EN INTOXICACION POR PLAGUICIDAS, EN EL
AÑO 2019 EN CIATOX GUAYAQUIL**

Autor:

Dra. Margot Paredes Rodríguez
Doctora en Medicina y Cirugía

Tutor

Dr. Jorge Luis Gaibor Carpio Mgs
Especialista en Pediatría
Magister en Toxicología

ECUADOR 2019

ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria	5
Agradecimiento	6
Resumen	7
I. Introduccion.....	8
II. Objetivos	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos.....	11
III. Material y Metodos	12
Área de estudio	12
Tipo de estudio	12
Universo.....	12
Muestra	12
Recopilación de datos.....	12
Variables de evaluación	13
Cronograma de actividades	16
Procesamiento de datos	17
Aspectos éticos.....	17
IV Marco teórico	18
Antecedentes	18
Conceptos generales	20
Clasificación de los plaguicidas	21
Intoxicación por plaguicidas	22
Datos epidemiológicos	25
Toxicidad de los plaguicidas	27
Factores asociados al riesgo de intoxicación por plaguicidas.....	28
Clasificación de las intoxicaciones	30

Intoxicaciones agudas.....	30
Intoxicaciones crónicas	31
Manejo emergente de la intoxicación por plaguicidas.....	33
Prevención de intoxicaciones por plaguicidas.....	34
Resultados y Conclusiones	37
Tablas y Gráficos	37
Análisis y Discusión.....	47
Conclusiones y recomendaciones.....	48
Referencias Bibliográficas	49

Índice de tablas

Tabla 1. Edad.....	37
Tabla 2. Genero	38
Tabla 3. Residencia.....	39
Tabla 4. Estado civil	40
Tabla 5. Nivel de educación	41
Tabla 6. Tipo de intoxicación.....	42
Tabla 7. Factores de riesgo asociados.....	43
Tabla 8. Tipo de intoxicación.....	44
Tabla 9. Mes de intoxicación	45
Tabla 10. Hora de intoxicación	46

Índice de gráficos

Gráfico 1. Edad	37
Gráfico 2. Genero.....	38
Gráfico 3. Residencia	39
Gráfico 4. Estado civil.....	40
Gráfico 5. Nivel de educación.....	41
Gráfico 6. Tipo de intoxicación	42
Gráfico 7. Factores de riesgo asociados	43
Gráfico 8. Tipo de intoxicación	44
Gráfico 9. Mes de intoxicación	45
Gráfico 10. Hora de intoxicación	46

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo lo dedico con mucho cariño a mi familia...definitivamente no somos nada sin nuestra familia, pues por ella luchamos , por ella reímos, por ella sufrimos , por ella vivimos y quisiéramos que siempre le pase cosas lindas, y si le pasan cosas feas , pues que lo sepan superar, que no se queden estancados sino que aprendan a seguir adelante, y si toco llorar , hagámoslo , pero luego ,sequemos nuestros ojos y ya no miremos atrás sino adelante siempre adelante...la vida es tan bella que no deberíamos dejar de disfrutarla cada momento de nuestra existencia, pues cuando nos damos cuenta , el tiempo se nos acaba, dejándonos un sabor en nuestros labios que de nadie más depende sino solo de nosotrosque sea un sabor muy placentero y agradable o uno muy desdichado y amargo.

Sin lugar a dudas mi familia es mi posesión más valiosa, está conformada por los cuatro amores de mi vida: Washington mi amado esposo, y mis tres niños que se me hicieron grandes tan rápidamente: Tere, Washington Enrique, y Patty

AGRADECIMIENTO

*Expreso mi agradecimiento a la **Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Facultad de Ciencias Médicas de Managua**, que me brindó la oportunidad de realizar la especialidad en TOXICOLOGIA CLINICA.*

*A mi apreciado **Dr. JESUS MARIN** que hoy ya no se encuentra entre nosotros recordaremos siempre el entusiasmo, la motivación, y ese deseo de que aprendamos y de que sigamos adelante, nunca lo olvidaremos.*

*A mi estimada tutora de mi TESIS Dra. **Dra. Jackeline Berroteran Mejía** sin su paciencia, orientación y gran ayuda no lo hubiera podido hacer.*

*A **CIATOX Guayaquil** que me facilitó la fuente de Investigación, y a mi muy apreciado siempre Director **Dr. Jorge Luis Gaibor Carpio** que fue quien de manera tan espontánea y característica despertó en mi este profundo interés por la TOXICOLOGIA CLINICA y a quien hago pública mi gratitud.*

*Y como no agradecerle a mi amable y estimada Ing. **JUANA FRANCISCA VINDELL OLIVAS** que, aunque no tengo el gusto de conocerla personalmente mediante el camino de desarrollo de mi **TESIS** me he dado cuenta de su gran calidad y calidez humana.*

RESUMEN

El presente proyecto de titulación se basa en reconocer los principales factores de riesgo y características epidemiológicas de los pacientes que fueron registrados en el CIATOX de Guayaquil, por intoxicación de plaguicidas en el periodo 2019. Correspondiente al ejercicio académico como requisito a la especialidad en Toxicología Clínica; siendo su objetivo principal el presentar los conocimientos, perfil epidemiológico el uso de plaguicidas y factores de riesgo

El estudio fue descriptivo, retrospectivo de corte transversal donde de forma indirecta se recolecto la información correspondiente a la base de datos del CIATOX de Guayaquil; con un universo conformado por 397 pacientes de ellos el 65% fueron hombres, el 70% de residencia rural, casados en el 52%, sin educación en el 22%. Siendo las intencionales las causas más frecuentes en el 63%, seguido de accidentales en el 23%, siendo por órganos fosforados y cumarínicos los más frecuentes con el 15% respectivamente.

I. INTRODUCCION

Uno de los principales problemas asociados a la sobrepoblación humana, es la falta de recursos para garantizar una adecuada alimentación y nutrición. Por ello se han desarrollado técnicas de cultivo tecnificado y con ello un aumento de la producción, pero también de plagas y enfermedades en los cultivos, que los agricultores deben saber manejar para evitar una pérdida tanto económica como de producción. Por ello el uso de plaguicidas a nivel mundial se ha extendido y con ello el aumento de intoxicaciones, principalmente por el mal empleo y falta de capacitación previa. (1)

La necesidad de obtener un cultivo eficiente, se ha extendido para el uso tanto de fertilizantes y pesticidas para la protección de los cultivos. Los pesticidas son sustancias químicas que previenen, repelen y destruyen parásitos, ratas, insectos, hongos y otras plantas que impedirían el correcto desarrollo del cultivo. En la actualidad, el paraquat (dipiridilio) consiste en un producto químico de tipo herbicida altamente peligroso, cuyo uso en la agricultura es de frecuencia muy elevada, en la cual se lo emplea para el control del desarrollo de maleza o crecimiento de plantas o hierbas no deseadas en las plantaciones. Su uso se destaca mucho más en plantaciones de productos cereales, así como frutas verduras y hortalizas. (2,3)

Debido a las facilidades de uso y practicidad que permite a los agricultores, el paraquat cuenta con autorización para utilizarse a nivel mundial, siendo una de las primeras líneas en el control de plantaciones. Además, se ha demostrado que posee un elevado perfil de seguridad, tanto para el usuario encargado de su aplicación, así como para el futuro consumidor de los productos obtenidos en aquellas cosechas. En adición a esto, su índice de contaminación ambiental es

reducido, lo cual le permite poder utilizarse con mayor facilidad y frecuencia. Obteniendo un excelente perfil de seguridad para el producto, incrementando su accesibilidad y empleo.(3)

Sin embargo, sí se han reportado casos de intoxicación por organofosforados, cumarínicos, piretroides, glifosato, clorofenoxi e incluso con bupiridilo, esto asociado al uso y sobredosificación por parte de los agricultores inexpertos; alcanzando rangos tóxicos y consecuencias fatales para el paciente. En muchos casos se ha determinado que el uso con intentos autolíticos/suicida. En la mayoría de los casos que se detectan a tiempo, la eliminación del producto es la clave del tratamiento, sin embargo, en caso de alcanzar un tiempo determinado y ser absorbido por completo, la muerte del paciente es una consecuencia frecuente.(4)

Usualmente la vía de intoxicación de forma autolítica es la digestiva, mientras que en cuanto a la práctica de agricultura se refiere, la vía de ingreso más frecuente es la inhalatoria y cutánea, sea esto en el momento de preparación, carga o dispersión del producto químico (1). Es en estos casos, cuando alcanza el sistema respiratorio, que se produce una cascada inflamatoria y congestiva a nivel pulmonar, con un incremento excesivo de sustancias pro inflamatorias, entre ellas neutrófilos, interleucinas y macrófagos, los cuales predisponen a un proceso restrictivo que finaliza en una congestión grave y un edema pulmonar severo, dificultando mucho el tratamiento del paciente.(5)

La intoxicación por estos tipos de productos químicos, han sido uno de los principales riesgos laborales motivo por el cual se prevé un aumento de su incidencia debido a la expansión de producción y cultivos poco tecnificados y manejados de forma artesanal aumentando el riesgo de intoxicaciones laborales.

