

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Departamento de Ciencias Tecnología y Salud

FAREM – Matagalpa



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Tesis para optar al título de Médico y Cirujano en Medicina

Tema:

Intoxicación por Paraquat y las complicaciones más comunes en pacientes atendidos en la sala de medicina interna del hospital escuela César Amador Molina,

Matagalpa en el año 2020-2021

Integrantes:

Br. Eliazar Misael Pineda Arceda.

Br. Jessica Daniela Mendoza Martínez.

Br. Keyddi Itzayana Manzanarez Flores.

Tutor:

Dra Glenda María Franco

Especialista en Medicina interna.

Asesor:

Dr. Carlos Brandon González.

Especialista en Medicina interna.

Septiembre/2023.

i. Dedicatoria

A Dios que nos ha brindado las fuerzas y sabiduría necesarias para continuar adelante pese a cada obstáculo.

A nuestros padres por darnos la motivación y apoyo necesarios para alcanzar esta meta que hoy es una realidad.

A nuestra familia y amigos por habernos ayudado con cada gesto de comprensión y apoyo para seguir motivados y enfocados en nuestra labor.

A nuestros maestros, por tener la gentileza, paciencia y vocación para enseñar el arte de la medicina.

A nuestros tutores y asesores de tesis Dra. Glenda María Franco y Dr. Carlos Brandon González, guías fundamentales para la realización de esta investigación.

ii. Agradecimiento

Agradezco a Dios por ser mi fuente de vida, mi guía, fortaleza y refugio. Por darme la sabiduría, entendimiento y salud. Por sostenerme y permitirme cumplir el sueño de ser Médico, ya que sin Él no lo hubiese logrado.

A mi madre Flor de María Flores Valle, una de las mayores bendiciones que Dios me ha regalado, por brindarme su apoyo, educación, amor y comprensión incondicional. A mi abuelita Hipolita Valle y mi tía Jasmina Flores por su apoyo brindado.

Keyddi Itzayana Manzanarez Flores

Agradezco a Dios por darme fortaleza en este caminar, por ser la fuente de sabiduría y pilar fundamental en el proceso de mi formación profesional, además de darme la empatía y fuerzas necesarias para crecer como persona y como médico.

A mis padres, Epifanía Martínez y José Daniel Mendoza, por su apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi carrera, estando presentes, animándome e impulsándome a alcanzar la meta trazada.

Jessica Daniela Mendoza Martínez

Agradezco a Dios padre por ser mi ayudador en todo momento, por darme la sabiduría, inteligencia y salud porque sabemos que todo proviene de Él. Por permitir haber llegado hasta acá y permitirme cumplir el sueño de que desde niño siempre he querido; ser el médico de la familia.

A mi madre, mis dos tías y mis tres hermanos que siempre han estado y siempre estarán para mí que sin importar los obstáculos que la carrera te pone, siempre han estado ahí para impulsarme y potenciar esas ganas de seguir adelante.

Eliazar Misael Pineda Arceda

iii. Carta aval del tutor

Matagalpa, 30 de junio de 2023.

Dra. Glenda María Franco
Especialista en Medicina interna
Docente UNAN - FAREM Matagalpa

Saludos cordiales.

Tengo el agrado de informar que la Monografía con tema.: Intoxicación por Paraquat y las complicaciones más comunes en pacientes atendidos en sala de medicina interna del Hospital escuela César Amador Molina, Matagalpa en el año 2020-2021, cuenta con las características y estructura recomendada en las normativas de la Universidad, también el contenido teórico presentado con el lenguaje técnico y científico de la carrera de Medicina en su nivel de grado.

Por tanto, doy fe del documento y pueden ser evaluadas ante un jurado calificador, cuenta con todos los requisitos para su defensa para optar su título de médico y cirujano.



Dra. Glenda María Franco García
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
DIABETOLOGÍA
CÓD. MINSA 15080

Dra. Glenda María Franco
Especialista en Medicina interna
Docente UNAN - FAREM Matagalpa

iv. Resumen

Intoxicación por Paraquat y sus complicaciones más comunes en pacientes atendidos en la sala de medicina interna del hospital escuela César Amador Molina en el año 2020-2021. Como objetivos tenemos Identificar los factores de riesgo que aumentan la prevalencia de intoxicaciones por paraquat en pacientes atendidos en la sala de medicina interna del Hospital Cesar Amador Molina; Describir el cuadro clínico de los pacientes intoxicados por paraquat atendidos en la sala de medicina interna del hospital escuela Cesar Amador Molina; Definir las complicaciones que presentaron los pacientes intoxicados por paraquat atendidos en la sala de medicina interna y Mencionar el manejo terapéutico y forma de egreso de pacientes intoxicados por paraquat atendidos en la sala de medicina interna.

Nuestro diseño metodológico es un estudio de tipo descriptivo, con un enfoque cuantitativo con implicaciones cualitativas, retrospectivo de corte transversal. El universo fueron 178 y una muestra de 40. Se elaboró una ficha de recolección de datos para obtener la información necesaria que llevo a dar salida a los objetivos planteados, para su procesamiento se usó la base de datos estadístico SPSS 23.

Nuestras conclusiones es que el grupo de edad con mayor prevalencia corresponde al intervalo de 20-34 años (40%), también, la mayor parte de los pacientes pertenecen al sexo masculino (70%). Así mismo, se observó que la mayoría de los pacientes son de procedencia rural. Entre los efectos sistémicos, en su mayoría fueron a nivel gastrointestinal. El mayor porcentaje de las complicaciones agudas que sufrieron los pacientes en estudio, se presentaron con mayor frecuencia a nivel renal y hepático (33% y 35% respectivamente).

Índice

i.	Dedicatoria	i
ii.	Agradecimiento.....	ii
iii.	Carta aval del tutor	iii
iv.	Resumen	iv
	Capítulo I: Generalidades.....	1
1.1.	Introducción.....	1
1.2.	Planteamiento del problema.....	3
1.3.	Justificación.....	5
1.4.	Objetivos.	7
1.4.1.	Objetivo general:	7
1.4.2.	Objetivos específicos:	7
	Capitulo II: Marco Referencial	8
2.1	Antecedentes	8
2.1.1	A nivel internacional se encontró:	8
2.2.	Marco teórico.....	13
2.2.1.	Conceptos básicos sobre Intoxicaciones.....	13
2.2.2.	Características del Paraquat.....	13
2.2.3.	Mecanismo de Acción.....	15
2.2.3.1	Farmacología y toxicología celular.....	15
2.2.4	Toxicocinética.....	16
2.2.5	Rutas bioquímicas afectadas por la intoxicación:	17
2.2.5.1	Síntesis de ácidos grasos:.....	17
2.2.7	Factores que aumentan la incidencia de intoxicaciones.....	19
2.2.7.1	Factores Sociales.....	19
2.2.7.2	Factores Laborales.....	19
2.2.8	Cuadro Clínico.....	20
2.2.9.1	Complicación gastrointestinal:	22
2.2.9.2	Complicaciones pulmonares:.....	22
2.2.9.3	Complicación hepática.....	24
2.2.9.4	Complicación renal.....	25
2.2.9.5	Secuelas.....	26
2.2.10	Diagnostico.....	27
2.2.10.1	Historia Clínica.....	27

2.2.10.2	Examen físico y monitoreo básico:.....	28
2.2.10.3	Exámenes de laboratorio.	30
2.2.11	Manejo terapéutico.	31
2.2.12	Preguntas directrices	34
Capítulo III:	Diseño Metodológico.....	36
3.1	Tipo de estudio.....	36
3.2	Área de estudio	36
3.3	Universo	36
3.4	Muestra	36
3.5	Criterios de inclusión.....	36
3.6	Criterios de exclusión.....	36
3.7	Técnicas e instrumento de recolección de datos	37
3.8	Procesamiento y análisis de los datos	37
3.9	Aspecto ético.....	37
3.10	Operacionalización de variables:.....	38
Capítulo IV:	Análisis de Resultados.....	39
4.1	Edad	39
4.2	Sexo:	39
4.3	Procedencia:	40
4.4	Escolaridad:.....	40
4.5	Estado civil y circunstancias de exposición a Paraquat:.....	41
4.6	Vía de exposición:	42
4.7	Lugar de exposición:	42
4.8	Signos y síntomas:	43
4.9	Grado de severidad:	43
4.10	Complicaciones agudas:	44
4.11	Tratamiento:	44
4.12	Condición de egreso:.....	44
Conclusiones.....		46
Recomendaciones		47
Bibliografía.		48
Anexos		51

Capítulo I: Generalidades

1.1. Introducción.

El paraquat es un herbicida bipyridílico que actúa por contacto y, comercialmente, es conocido como gramoxone (Rodríguez et al., 2012). Se considera un químico seguro para usar en la agricultura, sin embargo, la intoxicación a causa de la ingestión accidental o intencional tiene una tasa de mortalidad elevada (Roberts & Buckley, s.f.), además no cuenta con antídoto. Una vez absorbido en el organismo, se distribuye por los tejidos más vascularizados, afectando de manera letal principalmente riñones, hígado, corazón y pulmones (Rodríguez et al., 2012). Así mismo, puede existir envenenamiento agudo por contacto con la piel, ojos e inhalación. (Legal & Isenring, s. f.).

Está demostrado que cualquier exposición oral del producto con una concentración del 20% es potencialmente letal, la ingestión que exceda de 15 a 50 ml de una solución concentrada de Paraquat al 20%; las características de las intoxicaciones por Gramoxone permiten considerarla como muy grave, tanto por su evolución fatal en gran número de los casos durante la fase aguda, como por la progresión a la fibrosis pulmonar, en los pacientes que superan los primeros momentos.

Nicaragua se caracteriza por tener una economía sustentada en el sector agrario, por lo que el uso de plaguicidas químicos sintéticos es fundamental para la protección fitosanitaria de la producción agrícola y, por lo tanto, los productores están altamente expuestos al contacto con paraquat. Así mismo, Matagalpa y sus municipios se dedican principalmente a la producción de diversos cultivos, por lo que la vuelve una zona de alto riesgo respecto a este problema. No obstante, existen otras formas de intoxicación que

no están directamente relacionadas con las actividades laborales, tales como el suicidio y el homicidio.

En el departamento de Matagalpa, no existe información actualizada sobre este tema, constituyendo una problemática que debemos solucionar. Es por esto que el presente estudio tiene como objetivo estudiar de manera descriptiva y tomado una muestra de un año completo, la prevalencia de las intoxicaciones por paraquat en pacientes atendidos en el hospital escuela Cesar Amador Molina, del departamento de Matagalpa, así mismo, dar a conocer cuáles son los factores de riesgo que llevan a los pacientes a este estado. la información aquí generada contribuya a identificar prioridades de intervención y a la vez ayude a orientar las acciones que permitan disminuir la morbi - mortalidad debido a la aplicación de las medidas generales del paciente que acude a la emergencia de esta unidad

1.2. Planteamiento del problema.

Existen tratados internacionales que ofrecen actualmente protección contra el uso de unos pocos plaguicidas, hay que subrayar que a nivel local no existe una reglamentación armonizada y estricta sobre la manipulación, venta y los niveles aceptables de uso de plaguicidas. La carga de los efectos negativos de los plaguicidas es sentida por las comunidades pobres y vulnerables del país. Además de las muertes directas, la exposición crónica a los plaguicidas se ha relacionado con algunos tipos de cáncer, enfermedades de Alzheimer, Parkinson, alteraciones hormonales, trastornos del desarrollo y esterilidad, así como enfermedades renales y hepáticas. Las comunidades que viven cerca de las plantaciones, las comunidades indígenas y las mujeres embarazadas y los niños son particularmente vulnerables a la exposición de los pesticidas y requieren protecciones especiales.

Por lo tanto, una de las prioridades del sistema de salud, es la gravedad que representan las intoxicaciones por intento de suicidio, en la cual, la intoxicación pone rápidamente en peligro la vida de los pacientes y para poder salvar la vida de los mismos, se necesita tener conocimientos muy amplios y profundos de los mecanismos de los tóxicos, que permitan al médico controlar efectivamente estas verdaderas emergencias médicas. Recordando también que las características geográficas y climáticas de la zona rural del departamento de Matagalpa la convierten en una región agrícola por excelencia, por lo cual, la demanda del paraquat es alta.

La mayoría de casos que son ingresados al Hospital Escuela César Amador Molina son de causa accidental e intencional que pueden estar estrechamente relacionadas a

descuidos sobre la manipulación del plaguicida o trastornos de la salud mental. Por tal motivo se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de intoxicaciones por paraquat en los pacientes atendidos en la sala de medicina interna del Hospital Escuela César Amador Molina en el año 2020-2021?

1.3. Justificación.

El paraquat es un potente herbicida de contacto del grupo bipiridílico de amplia utilización en la agricultura. Las intoxicaciones más frecuentes por este compuesto se producen debido a su ingesta voluntaria con fines autolíticos. (González, 2001).

