



SOCIEDAD MEXICANA  
DE TOXICOLOGÍA AC

# REVISTA DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE TOXICOLOGÍA AC.

Vol. 1, núm. 1 enero-junio, 2025.

## EDITORIAL / EDITORIAL

Antecedentes de la Sociedad Mexicana de Toxicología. Asociación Civil (AC). .....4  
Viquez-Guerrero JE.

## ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

Ingesta de cáusticos.....6  
Archundia-Jiménez B, Cerón-Apilhuasco A, Loria-Castellanos J.

## CASO CLÍNICO / CLINICAL CASE

Toxicidad hepática y pancreática asociada al consumo de  
árnica y hierbabuena en el puerperio..... 11

## CARTAS AL EDITOR / LETTERS TO THE EDITOR

Centro Toxicológico y de Monitoreo Químico-Biológico-Radiológico y  
Nuclear en el Instituto Mexicano del Seguro Social.....21

Incidentes químicos, biológicos, radiológicos o nucleares.....24

Prevención de intoxicaciones por monóxido de carbono en personas  
adultas mayores de contextos comunitarios... ..27

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES / INSTRUCTIONS TO AUTHORS ..... 29





# Revista de la Sociedad Mexicana de Toxicología

## Vol. 1, núm. 1 enero-junio, 2025.

**Editor y Fundador**  
Dr. Juan Elías Viquez Guerrero

---

### COMITÉ EDITORIAL

Dra. María Betzabet Quintanilla Vega  
Toxicología  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.  
Instituto Politécnico Nacional.  
(México).

Dra. Leticia Yáñez Estrada  
Facultad de Medicina.  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.  
(México).

Dra. Luz Ma. Del Razo Jiménez  
Toxicología  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados  
Instituto Politécnico Nacional. (México)

Dra. María Verónica Torres Cerino  
Hospital Universitario Austral  
(Buenos Aires. Argentina)

M en C. Santiago Xolalpa Molina.  
Herbario medicinal. Centro Médico Nacional Siglo XXI  
Instituto Mexicano del Seguro Social.

---

**Revista de la Sociedad Mexicana de Toxicología**, revista oficial de la **Sociedad Mexicana de Toxicología, A. C.** La revista se encuentra indexada en la base de datos IMBIOMED.COM Frecuencia: se publicará un número de **Revista de la Sociedad Mexicana de Toxicología** cada seis meses. Contenido: el contenido de cada número será Editorial, trabajos originales, revisión, casos clínicos, resúmenes bibliográficos. Avisos y noticias. Todos los textos que deseen publicar en la **Revista de la Sociedad Mexicana de Toxicología**, deberán ser enviados: Correo electrónico: [revistasomtox@somtox.com.mx](mailto:revistasomtox@somtox.com.mx), página web: <https://somtox.com.mx/>  
Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título publicación periódica: No. 04-2024-082012390100-102 ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.  
Diseño, diagramación e impresión por Cognito Journal. La reproducción parcial o total del contenido de esta revista debe hacerse con la autorización del editor.

Año 1, vol. 1, núm. 1, enero-junio 2025, es una publicación semestral editada por **Sociedad Mexicana de Toxicología, A. C.**, Editor: Dr. Juan Elías Viquez Guerrero.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación ni tampoco la postura del Consejo editorial. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Editor.



# Sociedad Mexicana de Toxicología, AC.

## Consejo Directivo 2023 - 2025.

Dr. Juan Elías Viquez Guerrero  
**Presidente**

Dr. Juan Carlos Sánchez Meza  
**Vicepresidente**  
Universidad Autónoma del Estado de México.

Dr. Gonzalo García Vargas  
**Secretario**  
Universidad Juárez del Estado de Durango

Dr. Adolfo Sierra Santoyo  
**Tesorero**  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-IPN

Dra. Yael Yvette Bernal Hernández  
**Vocal**  
Universidad Autónoma de Nayarit

Dra. Rebeca Pérez Morales  
**Vocal**  
Universidad Juárez del Estado de Durango

Dr. José Miguel Chin Chan  
**Vocal**  
Universidad Autónoma de Campeche.

# Revista de la Sociedad Mexicana de Toxicología

Vol. 1, núm. 1 enero-junio, 2025.

Vol. 1 Issue 1 January-June, 2025.

## CONTENIDO / CONTENTS

### EDITORIAL / EDITORIAL

Antecedentes de la Sociedad Mexicana de Toxicología. Asociación Civil (AC). .....4  
*Background of Mexican Society of Toxicology. Civil Association (AC).*  
**Viquez-Guerrero JE.**

---

### ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

Ingesta de cáusticos.....6  
*Ingestion of Caustic Substances.*  
**Archundia-Jiménez B, Cerón-Apipilhuasco A, Loria-Castellanos J.**

---

### CASO CLÍNICO / CLINICAL CASE

Toxicidad hepática y pancreática asociada al consumo de árnica y hierbabuena en el puerperio..... 11  
*Hepatic and Pancreatic Toxicity Associated with the Consumption of Arnica and Spearmint During the Postpartum Period.*  
**Sánchez-Villegas MCS, Zanabria-Melchor L, Xolalpa-Molina S.**

---

### CARTAS AL EDITOR / LETTERS TO THE EDITOR

Centro Toxicológico y de Monitoreo Químico-Biológico-Radiológico y Nuclear en el Instituto Mexicano del Seguro Social... 21  
*Toxicology-Chemical-Biological-Radiological and Nuclear Monitoring Center at the Mexican Institute of Social Security.*  
**Loría-Castellanos J, Sosa Barragán R, García González VP, Jiménez Sánchez KM, Álvarez Castillo A.**

Incidentes químicos, biológicos, radiológicos o nucleares.....24  
*Chemical, Biological, Radiological, or Nuclear Incidents.*  
**Castañeda-Echevarría A, Mejía-Nogales R, Loría-Castellanos J.**

Prevención de intoxicaciones por monóxido de carbono en personas adultas mayores de contextos comunitarios... .....27  
*Prevention of carbon monoxide poisoning in older adults in community settings.*  
**Muñoz-González DA, Mex-Álvarez RMJ, López-Caamal ME.**

---

**INSTRUCCIONES A LOS AUTORES / INSTRUCTIONS TO AUTHORS .....29**

## Antecedentes de la Sociedad Mexicana de Toxicología. Asociación Civil (AC)

### *Background of Mexican Society of Toxicology. Civil Association (AC)*

Dr. Juan Elías Viquez Guerrero.\*

\*Presidente de la Sociedad Mexicana de Toxicología.  
Ciudad de México, México.