Por estas razones se considera imperativo llevar a cabo el presente trabajo investigativo, el cual busca determinar los principales datos epidemiológicos y detectar factores de riesgo asociados a estas situaciones, para poder desarrollar medidas preventivas y reducir la incidencia de casos y consecuentemente, la tasa de mortalidad. (6)

II. OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar el perfil epidemiológico de los casos de intoxicación por plaguicidas atendidos en el centro CIATOX de Guayaquil, durante el año 2019.

Objetivos Específicos

- Determinar las características sociodemográficas y clínicas
- Identificar los plaguicidas más empleados y causa de intoxicación
- Establecer los factores de riesgo

III. MATERIAL Y METODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en el Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, CIATOX, de la ciudad de Guayaquil, el cual es un Centro de Atención Especializado que forma parte de la Red Integral de Salud del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, con un enfoque dirigido a enfermedades toxicológicas de todas las provincias de la región Costa, Sierra, Oriente y Región Insular

Tipo de estudio

Descriptivo, Retrospectivo, de Corte Transversal y No Experimental, Indirecto

Universo

El universo estaba conformado por 397 pacientes que ingresaron y fueron atendidos en esta unidad de salud durante el período 2019, indistintamente de su tipo y el producto comercial asociado a los mismos.

Muestra

La muestra fue calculada en 67 pacientes de 18 años o más que fueron atendidos en este Centro de Salud enfocado en Toxicología durante el año 2019. Sin embargo se trabajó con los 397 registrados como población en la base de datos del CIATOX de Guayaquil.

Recopilación de Datos

Para la recolección de la información se realizó una solicitud al departamento de Estadísticas del CIATOX, posterior aprobación y firma de acta de confidencialidad; se analizaron los datos pertenecientes a los pacientes que fueron ingresados por diagnóstico de intoxicación plaguicidas.

Para su posterior tabulación empleando la plataforma Excel 2019 para la organización de los datos para su posterior análisis.

Variables de evaluación

- Socio demografía
 - Edad
 - Sexo
 - Escolaridad
 - Ocupación
- Factores de Riesgo
 - Ausencia de Equipos de Protección Personal
 - Falta de Conocimientos del Producto
 - Enfermedades Crónicas No Transmisibles
 - Intoxicaciones
- Tipo de agente plaguicida
 - Órganos fosforados
 - Carbamatos
 - Cumarínicos
 - Piretroides
 - Glifosato
 - Bipiridilo
 - Clorofenoxi
- Vía de Exposición
 - Inhalatoria
 - Digestiva
 - Ocular
- Tipo de intoxicación

- Intencional
 - Laboral
 - Accidental
- Horario de atención
 - Mañana
 - Tarde
 - Noche
- Situación al Egreso
 - Vivo
 - Muerto

Variable	Tipo	Definición	Indicador	escala valorativa	fuentes
V. Independiente	Tipo de intoxicación	Mecanismo de intoxicación	Tipo de intoxicación	Laboral, accidental, autolítica	Historia Clínica
V. Dependiente	Vía de intoxicación	Tipo de vía sospechada de intoxicación	Tipo de vía de intoxicación	Inhalatoria, cutánea, digestiva	Historia Clínica
	Tipo de Plaguicida	Plaguicida empleado previa a la intoxicación	Tipo de plaguicida	Órganos fosforados, Carbamatos, Cumarínicos, Piretroides, Glifosato, Bipiridilo, Clorfenoxi	Historia Clínica
V. Interviniente	Edad	Años cumplido	Edad	Años	Historia Clínica
	Sexo	Sexo biológico del paciente	Sexo	Hombre, Mujer	Historia Clínica
	Nivel de Educación	Nivel de educación máximo registrado	Educación	Básico, secundaria, Universitario	Historia Clínica
	Nivel Socioeconómico	Nivel económico según análisis subjetivo de la evolución clínica	Socioeconómico	Bajo, Medio, Alto	Historia Clínica
	Antecedentes laborales	Tipo de trabajo	Ocupación	Tipo de actividad económica	Historia Clínica
	Intoxicaciones previas	Antecedentes de intoxicaciones previas	Intoxicaciones	Si/No	Historia Clínica
	Antecedentes patológicos personales	Patologías personales vinculada con la patología previa directa o indirectamente	APP	Si o No	Historia Clínica

Cronograma de actividades

No	Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic
Año 2020													
1	Elaboración y aprobación de protocolo	X	X	X									
2	Aprobación de protocolo por comité de Ética y permiso institucional			X									
3	Diseño y validación de instrumentos				X								
4	Recolección de información						X	X	X				
5	Digitación de información						X	X					
6	Elaboración de tesis			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Aprobación de tesis											X	X
8	Defensa de tesis												X
9	Difusión y socialización de resultados												X

Procesamiento de datos

Para el procesamiento de los datos se diseñó una base electrónica en Excel, donde la información recolectada fue digitada; para luego realizar el análisis, fueron construidas tablas de frecuencias y porcentajes, gráficos y estadística descriptiva (NC95%), intervalos de confianza (IC95%) y determinación de valor de p (<0.05). Se emplearon medidas de frecuencia en variables cuantitativas como media, mediana y moda. Se realizó análisis de Correlación de Pearson y prueba de Chi Cuadrado para determinar la asociación entre las variables

Aspectos éticos

La solicitud de los datos fue enviada, revisada y aprobada por la dirección del Centro de Información y Asesoramiento de Toxicología de Guayaquil, CIATOX, para la posterior elaboración de un anteproyecto, que fue revisado y aprobado por el tutor asignado por la universidad.

Para la elaboración de la base de datos y la emisión de los resultados, se mantuvo el principio de confidencialidad de los pacientes, evitando la presentación de nombres.

IV MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Desde el inicio de su implementación, una de las mayores dificultades en la agricultura es la aparición y posterior ataque de plagas, las cuales reducían de forma considerable la eficiencia de los cultivos y su producción(1). Por este motivo, con la finalidad de poder reducir la afectación que esta implicaba en sus ingresos se dio inicio al uso de sustancias que podrían destruir esas plagas, entre las cuales se destacaban el azufre y arsenitos, que en la actualidad son las precursoras de los plaguicidas. (3,7)

Como segundo punto de inflexión, inicia la revolución industrial, en la cual se da lugar a la implementación de la fumigación de los cultivos, a partir de productos elaborados sintéticamente a partir del petróleo y derivados de hidrocarburos. Entre estos productos se destacaba una mezcla de sulfato de cobre con cal, y otros como mezclas de cobre y diferentes tipos de ácidos. Esto avanzó hasta inicio de la década de 1920, donde, específicamente en Estados Unidos inició la fumigación a partir de productos netamente sintéticos que se originaban como derivados de compuestos de nitrógeno y se emitían en forma gaseosa. Entre los principales países que emplean y consumen pesticidas tenemos China, EEUU, Brasil, Francia y Japón (3,7)

A finales de la década de los años 40 empezó como la revolución verde o ecológica, la cual, consistía en la promoción de paquetes tecnológicos con un carácter biológico y protector del medio ambiente. Que evitaba la explotación intensiva de la tierra y por ende el uso indiscriminado de productos químicos, ya sea en forma de fertilizantes o como plaguicidas, pero el uso de plaguicidas se

mantuvo constante debido a la fácil aplicabilidad de estos productos para garantizar un cultivo óptimo. (8)

Un análisis realizado por Altar, establece que el uso continuo de pesticidas es una de las principales causas de contaminación ambiental, pues elimina la plaga establecida y de forma indirecta organismos externos de forma colateral, esto en grandes concentraciones y acumuladas han generado un daño extenso a nivel medio ambiental. De forma correcta el impacto sobre la eliminación de hierbas y plagas permiten crear un cultivo y producción eficiente, con el menor impacto sobre el ser humano (intoxicaciones) y ambientales (contaminación), pero esto depende de un conocimiento y capacitación adecuada de los agricultores y personal que la utiliza (1).