En Nicaragua, según el Centro Nacional de Toxicología, la mayoría de las intoxicaciones corresponden a plaguicidas, los cuales son los que causan el mayor número de desenlaces fatales en las intoxicaciones. En el Departamento de Matagalpa, no se cuenta con muchos estudios sobre las intoxicaciones por plaguicidas, y menos por Paraquat, lo que motiva a realizar este estudio, con el fin de analizar la prevalencia de las intoxicaciones por paraquat en pacientes atendidos en la sala de medicina interna del Hospital escuela César Amador Molina del departamento de Matagalpa, en el año 2020-2021,

Dado que son un importante problema de salud pública en el país, e identificar los factores asociados que causan la alta tasa de intoxicación. Además, describir el cuadro clínico que los pacientes presentan y especificar el manejo terapéutico que se les brinda, dado que no existe un antídoto específico que haya demostrado reducir las tasas de mortalidad, las terapias sugeridas buscan retrasar la absorción e interferir en el mecanismo de toxicidad. (Marín, 2016).

Se abordó esta problemática, al poseer un gran impacto en nuestra sociedad afectando, en su mayoría, a jóvenes. También, porque los productos se encuentran con mucha facilidad en tiendas agrícolas que no están certificadas y, por lo tanto, no existe un control debido en sus ventas, respecto a los grupos de edades que reciben el producto, aportando de manera significativa a las altas tasas existentes. La utilidad de

la investigación radica en que es un instrumento metodológico que se puede tomar como referencia en futuras investigaciones, además, se dirige a la población en general con el fin de informar, educar, concientizar y así, contribuir a un cambio positivo que colabore a reducir el número de intoxicaciones en el departamento de Matagalpa.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general:

Analizar la prevalencia de intoxicación por paraquat en pacientes atendidos en la sala de medicina interna del Hospital escuela César Amador Molina del departamento de Matagalpa, en el año 2020-2021.

1.4.2. Objetivos específicos:

1. Identificar los factores de riesgo que aumentan la prevalencia de intoxicaciones por paraquat en pacientes atendidos en la sala de medicina interna del Hospital Cesar Amador Molina.
2. Describir el cuadro clínico de los pacientes intoxicados por paraquat atendidos en la sala de medicina interna del hospital escuela Cesar Amador Molina.
3. Definir las complicaciones que presentaron los pacientes intoxicados por paraquat atendidos en la sala de medicina interna.
4. Mencionar el manejo terapéutico y forma de egreso de pacientes intoxicados por paraquat atendidos en la sala de medicina interna.

Capítulo II: Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 A nivel internacional se encontró:

En México (2007), en su trabajo “Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del Estado de México” que fue realizado con el objetivo de conocer las condiciones de exposición a plaguicidas y las prácticas que influyen en las intoxicaciones agudas por plaguicidas: el 71.8% fueron de tipo ocupacional y el 54.5% fue intencional, presentándose más en el grupo de 21 a 30 años y teniendo al fosforo de aluminio como el responsable del 54.5% de los casos. Dicho estudio tiene relación con este trabajo debido a que, en él se logran identificar diversos factores de riesgo como la exposición que hay en trabajos en zonas agrícolas. González M; (2007).

España (2016), un estudio realizado “titulado intoxicaciones en pediatría”. En donde se encontró que, respecto al tipo de tóxico implicado, globalmente, los más frecuentes son los fármacos (51.9%), seguidos de los productos domésticos (23,5%), alcohol (9,4%), cosméticos (7,8%), monóxido de carbono (3,1%), droga ilegal (1,7%), mixta (1,2 %) y otros (4,1%). Se ha observado que, existen diferencias significativas según las edades analizadas. Cabe destacar que, en los menores de 2 años, la intoxicación accidental más frecuente es por productos del hogar, fundamentalmente detergentes, cáusticos y ambientadores. En cuanto a los mecanismos de intoxicación, en orden de frecuencia, son los siguientes: ingesta no voluntaria o accidental (71%), recreacional (11%), error de dosificación (7%), intoxicación voluntaria (6%) y otros (5%). Las intoxicaciones accidentales son las más frecuentes en pediatría (80-85%). Ocurren en

niños de 1 a 5 años de edad, sobre todo varones. Generalmente se producen en el hogar, y son causadas por un solo producto. Consultan con relativa rapidez, el tóxico es conocido y los niños suelen estar asintomáticos. Las intoxicaciones voluntarias recreacionales se dan sobre todo en adolescentes y preadolescentes. Suelen estar producidas por alcohol o drogas de abuso. • Las intoxicaciones voluntarias como intento de suicidio, se dan en adolescentes, sobre todo del sexo femenino, frecuentemente con antecedentes psiquiátricos. Suelen estar causadas por más de un medicamento y consultan con más tiempo de evolución, precisan más tratamiento en urgencias, hospitalización y cuidados intensivos, ya que generan más síntomas. El pronóstico generalmente es favorable, incluso el 20% de las sospechas de intoxicación en nuestro medio reciben el alta del Servicio de Urgencias sin precisar ningún tipo de exploración complementaria ni tratamiento. Sólo 5-10% de las consultas por intoxicación en nuestro medio se producen por sustancias altamente tóxicas. Clerigué N. & Palacios A (2016).

Costa Rica (2018), es el país que más estudios sobre intoxicación por paraquat ha hecho, realizó una tesis titulada “Consecuencias ambientales y riesgos para la salud causados por el plaguicida Paraquat en Costa Rica” con el objetivo de realizar una revisión bibliográfica sobre el paraquat, determinar la importancia del control de calidad del plaguicida y mostrar algunas de las implicaciones socio ambientales de su uso. En ésta, se analizan las posibles asociaciones entre el mal uso del herbicida con intoxicaciones agudas y numerosos casos de suicidio en Costa Rica. Se concluyó que es importante señalar que, pese a que existe amplia información sobre el paraquat y sus consecuencias, el mensaje sobre el daño causado al ingerirlo no llega correctamente a la población, porque a la fecha es posible encontrar que la intoxicación por paraquat es

una causa común en Costa Rica y el número de casos reportados por año (91 casos para el 2016) continúa siendo relevante. Dicho trabajo tiene relación con la investigación llevada a cabo, puesto que se aborda que debe haber un mejor control de calidad del paraquat vendido y distribuido. Lo que implica que la población aún no está consciente de la letalidad del mismo; problemática que también se da en nuestro país. Montero R. (2018)

En el Salvador (2019), se realizó un estudio llamado “Epidemiología de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador”, es un estudio descriptivo que tomó datos del año 2012 hasta el 2015, estudio donde se analiza los factores de riesgo relacionados con las intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador, El análisis de la distribución de las intoxicaciones respecto a la forma en que ocurrieron muestra en primer lugar a las intoxicaciones por intento de suicidio (48%). En segundo lugar, se registran las intoxicaciones causadas laboralmente (26.9%); en tercer lugar, las intoxicaciones accidentales (24.6%); finalmente, las intoxicaciones relacionadas con homicidio (0.5%). Correlacionándose con nuestra investigación, dado que el mayor porcentaje de personas afectadas son jóvenes, de sexo masculino y de áreas rurales. (Quinteros, 2019)

2.1.2 A nivel nacional:

R.A.A.S. (2012), se realizó un estudio para optar al título de Licenciado Químico Farmacéutico, donde se tituló, Manejo de las Intoxicaciones por plaguicidas en pacientes atendidos en el Hospital Regional Ernesto Sequeira de la RAAS. Enero 2010-diciembre 2012. Y concluyeron que el sexo que tuvo mayor número de intoxicaciones fue el femenino, las edades entre 11-20 años fueron las más afectadas donde la mayoría son

estudiantes, procedentes del área urbana, que el grupo de plaguicida que causa mayor número de intoxicaciones son los Bipiridilos, utilizados en las plantaciones de palmas africanas y plantíos de plátanos, seguidos por los Organofosforados estos destinados para eliminar plagas y como antiparasitarios para ganado, los Rodenticidas empleados para la eliminación de roedores, Herbicidas y por último los Fumigantes y que los síntomas más frecuentes son: Vómito, Diarrea, Mareo, Dolor abdominal, fiebre, Dificultad para respirar entre otras, las que a simple vista no son razón suficiente para decir a que grupo químico pertenece.

Matagalpa, Darce C; (2012), realizo una investigación acerca de la “Evaluación del Tratamiento utilizado en pacientes intoxicados por plaguicidas ingresados al Hospital Regional de Matagalpa - Cesar Amador Molina durante el periodo 2008 – 2011”. La cual tiene como fin dar a conocer los datos demográficos de la población para determinar la prevalencia de intoxicaciones por plaguicidas, investigar las fuentes más frecuentes, indagar el tipo de plaguicida más utilizado y evaluar el tratamiento utilizado en casos referentes. Se concluyó que, Según el tipo de plaguicida más utilizado por la población en estudio, fue el bipiridílico (paraquat), por ser de fácil manejo, bajo costo y mayor eficacia. De acuerdo al tratamiento utilizado ante estos tipos de intoxicación, las medidas de soporte se realizaron para todo los intoxicados, sin embargo, los procedimientos efectuados se dieron según las manifestaciones clínicas por cada paciente. Sin embargo, el Hospital no cumplía con ciertos puntos del protocolo como es el uso de la Tierra de Fuller en caso de intoxicaciones por bipiridilo, ya que no se encuentra en existencia y es remplazado por el carbón activado. De hecho, es el único estudio que tiene relación con el tema abordado. Se ha tomado como antecedente, aunque sea un trabajo monográfico,

ya que tiene relación con la investigación en desarrollo y aborda el manejo que se les da a estos pacientes, brindando la oportunidad de poder hacer una actualización del mismo.

Darce C. (2012)

Rivas (2014), se realizó un estudio, con el propósito de conocer las características clínicas-epidemiológicas en los pacientes atendidos en el Hospital Gaspar García Laviana en Rivas en el período de 2011 a 2013; es un estudio descriptivo de corte transversal, cuyo universo estuvo conformado por 108 pacientes intoxicados por plaguicidas que fueron registrados en las fichas de estadísticas de pacientes ingresados al hospital en el período en estudio. Dicho estudio presenta que la intoxicación aguda por plaguicidas se presentó con mayor frecuencia en el grupo de edad de 16 a 25 años con mayor incidencia en el municipio de Rivas, procedencia rural; con escolaridad primaria, ocupación agricultores y con estado civil solteros. El plaguicida más involucrado en la intoxicación aguda fue el bupiridílico (paraquat), y el modo de intoxicación, intencional. Por lo tanto, presenta relación con dicho trabajo puesto que se describe el cuadro clínico de los pacientes intoxicados por paraquat atendidos en dicho hospital.

Molinares L. (2014)

Matagalpa (2022), se realizó un estudio en el hospital de Matagalpa para optar al título de especialista en Toxicología clínica, titulado “Manejo de la normativa de intoxicación del MINSA, usada para la atención de pacientes intoxicados con Gramoxone, por médicos internos del HECAM 2021. Donde se concluyó que : El grado de conocimientos sobre las generalidades del Paraquat son bajas ya que el manejo de las principales características como concentración, dilución, vías de absorción, antídoto y vías de eliminación son incorrectas, En cuanto a las fases clínicas de la intoxicación por

Gramoxone, la media obtenida en esta variable mejora un poco en relación a la variable anterior teniendo más debilidades solo cerca de la mitad del porcentaje total , son pocos los que saben la indicación correcta de los exámenes, al final se demuestra que la mitad de ellos saben verdaderamente como manejar y tratar un paciente con este diagnóstico. (Varela J, 2022)

2.2. Marco teórico.

2.2.1. Conceptos básicos sobre Intoxicaciones.

Según O'Malley, G. (2020) La intoxicación es el efecto perjudicial que se produce cuando una sustancia tóxica se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel, los ojos o las membranas mucosas, como las de la boca o la nariz.

Cuando existe una intoxicación, se da un efecto nocivo que ocurre cuando por diversas vías, tales como ingestión e inhalación, entra en contacto directo con la piel, se absorbe y produce lesiones leves, moderadas o graves en diferentes órganos.

De acuerdo con Durán, J. (2000) El concepto de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) se refiere a los efectos perjudiciales que puede provocar sobre la salud la exposición a estos agentes químicos.

Al estar expuestos con diversos compuestos químicos pueden ocasionar efectos potencialmente dañinos en la salud.

2.2.2. Características del Paraquat.

El paraquat es un herbicida de contacto, cuya actividad fue descrita en Gran Bretaña en el año de 1958. Es de alta toxicidad para el ser humano cuando es ingerido en forma concentrada con alta mortalidad.

a. **Nombre Químico:** 1,1'-dimethyl-4,4'-bipyridinium.

- b. **Formulación:** Concentrado soluble en agua.
- c. **Nombre Comercial:** GRAMOXONE.
- d. **Fórmula Empírica:** C₁₂H₁₄N₂.
- e. **Peso Molecular:** 186.3.
- f. **Grupo Químico:** Bipiridilo.

El “Gramoxone” es el producto comercial más común, pero existen otras marcas como “Grama fin”, “Gramuron”, “Calliquat”; vienen en presentaciones al 20% (200mg/ml del ion PQ).