Para iniciar la publicación de este primer número es conveniente hacerlo con los antecedentes de la Sociedad Mexicana de Toxicología AC, que en este año cumplió 30 años de haberse fundado.

La información plasmada en este escrito está basada en los testimonios de instrumentos de las diferentes actas protocolizadas ante notario y también de información proporcionada por algunos ex integrantes de los diferentes consejos directivos.

La Sociedad Mexicana de Toxicología AC, fue constituida el 19 de Abril de 1994, siendo su primer presidenta: la Dra. Lilia América Albert Palacios, vicepresidente: Dr. Miguel Ángel Montoya Cabrera (†), secretario: Dra. Luz María Cueto Sánchez, vocal 1: Dr. Oscar Alanís Torres (†), vocal 2: Sr. René Muñoz Bautista, y vocal 3: Dr. Víctor Manuel Romero Gudiño. Para efectos de formalizar la constitución de la sociedad participaron en ese momento, además: La Dra. Concepción Gutiérrez Ruiz, el Dr. Luis Camargo Ballesteros, el Dr. Víctor Manuel Romero Gudiño, y la Dra. Margarita Castillejos de Alcocer.

Los objetivos iniciales de la sociedad sólo por mencionar algunos y de acuerdo con el instrumento ante notario fueron: a) agrupar a médicos, ingenieros químicos, químicos, veterinarios, biólogos, higienistas y, en general todos aquellos profesionales y técnicos cuyas actividades estuvieran vinculadas a la toxicología en cualquiera de sus ramas, b) realizar y promover la enseñanza y la investigación en el campo de la toxicología y las disciplinas afines, c) colaborar en todas aquellas actividades que beneficien la salud de la población y de los trabajadores, a través del mejoramiento en el manejo de las sustancias tóxicas, d) editar boletines, folletos,

cartillas, monografías, revistas y libros en materia de toxicología y temas relacionados.

La Sociedad Mexicana de Toxicología AC, ha tenido varios presidentes desde su constitución hasta el momento actual, mencionará sólo algunos:

Dra. Lilia América Albert Palacios, Dra. Lilita Virginia Raquel Saldivar y Osorio, Dr. Jorge Alberto Alvarado Mejía, Dra. María Concepción Gutiérrez Ruiz, Dra. Andrea Marisa Gabriela De Vizcaya Ruiz, Dra. Leticia Guadalupe Yáñez Estrada, Dr. Juan Elías Viquez Guerrero (2023-2025).

Otro de sus objetivos desde su inicio fue organizar eventos académicos, científicos y tecnológicos de carácter local, regional, nacional e internacional, sobre toxicología y temas afines por sí misma o en colaboración con otras sociedades, desde este punto de vista se han organizado congresos nacionales e internacionales llevados a cabo en México.

Listo a continuación la cronología de estos eventos, siendo muy importante la participación de las diferentes universidades e instituciones que han apoyado a la Sociedad Mexicana de Toxicología AC:

**Primer congreso nacional:** 24 al 26 de agosto 1995, Xalapa Veracruz. **Segundo congreso nacional:** 28 al 30 de mayo 1997, Ciudad de México, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. **Tercer congreso nacional:** 1999, Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón Sonora. **Cuarto congreso nacional:** 2001, Mérida Yucatán, Universidad Autónoma de Yucatán. **Quinto congreso nacional:** 2004, Jalisco Guadalajara, Universidad de Guadalajara. **Sexto congreso nacional:** 3 al 7 de Julio de 2006, Ciudad de México, Facultad de Química Universidad Nacional Autónoma de México.

**Séptimo congreso nacional:** 8 al 12 de septiembre 2008, Toluca, Estado de México, Universidad Autónoma





Figura 1. Algunos miembros de la sociedad Mexicana de Toxicología.

del Estado de México. **Octavo congreso nacional:** 12 al 15 de octubre 2010, Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón Sonora. **Noveno congreso nacional:** 5 al 8 de noviembre 2013, Nuevo Vallarta, Universidad Autónoma de Nayarit.

**Décimo congreso nacional:** “X Mexican Congress of Toxicology, Mexican Society of Toxicology + XIV International Congress of Toxicology. International Union of Toxicology (IUTOX)”. Mérida Yucatán, Universidad Autónoma de Yucatán. Cabe destacar que la Dra. Betzabet Quintanilla Vega, fue nombrada en ese entonces presidenta ejecutiva por la organización del congreso internacional de toxicología.

**Décimo primer congreso nacional:** 22 al 25 de septiembre 2019. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. **Décimo segundo congreso nacional:** 26 al 28 de septiembre 2022, primer congreso en formato virtual, Universidad de Guanajuato. **Décimo tercer congreso nacional:** próximo año 2025, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

En la actual gestión 2023-2025, nuestro lema ha sido “**excelencia en beneficio del medio ambiente y salud**”. Hemos llevado a cabo seminarios cada fin de mes los días sábado, dando continuidad a la gestión anterior, siendo muy destacada la participación de los diferentes ponentes que han presentado sus trabajos de investigación aplicados fundamentalmente al medio ambiente y la repercusión que ha tenido en la población.

En el año 2023 se llevó a cabo el 1er. Curso Internacional de Actualización en Toxicología, y en este año 2024 los días 5, 12, 19 y 26 de octubre el 2º. Curso Internacional de Actualización en Toxicología, ambos en formato virtual. Cabe destacar que ambos han sido de excelente calidad académica con invitados nacional e internacionales. Estos cursos tuvieron aval universitario por la Universidad Juárez del Estado de Durango.

Como parte de los proyectos académicos iniciamos este año 2024 los trámites para que la Sociedad Mexicana de Toxicología AC, disponga de su propia revista electrónica denominada “Revista de la Sociedad Mexicana de Toxicología”, en la cual todos aquellos estudiantes y profesionistas con áreas afines a toxicología envíen sus escritos científicos. La revista quedará alojada en la página [www.somtox.com.mx](http://www.somtox.com.mx), así como en [www.imbiomed.com.mx](http://www.imbiomed.com.mx)

Con respecto a modificaciones llevadas a cabo en los estatutos de la Sociedad Mexicana de Toxicología AC, en la actual gestión está la relacionada con la necesidad de regular la nueva forma en que puedan llevarse a cabo las sesiones, así como las asambleas ordinarias y extraordinarias de manera virtual o híbrida, contempladas en los artículos cincuenta y cincuenta y uno de los estatutos sociales, agregando a los artículos antes señalados, la posibilidad de llevar a cabo sesiones y las asambleas ya sean ordinarias o extraordinarias, a través de los medios remotos, electrónicos y/o digitales que se conocen. Lo anterior derivado de las emergencias por la pandemia COVID 19 y, con lo cual podrán establecerse acuerdos de forma puntual y dinámica.