A partir de la década de los 80 se empezó a reportar el uso importante de plaguicidas a nivel del sector agrícola(1), especialmente a nivel de los cultivos más comunes como son el maíz, la caña de azúcar e incluso el arroz, hasta el punto que, en la actualidad, se ha implementado su uso a nivel de cosechas de plantas hortícolas, de cultivos florales y frutales. Por este uso incrementado, y en muchas ocasiones desmesurado, se han reportado casos, de intoxicación a causa de estos plaguicidas; incluso la Organización Mundial de la Salud ha emitido una clasificación para poder evaluar y regular su uso, de forma preventiva. (8)

Puesto que el Ecuador es un país principalmente agrícola y el uso de fertilizantes y plaguicidas es considerable entre el sector productivo del país, es imperativo llevar a cabo el presente trabajo investigativo, con la finalidad de poder definir el perfil epidemiológico de los pacientes con diagnóstico de intoxicación por plaguicidas y los factores asociados a causa de estos(3). Logrando obtener datos que permitan desarrollar protocolos de uso preventivo entre la población, y, en caso de estos incidentes, poder desarrollar esquemas de manejo terapéutico, asegurando el estado general de salud entre los agricultores y población en general. (9,10)

En China en el periodo 2006 a 2018 se reportaron un total de 38,513 casos de intoxicación asociada a pesticidas en la provincia de Jiangsu, siendo en su mayoría insecticidas (77.82%) y herbicidas, de ellos el 2.59% fueron intentos autolíticos. La gran mayoría de los casos fueron en pacientes entre 30 y 44 años de edad, principalmente en épocas de verano cuando los cultivos son más activos.(11)

En el 2019 la revista Alerta público un análisis sobre la Epidemiología de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador, país donde se reporta 35 intoxicaciones por cada 100,000 habitantes (entre el 2012 a 2015, 5988 casos), ellos tenían una edad promedio de 31 años (DS 17), siendo hombres en mayor proporción con el 68% del sector rural (74.7%), con una tasa de mortalidad del 10%.(12)

Conceptos Generales

También definidos como pesticidas, consiste en sustancias que tienen como finalidad poder combatir con las plagas que afectan a los cultivos. Estos compuestos se desarrollan en base de la necesidad del sector agrícola de poder controlar el desarrollo de estos organismos de carácter tóxico para la salud

humana, así como para los cultivos almacenados y para la salud de los animales domésticos (13). Se le puede definir como cualquier sustancia o combinación de sustancias que tienen como objetivo la prevención, así como la destrucción o el control del desarrollo de plagas, dentro de lo cual se incluye a vectores que pasó de enfermedades humanas o de los animales. También destruyen microorganismos que afectan el desarrollo de los cultivos o de animales que puedan ocasionar daños a nivel de la producción del sector agrícola. Dentro de las principales plagas que afectan la producción del sector agrícola se destacan las plantas que no son cultivadas o también conocidas como malezas, microorganismos vivos como los insectos y artrópodos en general, los cuales, se alimentan de los cultivos. También se destaca el desarrollo de agentes patógenos dentro de este grupo cómo son los hongos, virus y bacterias, las cuales pueden ocasionar repercusiones a nivel de la salud del consumidor. (4)

En general como a los plaguicidas son conocidos como sustancias químicas que pueden tener un origen orgánico, uno sintético o microbiológica. Indistintamente de su origen, o de la presentación que posea, estas sustancias tienen como mecanismo de acción la destrucción de la pared celular de organismos vivos por lo cual se las considera como destructoras de los microorganismos nocivos conocidos como plagas y la intoxicación en el ser humano mediada por reactantes de fase aguda y estrés oxidativo. (12)

Clasificación de los plaguicidas

En base a revisiones constantes y actualización de forma periódica, la Organización Mundial de la Salud ha desarrollado una clasificación para poder categorizar a los plaguicidas según la toxicidad que producen ante su exposición y acumulación. (14) Es

Para el desarrollo de este sistema de categorización se empleó la Dosis Letal Media o Dosis Letal 50 de los componentes bajo los cuales se elaboraron los plaguicidas, probando la misma a nivel de la ingesta o exposición tópica en las ratas. Por medio de estas pruebas, la Organización Mundial de la Salud determinó, a finales de la década de los 70, la siguiente clasificación, la cual se encuentra presente y rotulada en los envases de los productos plaguicidas, informando sobre el riesgo a la salud. Se detallan a continuación los niveles de riesgo(12) (15):

- Extremadamente peligrosos IA
- Altamente peligroso IB
- Moderadamente peligrosos II
- Poco peligrosos III
- Bajo peligro uso normal IV

De la misma forma, se llevó a cabo otra categorización, basada netamente en la finalidad o la aplicabilidad biológica que se puede emplear en los plaguicidas, tomando como punto de consideración el modo de uso, la finalidad y el objeto a eliminar(12) (15):

- a. Insecticidas: Tóxicos para insectos
- b. Acaricidas: Tóxicos para ácaros
- c. Fungicidas: Tóxicos para hongos
- d. Antibióticos: Inhiben el crecimiento de microorganismos

Intoxicación por Plaguicidas

Con la finalidad de poder comprender el proceso de intoxicación a causa de plaguicidas, se debe enfatizar en primer lugar el punto de ingreso o la vía de

intoxicación a la cual se somete el paciente, para así poder orientarse de mejor manera al tratamiento, al manejo preventivo y correctivo, en caso de desarrollarse urgencias. Se ha establecido que el periodo de exposición es directamente proporcional al grado de intoxicación, y que los principales eslabones para producir esta reacción adversa son durante el transporte del producto químico, preparación, carga y diseminación, donde la diseminación debido a la aplicación sobre los cultivos es aquel con mayor tiempo posible para desarrollar complicaciones. Las vías de ingreso de los pesticidas son las siguientes(3,15,16):

Vía Inhalatoria

Se da por la inhalación de productos como vapor, polvo o emanación de gases que contiene en su interior los componentes de los plaguicidas, los cuales ingresan al sistema respiratorio y altera el proceso de ventilación y perfusión dentro del intercambio gaseoso pulmonar. Inhalándose y llegando a los pulmones donde se disemina rápidamente a través de la membrana alveolo capilar al torrente circulatorio

Vía Tópica

Se da por el contacto directo del plaguicida, indistintamente de cuál sea su presentación, con la piel o mucosas, donde ingresa, por permeabilidad selectiva, los metabolitos activos y de degradación del compuesto, generando daños en las capas de la piel. Esto debido a la gran permeabilidad de los capilares cutáneos y directo drenaje al sistema vascular.

Vía Oral

Se da por la ingesta directa de compuestos plaguicidas o similares a los mismos, o por el consumo de alimentos que contengan residuos o cantidades pequeñas

de material tóxico proveniente de los plaguicidas. Usualmente utilizada por intentos autolíticos, o accidentes al momento de embazar el producto en recipientes no autorizados.

Vía Conjuntiva

Se da por la exposición y consecuente ingreso directo de partículas de pequeño tamaño, provenientes de rocío, polvo o incluso en el vapor emitido por parte de los plaguicidas. Al igual que la cutánea, los capilares presentan mayor efecto abortivo.

Placentaria y por la leche materna

Cuando la mujer está embarazada o lactando y se expone a los plaguicidas, estos pueden pasar al feto a través de la placenta o al niño a través de la leche materna (3,15,16).

Los pesticidas afectan al ser humano mediante el aumento del nivel de estrés oxidativo, esto se define como la reducción de antioxidantes que repelen la acción de los plaguicidas, que en el momento de agotar las reservas se produce la intoxicación. Entre los radicales libres que producen el estrés oxidativo destacan los superóxidos, óxido nítrico, radicales de lípido de piroxyl, estos afectan macromoléculas (proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos) las cuales son reducidas al perder electrones llegando incluso a producir cuadros agudos(intoxicaciones) y crónicos (daños permanentes). (1)

Datos Epidemiológicos

En base a la elevada práctica agrícola a nivel mundial, especialmente a nivel de países en vías de desarrollo, se evidenció como un tema de muy alta relevancia la prevención y manutención del estado de salud del trabajador agrícola, dentro de lo cual se incluye el uso de plaguicidas(8). A esto se le añade el manejo indiscriminado de estos, así como la falta de regulación y controles en relación con su uso y modo de aplicación, desencadenando patologías, accidentes laborales o incluso repercusiones a nivel del medio ambiente, por lo cual se lo ha denominado ahora como una de las mayores preocupaciones en cuanto a materia de salud pública se refiere.

Desde los primeros años de la década de los cincuenta, la distribución y comercialización de los plaguicidas y agentes similares alcanzó niveles globales, intensificando su uso en países donde la principal fuente de ingresos es el sector agrícola. Hasta el momento, se ha evidenciado que ocurren alrededor de 375 mil accidentes laborales dentro de este grupo poblacional a nivel mundial, y que incluso poseen repercusiones mortales, a lo que luego se le añaden los casos de contacto o ingesta voluntaria.(13,17)

En algunos países, con ciertas características demográficas y poblacionales especiales, se ha evidenciado que el número de muertes a causa de intoxicación por plaguicidas y productos derivados es mucho mayor que las muertes originadas por patologías infecciosas. Sin embargo, hasta el momento no se considera que los datos presentados por los organismos de salud sean los reales, puesto que, se cree que existe un elevado porcentaje de casos que pasan subdiagnosticados o, en su defecto, no son registrados de forma correcta, especialmente en zonas rurales, donde la actividad agrícola en la población es

predominante. Este tipo de intoxicaciones son causadas por la exposición y absorción cutánea del pesticida, se ven más frecuentemente en países en vías de desarrollo y en agricultores con nivel de educación más limitado, sin embargo, muchos de estas estadísticas no son reportadas adecuadamente, obteniendo sesgos de información. A nivel local el CIATOX se encarga de receptor el reporte de estos casos, pero al no existir un sistema unificado de historias clínicas por parte de la red integral de salud, solo se puede estimar un valor real de accidentes laborales en estos sectores agrícolas y en muchos casos rurales (13,17).