- a. El “Gramoxone PLUS” contiene diquat al 8% + paraquat al 12%.
- b. Son de **bajo costo**, acción rápida y efectiva, y no se acumulan en el suelo.
- c. Herbicida de contacto, **no selectivo**.
- d. **Eficaz** para el control de todo tipo de malezas.
- e. **Amplio espectro de control:** controla todo tipo de malezas.
- f. **Acción rápida**, permitiendo que la siembra se pueda hacer más pronto, lo que facilita una óptima utilización de la tierra.
- g. **Resistente a la lluvia:** Después 30 minutos la lluvia no afecta la actividad gracias a su rápida penetración.
- h. **Se inactiva en el suelo:** no es fitotóxico al cultivo establecido y no tiene efectos negativos sobre la fertilidad del suelo.
- i. **No es volátil:** no expide vapores que afecten a los cultivos vecinos.
- j. Es un herbicida **foliar postemergente**, actúa por contacto con las hojas y las partes verdes jóvenes de las malezas, la destrucción celular es tan rápida y amplia que impide su transporte o el de cualquier acompañante. Para ejercer un

buen control de las malezas requiere de la presencia de luz y hojas activas. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2021).

El paraquat es un herbicida que tiene un efecto potencialmente eficaz para combatir malezas en los cultivos, el cual es usado frecuentemente en la parte agrícola. Presenta una acción rápida lo que favorece a una excelente utilización en la tierra, además de ello el suelo puede seguir siendo fértil y no emite vapores que puedan afectar cultivos que están alrededor.

2.2.3. Mecanismo de Acción.

2.2.3.1 Farmacología y toxicología celular.

Químicamente, el paraquat y el diquat se clasifican como compuestos de bipyridilo. Después de la absorción, el paraquat se concentra dentro de muchas células donde se somete a ciclos redox, un proceso que implica ciclos repetitivos mediados por enzimas entre paraquat y radicales de paraquat. Un subproducto de este proceso es un radical superóxido; una especie de oxígeno altamente reactiva que puede causar daño celular directo o reaccionar más para formar otras especies reactivas de oxígeno y radicales nitritos. El ciclo redox consume NADPH, una de las defensas antioxidantes clave de la célula. El estrés oxidativo resultante, creado por la producción de radicales libres y el agotamiento de NADPH, causan directamente daño celular (a través de la peroxidación de lípidos, disfunción mitocondrial, necrosis y apoptosis) y desencadenan una respuesta inflamatoria secundaria pronunciada.

Durante un período de horas a días, estos procesos conducen a fallas multiorgánicas. Los órganos más afectados son aquellos con alto flujo sanguíneo, tensión de oxígeno y requerimientos energéticos, en particular los pulmones, el corazón, los riñones y el

hígado. El cerebro se ve afectado con poca frecuencia, ya que el paraquat no atraviesa fácilmente la barrera hematoencefálica, aunque se ha detectado paraquat en el LCR.

Para reducir la toxicidad de estos herbicidas en caso de ingestión, los productos que contienen estos herbicidas a menudo se formulan conjuntamente con un emético, colorante y agente oloroso. Gutiérrez, M. (2019)

Por ende, la molécula del paraquat tiene parecido con el receptor de membrana alveolar, y éste produce radicales libres que reaccionan con el oxígeno formando radicales libres y peróxido de hidrogeno que regeneran al bupiridilo y esto puede causar un daño directo que pueden presentarse después de unas horas o días tras la ingesta.

2.2.4 Toxicocinética.

El paraquat es una sustancia altamente polar y corrosiva. Por lo general, no se absorbe en cantidades significativas a través de la piel intacta o cuando se inhalan gotitas. Se absorbe rápida pero incompletamente en el intestino después de la ingestión (en particular, las soluciones concentradas). Luego, se distribuye rápidamente a otros tejidos, alcanzando los niveles máximos en los tejidos unas seis horas después de la ingestión. Es absorbido activamente por la espermidina/putrescina y otros transportadores de la membrana celular, lo que da como resultado concentraciones relativamente altas en los tejidos pulmonares, renales, hepáticos y musculares.

El paraquat no sufre un metabolismo significativo. La eliminación de éste es principalmente por los riñones y su mayor parte ingerida aparece en la orina dentro de las 24 horas en intoxicaciones menores. Sin embargo, en la intoxicación grave por paraquat, la función renal se reduce considerablemente, lo que conduce a una eliminación mucho más lenta. En pacientes con intoxicación grave por paraquat que no

mueren en 24 horas, la vida media de eliminación terminal aparente puede superar las 100 horas. Roberts, D. (2020).

Después de la ingesta, se absorbe rápidamente por el intestino y luego se distribuye ampliamente por diversos órganos, es por ello que puede aparecer una falla en múltiples órganos tales como riñón y pulmón, la cual puede provocar daños irreversibles e incluso llevar a la muerte debido a las lesiones que este compuesto químico ocasionó al ser absorbido.

2.2.5 Rutas bioquímicas afectadas por la intoxicación:

2.2.5.1 Síntesis de ácidos grasos:

La síntesis de ácidos grasos inicia con la glucólisis, que a través de varias reacciones produce el piruvato en el citosol. Éste entra a la mitocondria como piruvato mitocondrial y dependiendo de la disponibilidad de sustrato se convierte en acetilCoA (por medio de la piruvato deshidrogenasa) u oxaloacetato (por medio de la piruvato carboxilasa (paraquat.blogspot, 2013).

El oxaloacetato y el acetilCoA se condensan para formar citrato que sale de la mitocondria hacia el citosol, donde se divide nuevamente en oxaloacetato y acetilCoA. Cada uno toma una ruta diferente; el oxaloacetato se reduce (con un $\text{NADH}+\text{H}^+$) a malato, que por medio de una reacción de oxidación (con NADP) y descarboxilación se convierte en piruvato. Mientras que el acetilCoA se convierte en palmitato, por medio de una serie de reacciones dentro del complejo de ácido graso sintasa que utiliza NADPH. Esta síntesis de ácidos grasos se va a ver afectada ya que no va a haber NADPH suficiente para esta reacción, al estar siendo utilizado para reducir el paraquat.

La síntesis del surfactante se ve afectada ya que este está compuesto principalmente de fosfolípidos como fosfatidilcolina insaturada, fosfatidilglicerol, fosfatidilinositol. Al estar afectada la síntesis de ácidos grasos, no se va a producir suficiente surfactante en los neumocitos tipo II. Este es el que permite que no se colapsen los alveolos, por lo tanto, va a haber dificultad respiratoria.

2.2.5.2 Ruta de las pentosas:

La ruta de las pentosas tiene una rama oxidativa y una no oxidativa. La oxidativa libera 2 moles de NADPH y un mol de ribosa 5-P y 1 CO₂ por cada mol de glucosa 6 P. La no oxidativa, por medio de 3 ribulosas 5-P se convierte en intermediarios del glucólisis o de la gluconeogénesis que son 2 fructosas 6 P Y 1 gliceraldehido 3 P y de esta forma reciclar los carbonos para producir más NADPH.

El paraquat repercute principalmente en fase oxidativa, que es donde se reducen los moles de NADP⁺ a NADPH (paraquat.blogspot, 2013).

Si disminuye la relación NADPH/NADP, la ruta de las pentosas fosfato aumenta su velocidad produciendo más NADPH. Esto, con el fin de equiparar las concentraciones del nucleótido reducido. De esta forma, la glucólisis pierde sustrato (glucosa 6 fosfato) que es consumido en la ruta de las pentosas fosfato.

2.2.6 Apoptosis y necrosis:

La necrosis ocurre cuando hay una muerte celular patológica. En el caso del paraquat, los radicales libres producidos por éste, dañan la membrana causando que la célula estalle liberando organelos, proteínas, citoesqueleto, entre otros. Después, se da una inflamación por la salida de citosinas, quimiocinas. La apoptosis en cambio, es una muerte celular programada que puede ser fisiológica o patológica. En este caso es

patológica, por lo que el Paraquat hace activar las proteínas proapoptóticas las cuales activan a las procaspasas por medio de la cascada hasta llegar a las caspasas totalmente activadas, esta cascada va fragmentando los organelos, proteínas, factores inflamatorios. Lo que provoca que la célula se divida en pequeños cuerpos apoptóticos; éstos son fagocitados en los tres órganos mayormente afectados: riñón, hígado y pulmones.

2.2.7 Factores que aumentan la incidencia de intoxicaciones.

2.2.7.1 Factores Sociales.

La mayoría de los pacientes ingresados por intoxicaciones al hospital César Amador Molina de Matagalpa, son pobladores de zonas rurales con bajos niveles socioeconómicos y con nulo acceso a educación. Esto predispone a las personas a intoxicaciones debido que existe mucha desinformación sobre el plaguicida; además, la privación a la educación tiene como resultado el analfabetismo, lo que impide que las personas puedan leer las indicaciones, contraindicaciones y, sobre todo, las recomendaciones sobre la manipulación del plaguicida. Todo esto conlleva a un aumento de intoxicaciones.

2.2.7.2 Factores Laborales.

La mayoría de la población del departamento de Matagalpa tiene como fuente principal de economía la actividad agraria, incluyendo riego de los sembrados con plaguicidas como el paraquat. La mayoría de personas que manipulan este producto, lo hacen sin las medidas de protección necesarias como el uso de guantes, mascarillas o trajes impermeables, hecho que aumenta el riesgo de sufrir intoxicación aboral.

Tabla 1: grado de intoxicación con respecto a la cantidad de paraquat.

Cantidad.	Grado de intoxicación.
< 20mg/kg (< 10 ml al 20%)	Leve.
20-40 mg/kg (10-20 ml al 20%)	Moderada.
> 40 mg/kg (> 20 ml al 20%)	Grave.

2.2.8 Cuadro Clínico.

El paraquat produce un sin número de lesiones en diferentes órganos del cuerpo a su contacto, el mayor riesgo deriva de la ingesta oral, las manifestaciones clínicas van relacionadas con la cantidad que se ingiere y el tiempo que transcurre después de esto.

Con respecto a (Farreras, 2016), la dosis tóxica es inferior a 20 mg/kg, y la potencialmente mortal menor de 40 mg/kg. Tras la ingesta de más de 6 g, al cabo de 1 h aparecen náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea. Posteriormente se observan signos y síntomas de shock, tanto por hipovolemia como por depresión miocárdica, disminución de la conciencia y convulsiones. Al cabo de 12-24 h aparecen signos de insuficiencia respiratoria rápidamente progresiva, con edema pulmonar no cardiogénico, y la muerte sobreviene por shock y/o hipoxemia refractaria.

La ingestión de 3-6 g se acompaña del cuadro digestivo ya descrito, pero con mejoría espontánea a las 24 h; el paciente refiere entonces dolor bucofaríngeo, tos irritativa y dificultades para la deglución y el habla, al tiempo que la mucosa orofaríngea muestra unas placas blanquecinas que posteriormente se ulceran, con el mismo resultado en las mucosas esofágica y gástrica. A las 72 h se objetivan los signos biológicos de necrosis hepatocelular y tubular renal; el paciente está subictérico y anúrico. Al cabo de 5-7 días se inician los signos de insuficiencia respiratoria que aboca a un distrés respiratorio, que

es la causa de la muerte. Si se ingieren entre 1,5 y 3 g se producen igualmente síntomas digestivos; la lesión renal o hepática es poco frecuente y de intensidad moderada. La afección respiratoria puede tardar 10-20 días en aparecer, pero suele constituir también la causa de muerte incluso 4-6 semanas después de la intoxicación. El desarrollo de una acidosis láctica es un factor de mal pronóstico. Los sobrevivientes pueden quedar con secuelas pulmonares (fibrosis). Aunque la cuantificación de paraquat en plasma u orina tiene valor pronóstico, esta determinación sólo está disponible en algunos laboratorios especializados.

El cuadro clínico de intoxicación por paraquat evoluciona en tres fases:

- a. **Fase inicial:** aparecen síntomas ligados a sus efectos cáusticos: sensación dolorosa de quemadura en la orofaringe, con aparición de membranas, en esófago y estómago; vómitos intensos y a veces hemorragias; cólico y diarrea.
- b. **Fase intermedia:** se sitúa entre el segundo y el quinto día de la intoxicación con afectación visceral a 2 niveles:
 1. **Insuficiencia renal** en principio funcional, ligada a la hipovolemia que puede llegar a ser orgánica por lesión celular directa que evoluciona a una necrosis tubular.
 2. **Insuficiencia hepática** por citólisis centro lobular moderada con ictericia obstructiva. Ambas lesiones son generalmente benignas evolucionando hacia la curación.
- c. **Fase final:** hace su aparición clínica varios días después de la intoxicación, manifestándose como una insuficiencia respiratoria progresiva irreversible con disminución del volumen de reserva inspiratoria, de la capacidad respiratoria y de la hematosis resistente a altas concentraciones de O₂ que además agravan la situación.

Responde a un cuadro subyacente de edema lesional con alto contenido en proteínas, inflamación de tabique e intraalveolar, proliferación de neumocitos tipo II y afectación en suma de todos los elementos de la MAC del tipo descrito como daño alveolar difuso, que evoluciona a la fibrosis pulmonar en el plazo de 5 a 30 días. (Ferrer, 2003).

2.2.9 Complicaciones.

2.2.9.1 Complicación gastrointestinal:

Como hay ingesta de grandes dosis de paraquat, hay intoxicación aguda fulminante con manifestaciones gastrointestinales severas, tales como ulceraciones bucofaríngeas, perforación esofágica con mediastinitis, vómito y diarrea. Se presenta fallo multiorgánico, así como coma y convulsiones produciéndose la muerte en un lapso de uno a siete días.