Finalmente externamos nuestro beneplácito por la publicación de este primer número de la Revista de la Sociedad Mexicana de Toxicología. Podemos decir que no fue una promesa, sino una realidad. Anexo a este escrito que he redactado una fotografía del recuerdo proporcionada por la Dra. Ma. Concepción Gutiérrez Ruiz.

Dr. Juan Elías Viquez Guerrero  
Presidente 2023-2025

“Excelencia en beneficio del medio ambiente y salud”

## Ingesta de cáusticos.

### *Ingestion of Caustic Substances.*

Beatriz Archundia-Jiménez,\* Ariana Cerón-Apipilhuasco,\*\* Jorge Loria-Castellanos.\*\*\*

\*\*Hospital General Regional 220 "General Vicente Villada. IMSS, \*\*Centro Anáhuac de Simulación. Universidad Anáhuac.

\*\*\*Coordinación de proyectos especiales en salud, IMSS

Ciudad de México, México.

#### RESUMEN

La ingestión de sustancias cáusticas se considera un grave problema médico y social porque pueden causar lesiones progresivas y devastadoras en la mucosa del tracto gastrointestinal e incluso respiratorio, resultando en ocasiones en secuelas graves que impactan en la calidad de vida de los pacientes afectados. Por ello, es fundamental tener conocimiento sobre el manejo inicial de estos pacientes para reducir las posibles secuelas que puedan surgir.

**Palabras clave:** intoxicación, cáusticos, urgencias.

#### Abstract

*Ingestion of caustic substances is considered a serious medical and social problem because they can cause progressive and devastating injuries to the mucosa of the gastrointestinal and even respiratory tract, sometimes resulting in severe sequelae that impact the quality of life of affected patients. Therefore, it is essential to have knowledge about the initial management of these patients to reduce the potential sequelae that may arise.*

**Key words:** Intoxication, caustics, emergencies.

### INTRODUCCIÓN

La ingestión de productos cáusticos se considera un grave problema médico y social ya que pueden producir lesiones progresivas y devastadoras en la mucosa del tracto gastrointestinal e incluso respiratorio, originando en algunas ocasiones secuelas graves que impacten en la calidad de vida de los pacientes afectados, siendo necesario contar con el conocimiento sobre el manejo inicial de este tipo de pacientes para reducir las secuelas que pudieran ser originadas.<sup>1</sup>

#### DEFINICIÓN

Intoxicación por cáusticos: ingesta de elementos corrosivos o quemantes, destructores del tejido vivo, tales elementos pueden ser ácidos o álcalis.

Agentes cáusticos: sustancias que producen quemadura en el tejido con el cual se ponen en contacto.

Agente corrosivo: es aquel compuesto químico capaz de producir lesiones químicas directas sobre los tejidos.<sup>1,2</sup>

#### EPIDEMIOLOGÍA

Las cifras de incidencia real varían según la estructura sanitaria de cada país. Es importante señalar que en nuestro país existe un subregistro importante de las intoxicaciones. Con el objetivo de determinar los rasgos epidemiológicos de los pacientes atendidos por intoxicaciones en el servicio de urgencias pediátricas del Hospital General la Raza en un período de cinco años (2005-2010), se realizó un estudio observacional de tipo transversal descriptivo, en el cual se reportó una cifra del 33.4% correspondiendo a casos de ingesta de cáus-

tics. La distribución etaria alcanzó dos picos máximos el primero entre 1 y 2 años (33.8%) y el segundo entre 12 y 15 años (25.6%).

En Estados Unidos anualmente se producen más de 5000 casos de ingestión de sustancias químicas cáusticas, de éstos, el 50-80% ocurren en la infancia y el sitio donde ocurren la gran mayoría de estos casos es dentro de la vivienda.<sup>3</sup>

### TOXICOCINÉTICA

Las sustancias químicas cáusticas y corrosivas son catalogadas como ácidos, álcalis o como sustancias irritantes las cuales pueden presentarse en forma líquida, sólida y ocasionalmente como vapores. Poseen un pH entre 0-3 (ácidos fuertes) y entre 11 y 14 (bases fuertes), las sustancias con pH mayor de 3 pero menor de 10 se consideran agentes irritantes. El grado de daño tisular está determinado por varios factores relacionados con el agente ingerido tales como:

- Tipo de agente
- Volumen ingerido
- Concentración
- Forma física en la que se presenta (sólido o líquido)
- Tiempo de contacto
- Características del tejido con el cual se pone en contacto
- Viscosidad

Las sustancias cáusticas más comúnmente ingeridas son los álcalis como: hidróxido de sodio (sosa o lejía cáustica), hidróxido de potasio (sosa o lejía potásica), carbonato de sodio, hidróxido de amonio, permanganato de potasio, usados para la limpieza de cocinas. La sosa cáustica es ingerida en un 59-66%.<sup>4,5</sup>

### FISIOPATOLOGÍA

Los ácidos producen una necrosis por coagulación proteica, con pérdida de agua, formándose una escara firme y protectora que dificulta en parte la penetración de la sustancia, salvo en concentraciones elevadas. Los álcalis provocan una necrosis por licuefacción, con desnaturalización de las proteínas, saponificación de las grasas y trombosis capilares. Estas reacciones favorecen la profundización de las lesiones.