De acuerdo con los datos emitidos a mediados de la presente década por parte de la Organización Mundial de la Salud, se estima que aproximadamente se desarrollan un millón de casos de intoxicaciones por exposición a plaguicidas o productos derivados, encontrándose unas 125 mil muertes anuales, es decir, con un índice de mortalidad asociado del 1,25%. De igual forma, la Organización de Seguridad y Salud en el Trabajo, OSHA, determinó a la actividad agrícola como uno de los sectores económicos que posee uno de los niveles de riesgo ocupacional más elevados, donde al menos unos 450 mil casos de accidentes laborales anuales son registrados, donde aproximadamente el 30% de los mismos tiene desenlaces mortales. A pesar de existir normativas que garantizan a seguridad del trabajador, en muchos casos estas no son controladas adecuadamente, lo cual se convierte en un factor de riesgo asociado a la incidencia de intoxicaciones por plaguicidas (13,17).

Se considera que la exposición laboral a plaguicidas está presente como principal antecedente de al menos 3 de cada 4 de estos casos, por ello la implementación de medidas de seguridad al momento del manejo y almacenamiento de los plaguicidas son necesarios , que junto a los protocolos de seguridad en su aplicación, son los puntos a corregir más importantes para las entidades reguladoras en materia de salud pública.(18)

Toxicidad de los plaguicidas

Los plaguicidas, en su totalidad, contienen compuestos que generan reacciones tóxicas a nivel del cuerpo humano, así como en la salud de animales domésticos también, sin embargo, esta toxicidad está graduada por su severidad, y empieza a desarrollarse acorde vaya superando niveles que figuran como umbrales. Se han descrito casos de asociación entre la exposición a plaguicidas de forma crónica y el desarrollo de enfermedades neurológicas (Alzheimer, Parkinson), oftalmológicas (cataratas), cardiovasculares (ateroesclerosis), oncológicas, entre otras; esto debido a elevadas concentraciones de reacciones de estrés oxidativo causadas por los pesticidas en forma inicial (todo ello vinculado a la acción de ROS). (1)(7)

En añadidura, según reportes emitidos pocos años atrás, de forma anual existen alrededor de un millón de casos de intoxicaciones, con al menos 25 mil casos de fallecimiento posterior a la misma(19). Este riesgo de intoxicación por exposición se observa más frecuentemente en agricultores, sin embargo, recalcan en la importancia y peligro que representa el uso indiscriminado de estos productos y la contaminación de los alimentos para la población en general.(7)

Se debe definir a toxicidad como el desarrollo de efectos nocivos o perjudiciales a la salud como consecuencia del ingreso de una sustancia química, o alguno de sus componentes, al organismo, los cuales pueden incluso originar la muerte del paciente. Esta toxicidad, en lo que se refiere a las manifestaciones clínicas que la comprenden, es dependiente del componente que ingresa al organismo, así como factores predisponentes que vuelven más vulnerable al paciente que es expuesto a este, teniendo como puntales en el proceso de intoxicación a la dosis del componente, a la vía de ingreso y al tiempo bajo el cual ha sido expuesto el paciente(6).

Factores Asociados al Riesgo de intoxicación por plaguicidas

Son múltiples los factores que influyen en el riesgo de intoxicación por plaguicidas, incrementándolo, dentro de las cuales se destacan las siguientes:

a. Comorbilidades del paciente:

- En los pacientes con comorbilidades de tipo crónicas como la insuficiencia hepática o patologías insidiosas a nivel de hígado y vías biliares, así como en cuadros de hipersensibilidad o hiperreactividad a agentes extraños como en el caso de alergias o incluso en casos de deficiencias en la nutrición del paciente, se incrementa hasta en un 300% las probabilidades de intoxicación o la severidad de la misma. Siendo más peligroso en aquellos pacientes con daños previos y con reserva funcional limitada. (5,10).

b. Edad del Paciente:

- Entre los grupos etarios que poseen mayor vulnerabilidad a un episodio de posible intoxicación por plaguicidas se encuentran los niños y los pacientes en período de lactancia, puesto que existe una relación causal entre una exposición a estas sustancias y el posible desarrollo de enfermedades tumorales. Los extremos de edad son los grupos más vulnerables esto debido a la falta de reserva biológica existente (5,10).

c. Acumulación del Químico:

- En algunos casos, la exposición al plaguicida o sus componentes es insidiosa y prolongada, la cual, a pesar de ser en bajas cantidades de forma inicial, se acumulan en el organismo hasta alcanzar las dosis letales y ocasionar impacto negativo en la salud del paciente(5,10).

d. Interacciones Químicas:

- Los plaguicidas, al tener componentes químicos que se encuentran presente en algunos medicamentos o incluso en algunas otras sustancias, pueden interactuar con estos y aumentar considerablemente su toxicidad, alcanzando efectos completamente letales para el organismo, generando la muerte del paciente o mutaciones a nivel genético o fenotípico del paciente(5,10).

Clasificación de las intoxicaciones

Usualmente, los plaguicidas forman parte de un puntal en cuanto a la determinación de riesgos en salud pública, donde sus efectos tóxicos son altamente perjudiciales para la salud, desarrollándose en diferentes formas, donde se las puede clasificar según el tiempo de evolución, describiéndose a continuación:

Intoxicaciones agudas

Se denomina intoxicación aguda a causa por plaguicidas a todo proceso nocivo que tiene un tiempo de evolución de horas o incluso minutos, dándose generalmente en situaciones donde la cantidad de la sustancia de exposición es muy elevada, sin embargo, debe tenerse presente que los daños que ocurren en este tipo de intoxicaciones son reversibles con un manejo emergente adecuado. (5,10).

Cuando la vía de ingreso del componente químico al organismo es la vía oral o la tópica, se representa a la dosis letal 50 en una dosis de miligramos por kilogramo de peso del sujeto en estudio, mientras que, en el caso de la vía inhalatoria como punto de entrada para el componente químico, se evalúa la aparición de efectos nocivos cuando se alcanza la concentración letal 50, la cual consiste en el nivel sérico que alcanza el componente nocivo para el organismo posterior a la exposición, expresándose bajo la denominación de partes por millón, siendo mayor letalidad obtenida mayor en pacientes con absorción digestiva(20).

Añadido a esto, se define el riesgo toxicológico como la probabilidad estadística de que un componente químico propio del plaguicida origine daños a nivel del organismo o incluso el deceso del paciente.

Manifestaciones Clínicas

Dentro de la sintomatología que forma parte de los cuadros de intoxicación aguda son los descritos a continuación(19):

- Cefalea de moderada a severa intensidad
- Náuseas y vómitos.
- Vértigo y afecciones leves al sistema nervioso central.
- Reflujo, disfagia y en algunos casos, epigastralgia.
- Dolor torácico de tipo no opresivo
- Malestar general y fatiga.
- Afecciones dermatológicas como prurito y pústulas.
- Distrés Respiratorio.

Intoxicaciones crónicas

Fuera de las intoxicaciones agudas, se encuentran las desarrolladas de forma crónica, es decir, a mediano y largo plazo desde la primera exposición a la sustancia química, por lo cual se la denomina como intoxicación crónica. Estos cuadros de intoxicación crónica se dan origen en situaciones en las cuales el tiempo de evolución posterior a la exposición al químico es de meses o incluso años, pero teniendo como factor clave la exposición continua o repetitiva a estas sustancias tóxicas(19).

Manifestaciones Clínicas

En primer lugar, se debe recalcar que las manifestaciones clínicas a causa de este tipo de intoxicaciones ocurren después de un tiempo y, debido a esta exposición continua y perenne a estos componentes químicos, el daño o las

consecuencias que se generan en los pacientes suelen ser de tipo irreversibles(19).

El daño causado por las intoxicaciones crónicas suele abarcar muchos aparatos o sistemas vitales para la función del organismo, por lo cual la mayoría de estos casos finaliza en el deceso del paciente. El daño se manifiesta en los siguientes ámbitos(19):

- Daño neurológico.
- Daños en el sistema reproductivo.
- Daños a nivel cutáneo y oftalmológico.
- Aumento de células cancerígenas.
- Trastornos en el sistema endocrino.
- Mutaciones genéticas o daños teratogénicos.

A diferencia de los cuadros de intoxicaciones agudas, en estos cuadros no puede cuantificarse el daño en base a la dosis ingresada al organismo en el último contacto previo al inicio de la sintomatología, puesto que estas exposiciones perennes, así sea a pequeñas dosis, aumenta la concentración dentro del organismo, por lo cual el punto clave a evaluar es el tiempo de exposición.