2.2.9.2 Complicaciones pulmonares:

A nivel pulmonar, el paraquat produce alteraciones morfológicas caracterizadas por edema intersticial, destrucción de los neumocitos I y II y del surfactante, y una transformación de neumocitos en fibrocitos (Fuentes, 2020)

La fibrosis pulmonar es una complicación de intoxicación por paraquat, se caracteriza por un exceso en la producción de colágena y la formación de tejido cicatrizante que interfiere con la habilidad de los pulmones de transferir oxígeno al torrente sanguíneo, lo que produce finalmente insuficiencia respiratoria en el paciente.

El proceso fibrótico involucra una complicada red de citocinas que activan y sirven de mediadores en las interacciones de múltiples tipos de células, lo cual resulta en la inducción de la producción de colágena y su depósito incontrolado en el pulmón. Las citocinas implicadas en la respuesta inicial incluyen, entre otras, al factor de crecimiento

transformante beta ($TGF\beta$), factor de necrosis tumoral (TNF), factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), factor de crecimiento básico de fibroblastos (bFGF) y la interleucina-1 (IL-1).

Las quimiocinas CC, como la proteína- quimio atrayente de monocitos y la proteína- 1α inflamatoria de macrófagos (MIP- 1α) son importantes en el reclutamiento de células mononucleares y fibroblastos pulmonares, lo que está asociado con la respuesta inflamatoria y fibrótica a través del receptor de quimiocinas 2 (CCR2). Las células T-cooperadoras (Th2), a través de sus citocinas IL-4, IL-5, IL-10 e IL-13 están asociadas con los desórdenes fibroproliferativos. $TGF\beta$ es una de las moléculas claves en el desarrollo de la FPI. Entre otras funciones, esta molécula es un regulador clave de la remodelación de tejido a través de factores de transcripción de la familia Smad y de apoptosis a través del ligando de Fas. En la producción de matriz extracelular (MEC) y el remodelado de la arquitectura pulmonar intervienen proteínas como las metaloproteinasas de matriz (MMPs) y los inhibidores tisulares de las metaloproteinasas (Ana Vega, 2009).

Además, los efectos tóxicos del paraquat a nivel pulmonar se multiplican en presencia de concentraciones elevadas de oxígeno, lo que justifica la práctica de ventilar a estos enfermos con la concentración de oxígeno más baja posible, aprovechando al máximo la presión positiva al final de la espiración

El cuadro pulmonar se inicia con tos, taquipnea y cianosis progresiva. Se presenta disnea e hipoxemia refractaria al tratamiento, atelectasias, formación de membranas hialinas y evolución hacia la fibrosis generalizada. La muerte sobreviene como

consecuencia de un severo deterioro del intercambio gaseoso que produce anoxemia y anoxia tisular (Viales, 2014).

2.2.9.3 Complicación hepática.

Se manifiesta por afectación hepática con aumento de bilirrubina y transaminasas que indican necrosis centrolobulillar hepática, conllevando a una insuficiencia hepática, la cual se caracteriza por el desarrollo rápido de una disfunción en la síntesis hepática asociada a coagulopatía grave (INR > 1.5) y al desarrollo de encefalopatía hepática dentro de las primeras ocho semanas.

Se clasifica de la siguiente manera:

- 1. Falla hepática hiperaguda**, en caso de un intervalo menor a siete días.
- 2. Falla hepática aguda**, con un intervalo de ocho a 28 días.
- 3. Falla hepática subaguda**, con un intervalo de entre 29 y 60 días.

El primer síntoma de IHA es por lo general la encefalopatía hepática, precedida por ictericia y síntomas no específicos tales como náusea y malestar.¹⁻³ Los pacientes frecuentemente tienen niveles altos de aminotransferasas asociado a prolongación del tiempo de protrombina y niveles de bilirrubina sérica que se incrementan rápidamente. Con el desarrollo de edema cerebral, la encefalopatía hepática puede progresar rápidamente de grado 1 a un grado 4 en horas. Los pacientes pueden desarrollar rápidamente infecciones bacterianas (80% de los pacientes) o infecciones por hongos (30% de los pacientes) con choque séptico, falla renal (50%), acidosis e hipoglucemia. (Keeffe, 2004).

2.2.9.4 Complicación renal.

La afectación renal es caracterizada por aumento del nitrógeno ureico, creatinina y proteinuria. La oliguria o anuria indican necrosis tubular aguda.

La insuficiencia renal es una de las complicaciones de las intoxicaciones por paraquat, Se produce una disminución del filtrado glomerular y un cúmulo de productos nitrogenados séricos (aumento de urea y creatinina en sangre) con incapacidad para regular la homeostasis (equilibrio ácido-base e hidroelectrolítico). La clínica de las diferentes formas de IRA dependerá de las causas desencadenantes.

Así, en la forma prerrenal destacarán las manifestaciones de reducción verdadera de volumen sed, hipotensión, taquicardia, disminución de la presión venosa yugular, disminución de peso, sequedad de piel y mucosas) o de reducción “efectiva” de volumen en este caso la exploración revelará signos de hepatopatía crónica, insuficiencia cardíaca avanzada, sepsis. Es importante destacar que en estos casos la IRA desaparece rápidamente tras reestablecer la perfusión renal.

En el caso de la forma renal o intrínseca, hay que investigar la presencia de isquemia renal prolongada (shock hipovolémico, shock séptico, cirugía mayor). En estos casos existe oliguria o incluso anuria (diuresis diaria < 100 ml). La probabilidad de que estemos ante un cuadro de NTA aumenta aún más si la IRA persiste a pesar del restablecimiento de la perfusión renal. La posibilidad de IRA nefrotóxica requiere el estudio de los medicamentos que ha recibido recientemente el paciente (antibióticos del tipo aminoglucósidos o cefalosporinas, sobre todo cefaloridina, anfotericina B, cisplatino), exposición a contrastes radiológicos sobre todo si se han realizado en pacientes de riesgo: ancianos, diabetes mellitus, deshidratación previa, mieloma múltiple. Las toxinas

también pueden tener un origen endógeno como la mioglobina (tras una rabdomiólisis, por destrucción muscular aguda) o hemoglobina (tras hemolisis grave).

Cabe destacar que, en la NTA por tóxicos la diuresis suele estar conservada. En la forma postrenal la causa más frecuente en el varón es la obstrucción del cuello de la vejiga por una enfermedad prostática (hiperplasia o carcinoma). La diuresis fluctuante es característica de la uropatía obstructiva.

2.2.9.5 Secuelas.

Los efectos neurotóxicos en la intoxicación aguda son conocidos in vitro, pero no han sido claros en humanos. Hay reportes de casos con manifestaciones neurológicas subagudas de intoxicación por Paraquat.

Según (Todorov, 2018), se puede plantear el caso de un agricultor que se auto inoculó con una solución de 20% Paraquat subcutáneamente. Se le llevo al hospital dos días después con parálisis facial derecha, reducción de reflejo abdominal derecho, signo positivo de Oppenheim izquierdo (enderezamiento del ortejo, obtenido al ejercer una presión descendente sobre los músculos de la región antero externa de la pierna. Este signo indica una lesión de las vías piramidales

El paciente utilizó agua contaminada por Paraquat para procesar tabaco, 4 días después desarrollo parálisis facial, injirió 160 ml de herbicida y desarrollo una hemiparesia izquierda. Tomografía axial computarizada revelo hemorragia intracraneal en los ganglios basales y capsula externa derecha.

Las lesiones que se ha encontrado postmortem han sido hemorragia en cerebro, tallo medular, cerebelo, medula espinal; edema cerebral, reducción de neuronas glía, cambios degenerativos en células de Purkinje y células granulares de cerebelo.

La molécula de Paraquat tiene una semejanza estructural con la toxina neurotoxina 1-metil-4-fenil-1,2,3,6-tetrahidropiridina (MPTP). Puede afectar neuronas dopaminérgicas, por lo que la exposición crónica de Paraquat es un factor de riesgo potencial para la enfermedad de Parkinson.

2.2.10 Diagnóstico.

2.2.10.1 Historia Clínica.

De acuerdo con Roberts, D. (2020) los médicos deben enfatizar los siguientes aspectos de la historia si se informa o sospecha de intoxicación por paraquat: Se debe estimar la concentración de la formulación y la dosis ingerida. La ingestión de más de 30 ml de concentrado de paraquat del 20 al 24 por ciento suele ser letal, y tan solo 10 ml puede causar una enfermedad grave.

Las comorbilidades y la edad del paciente son factores importantes. Los antecedentes de enfermedad renal y la edad superior a 50 años se han relacionado con peores resultados.

- ❑ El momento de la ingestión es importante en la interpretación de las concentraciones de paraquat y otros estudios de laboratorio.
- ❑ Los síntomas orales y gastrointestinales son comunes. Los pacientes suelen tener dolor en la boca y dolor al tragar. En la mayoría de los pacientes se presentan náuseas, vómitos y dolor abdominal.
- ❑ En más del 50 por ciento de los pacientes se notifica una sensación generalizada de "ardor en la piel" que comienza durante el primer o segundo día después de la exposición y se asocia con un riesgo sustancialmente mayor de muerte.

- ❑ Las molestias respiratorias indican intoxicación sistémica y están asociadas con desenlaces fatales.

Otros tipos de exposición al paraquat incluyen exposiciones por inhalación y tópicas (piel y / u ojos). Estos tipos de exposición son menos comunes y generalmente solo involucran irritación local y quemaduras superficiales. En la experiencia de los autores, los resultados clínicos sistémicos adversos no ocurren en la mayoría de los casos, particularmente si la exposición es sobre piel o mucosa intacta, de corta duración e involucra una baja concentración o volumen. Estos ejemplos destacan la importancia de llevar un historial cuidadoso de tales exposiciones.

El médico debe estar alerta ante un paciente intoxicado con paraquat y realizar una entrevista exhaustiva al paciente o al familiar, indagando datos tales como la cantidad ingerida, hora de ingesta, y si fuese por otra vía tales como la dérmica, puesto que podemos hacer un pronóstico de vida para dicho paciente, además de ello investigar el lugar de exposición, si fue accidental o intento suicida.

2.2.10.2 Examen físico y monitoreo básico:

Según Buckley, N. (2020) se debe enfatizar lo siguiente cuando se examina al paciente con intoxicación por paraquat reportada o sospechada:

- ❑ Inspeccionar la boca y la faringe en busca de necrosis, inflamación o ulceración; aunque la aparición de estas características puede retrasarse varias horas (posiblemente hasta 12) y alcanzar la gravedad máxima algunos días después. Puede haber deshidratación debido a los vómitos. La ingesta oral puede ser escasa o nula debido a la odinofagia.

- ❑ Monitorear la frecuencia respiratoria y la oximetría de pulso evite el oxígeno a ya que el oxígeno aumentará la toxicidad).
- ❑ Controlar de cerca la frecuencia cardíaca y la presión arterial: la muerte prematura puede resultar de una hipotensión refractaria progresiva.
- ❑ Examinar el tórax: los pacientes suelen estar disneicos y taquipneicos y se pueden escuchar crepitaciones bilaterales, lo que indica alveolitis. El grado de afectación pulmonar se correlaciona con un desenlace fatal. El enfisema subcutáneo indica mediastinitis y con frecuencia se asocia con un desenlace fatal.
- ❑ Examinar el abdomen: los pacientes a menudo informan dolor abdominal y el abdomen puede estar difuso a la palpación.
- ❑ Examinar la piel y los ojos en busca de evidencia de contacto tóxico; el paraquat tóxico puede causar ulceración corneal o dermatitis inespecífica. Sin embargo, es poco común que se produzcan lesiones importantes por exposición tóxica y, en casos de exposición potencialmente mortal, las características sistémicas eclipsan cualquier manifestación tóxica.

Se debe realizar un examen físico completo, ya que el paciente puede presentar diversos signos y síntomas en dependencia de la cantidad y tiempo de exposición a dicho agente químico, se podrán visualizar lesiones en cavidad oral, así como en la faringe y pueden referir dolor al tragar. Se debe revisar el cuello, puesto que pueden presentar enfisema lo que traduce su letalidad en el paciente. El personal médico tiene que estar atento ante cualquier eventualidad que se presente, como desaturación, así como revisar la piel, ya que pueden presentarse lesiones en ésta.

2.2.10.3 Exámenes de laboratorio.

La orina o el aspirado gástrico puede ser examinado para determinar la presencia de paraquat, empleando el método que tiene como base la reducción del catión paraquat a un ion radical azul en presencia de un reactivo alcalino.

La prueba de Ditionita es una prueba colorimétrica sencilla y cualitativa la cual consiste en agregar a 5mL de la orina 0.1 g de bicarbonato de sodio para alcalinizar la muestra y 0.1 g de Ditionita (hidro sulfito de sodio). Si en la orina hay paraquat, aparecerá casi de inmediato una coloración azul cuya intensidad depende de la concentración del tóxico. Cuando hay concentraciones muy altas la coloración puede ser negra, por lo cual se aconseja repetir la prueba con una muestra de orina diluida.

Medición del paraquat en sangre a través de espectrofotometría, cromatografía de gas-líquido y radioinmunoensayo. Los niveles que están asociados con alta probabilidad de muerte son:

- 2 mg/L a las 4 horas.
- 0.9 mg/L a las seis horas.
- mg/L a las 24 horas.
- Gasometría:** hipoxemia.
- Radiografía de tórax:** descartar la presencia de aire por ruptura esofágica, así como también realizar el diagnóstico del edema pulmonar. Se observa infiltrado intersticial bilateral con zonas de radio opacidad.
- Pruebas de funcionamiento pulmonar:** Se observa un patrón restrictivo antes de evidenciarse clínicamente.
- Pruebas de orina:** Hematuria y proteinuria.