Existen 4 fases evolutivas:

- 1ª Fase: del 1-3 día, es cuando se produce la necrosis con saponificación, trombosis vascular e intensa reacción inflamatoria.
- 2ª Fase: del 3-5 día, está caracterizada por la ulceración.
- 3ª Fase: del 6-14 día, se inician los fenómenos reparadores, el edema inflamatorio es sustituido por tejido de granulación. En este momento la pared es muy débil y no debe ser manipulada para evitar complicaciones.
- 4ª Fase: del 15-30 día, se va consolidando la cicatrización y es aquí cuando se establece la estenosis esofágica, puede prolongarse hasta el día 45.<sup>4,5</sup>

### PRONÓSTICO

El manejo interdisciplinario de esta patología incluye a cirujanos, intensivistas, toxicólogos, urgenciólogos, pediatras, gastroenterólogos, otorrinolaringólogos, endoscopistas y expertos en nutrición, con lo cual se ha logrado disminuir la mortalidad en torno al 1 - 3%.<sup>5</sup>

### DIAGNÓSTICO

Tras la ingestión de una sustancia cáustica, la sintomatología presentada es enormemente variable, desde molestias orofaríngeas leves hasta perforación esofágica temprana y choque. Es por ello que debe realizarse un diagnóstico temprano e iniciar de inmediato las medidas terapéuticas necesarias para contribuir a un mejor pronóstico en este tipo de pacientes.<sup>6</sup> (*Figura 1*)

### SÍNTOMAS

Después de la ingestión de un cáustico los pacientes pueden referir lo siguiente:

- Dolor abdominal 68%
- Náusea 48%
- Vómito 46%
- Dolor bucal 42%
- Sialorrea 31%
- Odinofagia 28%
- Disnea 15%
- Disfagia 14%
- Disfonía 6%

El diagnóstico clínico se realiza a través de una historia clínica enfocada a interrogar antecedente de ingesta de químicos, identificar el tóxico ingerido (ácido o álcali), identificar nombre de la sustancia, cantidad, tiempo transcurrido, motivo de la ingesta (accidental o intencional) y sintomatología. Así como también investigar si ha recibido algún tratamiento previo o diluyente.<sup>2,6</sup>

### EXAMEN FÍSICO

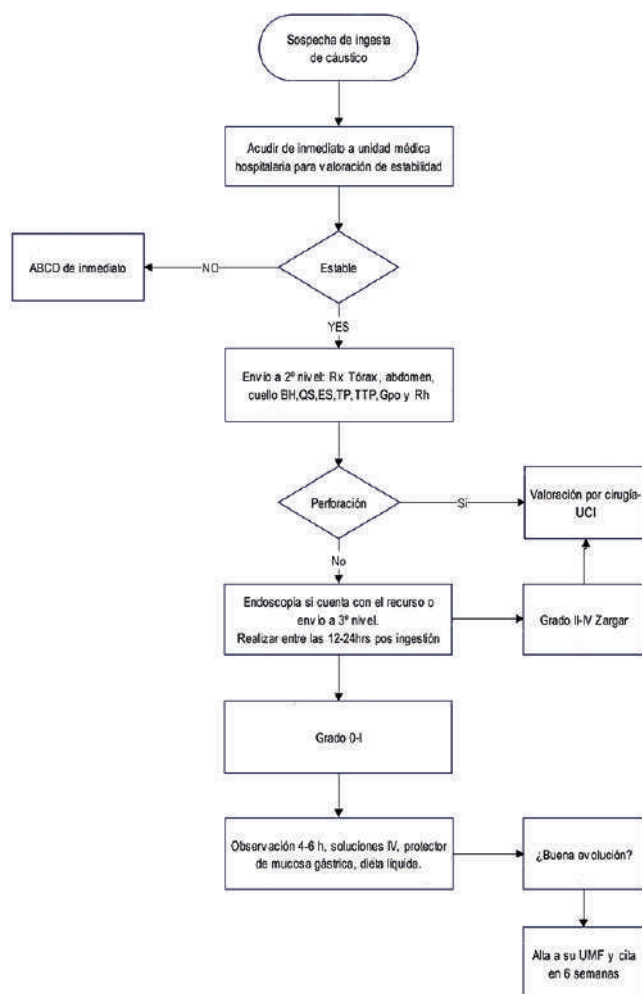
Se debe explorar cuidadosamente:

- Cavidad orofaríngea: sialorrea, edema, exudados blancucinos y úlceras dolorosas
- Cardiorrespiratorio: estridor, disfonía, tos y disnea
- Abdomen
- Buscar datos de choque

Los síntomas respiratorios, hematemesis, o la presencia de más de 3 síntomas fueron altamente predictivos de daño gastrointestinal severo.

No existe relación entre la presencia y/o ausencia de síntomas o signos clínicos con la extensión o profundidad de las lesiones, por lo que la ausencia de lesiones orales se considera un pobre predictor de lesiones esofágicas.





**Figura 1.** Diagrama de flujo. Diagnóstico y criterios de manejo iniciales en la ingesta de cáusticos.

Las pilas de botón pueden contener un 45% de solución de hidróxido de sodio o hidróxido de potasio, ocasionando daño una hora después de la ingesta, existiendo riesgo de perforación entre las 8-12 horas, por lo que es una urgencia su extracción.<sup>7</sup>

## MÉTODOS COMPLEMENTARIOS

La endoscopia digestiva superior es el método más eficiente para evaluar la mucosa del tubo digestivo y determinar la presencia y severidad del daño, a la vez que provee una importante información pronóstica, se debe realizar idealmente entre las 12 y 24 horas posteriores a la ingesta, nunca después de las 48 horas por el riesgo de perforación, ni tampoco en las primeras 6 horas ya que los cambios aún no han sido instaurados.

**Cuadro 1.** Clasificación de Zargar.

Grado	Descripción
Grado 0	Mucosa normal
Grado I	Edema y eritema de la mucosa
Grado II A	Hemorragia, erosiones, úlceras superficiales
Grado II B	Ulceración circunferencial
Grado III A	Ulceración focal profunda
Grado III B	Ulceración extensa profunda
Grado IV	Perforación

La endoscopia está contraindicada en los siguientes casos:

- Obstrucción de la vía aérea
- Perforación de víscera hueca
- Dificultad respiratoria severa
- Inestabilidad hemodinámica
- Casos con más de 48 horas post-exposición
- Negación de la intervención
- Personal no calificado para dicho procedimiento

Antes de la realización de la endoscopia se debe contar con carta de consentimiento y valoración anestésica, es un procedimiento no exento de complicaciones entre las cuales se encuentra la perforación principalmente con instrumentos rígidos.

La clasificación más reportada en la literatura es la de Zargar (**cuadro 1**), a través del estudio endoscópico del tubo digestivo, mediante el cual se identifica:

- La lesión y su extensión o gravedad
- Pronóstico
- Plan terapéutico<sup>8</sup>

Existen estudios complementarios que pueden realizarse para llevar a cabo un adecuado diagnóstico, los cuales deben ser siempre individualizados en cada caso a criterio del médico tratante, siendo los más indicados:

- Radiografía simple de tórax y abdomen y con medio de contraste hidrosoluble de pie y decúbito
- Radiografía AP y lateral de cuello
- Biometría hemática, química sanguínea, electrolitos séricos, tiempos de coagulación, gasometría arterial
- Electrocardiograma
- TAC simple de tórax<sup>2,8</sup>

## TRATAMIENTO

El objetivo del abordaje y tratamiento oportunos de pacientes con ingesta de cáusticos es prevenir la perforación y evitar la progresión a fibrosis y estenosis del esófago y del estómago, que son las complicaciones más frecuentes que se pueden presentar en este tipo de pacientes.