Por este motivo, se puede estimar que en ciertos casos, la cantidad de material nocivo que ingresa al organismo a causa de un plaguicida suele ser muy bajo en comparación con el umbral de concentración necesaria para el desarrollo de manifestaciones, sin general ninguna alteración o daño aparente en la salud de los pacientes, por lo cual se define esto como la ingesta diaria admisible,

expresándose en miligramos diarios del componente activo del plaguicida por cada kilogramo de peso del paciente.

Manejo Emergente de la intoxicación por plaguicidas

Como medida emergente, en el caso de presentarse intoxicaciones de tipo agudas, es imperativo realizar una investigación sobre los antecedentes laborales del paciente, puesto que permite descartar o confirmar la principal fuente de intoxicación por plaguicidas, la cual es el origen laboral, para luego incrementar la sospecha diagnóstica de un posible accidente o intento suicida. De igual forma debe incluirse en la anamnesis la determinación de la vía de ingreso del componente nocivo al organismo, para poder determinar los principales aparatos y órganos a evaluar (21).

También es recomendable poder investigar acerca de la composición química del plaguicida, en los casos en los cuales esto sea posible, así como poder calcular y estimar la cantidad de producto que ingresó al organismo o la concentración que puede haber del componente tóxico en el mismo. De forma preventiva, debe evaluarse e investigarse sobre la posibilidad de afección a otras personas por medio de esta contaminación(13).

Durante la intoxicación aguda y el estado de emergencia que esto acarrea se debe determinar el tipo de intoxicación y mecanismo, mientras se procede a estabilizar al paciente hemo dinámicamente y detectan signos y síntomas más peligrosos para la vida del paciente a causa de la infección, e incluso utilizarlos para poder estimar la cantidad de material nocivo ingerido y determinar el grado de intoxicación. Es recomendable lograr controlar y mantener las medidas de soporte de las funciones vitales específicamente la respiratoria y cardiopulmonar (2).

Prevención de intoxicaciones por plaguicidas

Los esquemas de manejo, protocolos de seguridad y salud en cuanto a riesgos laborales se refiere, la prevención y protección del estado de salud de los trabajadores del sector agrícola debe ser mejorado, sobre todo en el grupo de manejo de sustancias químicas como los plaguicidas. Dentro de los últimos años se han implementado diferentes modelos de producción y funcionalidad en el sistema agrícola que permiten al trabajador evitar el uso de estos químicos para el control de plagas de las plantaciones, convirtiéndose en la primera opción y mejor alternativa al momento del cuidado de las cosechas y cultivos se refiere, puesto que se sustituye el componente tóxico por materiales más seguros, sin embargo estas medidas son empleadas en países con tecnificaciones agrícolas y a pequeña escala, mientras que grandes productores siguen empleando aquellos de origen químico por ser más rentables y eficientes. (4,21,22).

De la misma manera, se han ido evaluando, analizando y consecuentemente prohibiendo el uso de diferentes plaguicidas a lo largo del tiempo, puesto que las medidas regulatorias para su producción y distribución se han convertido en más estrictas hasta la actualidad. En consecuencia y con la finalidad de poder alcanzar con estos estándares de calidad, las compañías encargadas de producir estas sustancias deben realizar un esfuerzo en poder elaborar productos más seguros para el uso humano(4,21,22).

Como principal medida de prevención frente a las intoxicaciones, es la conciencia y educación a los agricultores para un envasado y etiquetado en caso de ser necesario. Además de la correcta interpretación del etiquetado de los productos químicos, son medidas complementarias de prevención; así también el trabajador debe utilizar los plaguicidas con las máximas garantías de

seguridad, disponiendo de la información y formación necesarias, y utilizando los métodos de trabajo y equipos de protección adecuados. (4,21,22).

En algunas comunidades se han desarrollado programas de vigilancia de los trabajadores que manipulan plaguicidas en un esfuerzo por mejorar los conocimientos, aptitudes y actitudes de este colectivo de personas expuestas.

Entre las medidas generales de prevención a implementarse en cuanto al uso de plaguicidas se destacan las descritas a continuación:

- El producto debe almacenarse en un lugar fuera de las habitaciones de mayor afluencia de personal y encontrarse contenido en un material que sea resistente al fuego.
- Los productos deben mantenerse en sus envases originales, tapados y con sus etiquetas en buenas condiciones
- No se debe permitir el acceso de los plaguicidas a los niños
- Se deben mantener alejados de los alimentos, medicinas, juguetes, ropa, utensilios y fuentes de calor

El equipo de protección personal debe ser utilizado para disminuir riesgos de intoxicaciones que conlleva el uso de los plaguicidas; la utilización del equipo no sustituye a ninguna otra medida y estará determinado por la actividad que va a realizarse e incluye el transporte, almacenamiento, preparado de la mezcla, aplicación, entre otras. El equipo de protección incluye los siguientes implementos(4,21,22):

- Protección de la cabeza:
- Uso de gafas y protectores faciales:
- Máscaras:
- Camisa:
- Guantes:
- Pantalón:
- Botas

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Tablas y gráficos

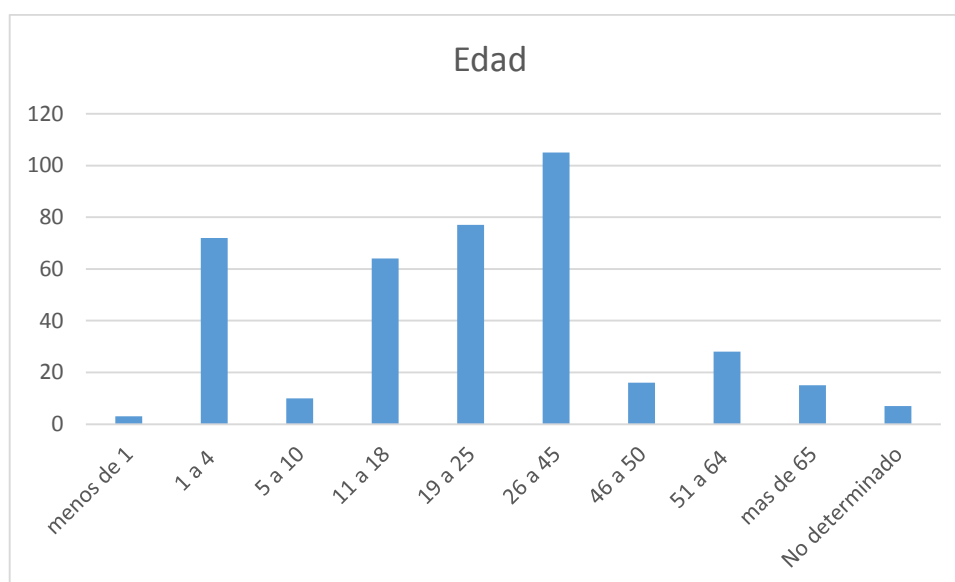
Tabla 1. Edad

Edad	n	%
menos de 1	3	1%
1 a 4	72	18%
5 a 10	10	3%
11 a 18	64	16%
19 a 25	77	19%
26 a 45	105	26%
46 a 50	16	4%
51 a 64	28	7%
mas de 65	15	4%
No determinado	7	2%
Total	397	100%

*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

De los 397 pacientes, la mayor densidad poblacional estuvo comprendida entre los 19 a 45 años, con 19 y 26% respectivamente. Pero cabe indicar que con menos de 18 años el 38% de la población presentó intoxicación por plaguicidas.

Gráfico 1. Edad



*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

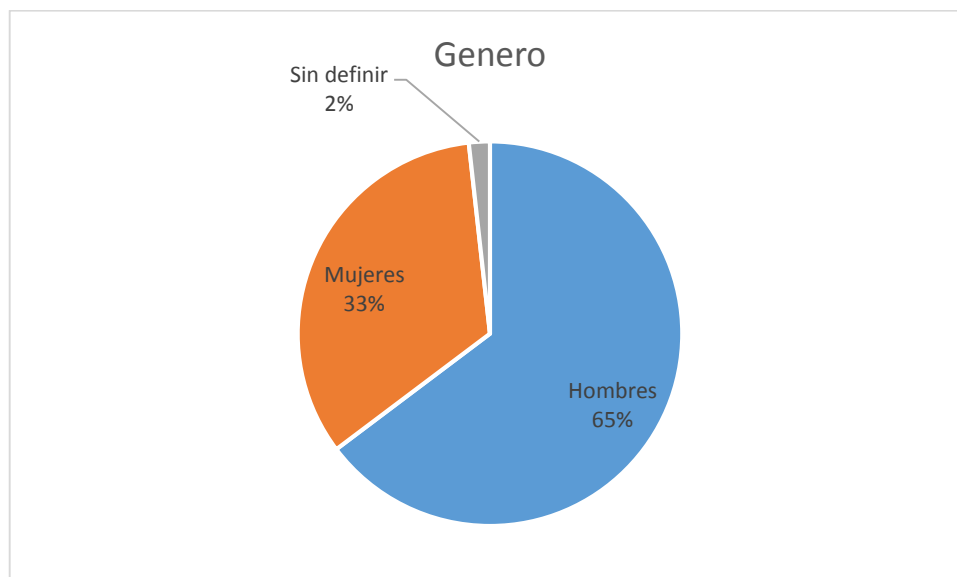
Tabla 2. Genero

Genero	n	%
Hombres	257	65%
Mujeres	133	34%
Sin definir	7	2%
Total	397	100%

*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

El 65% de la población analizada fueron hombres (257 casos), mientras que el 34% fueron mujeres (133 casos), obteniendo una relación aparente de 2 a 1.