❑ **Pruebas hepáticas:** Cifras elevadas de bilirrubina sérica total, amino transferasas, fosfatasas alcalinas y tiempo de protrombina.

❑ **Pruebas de función Renal:** Creatinina, Urea (Minsa, 2018).

2.2.11 Manejo terapéutico.

La intoxicación por Paraquat no tiene antídoto y la rapidez con que se actúe dependerá la sobrevida del paciente intoxicado.

1. ABC:

a. **Mantener las vías aéreas permeables:** no debe administrarse oxígeno, ya que libre radicales libres y esto incrementa la toxicidad de Paraquat. Sin embargo, deben permeabilizarse las vías áreas y evitar la broncofonía severa con una presión parcial de oxígeno menor de 50 mmHg o menos aspiración. El aporte de oxígeno debe considerarse en pacientes con dificultad para respirar.

2. Descontaminación:

a. *Eliminación de la sustancia tóxica:* Se debe retirar a la persona del lugar de la intoxicación. Si fue por contacto o ingesta y ha vomitado, debe retirarse la ropa y bañarlo con abundante agua y jabón neutro. Si hay contacto con los ojos, irrigar con agua limpia durante 15 minutos como mínimo.

b. *Vía oral:* Inducción del vómito con maniobra mecánica en el mismo lugar del accidente.

c. *Lavado gástrico:* Se debe colocar sonda nasogástrica, y realizar aspiración antes de iniciar el lavado. El lavado se realiza con solución salina al 0.9%. En los niños(as) la cantidad de líquido a utilizar va a depender de la edad. Se recomienda administrar en cada irrigación la cantidad de 15 ml/Kg, en los adultos se debe

utilizar 2000 ml hasta que el líquido salga claro, sin olor a tóxico. La máxima utilidad del lavado gástrico es en la primera hora posterior a la ingesta. Luego del lavado gástrico, administrar Carbón activado a razón de 0.5 gr/kg en niños(as) diluidos en 100 ml de agua y en los adultos 1 gr/kg. Debe repetirse cada 4 horas por un mínimo de 24 horas. A dosis de 0.25 mg/kg. Vigilar que el paciente elimine el carbón en las heces (heces oscuras). Cuando se administra carbón activado éste debe ir asociado al uso de catárticos (sí el paciente no presenta diarrea). Los catárticos recomendados son:

- Sulfato de magnesio o de sodio: Tener precaución con los pacientes que presentan alteración de la función renal y cardíaca). Menores de 12 años 250 mg/kg/peso corporal vía oral.
- Sorbitol: Niños(as) 0.5 g/kg de peso corporal, por vía oral. En adultos 1 g/kg.
- Manitol en dosis de 3-4 ml/kg/peso corporal por vía oral.

3. Aumentar la excreción del plaguicida.

- a. *Diuresis adecuada*: Mantener diuresis adecuada, (>4 ml/kg/h), promoviendo una normouria. Se pueden utilizar soluciones mixtas con potasio y vigilar las concentraciones plasmáticas de los electrolitos. Proseguir hasta la mejoría clínica o el descenso significativo de la concentración plasmática del tóxico. Si la respuesta diurética no fuese buena se debe dar la administración de furosemida a dosis de 20-40 mg IV en niños. En adultos de 20-80 mg IV repetir dosis si la respuesta diurética es insuficiente. Debe mantenerse un equilibrio hidroelectrolítico y vigilar el daño renal.

b. *Hemoperfusión*: mediante filtros de carbón activado y resina catiónica. Es útil realizarla en las primeras 8 horas posteriores a la exposición, si se tiene a mano. Después de realizada se mide el valor de paraquat y se repite cada 8 horas, si persiste el toxico en sangre en las primeras 72 horas. Se debe vigilar la concentración de calcio y el recuento de plaquetas y reponerlos en caso necesario.

4. Tratamiento de los síntomas.

a. *Ulceraciones orales*:

- Administrar analgésicos para combatir el dolor asociado a las graves lesiones de la boca, faringe, esófago, estómago y páncreas. Puede utilizarse morfina IV diluida y lenta, para el control del dolor que provoca.
- Enjuagues orales (Difenhidramina 250mL, Prednisona 50mg, Amoxicilina 2.5 grs.) 3 veces al día. Son de utilidad para aliviar el dolor en boca y garganta.
- Antibióticos, cuando hay infección sobre agregada.

b. **Daño hepático:**

- Silimarina 188 mg cada 8 horas, durante 10 días.
- Monitoreo de las pruebas de funcionamiento hepático.

c. **Daño renal:**

- Manejo adecuado de la IRA
- Control de electrolitos (hipo o hiperpotasemia), mantener diuresis, pruebas de funcionamiento renal.

d. **Prevención del daño pulmonar:**

- ❑ N- Acetil Cisteína 25 mg/kg dosis cada 6 horas, por 10 días y luego 10 mg/kg dosis cada 6 horas por 10 días. En adultos En una toma diaria de 600 mg o en 3 tomas de 200 mg cada 8 horas
- ❑ Silimarina 188 mg cada 8 horas, durante 10 días.
- ❑ Metilprednisolona o su equivalente a 15 mg/kg diario en infusión de 200 mL de glucosa al 5%, pasar en 2 horas, cada 24 horas por 3 días y al 4to día continuar con Dexametazona 5 mg IV cada 6 horas por 3 días.
- ❑ Vitamina E: 300 mg dos veces al día por vía oral.

Estos medicamentos se deben indicar desde el ingreso del paciente, ya que se pretende reducir el daño hepático, renal y sobre todo la fibrosis pulmonar que es la principal causa de muerte de estos pacientes. Si se administran por vía oral, debe hacerse intermedio a la dosis de carbón activado, nunca dar en forma conjunta.

5. Seguimiento.

Si sobrevive el paciente, en el seguimiento se deberá presentar particular atención a las ulceraciones del tracto gastrointestinal y las posibles estenosis que pueda dar lugar el proceso de cicatrización. También se deberá vigilar la función respiratoria, renal y hepática.

2.2.12 Preguntas directrices

¿Cuáles son los factores de riesgo que aumentan la prevalencia de intoxicaciones por paraquat en pacientes atendidos en la sala de medicina interna del Hospital Cesar Amador Molina?

¿Qué cuadro clínico presentan de los pacientes intoxicados por paraquat atendidos en la sala de medicina interna del hospital escuela Cesar Amador Molina?

¿Cuáles fueron las complicaciones que presentaron los pacientes intoxicados por paraquat atendidos en la sala de medicina interna?

¿Qué manejo terapéutico y forma de egreso les realizan a los pacientes intoxicados por paraquat atendidos en la sala de medicina interna?

Capítulo III: Diseño Metodológico.

3.1 Tipo de estudio

Descriptivo, con un enfoque cuantitativo con implicaciones cualitativas, retrospectivo de corte transversal.

3.2 Área de estudio

Fue la sala de medicina interna, Hospital Escuela Cesar Amador Molina, la cual consta con 10 habitaciones de hospitalizados dividido en diferentes patologías, una de ellas la que se pretende investigar (cardiología), además de eso consta de una oficina médica y de enfermería, una estación, un aula de clase y un área para la realización de endoscopias

3.3 Universo

Nuestro universo constaba de 178 personas.

3.4 Muestra

Nuestra muestra fue de 40 personas, estas se definieron usando el filtro de solamente intoxicaciones por paraquat y según los grupos etarios como se muestra en la tabla número 1 en anexos.

3.5 Criterios de inclusión

- Que haya estado ingresado en el servicio de medicina interna en el periodo de estudio
- Que sea diagnosticado como una intoxicación por paraquat

3.6 Criterios de exclusión

- Que no haya estado ingresado en el servicio de medicina interna en el periodo de estudio
- Que no sea diagnosticado como una intoxicación por paraquat

3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos

Para obtener la información para el estudio se procedió a realizar las siguientes actividades:

- Selección del lugar donde se realizó el estudio.*
- Coordinación con las autoridades responsables.*
- Revisión y elaboración del instrumento (ficha de recolección de datos)*
- Validación de instrumentos a ser utilizados.*
- Recolección de información.*

3.8 Procesamiento y análisis de los datos

Creación de base de datos.

- Codificación de instrumentos.*
- Control de calidad de la información recolectada.*
- Introducción de datos.*
- Análisis por frecuencia y porcentajes de los datos en el programa SPSS 23*
- Resumen de resultados en cuadros.*
- Presentación de resultados en gráficos según variables*

3.9 Aspecto ético

Se solicitó por escrito a las autoridades del Silais Matagalpa y HECAM, el permiso para realizarla investigación, garantizando los derechos de las pacientes y su expediente clínico que se involucran en el estudio, promoviendo la no discriminación, por lo que no serán publicados los nombres de los investigados, ni otra información que comprometiera la identificación del mismo. Los investigadores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

3.10 Operacionalización de variables:

Variable	Subvariable	Definición	Indicador	Pregunta	Escala	Dirigida	Instrumento
Intoxicación	Paraquat	Efecto perjudicial que se produce cuando una sustancia tóxica se ingiere O Malley, G (2020)	✓ Características de la intoxicación por paraquat.	✓ Edad ✓ Sexo ✓ Procedencia	✓ Abierta	✓ Médico	✓ Expediente Clínico
		Herbicida de contacto del grupo bipiridílico de amplia utilización en la agricultura. (González, 2001).	✓ Propiedades del paraquat: apariencia, densidad, peso molecular, estado físico	✓ Escolaridad ✓ Estado civil ✓ Circunstancia de exposición ✓ vía de exposición			✓ Ficha de recolección de datos
Complicaciones	Pulmonar	alteraciones morfológicas caracterizadas por edema intersticial, destrucción de los neumocitos I y II y el surfactante (Fuentes, 2020)	✓ Factores de riesgo	✓ Lugar de exposición			
		Necrosis centrolobulillar hepática, insuficiencia hepática asociada a coagulopatía grave. (Keeffe, 2004).	✓ Cantidad de pacientes intoxicados	✓ Signos y síntomas			
	Hepático	Manejo terapéutico	✓ Manifestaciones Clínicas.	✓ Grado de severidad			✓ Complicaciones agudas
	Renal	Disminución del filtrado glomerular, con incapacidad para regular la homeostasis (Viales, 2014).					

Capítulo IV: Análisis de Resultados

4.1 Edad

Con respecto a la prevalencia de edad, podemos observar que hubo un predominio absoluto de la juventud y los adultos, sumando estos dos tenemos un porcentaje elevado de un 78 %, pero sin menospreciar ese 22% que ocurre en los adolescentes a como se muestra en el grafico 1. (Ver anexo grafico # 1) (Ver tabla 1)

Con respecto a esta variable, vemos que predomino la juventud y los adultos. esto coincide con el estudio factores de riesgo de intoxicaciones agudas por plaguicidas 2017 en el salvador, y se considera es porque las actividades agrícolas están cubiertas por hombres entre los 20 y 45 años que es el rango de edades que cubre tanto a los jóvenes como a los adultos, dicha revista cita que durante el año 2017 se registraron 945 intoxicados por plaguicidas con un rango de edad entre cero a 90 años y un promedio de 33.3 años (± 17.2). (Alerta, 2017). Como podemos observar la edad promedio para el estudio que hizo esta revista esta por los 33 años que sacando nuestro promedio de grupos etarios esta entre los 32 años de edad.

4.2 Sexo:

Con respecto a la prevalencia de sexo, predominó el sexo masculino con 70%, siendo menos frecuente el sexo femenino con un 30%. (ver anexo grafico # 2)

Con respecto a la variable sexo, vemos que predomino el sexo masculino. esto coincide con el estudio factores de riesgo de intoxicaciones agudas por plaguicidas 2017 en el salvador, y se considera es porque las actividades agrícolas están cubiertas por hombres, sin embargo, es porcentaje de afectación en mujeres no es nada despreciable. Según (Alerta, 2017)

4.3 Procedencia:

Respecto a la procedencia podemos observar que 31 pacientes de los 40 que hemos estudiados son procedentes del área rural con un 78%, sin menospreciar el 22% que afecta a la zona urbana como podemos observar en el Grafico 3 (Ver anexo grafico 3), suponiendo que este tipo de herbicida no se utiliza mucho en las zonas urbanas.

Podemos ver el predominio absoluto de la zona rural sobre la urbana ya que sabemos que el paraquat es de uso rural y es por lo tanto que no se sorprende al ver estos datos, que al igual que en nuestro estudio de comparación “la mayor parte de estos son hombres (70.7%) y más de la mitad proviene del área rural (77.4%)” según (Alerta, 2017)

4.4 Escolaridad:

Respecto a la escolaridad podemos notar que el 75% de nuestra población apenas y ha pasado por un centro escolar de primaria, pero llama la atención que un 12.5% afecta a jóvenes de secundaria, algo que podemos ver en el grafico 4 (Ver anexo Grafico 4) (Ver tabla 2)

Podemos observar que nuestro estudio tiene el mismo comportamiento que en otros estudios realizados, que se observa que estos casos suceden en pacientes “con algún grado de escolaridad”. Según (Biomédica, 2022) algo que concuerda con nuestro estudio que abarca el 76% de nuestros pacientes estudiados que apenas llegaron a estudiar algún grado de la primaria. Podemos deducir que estas personas no saben al peligro que se exponen cuando se ponen a manipular este tipo de herbicidas sin ningún tipo de protección.