El enfoque terapéutico de las quemaduras de esófago por cáusticos ha ido evolucionando en las últimas décadas desde el tratamiento de las complicaciones crónicas hasta el de la fase aguda, con la intención de prevenir las posibles complicaciones y secuelas.<sup>9</sup>

## MEDIDAS TERAPÉUTICAS INICIALES

### PREHOSPITALARIO

El tratamiento inicial consiste en mantener la vía aérea permeable, y acudir de inmediato a un centro de atención médica hospitalaria. Con frecuencia los familiares del paciente administran sustancias para tratar de neutralizar los efectos del cáustico, entre las cuales se encuentran: leche, cítricos, jugos, vinagre, etc., así como inducción del vómito, retrasando y complicando la atención de dichos pacientes repercutiendo en el pronóstico de una manera importante.<sup>10</sup>

### HOSPITALARIO

Una vez que el paciente llega al hospital se inicia el tratamiento de forma inmediata enfocándose en el A, B, C, D, E, ya que los pacientes que presentan síntomas respiratorios severos obligan a realizar una intubación y asistencia ventilatoria. Están contraindicados el empleo de agentes eméticos y realización de lavado gástrico, para evitar nueva exposición de la mucosa gastrointestinal a los efectos del cáustico. El carbón activado no adsorbe cáusticos e interfiere en la evaluación endoscópica.<sup>2,9</sup>

### MANEJO ESPECÍFICO

Las guías de actuación ante la ingesta de cáusticos incluían la administración parenteral de corticoides y antibióticos. El objetivo de la corticoterapia era reducir el riesgo de estenosis esofágica disminuyendo la respuesta inflamatoria, y el de los antibióticos, reducir el riesgo de infección ligado a la prescripción de altas dosis de corticoides. Actualmente se considera que existe suficiente evidencia científica para recomendar la administración de dosis altas de dexametasona y antibióticos cuando se objetivan lesiones de esofagitis grado IIB o en pacientes con afectación de la vía aérea, la eficacia y seguridad en el resto de pacientes sigue siendo controvertida.<sup>10</sup>

El tratamiento específico de estos pacientes incluye:

- Ayuno
- Soluciones intravenosas de acuerdo a la edad y estado de hidratación del paciente

- Protector de mucosa gástrica: IBP: Omeprazol de 0.5-2 mg/kg/día máximo 80 mg/día o AntiH2: Ranitidina 4 mg/kg/día
- Antibióticos: de estar indicado: ampicilina 200 mg/kg/día o cefotaxima 50 mg/kg cada 8 a 12 horas. horas.
- La dosis máxima diaria recomendada es de 12 g.
- En infecciones de moderadas a severas, la dosis recomendada es de 1 a 2 g cada 8 horas. En infecciones que requieren dosis mayores se pueden administrar 2 g cada 6 u 8 horas; y en infecciones que ponen en peligro la vida se recomiendan 2 g cada 4 horas.
- Corticoides: dexametasona 1 mg/kg/día o prednisolona: 2-6 mg/kg/día (en caso necesario)
- En caso de contacto cutáneo: lavado de piel afectada con agua abundante.<sup>2</sup>

### CRITERIOS DE HOSPITALIZACIÓN

- Pacientes en espera de endoscopia: destino final de acuerdo a resultado.
- Lesiones Grado I y IIA: durante 24 - 48 h con protector de mucosa gástrica y analgésicos, egreso hasta su adecuada tolerancia a la vía oral.
- Lesiones Grado IIB Y IIIA: ayuno, protector de mucosa gástrica, analgésico, antibiótico y corticoide.
- Ingreso a terapia intensiva: soporte vital avanzado (hemodinámico y respiratorio). Lesiones Grado IIIB y IV con valoración quirúrgica urgente.

### CRITERIOS DE EGRESO

- Ingestión dudosa sin signos clínicos
- Adecuada tolerancia a la vía oral, signos vitales normales
- Lesión Grado 0<sup>11</sup>

### PUNTOS CLAVE

La ingestión de cáusticos representa un problema grave de salud, ya que puede ocasionar lesiones graves en el tracto gastrointestinal con secuelas para toda la vida e incluso la muerte.

Las sustancias químicas de importancia clínica son aquellas que poseen un pH entre 0-3 (ácidos fuertes) y entre 11-14 (bases fuertes).

El mayor porcentaje de casos es de origen accidental afectando a edades comprendidas entre 1-2 años, el resto por intento suicida en adolescentes y adultos, relacionado en la mayoría de los casos a enfermedad psiquiátrica.

No existe relación entre la presencia y/o ausencia de síntomas o signos clínicos con la extensión o profundidad de las lesiones, por lo que la ausencia de lesiones orales se considera un pobre predictor de lesiones esofágicas.

La endoscopia digestiva superior es el estudio por excelencia para determinar la severidad del daño ocasionado por el cáustico y provee importante información pronóstica del problema.

Están contraindicados el empleo de agentes eméticos y realización de lavado gástrico, para evitar nueva exposición de la mucosa gastrointestinal a los efectos del cáustico. El carbón activado no adsorbe cáusticos e interfiere en la evaluación endoscópica.

Actualmente se considera que existe suficiente evidencia científica para recomendar la administración de dosis altas de dexametasona y antibióticos cuando se objetivan lesiones de esofagitis grado IIB o en pacientes con afectación de la vía aérea.

El mejor tratamiento para la ingestión de cáusticos es la prevención, con estrategias que incluyan programas de educación a los padres de familia y público en general, así como prácticas seguras en la venta y almacenamiento de estos productos.