Gráfico 2. Genero



*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

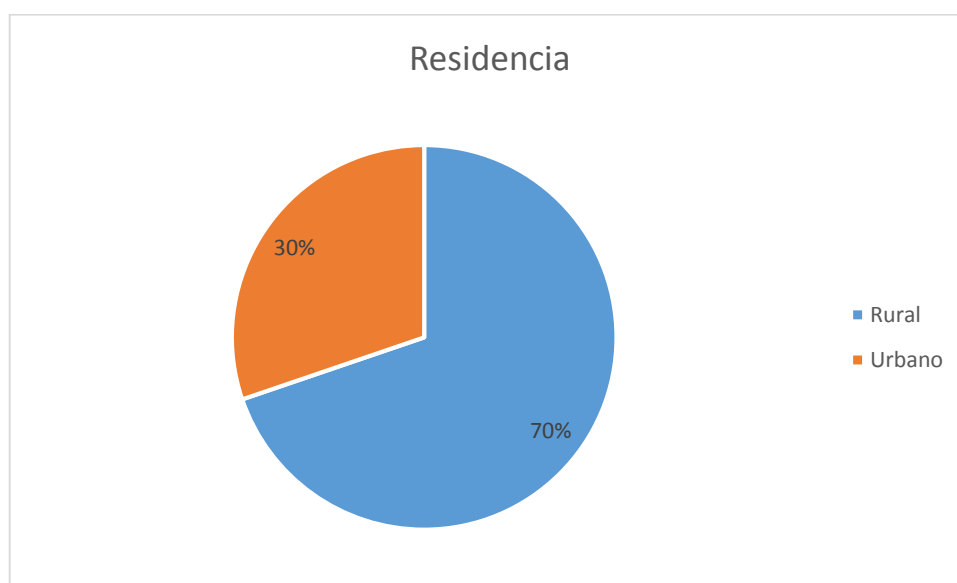
Tabla 3. Residencia

Residencia	n	%
Rural	277	70%
Urbano	120	30%
Total	397	100%

*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

El 70% de los casos se registraron en sectores rurales, principalmente vinculados a la agricultura. Mientras que el 30% fueron en sectores urbanos, probablemente vinculados a intentos autolíticos.

Gráfico 3. Residencia



*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

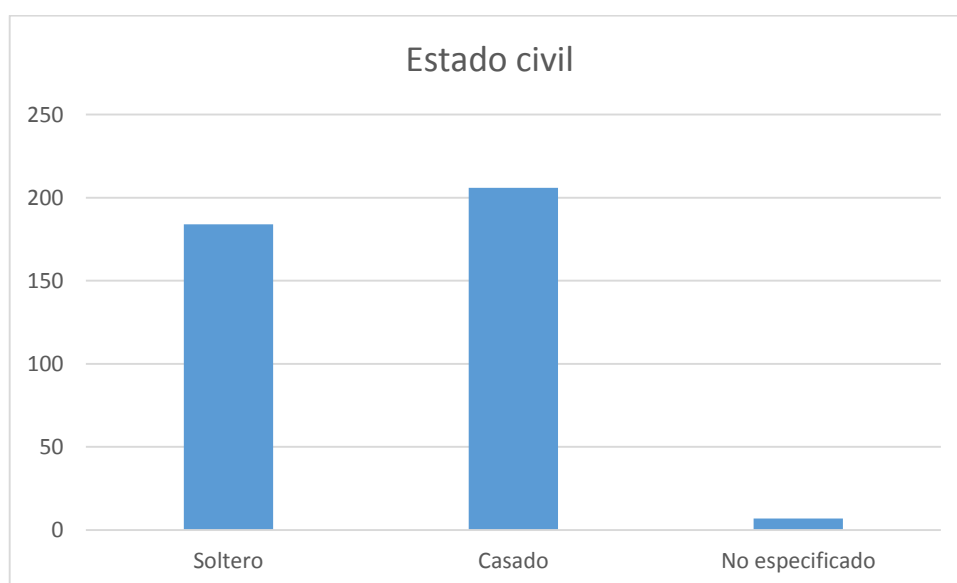
Tabla 4. Estado civil

Estado civil	n	%
Soltero	184	46%
Casado	206	52%
No especificado	7	2%
Total	397	100%

*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

El 46% de los casos de intoxicación por plaguicidas fueron solteros, mientras que el 52% fueron casados.

Gráfico 4. Estado civil



*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

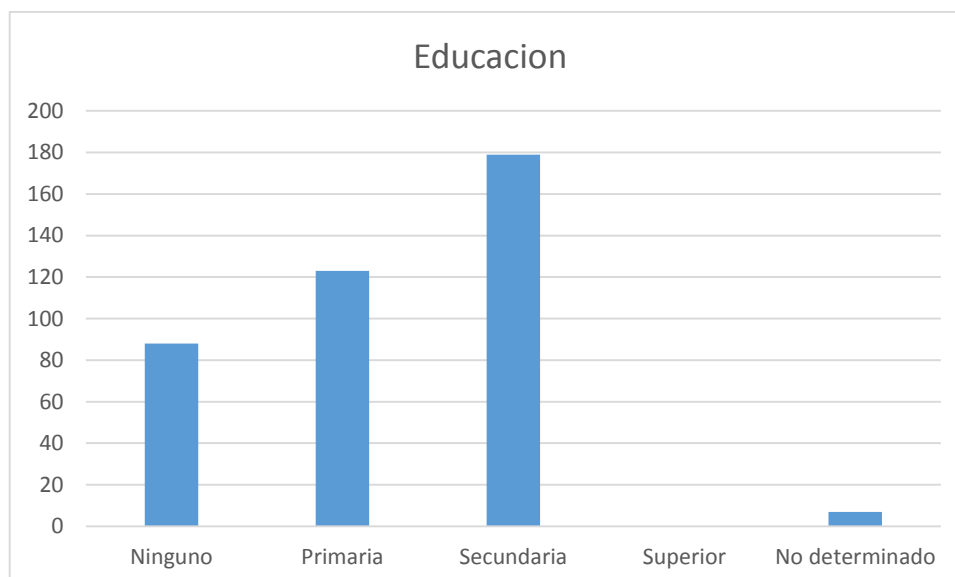
Tabla 5. Nivel de educación

Educación	n	%
Ninguno	88	22%
Primaria	123	31%
Secundaria	179	45%
Superior	0	0%
No determinado	7	2%
Total	397	100%

*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

Apenas el 45% de los pacientes ingresados con intoxicación por plaguicidas tenían educación secundaria, mientras que primaria fue registrada en el 31%, ningún tipo de educación 22%, superior 0%.

Gráfico 5. Nivel de educación



*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

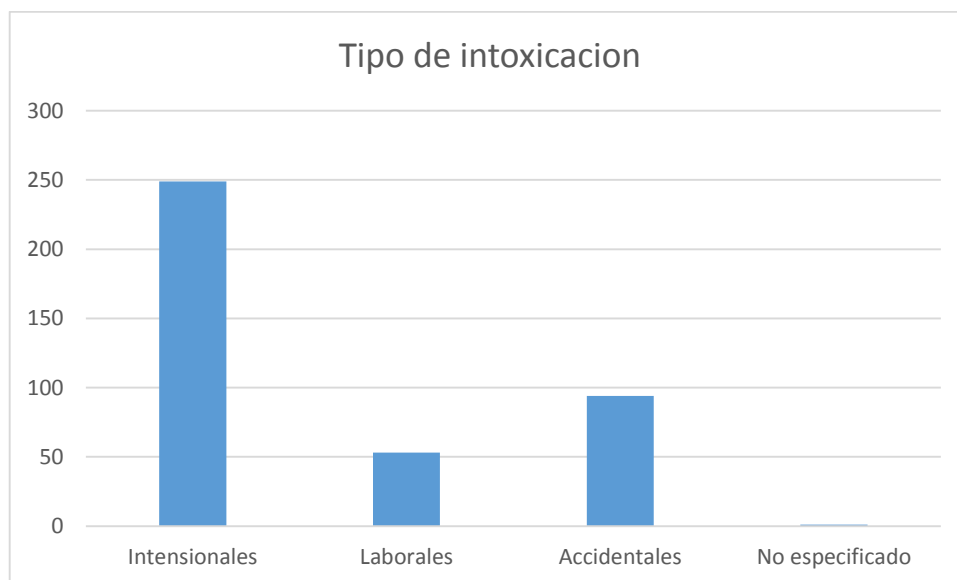
Tabla 6. Tipo de intoxicación

Tipo de intoxicación	n	%
Intensionales	249	63%
Laborales	53	13%
Accidentales	94	24%
No especificado	1	0%
Total	397	100%

*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

El tipo de intoxicación más frecuente fue causada de forma intencional en el 63% (249 casos) de los casos, como producto de accidentes laborales 13% (53 casos), accidentales en el 24% (94 casos).