4.5 Estado civil y circunstancias de exposición a Paraquat:

Respecto a la variable del estado civil obtuvimos que el 55% afecta a los pacientes solteros algo que no sorprende mucho, lo que si sorprende es que el 40% afecte a personas con unión de hecho estable y hago resaltar esto ya que las personas con unión de hecho estable son las personas emocionalmente más estables que los jóvenes solteros. (Ver anexo grafico 5) (Ver tabla 5)

En un estudio realizado por nos dice que hubo un predominio en la población soltera con un 45.8% (Sulin Ramírez, 2000) y es que hay una estrecha relación entre la exposición a paraquat de manera intencional (Ver anexo Grafico 6) y los jóvenes ya que el 88% está relacionado a la forma intencional o intención suicida y solamente el 12% restante fue de manera accidental, es lamentable ver como la población joven con estudios inferiores con algún grado de la primera tiene tendencias suicidas y llega a esta casi 9 de cada 10 jóvenes como lo indica nuestro estudio

Según la OMS, cerca de 703.000 personas se suicidan cada año ingiriendo paraquat, lo cual es la cuarta causa de muerte en el grupo etario de 15 a 29 años; el 77 % de estos eventos fatales sucede en países de bajos y medianos ingresos, como lo es nuestro país y la mayoría de ellos tiene lugar en zonas rurales agrícolas al que también pudo evidenciarse en nuestro estudio. A pesar de que en el presente estudio se reportaron cifras de intoxicación más elevadas en la zona rural, posiblemente debido a las condiciones de vida deficientes, situación sentimental y también la pobreza y el desempleo se asocian con las ideas y el comportamiento suicidas en estas poblaciones.

4.6 Vía de exposición:

En cuanto a la vía de exposición de este herbicida tenemos que el 92% de estos casos sucedió mediante la vía oral mientras que apenas un 3% sucedió por vía ocular y que otro 5% sucedió mediante otras vías como podemos ver en el grafico 7 (Ver anexos Grafico 7)

En cuanto a esta variable podemos denotar que la vía oral tiene un predominio absoluto como lo es la vía oral y esto se correlaciona con que el 88% por ciento está vinculado a la intención suicida, esto nos quiere decir que las intoxicaciones por paraquat no están afectando a los agricultores ya que estos sucederían mediante la exposición dérmica o si lo hacen solo que están son leves y se están quedando en sus hogares, mientras que las que recibimos en nuestro hospital están vinculadas directamente al suicidio como podemos ver en el grafico 6 en anexos. Y es algo que no solo sucede acá en nuestro hospital, sino que sucede en la mayor parte de los países como en este estudio en Colombia que afirma (Biomédica, 2022): “Asimismo, la mayor parte de los pacientes ingirieron la sustancia con fines suicidas”

4.7 Lugar de exposición:

Respecto al lugar de exposición podemos corroborar lo que obtuvimos anteriormente y es que estos casos no afectan a los agricultores ya que el lugar está siendo la casa con un 72.5% predominio absoluto, sin menospreciar ese 17.5% que no está especificado y ese 10% que se dio en el trabajo y en la vía pública. Como podemos ver en el grafico 8 (Ver anexos grafico 8)

4.8 Signos y síntomas:

En cuanto a la clínica de nuestros pacientes podemos ver que la mayoría de las complicaciones son de origen gastrointestinal entre estas podemos ver que el 27% está asociado a vómitos, 25% a dolor abdominal, náuseas en un 24%, disfagia en un 16%, entre otras. En cuanto a la piel podemos ver que el 86% causa irritaciones a la piel y un 14% es más grave causando ulceraciones en esta. En cuanto al sistema renal y hepático podemos ver que el más afectado es el hepático donde se altera la bilirrubina en un 60% siendo la restante afectación de la creatinina con un 40%, algo importante es que las afectaciones pulmonares más relevantes son la disnea y la taquipnea como podemos ver en los gráficos. (Ver anexos gráficos 10, 11, 12 y 13)

Todo esto se relaciona con ya que estudios como el que hizo Biomédica nos arrojan resultados similares como indica en su artículo (Biomédica, 2022): En cuanto a las manifestaciones clínicas eran con compromiso digestivo y sin falla renal, y no requirieron diálisis. Proporcionalmente, la vía de intoxicación más frecuente fue la oral.

4.9 Grado de severidad:

En cuanto al grado de severidad podemos denotar que el 50% eran casos leves, mientras que el moderado obtuvo un 21% y el severo en un 29 % como podemos ver en los gráficos 14 y 15, agregar a esto que los efectos se manifestaron de forma local en un 56%, pero sin menospreciar que el 34% que hubo efectos locales y sistémicos a la vez y 10 % que hubo efectos sistémicos. (Ver anexos Gráficos 14 y 15)

En cuanto a esta variable no coincide ya que el grado de intoxicación como lo indica: “Se determinó que una gran parte de los pacientes presentaba intoxicaciones moderadas” según (Biomédica, 2022) pero podemos ver que el grado de severidad leve

tiene dominio absoluto sin menospreciar el 12% de efectos sistémicos que podemos ver en nuestro estudio.

4.10 Complicaciones agudas:

En cuanto a las complicaciones agudas podemos ver que estas son renales con un 35%, hepática 32.5%, pulmonar 12.5% sin menospreciar las tres afecciones en el mismo paciente con un 20 % como podemos ver en el grafico 16 (Ver anexos grafico 16).

Datos en nuestros estudios coinciden con la OMS que clasifica al paraquat como moderadamente peligroso (II) y ha sido identificado como factor de riesgo para el desarrollo de Parkinson, daños renales, daños en el hígado y esófago. Esto ya no es algo que nos afecte a nosotros como país en vías de desarrollo, sino que es una afectación a nivel mundial. Quizás el daño neurológico o Parkinson no es evaluado en Nicaragua por la falta de estudios o por el seguimiento que se les da en nuestra unidad de salud.

4.11 Tratamiento:

En cuanto al tratamiento o el manejo que reciben en nuestra unidad de salud es sorprendente darte cuenta que solamente el 57% cumple con nuestra normativa a nivel nacional, dejando ver que el 43% de estos no reciben una terapia adecuada, eso significa que como ministerio de salud estamos teniendo deficiencia porque significa que 4 de 10 profesionales de la salud no manejan la norma a nivel nacional para el correcto manejo de intoxicaciones por paraquat. Como podemos en el grafico 17 (Ver anexos grafico 17)

4.12 Condición de egreso:

En cuanto a la condición de egreso podemos ver que el 65% de estos salen dados de alta con un seguimiento en la consulta externa de 57.5 % como podemos ver en el grafico

19 (Ver anexos Grafico 19) y que un 25% abandonan nuestra unidad de salud sin saber en finaliza todo esto mientras que el 17.5% finaliza con la muerte, eso significa que cada 2 de 10 intoxicados que entran a nuestra unidad de salud salen por la morgue, sin saber que ese 25% puede que también finalice con esta etapa. (Ver anexos Grafico 18). Aunque pudiendo constatar con los expedientes clínicos se pudo corroborar que 3 pacientes de los que abandonaron es porque estaban en condición delicada y solo se esperaba la muerte, mientras que de los otros 6 pacientes 1 se fugó y los otros abandonaron porque se sentían mejor sin llegar a saber si tuvieron complicaciones médicas como pulmonares, renales o hepáticas.

Conclusiones

En este presente estudio se determinó que la prevalencia de la intoxicación por paraquat en pacientes del HECAM en el periodo de estudio es

El grupo de edad con mayor prevalencia corresponde a los jóvenes, también, la mayor parte de los pacientes pertenecen al sexo masculino. Así mismo, se observó que la mayoría de los pacientes son de procedencia rural.

Entre los efectos sistémicos, en su mayoría fueron a nivel gastrointestinal, dado que la principal vía de ingestión es la vía oral. Los principales signos y síntomas fueron las náuseas, vómitos y dolor abdominal. Además, se presentaron efectos sistémicos leves como irritación en piel y mucosas. También se observó alteraciones hepáticas.

El mayor porcentaje de las complicaciones agudas que sufrieron los pacientes en estudio, se presentaron con mayor frecuencia a nivel renal y hepático (35% y 32.5% respectivamente). Cabe destacar que también el 20% de los pacientes sufrieron complicaciones agudas mixtas.

En cuanto a la forma de egreso de los pacientes, fueron dados de alta médica en su mayoría. Se logró observar que a la mayoría se les dio seguimiento por la consulta externa, y que se manejaron de acuerdo a la norma establecida.

Recomendaciones

AL SILAIS:

Notificar los resultados de este estudio a las autoridades competentes de la regulación y control de los plaguicidas para promover las medidas de prevención en la población más afectada.

Divulgar las Normas Terapéuticas de Intoxicaciones por Plaguicidas establecidas por el Ministerio de Salud y garantizar las capacitaciones del personal de las unidades de salud.

AL HOSPITAL:

Capacitaciones periódicas del personal de salud en la atención de los pacientes intoxicados según las Normas Terapéuticas de Intoxicaciones por Plaguicidas establecidas por el MINSA, y mayor vigilancia del cumplimiento de la misma, así como del llenado correcto y completo de la ficha de notificación epidemiológica.

AL CENTRO DE SALUD:

Garantizar capacitaciones periódicas del personal de salud en la atención pre hospitalaria del paciente intoxicado y su adecuada referencia al nivel hospitalario.

A LA COMUNIDAD:

Impulsar campañas de educación para la prevención de las intoxicaciones por plaguicidas, promoviendo el uso, manipulación y almacenamiento adecuado de los plaguicidas en los hogares, a través de los medios de comunicación, líderes.

Bibliografía.

- Ana Vega, V. R. (2009). *Avances recientes en el conocimiento fisiopatológico*. REV INST NAL ENF RESP MEX, 8.
- Farreras, R. (2016). *Farreras medicina Interna*. En V. Farreras. Barcelona, España: Elsevier Inc.
- Ferrer, A. (2003). *Intoxicacion por plaguicidas*. ANALES Sis San Navarra, 168.
- Fuentes, R. R. (2020). *Intoxicación por paraquat vía parenteral*. Medigraphic, 3.
- Keeffe, E. (2004). *Insuficiencia hepática aguda*. Medigraphic, 7.
- paraquat.blogspot. (2013). *intoxicacionparaquat.blogspot.com*.
- Todorov, T. (2018). *NEUROTOXICIDAD DEL PARAQUAT* . Revista Médica Sinergia, 3-5.
- Viales, G. (2014). *Intoxicacion por paraquat*. Asociacion costarricense de medicina forense, 7.
- Durán, J. (2000). *Intoxicación aguda*. Salud pública de México , 53-55.
- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2021). *Dicloruro de paraquat*. Recuperado de <https://espanol.epa.gov/seguridad-laboral-al-usar-pesticidas/dicloruro-de-paraquat>
- González, M. M. H. (2007). *Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del Estado de México, México*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37023401>

- González, M. M. H. (2007). *Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del Estado de México, México*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37023401>
- O'Malley, G. (2020). *Introducción a las intoxicaciones o envenenamientos*. Recuperado de <https://www.msmanuals.com/es/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/intoxicaciones-o-envenenamientos/introducci%C3%B3n-a-las-intoxicaciones-o-envenenamientos>
- Roberts, D. (2020). *Envenenamiento por paraquat*. Recuperado de https://www.uptodate.com/contents/paraquat-poisoning?search=envenenamiento%20paraquat&source=search_result&selectedTitle=1~4&usage_type=default&display_rank=1
- Durán, J. (2000). *Intoxicación por plaguicidas*. Recuperado de <https://www.scielosp.org/pdf/spm/2000.v42n1/53-55>
- Legal, A., & Isenring, R. (s. f.). *NOTAS FINALES 81 EDITORES 87*.
- Quinteros Martinez, E. R., & López Vásquez, J. A. (2019). *Acute pesticide poisonings epidemiology in El Salvador*. *ALERTA Revista Científica del Instituto Nacional de Salud*, 2(2), 125-134. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i2.7846>
- Roberts, D. M., & Buckley, N. A. (s. f.). *Envenenamiento por paraquat*.
- Rodríguez, D. M., Agreda, O., & Seijas, D. (2012). *Intoxicaciones por paraquat reportadas en el Centro Toxicológico de la Región Centro Occidental "Antonio M. Pineda" de Venezuela, período 1997-2000*. *Gac Méd Caracas*, 120.

Berroteran, J. (2008). Paraquat: Malestar social y débil restricción. Rel UITA.

González, R. (2001). Intoxicación por paraquat, presentación de dos casos, revisión de literatura,. Anales de medicina interna.

Marín, M. (2016). Intoxicación por paraquat. Rev CES med 2016, 114-121.