#### REFERENCIAS

1. Fernández BF, Sánchez VM. Epidemiología de las intoxicaciones en el servicio de Urgencias Pediátricas de un hospital de tercer nivel. Reporte de 5 años. Archivos de Medicina de Urgencia de México. Vol. 5 No. 1, 2013; pp 18-24.
2. CENETEC Guía de Práctica Clínica. Diagnóstico, manejo inicial y criterios quirúrgicos de Urgencia en quemaduras de esófago por cáusticos. México, 2013, pp: 7-17.
3. Serizawa SM, Rincón ME, et al. La ingestión de cáusticos en el niño, un problema de salud pública. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría, 2009, Vol 72 (3); pp 80-85.
4. Rodríguez VB, Monge SE, et al. Lesiones por cáusticos del tracto digestivo superior: características clínicas y endoscópicas. Rev Gastroenterol Perú. 2016; 36 (2); pp 135-142.
5. Losada MM, Rubio MM, et al. Ingesta de cáusticos en niños, experiencia de 3 años. Rev. Chil. Pediatr. 2015; 86 (3); 189-193.
6. Lusong AA, Timbol GA, et al. Management of esophageal caustic injury. World J. Gastrointest Pharmacol Ther, 2017, may 6; 8 (2); pp 90-98.
7. Kluger Y, Ishay BO, et.al. Caustic ingestión management. World Journal of Emergency Surgery, 2015, 10:48.
8. Ayes K, Sultan MI. Caustic Ingestions in Pediatric Patients. J. Gastric Disorders and Therapy, 2017. 3 (2). 133.
9. Ripoll TN, Martínez SL, et.al. Ingesta de cáusticos: análisis de la seguridad y beneficio de un protocolo menos agresivo. Anales de Pediatría (Barc). Elsevier España, 2018, pp 1-6.
10. Bird J, Kumar S, et. al. Controversies in the management of caustic ingestion injury: An evidence based review. Clin Otolaryngol, 2017; 42; pp 701-708.
11. Ford MD, Olshaker JS. Conceptos y controversias en Toxicología. Clínicas de Medicina de Urgencias de Norteamérica. Vol. 1, México, Interamericana: 1994.

# Toxicidad hepática y pancreática asociada al consumo de árnica y hierbabuena en el puerperio.

## *Hepatic and Pancreatic Toxicity Associated with the Consumption of Arnica and Spearmint During the Postpartum Period.*

Ma. del Carmen Socorro Sánchez-Villegas,\* Lidia Zanabria-Melchor,\*\* Santiago Xolalpa-Molina.\*\*\*

\*Pediatra y toxicólogo clínico. Jefe del Departamento de Toxicología clínica CMN la Raza IMSS.

\*\*Médico Residente de Neonatología IMSS El Bajío UMAE 48. \*\*\*M.C. Encargado del Herbario medicinal IMSS CMN Siglo XXI.

### RESUMEN

En México, la herbolaria (uso de plantas medicinales) representa una práctica médica alternativa arraigada por razones culturales, pero además por aspectos socioeconómicos, ya que su uso cotidiano es fundamental para resolver problemas de salud principalmente en comunidades indígenas o con bajos recursos económicos. Presentamos el caso de toxicidad asociada al consumo de árnica y hierbabuena en el puerperio

**Palabras clave:** Intoxicaciones, hepatitis toxica, plantas tóxicas, árnica.

### Abstract

*In Mexico, herbalism (use of medicinal plants) represents an alternative medical practice rooted in cultural reasons, but also in socioeconomic aspects, since its daily use is essential to solve health problems mainly in indigenous communities or those with low economic resources. We present the case of toxicity associated with the consumption of arnica and peppermint in the puerperium*

**Key words:** Poisoning, toxic hepatitis, toxic plants, arnica.

## INTRODUCCIÓN

La flora medicinal en México asciende a 4000 especies, de 22 000 plantas vasculares, la mayor parte de estas especies vegetales se utilizan para controlar padecimientos gastrointestinales, respiratorios y de la piel, estados febriles y dolor y que, por ser de origen natural, de acceso fácil y económica se prefiere a la medicación farmacológica, sin embargo, en nuestro país no existe una evidencia epidemiológica de los daños a la salud generados por intoxicación por productos herbales.

Las plantas medicinales se consumen directamente o pueden prepararse como infusiones o en presentación homeopática. El uso de terapias complementarias, que

incluyen los remedios con plantas, es una práctica común y continúa extendiéndose a nivel mundial. En la mayoría de los casos en forma popular se desconoce el o los principios activos químicos relacionados con los efectos benéficos que se les atribuyen.<sup>1</sup>

## PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO

Paciente femenino de 38 años de edad, la cual se encontraba en puerperio quirúrgico tardío de 30 días, hospitalizada en unidad de cuidados intensivos hospital de Gineco-Obstetricia, 3A, inició protocolo de estudio por el diagnóstico de hepatitis grave, pancreatitis y colecistitis.

## ANTECEDENTES

Dentro de sus antecedentes no se describe padecimientos heredofamiliares de importancia para el padecimiento actual. De medio socioeconómico bajo, originaria residente de la zona urbana del norte de la Ciudad de México, cuenta con servicios sanitarios completos, escolaridad secundaria, actividad laboral empleada de panadería. Se niegan antecedentes previos de alergias, cirugías, traumatismos, transfusiones, epilepsia. Niega haber cursado con COVID-19, cuenta con tres inmunizaciones ANTIcovid-19 y antitetánica. Niega procesos infectocontagiosos, niega contacto epidemiológico con pacientes con hepatitis y es portadora de obesidad exógena, así mismo niega exposición a productos solventes, pesticidas, pegamentos, niega alcoholismo y consumo de drogas de abuso. En sus antecedentes ginecoobstétricos: menarca 11 años, gesta: 1, cesárea: 1, parto 0, aborto 0. El día 19/09/2022 se indicada cesárea por falta de progresión de trabajo de parto. Antecedente de diabetes gestacional en tratamiento con metformina 850 mg vía oral cada 12 h a partir del sexto mes de embarazo, posteriormente suspendida en el puerperio, en tratamiento únicamente con dieta baja en calorías. Enfermedad hipertensiva del embarazo a partir del quinto mes de gestación, en tratamiento con nifedipino 30 mg vía oral cada 12 h. Antecedentes quirúrgicos, cesárea 19/10/2022, bajo anestesia por bloqueo peridural sin incidencias, producto único vivo masculino con peso de 2,900 g, APGAR 9/9, talla 49 cm, perímetro cefálico 35 cm. Placenta completa, hipotrófica y calcificada, líquido amniótico claro, cordón umbilical trivascular, anexos sin alteraciones, abundante panículo adiposo. Se egresó el binomio a su domicilio, con indicación de seno materno. Se presenta infección de tejidos blandos en el sitio de la herida quirúrgica para lo cual requirió lavado quirúrgico el 04/10/22, indicándose tratamiento antibiótico con clindamicina 600 mg vía oral cada 8 h, no tolerada por lo que se cambió a ampicilina vía oral un gramo cada 8 h por 7 días, terminando esquema de 7 días.