Gráfico 6. Tipo de intoxicación



*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

Tabla 7. Factores de riesgo asociados

Factores de riesgo	n	%
Alcohol	7	2%
Problemas familiares	211	53%
No refiere	179	45%
Total	397	100%

*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

Entre los principales factores de riesgo registrados en las historias clínicas tenemos que el 45% no refería ningún tipo (179 casos), mientras que el 2% refirieron libaciones frecuentes (7), tener problemas familiares de algún tipo en el 53% (211).

Gráfico 7. Factores de riesgo asociados



*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

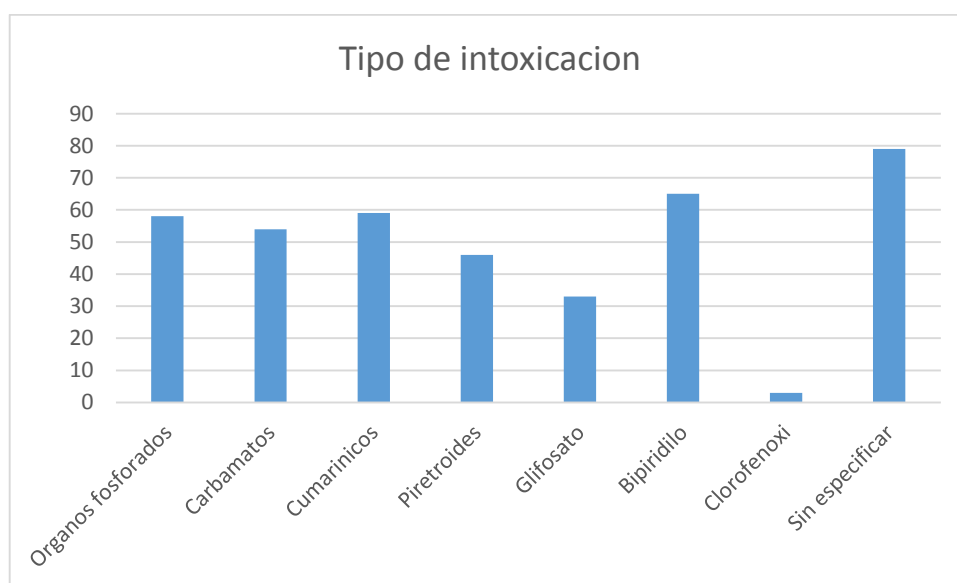
Tabla 8. Tipo de intoxicación

Tipo de Intoxicación	n	%
Órganos fosforados	58	15%
Carbamatos	54	14%
Cumarínicos	59	15%
Piretroides	46	12%
Glifosato	33	8%
Bipiridilo	65	16%
Clorofenoxi	3	1%
Sin especificar	79	20%
Total	397	100%

*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

Entre los principales agentes detectados en las intoxicaciones tenemos que el 15% fueron órganos fosforados y cumarínicos, 16% fueron por bipiridilo, carbamatos en el 14%, sin embargo, un 20% no se logro determinar la causa de la intoxicación por plaguicidas.

Gráfico 8. Tipo de intoxicación



*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

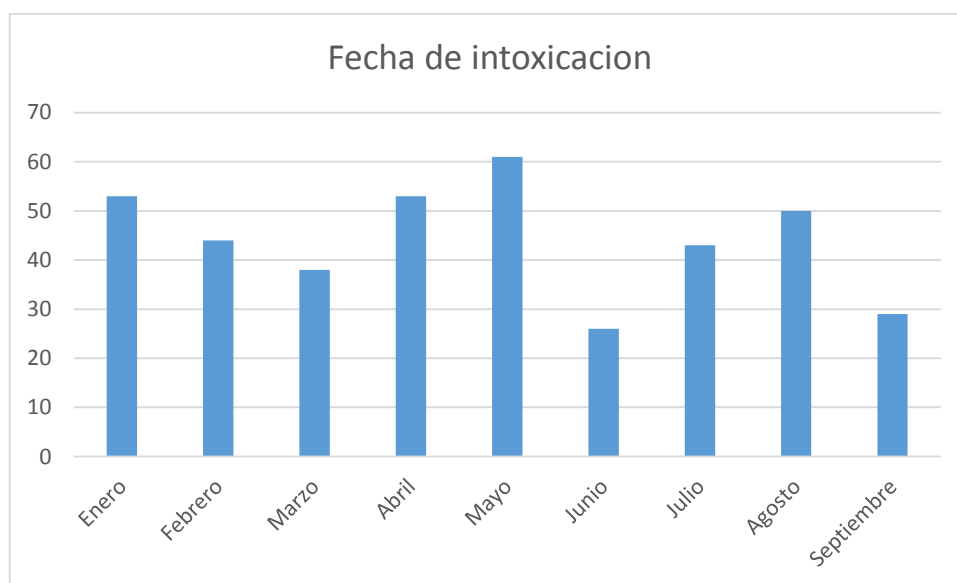
Tabla 9. Mes de intoxicación

Fecha de intoxicación	n	%
Enero	53	13%
Febrero	44	11%
Marzo	38	10%
Abril	53	13%
Mayo	61	15%
Junio	26	7%
Julio	43	11%
Agosto	50	13%
Septiembre	29	7%
Total	397	100%

*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

La mayor cantidad de casos reportados fueron en el mes de mayo con un 15%, seguido de enero, abril y agosto con un 13% respectivamente.

Gráfico 9. Mes de intoxicación



*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

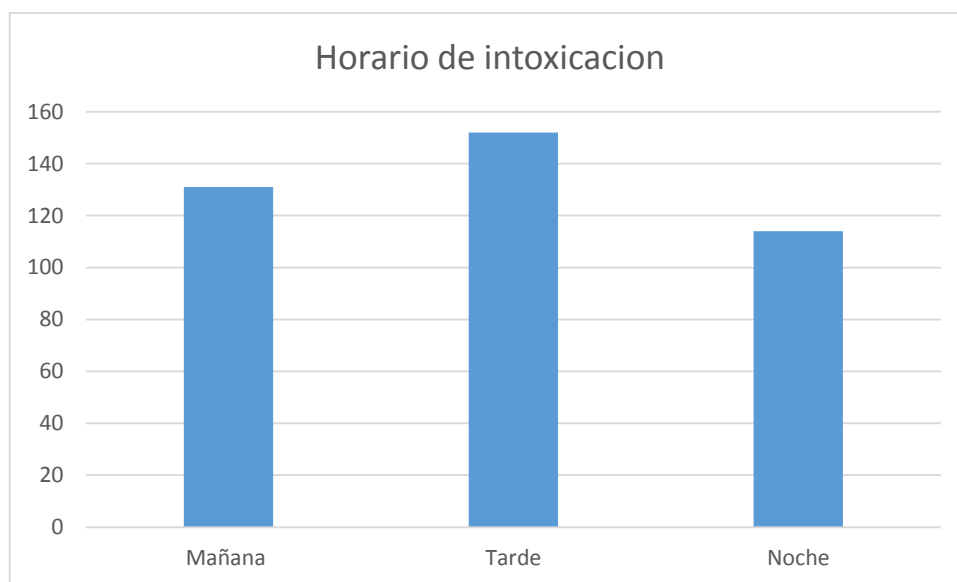
Tabla 10. Hora de intoxicación

Horario de intoxicación	n	%
Mañana	131	33%
Tarde	152	38%
Noche	114	29%
Total	397	100%

*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

El 38% de los casos de intoxicación por plaguicidas fueron registrados por la tarde (152 casos), seguido del 33% en la mañana (131 casos) y noche en el 29% (114).

Gráfico 10. Hora de intoxicación



*Fuente CIATOX Guayaquil, 2019

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el 2018 en Jiangsu se publicó un estudio que recopilaba las principales características de las intoxicaciones por plaguicidas en esta región, este análisis comprendido el periodo 2007 a 2016, con un total de 30.789 casos, de ellos 12.867 fueron hombres, y se reportaron 1705 fallecimientos (5.5%); los principales agentes pesticidas causantes fueron organofosforados (30.789 casos y 1705 fallecidos), herbicidas/fungicidas (paraquat con 3595 casos y 158 fallecidos) y insecticidas (Dimehypo con 2703 casos y 159 fallecidos); principalmente se registraron las intoxicaciones durante el periodo del verano entre los meses de julio y agosto, afectando mayoritariamente a la población entre los 15 a 60 años (11). En nuestro proyecto con un total de 397 registros de intoxicación por plaguicidas del CIATOX en el 2019, el 62% de la población fue mayor a 18 años, 65% hombres, 70% dependientes del sector rural, y entre los plaguicidas más frecuentes tenemos los órganos fosforados y Cumarinicos con 15% cada uno y biperidilo con 16%.