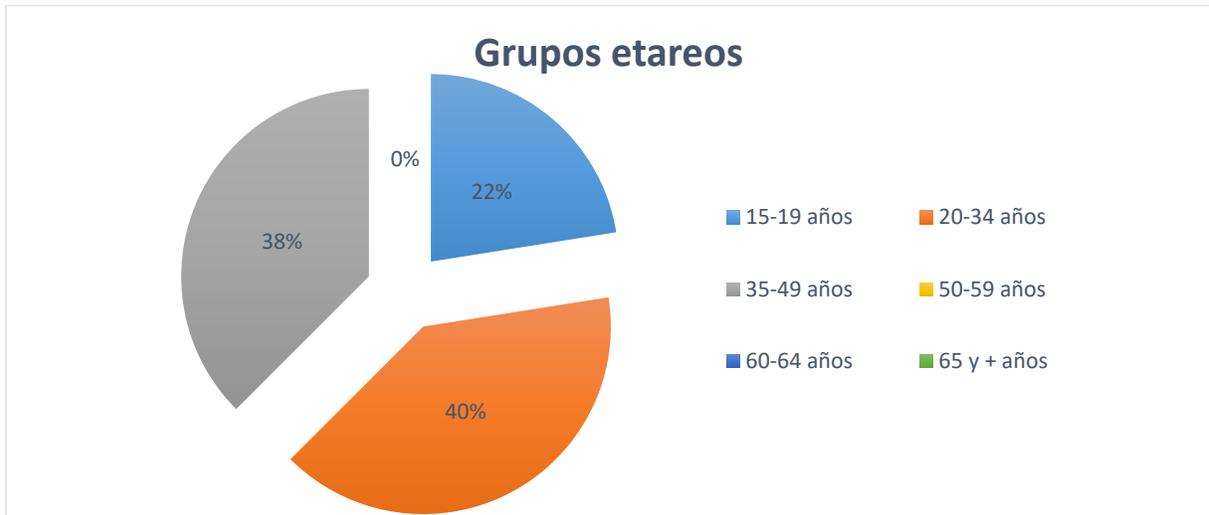
Anexos

Anexo 2: Ficha de recolección de datos no 1.

I. Datos generales							
Edad		Sexo		Escolaridad		Estado civil	
15-19 años		M		Primaria		Soltero	
20-34 años		F		Secundaria		Casado	
35-49 años				Universitario		Unión de hecho	
50-59 años		Procedencia		Otro		Divorciado	
60-64 años		Urbana				Otro	
65 y + años		Rural					
II. Circunstancias de exposición a Paraquat							
Intencional		Laboral		Accidental		No especificado:	
III. Vía de exposición							
Respiratoria:		Oral:		Dérmica:		Ocular:	
						Otra:	
IV. Lugar de exposición							
Hogar		Trabajo		Vía pública		No especificado:	
V. Signos y Síntomas							
Piel		Gastrointestinal		Respiratorios		Renal/Hepático	
Iritación		Nauseas		Tos		Creatinina	
Ulceraciones		Vómitos		Taquipnea		Bilirrubina	
		Dolor abdominal		Cianosis			
		Diarrea		Disnea			
		Disfagia					
		Alteración hepática					
VI. Grado de severidad							
Efectos:		Locales:		Sistémicos:		Ambos:	
Grado de intoxicación:		Leve:		Moderado:		Severo:	
VII. Complicaciones agudas							
Hepática:		Renal:		Pulmonar:		Mixta:	
VIII. Tratamiento							
Cumple con la normativa:					Si		No
IX. Condición de egreso							
Alta:		Fallecido:		Abandono:		Traslado:	
X. Seguimiento							
C/E:				Si		No	

Anexo 2: tablas y gráficos

Anexo: Edad



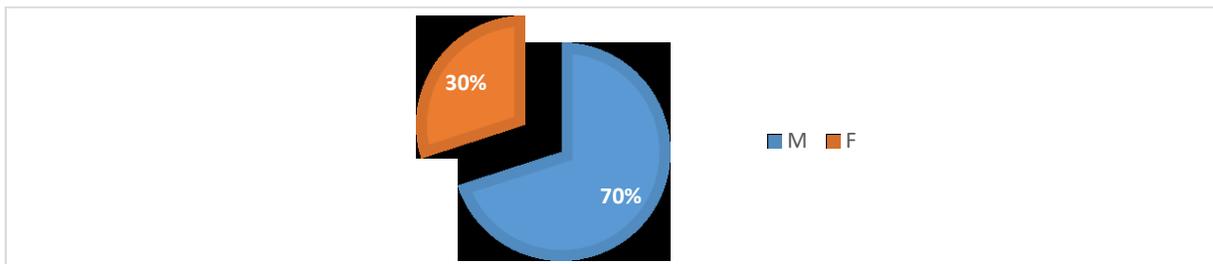
Fuente: Expediente clínico.

Anexo 4: Tabla 1: Frecuencia de grupos etarios afectados por intoxicación por paraquat en el Hospital Cesar Amador Molina en los años 2020-2021.

Grupos etarios:		
15-19 años	9	22.5%
20-34 años	16	40%
35-49 años	15	37.5%
50-59 años	0	0%
60-64 años	0	0%
65 y + años	0	0%
Total	40	100%

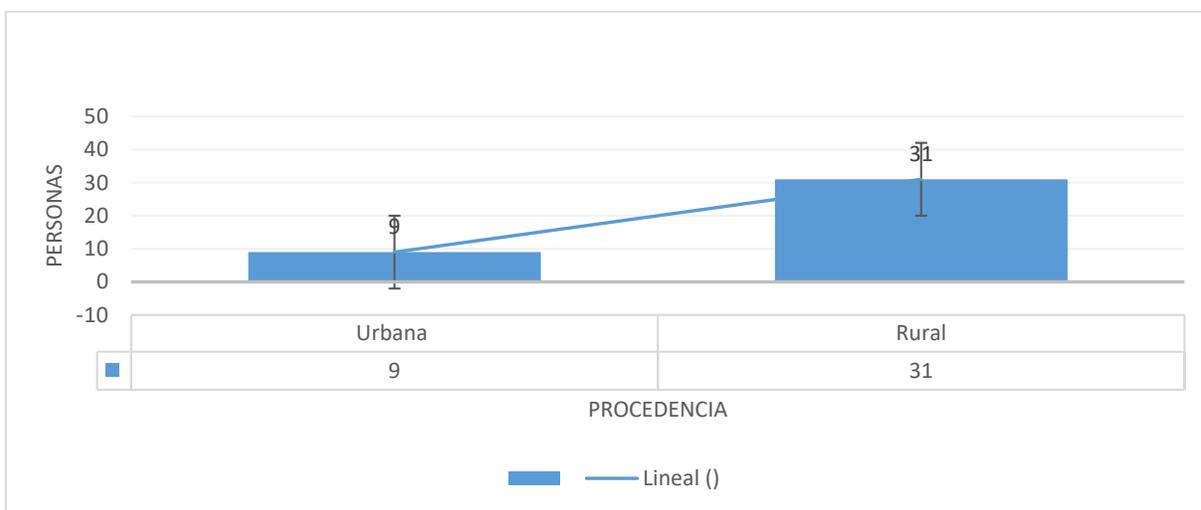
Fuente: Expediente clínico.

Anexo 5: sexo



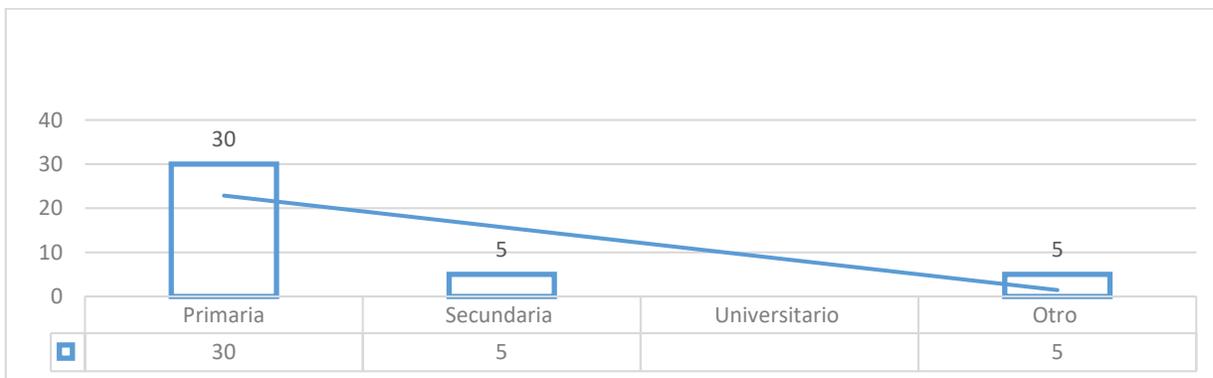
Fuente: Expediente clínico.

Anexo 6: Procedencia.



Fuente: Expediente clínico.

Anexo 7: Escolaridad



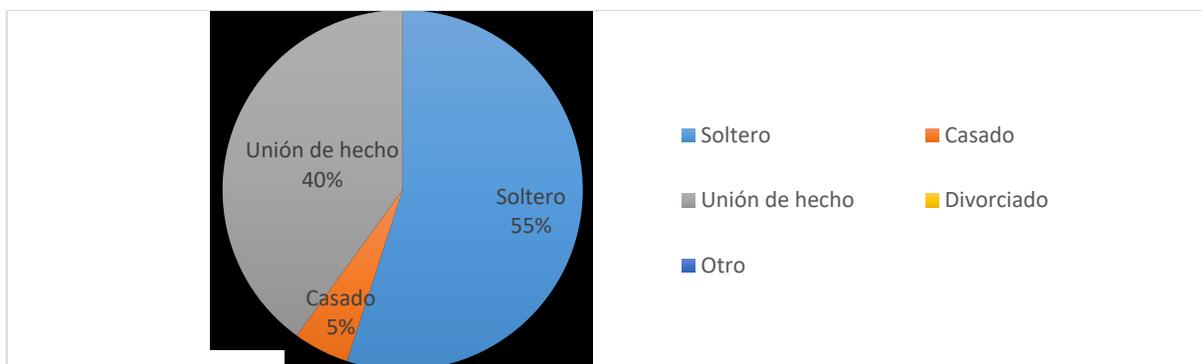
Fuente: Expediente clínico.

Anexo 8: Tabla 2: Frecuencia de la escolaridad de los pacientes afectados por intoxicación por paraquat en el Hospital Cesar Amador Molina en los años 2020-2021.

Escolaridad		
Primaria	30	75%
Secundaria	5	12.5%
Universitario	0	0%
Otro	5	12.5%
Total	40	100%

Fuente: Expediente clínico

Anexo 9: Estado civil



Fuente: Expediente clínico.

Anexo 10: Tabla 3: Frecuencia del estado civil de los pacientes afectados por intoxicación por paraquat en el Hospital Cesar Amador Molina en los años 2020-2021.

Estado civil		
Soltero	22	55%
Casado	2	5%

Unión de hecho	16	40%
Divorciado	0	0%
Otro	0	0%
Total	40	100%

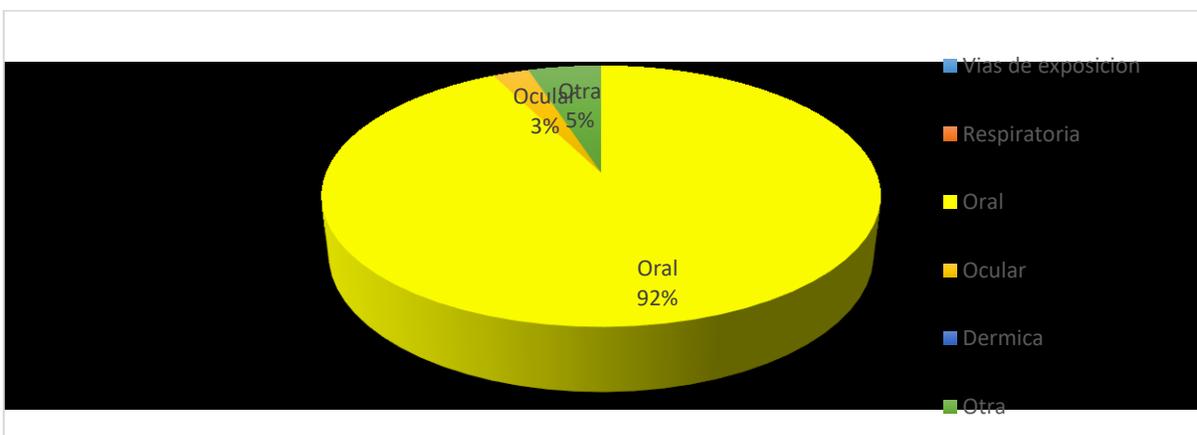
Fuente: Expediente clínico.