## PADECIMIENTO

Inicia su padecimiento el día viernes 9 de octubre 2022, manifestado por dolor en epigastrio tipo urente, intermitente, aumentando con la ingesta de alimentos, sin atenuantes, con irradiación a hipocondrio derecho, que condicionaba náusea, llegando al vómito de contenido gastroalimentario en varias ocasiones sin asociarse a la presencia de tinte icterico, ni acolia, ni coluria. Intolerancia a los alimentos, mal estado general, sin fiebre. Por incremento en la intensidad del dolor abdominal acude al servicio de urgencias del Hospital de Gineco-Obstetricia la Raza para su valoración.

## EXPLORACIÓN FÍSICA

Se encuentra paciente con los siguientes signos vitales: TA: 141/88 mmHg, FC: 107 LPM, Sat: 93%, T: 37 °C, consiente, reactiva, activa, facies álgica, orientada en tiempo, espacio y persona. Cráneo íntegro, sin hundimientos ni exostosis, pupilas isocóricas, normoreflexivas, simétricas, reactivas, sin ictericia, mucosas secas, lengua con presencia de pigmento fuertemente verde oscura, saburral, halitosis, mucosas secas. Cuello cilíndrico, sin adenomegalias, se encuentra con adecuada coloración de tegumentos, narinas permeables, mucosa oral secas, lengua saburral, halitosis, aspecto fuertemente oscuro. Cráneo normocéfalo, con ojos simétricos pupilas isométricas de 2 mm, tórax con movimientos de amplexión y amplexación simétricos, con campos pulmonares con murmullo vesicular sin agregados, ruidos cardiacos rítmicos de adecuada intensidad y frecuencia, no soplos, abdomen globoso a expensas de panículo adiposo, con dolor moderado a la palpación media de epigastrio, tipo urente, de intensidad 4/10 EVA, no megalias palpables, no datos de irritación peritoneal, Giordano negativo, puntos ureterales medios dolorosos predominio derecho, extremidades integras simétricas con llenado capilar inmediato, sin movimientos anormales, reflejos osteotendinosos presentes y normales.

## LABORATORIOS INICIALES

16-10-2022. 8 h

Hb: 13.5, Hto: 41.1%, plaquetas: 365 000, leucocitos 7.2, neutrófilos: 77%, linfocitos: 15%, eosinófilos 1.7%, monocitos 5.3%,

Glucosa: 115 mg/dl, BUN: 12, Urea: 25, AST: 826, ALT: 942, fosfatasa alcalina 4447, DHL, 6665, bilirrubina total 0.90, directa 0.70, indirecta: 0.20, lipasa 174.3 UI. Amilasa 123 UI. Sodio 142, K: 4, P 3.3, Mg 2.1, y cloro: 106.

Gasometría pH 7.42, PO<sub>2</sub> 37.8, PCO<sub>2</sub> 38.7, bicarbonato 20, exceso de base de -0.7, lactato 0.9

## ULTRASONIDO DE HIGADO Y VIAS BILIARES

17-10-2022

Hígado en situación y morfología y tamaño normales, contornos regulares, ecogenicidad de su parénquima se encuentra aumentada, en forma leve y difusa, sin presencia de lesiones focales en su interior. La vascularidad intrahepática en el sistema porta y las suprahepáticas sin alteraciones, la vena porta con medida de 12 mm, vesícula biliar distendida con dimensiones de 57 x 39 x 36 mm, con pared de 3 mm, en su interior múltiples imágenes redondas hiperecogénicas que proyectan sombra acústica



en el interior del cuello vesicular, con dimensiones de 4 mm de diámetro. No hay dilatación de la vía biliar intra o extrahepática. Páncreas no valorable por la presencia de abundante gas intestinal. Bazo con dimensión de 108 mm

### ABORDAJE INICIAL

Se realiza interconsulta a la Unidad de Cuidados Intensivos por hipertransaminemia inician tratamiento con ayuno, soluciones parenterales calculadas IV 1000 cada 12 horas, cefotaxima 1 gramo cada 12 horas, enoxaparina 40 mg SC cada 24 h. Ante persistencia de elevación en cifras de transaminasas se integra lesión hepática de tipo hepatocelular con factor R calculado en 7, por lo que se inicia protocolo de estudio solicitan valoración al servicio de cirugía, gastroenterología y toxicología, ya que al ingreso a terapia intensiva la paciente declaró haber ingerido un té de árnica previo al inicio del padecimiento con la finalidad de mejorar la digestión, disminuir la distensión abdominal.

### VALORACIÓN QUIRÚRGICA

Cirugía general descartó coledocolitiasis en criterios quirúrgicos y permitió el inicio de la vía oral, no se identificaron datos de irritación peritoneal, ni fiebre ni indicadores de respuesta inflamatoria sistémica no se integró indicación quirúrgica aunque se menciona datos de pancreatitis con amilasa de 500 UI elevación tres veces su valor normal, se integró diagnóstico de pancreatitis aguda leve de acuerdo a la clasificación de Atlanta, no incluye falla orgánica, según criterios de Marshall modificado. Y se considera pancreatitis de etiología biliar. No se encontró indicación quirúrgica.

### VALORACIÓN GASTROENTEROLOGÍA

Gastroenterología consideró un proceso de daño hepatocelular pancreatitis de etiología a determinar, así mismo se solicitó panel viral y pruebas inmunológicas. Sin datos de insuficiencia hepática aguda. Cumplía tres criterios de Swansea para hígado graso agudo del embarazo. No integró criterios de Mississippi y de Tenesse. Se recomendaron medidas de soporte.

### VALORACIÓN DE TOXICOLOGIA CLÍNICA

El departamento de Toxicología del Hospital Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza del IMSS, recibe interconsulta del Hospital Gineco-obstetricia 3ª, para la evaluación del presente caso.

En interrogatorio directo e intencional de la historia clínica toxicológica, la paciente describe la preparación de una infusión de 5 litros de agua con un producto botánico

denominado árnica, comprado en el mercado popular en una cantidad aproximada de medio kilo que preparó en infusión como bebida de agua de tiempo, por recomendación de una vecina, para mejorar el vigor físico y la digestión, la infusión una vez preparada que conservó en contenedor de cristal donde se consumió paulatinamente, durante 48 h, destacando que nunca suspendió la lactancia durante la administración del producto herbario, negó la ingesta de otros productos botánicos asociados, remedios caseros, anticonceptivos, antibióticos, analgésicos. En este tiempo, ingirió alimentos en la vía pública en dos ocasiones. Se negó el contacto con sustancias agroquímicas e industriales o solventes dentro o fuera del domicilio, así mismo se negó el consumo de drogas de abuso, tabaco y alcohol. Se mantuvo en incapacidad laboral por puerperio.