En el 2017 por la Universidad de Zaragoza se reportó un estudio de 18 años (1999 a 2016) con un total de 842 intoxicaciones agudas por plaguicidas, cuyos pacientes eran varones y lesión de tipo accidental (41%) y auto lesiva (34%) más frecuentemente; los tipos de plaguicidas más reportados fueron los organofosforados y siendo desconocido en el 28.7% de los casos, la tasa de mortalidad fue del 4.63% (paraquat con el 66.67%) (23). Este proyecto con un total de 397 pacientes, la mayor parte de las intoxicaciones fueron en hombres (257 casos), con educación primaria en el 31% y ninguna en 22%, se registró que las conductas intencionales abarcaron el 63% de los casos, accidentes en el 24% y asociadas a las labores diarias en el 13%; con el biperidilo el agente causal más frecuente en el 16% de las intoxicaciones y órganos fosforados en el 15%.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con un total de 397 pacientes analizados según la base del CIATOX durante el periodo enero a septiembre 2019, tenemos que el perfil epidemiológico y sociodemográfico se caracterizó por tener con mayor densidad pacientes con más de 18 años (248 casos, siendo entre 19 a 25 con 77,19%, y 26 a 45 con 105,26%); donde 257 fueron hombres (65%) y 133 mujeres (34%), con residencia rural en 277 casos (77%), casados en 206 (52%), sin educación en 88 casos (22%) y primaria en 123 (31%).

Los plaguicidas empleados en orden de frecuencia fueron bupiridilo con 65 casos, Cumarinicos con 59, órganos fosforados 58, carbamatos con 54, entre otros.

En relación al tipo de intoxicaciones 249 casos (63% fueron intencionales) y 94 (24%) accidentes laborales. El 55% refirió tener algún tipo de evento estresante previo (211 con problemas familiares y 7 con dependencia del alcohol). Donde la mayor parte de las intoxicaciones registradas fueron en el mes de mayo con 61 (15%) y en relación al horario por la tarde se registraron mayor número de casos con 152 (38%), la mañana con 131 (33%) y noche con 114 (29%).

Entre las principales limitaciones de este proyecto podemos mencionar la escasa información clínica y de mortalidad presente en la base de datos del CIATOX, pues en esta fuente de información se recapitulan datos epidemiológicos y repite de casos, no de su evolución clínica. Convirtiéndose en una fuente de apoyo epidemiológico incompleto. En próximas investigaciones se deberá establecer en una casa asistencial y registrar de forma prospectiva las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con diagnóstico de ingreso de intoxicación aguda por plaguicidas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jabłońska-Trypuć A, Wołejko E, Wydro U, Butarewicz A. The impact of pesticides on oxidative stress level in human organism and their activity as an endocrine disruptor. *J Environ Sci Heal Part B* [Internet]. 2017 Jul 3;52(7):483–94. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03601234.2017.1303322>
2. Sun B, He Y. Paraquat poisoning mechanism and its clinical treatment progress. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue* [Internet]. 2017;29(11):1043–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29151425>
3. Friedman E. Residential proximity to greenhouse agriculture and neurobehavioral performance in Ecuadorian childrens. *Int J Hyg Env Heal*. 2020;223(1):220–7.
4. Bernardino Hernández HU, Mariaca Méndez R, Nazar Beutelspacher A, Álvarez Solís JD, Torres Dosal A, Herrera Portugal C. Percepciones del uso de plaguicidas entre productores de tres sistemas agrícolas en Los Altos de Chiapas, México. *Acta Univ*. 2017;27(4):19–34.
5. Jabłońska-Trypuć A, Wołejko E, Wydro U, Butarewicz A. The impact of pesticides on oxidative stress level in human organism and their activity as an endocrine disruptor. *J Environ Sci Heal - Part B Pestic Food Contam Agric Wastes*. 2017;52(7):483–94.
6. Sapbamrer R. Pesticide Use, Poisoning, and Knowledge and Unsafe Occupational Practices in Thailand. *NEW Solut A J Environ Occup Heal Policy* [Internet]. 2018 Aug 23;28(2):283–302. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1048291118759311>
7. Teodoro M, Briguglio G, Fenga C, Costa C. Genetic polymorphisms as determinants of pesticide toxicity: Recent advances. *Toxicol Reports* [Internet]. 2019;6(June):564–70. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2019.06.004>
8. OMS. Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional. Available from: <https://www.who.int/ipcs/saicm/saicm/es/>
9. OMS. Informe de la Conferencia Internacional sobre Gestión de los Productos Químicos relativo a la labor realizada en su tercer período de sesiones. Enfoque Estrategia para la Gest Prod químicos a Niv Int. 2012;80.
10. Quinteros E, Suárez Tamayo S, Oliva Marín J, Romero Placeres M. Factores de riesgo de intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador durante el año 2017. *ALERTA Rev Científica del Inst Nac Salud* [Internet]. 2019 Mar 13;2(1):40–50. Available from: <https://www.lamjol.info/index.php/alerta/article/view/7526>
11. Wang N, Wang B, Wen J, Li X, Pan L, Zhang J, et al. Ktypes of exposure pesticide poisoning in jiangsu province, china; the epidemiologic trend between 2006 and 2018. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(14):1–8.

12. Quinteros Martinez ER, López Vásquez JA. Acute pesticide poisonings epidemiology in El Salvador. *Rev Científica del Inst Nac Salud*. 2019;2(2):125–34.
13. Naksata M, Watcharapasorn A, Hongsibsong S, Sapbamrer R. Development of Personal Protective Clothing for Reducing Exposure to Insecticides in Pesticide Applicators. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 May 9;17(9):3303. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/9/3303>
14. Naughton SX, Terry A V. Neurotoxicity in acute and repeated organophosphate exposure. *Toxicology* [Internet]. 2018 Sep;408:101–12. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300483X18302646>
15. Universidad Nacional de Costa Rica. TOXICIDAD [Internet]. MANUAL DE PLAGUICIDAS DE CENTROAMÉRICA. 2017. Available from: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/toxicidad-salud-humana>
16. Wang N, Wang B, Wen J, Li X, Pan L, Zhang J, et al. Types of Exposure Pesticide Poisoning in Jiangsu Province, China; The Epidemiologic Trend between 2006 and 2018. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019 Jul 19;16(14):2586. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/14/2586>
17. Wang N, Jiang Q, Han L, Zhang H, Zhu B, Liu X. Epidemiological characteristics of pesticide poisoning in Jiangsu Province, China, from 2007 to 2016. *Sci Rep* [Internet]. 2019 Dec 13;9(1):8604. Available from: <http://www.nature.com/articles/s41598-019-44986-7>
18. NATALIA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ HEREDIA. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y EL USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) EN TRABAJADORES AGROPECUARIOS Y JARDINEROS DEL CAMPUS OMAR DENGÓ Y BENJAMÍN NÚÑEZ DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL. *Univ Nac Inst TECNOLÓGICO COSTA RICA Sist* [Internet]. 2019;1(1):2019. Available from: http://www.ghbook.ir/index.php?name=فرهنگ و رسانه های نوین&option=com_dbook&task=readonline&book_id=13650&page=73&chashk=ED9C9491B4&Itemid=218&lang=fa&tmpl=component%0Ahttp://www.albayan.ae%0Ahttps://scholar.google.co.id/scholar?hl=en&q=APLIKA SI+PENGENA
19. OMS. Impacto de las sustancias químicas en la salud. 2018; Available from: <https://www.who.int/ipcs/assessment/es/>
20. Buendía JA, Restrepo Chavarriaga GJ. Cost of Illness of Paraquat Poisoning in Colombia. *Value Heal Reg Issues* [Internet]. 2019 Dec;20:110–4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212109919300585>
21. Li XH, Leng PB, Mao GC, Wang AH. [Analysis of acute pesticide poisoning in Ningbo city from 2011 to 2016]. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi* [Internet]. 2018 Jan 20;36(1):26–9. Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29495174>

22. Zhang Y, Yu B, Wang N, Li T. Acute poisoning in Shenyang, China: a retrospective and descriptive study from 2012 to 2016. *BMJ Open* [Internet]. 2018 Aug 29;8(8):e021881. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2018-021881>
23. Ángela SA. Análisis descriptivo de las intoxicaciones agudas por plaguicidas registradas en el Sistema de Toxicovigilancia español. Estudio retrospectivo de 18 años. *Univ Zaragoza*. 2017;1–38.