Anexo 11: Exposición



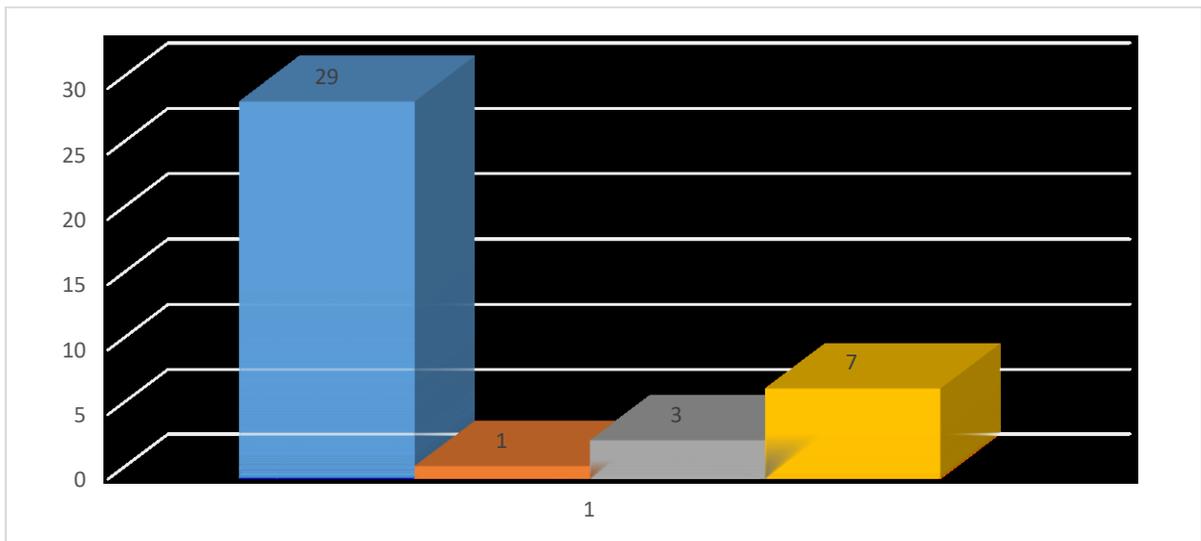
Fuente: Expediente clínico.

Anexo 12: Vía de exposición



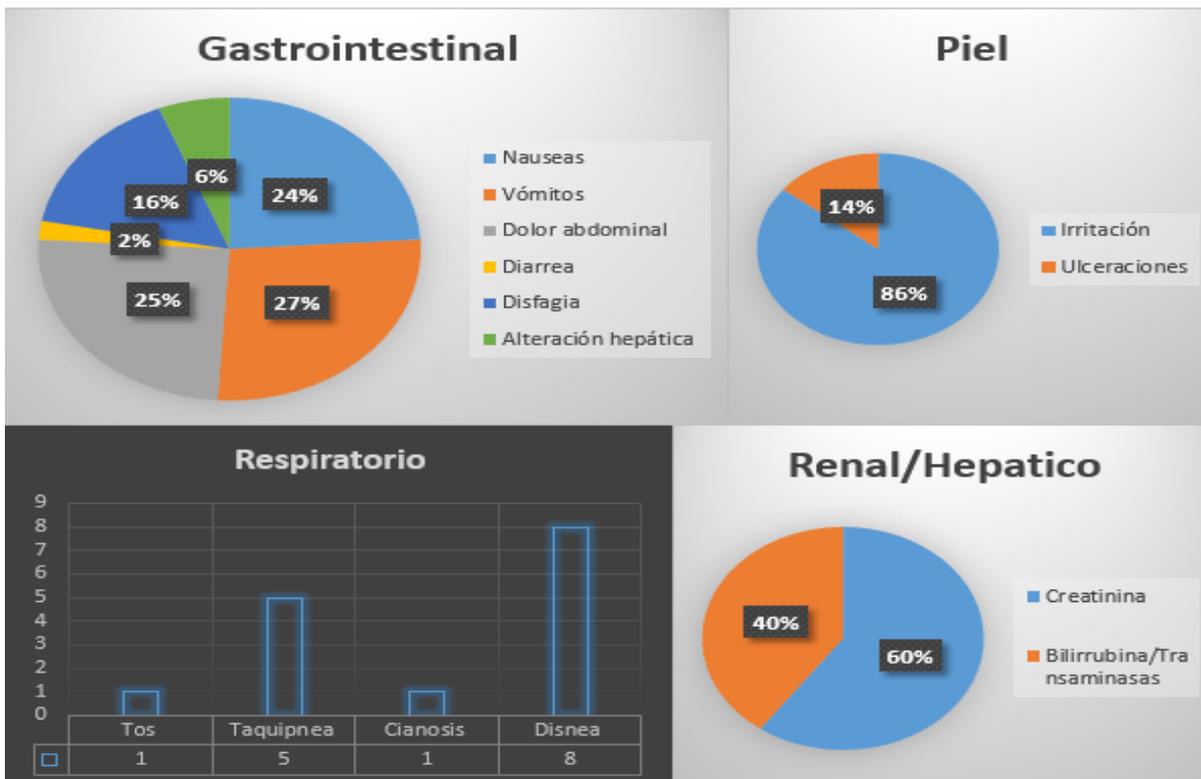
Fuente: Expediente clínico.

Anexo 13: lugar de exposición



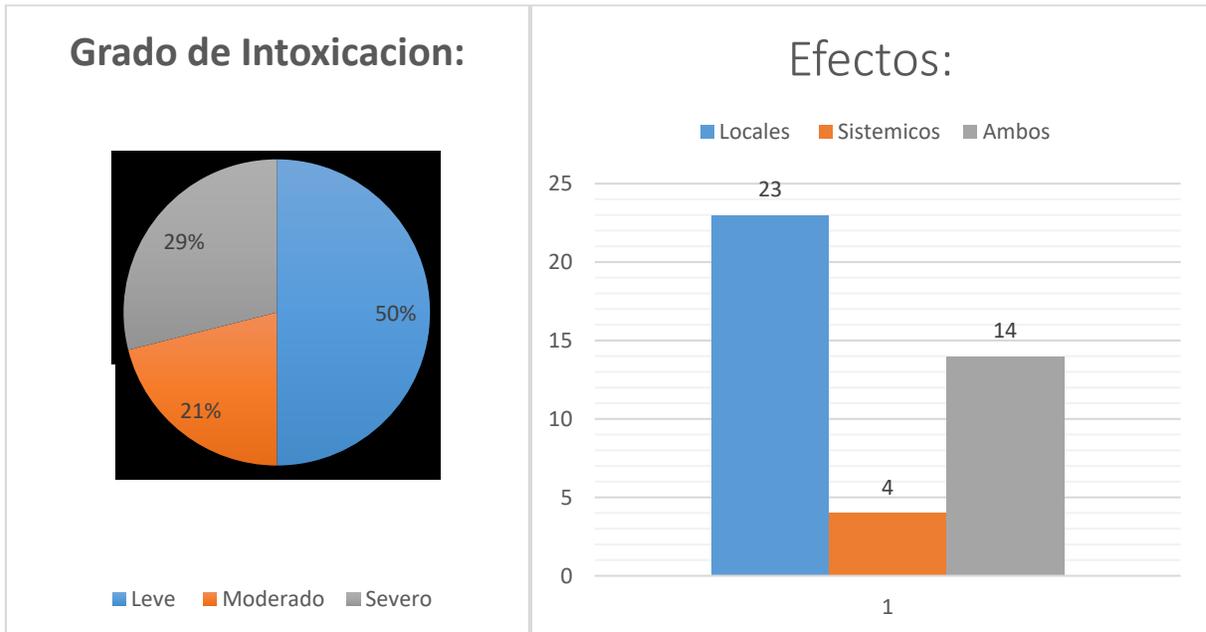
Fuente: Expediente clínico.

Anexo 14: Signos y síntomas.



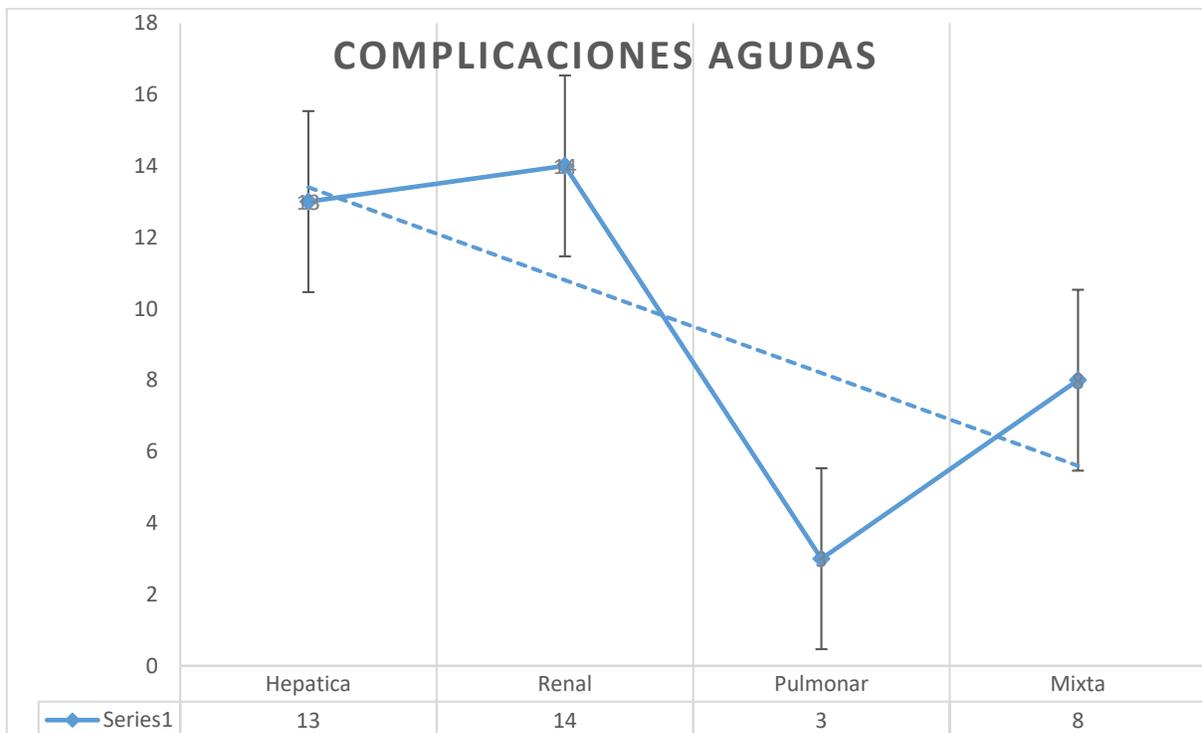
Fuente: Expediente clínico.

Anexo 15: Efectos y grados de intoxicación



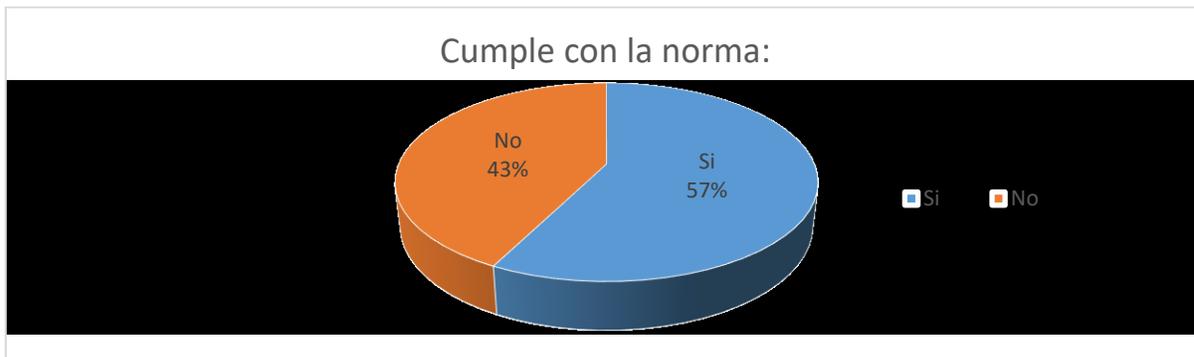
Fuente: Expediente clínico.

Anexo16: complicaciones agudas



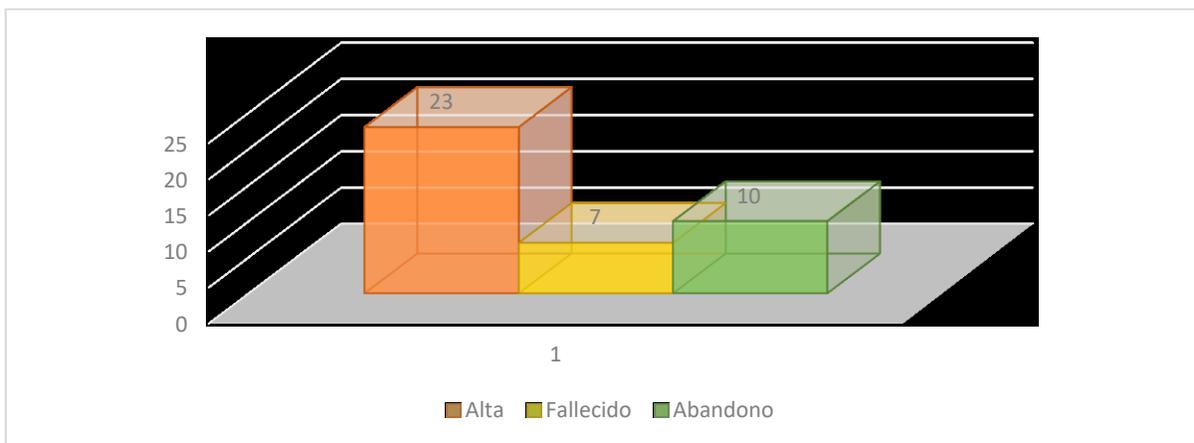
Fuente: Expediente clínico.

Anexo 17: Manejo de pacientes según normativa a nivel nacional



Fuente: Expediente clínico.

Anexo 18: Egreso



Fuente: Expediente clínico.

Anexo 19: Seguimiento en la consulta externa



Fuente: Expediente clínico.