Se procedió a solicitar el producto botánico, remanente del original, un ramo con un peso seco de 225 gramos, mismo que se mantuvo en un sobre de papel de estraza para su conservación, entregándose para clasificación científica al herbario del IMSS, ubicado en Centro Médico Nacional Siglo XXI, cuyo estudio reporta la identificación de dos plantas: árnica mexicana, conocida científicamente como *Heteroteca inuloides* Cass. y hierbabuena, conocida como *Menta spicata*.

Considerando el contexto del padecimiento y sus antecedentes, así como las valoraciones de cirugía y gastroenterología, el diagnóstico propuesto por toxicología, es hepatotoxicidad aguda inducida por productos herbales. La ruta terapéutica inmediata fue suspender la administración del producto herbal, dosificando nacetilcisteína, asegurando la hidratación, el equilibrio ácido-base, la protección de la mucosa gástrica y el antiemético para evitar efectos secundarios por el uso de nacetilcisteína, utilizando la dosis que aplica para la intoxicación por paracetamol, 140 mg kilo dosis impregnación y 70 mg kilo dosis de mantenimiento por 17 dosis, administrada por vía oral, mismas que fueron toleradas adecuadamente y que mostraron en las primeras 24 h de tratamiento una respuesta favorable.

Cabe mencionar que se valoró el estado clínico del lactante, ya con 33 días de vida, estable sin complicación sistémica, sin alteraciones de la función hepática, ni renal ni de coagulación. Sus laboratorios se expresan en el (Cuadro 1).

### EVOLUCIÓN CLÍNICA

#### NEUROLÓGICO

Paciente despierta orienta en tiempo, lugar y persona, así como en circunstancia, normocefalo, con pupilas isométricas de 2mm de diámetro, pares craneales sin alteraciones. Sin evidencia de crisis convulsivas

**Cuadro 1.** Laboratorio del lactante, tomado a los 33 días de vida y a los 6 días de haber ingerido la última toma de seno materno. No requirió de internamiento ni medicación.

20-10-2022	HB	HTO	Plaquetas	Leucocitos	Neutrófilos	TP	TTP	
	11.7	33	118 000	3800	2200	12.1	35.3	
20 10 2022	Glucosa	Urea	Creatinina	Na	K	Ca	P	Mg
	105 mg	13.52 mg/dl	0.26 mg/dl	136 meq/L	4 meq/L	10.2 mg/dl	5.2 mg/dl	
22 10 2022	AST	ALT	BIL IND	BIL DIR	DHL	Fosfatasa alcalina	Amilasa	
	25	29	0.57	0.41	321			

### RESPIRATORIO

Desde su ingreso sin necesidad de aporte de oxígeno suplementario, logrando saturación de O<sub>2</sub> de 94%, campos pulmonares con murmullo vesicular, sin estertores ni sibilancias, sin integrar ningún síndrome pleuropulmonar, con reporte de gasometría venosa de su ingreso en equilibrio acido-base, pH 7.42, PCO<sub>2</sub> 38,7, PO<sub>2</sub> 26.3, HCO<sub>3</sub> 26,3, SO<sub>2</sub> 48.9 B 0.7, con FiO<sub>2</sub> al 21%. Lactato 0.8

### HEMODYNÁMICO

No amerito apoyo vasopresor o inotrópico, manteniendo siempre tensiones arteriales medias perfusorias 93 mmHg, área cardiaca con ruidos cardiacos rítmicos de adecuada intensidad y frecuencia, sin S3 o S4 con llenado capilar de 2 segundos, pulsos periférico presentes sin alteraciones. Con Electrocardiograma el cual reportaba FC: 78 LPM, sin alteración del ritmo, ni desviaciones del eje, ni datos isquemia o necrosis.

### GASTRONUTRICIO

Amerito ayuno por tres días, abdomen globoso a expensas de panículo adiposo, con dolor a la palpación media en epigastrio de tipo urente, intensidad 4/10 EVA, que remitió a las 24 horas, de iniciada la medicación con nacetilcisteina, sin megalias palpables. Ni datos de abdomen agudo, Giordano negativo, puntos ureterales medios dolorosos, predominio derecho. Valorada por el servicio de cirugía quien descarta pancreatitis, contando con reporte de USG abdominal el cual reporta esteatosis leve con abúndate gas intestinal. Se descarta pancreatitis, así como valores de amilasa normales A nivel de vesícula biliar, con un lito pero sin manifestaciones de proceso inflamatorio activo. (Figuras 1 y 2).

### HEPÁTICO

Paciente que se reportó con hipertransaminemia, inicial el día 16 10 2022, a las 12 del día TGO 825UI, TGO 942UI, DHL 6665 Y Fosfatasa Alcalina de 4477 UI, en las primeras 12 h de estancia hospitalaria al ingresar a terapia



**Figura 1.** Características de la cavidad oral.

intensiva un discreto incremento en estos valores, TGO 912 UI, TGP 942 UI, a las 24 h de estancia hospitalaria incremento TGO 2550 UI y TGP 2200 UI, que fueron su pico máximo, momento en que se inició nacetilcisteina, cuyos controles a las 24 h de iniciado el tratamiento con N-acetilcisteína muestra un valor de TGO 401 UI y TGP 942 UI, con un descenso evidente a las 48 h de iniciado el tratamiento de TGO 87 UI y TGP 951 UI, posteriormente el descenso fue lento y paulatino, hacia el día 10 de la evolución TGO 52 UI y TGP 123 UI, con valores normales de TGO 20 UI y TGP 23 UI al día 14 de la evolución. El valor de las bilirrubinas no se incrementó, sin patrón colestásico



Figura 2. Radiografía del abdomen.

con BT: 1, BD: 0.70, BI: 0.30 y no hubo evidencia de hipoglicemia ni de trastorno de coagulación como los muestran las tablas y graficas al respecto. Bioquímicamente con datos lesión hepática de tipo hepatocelular. (Cuadro 2).

Su protocolo de estudio implicó panel viral negativo, para VIH, Epstein bar, citomegalovirus y virus de la Hepatitis A, B, C, la analítica de exámenes inmunológicos sin patología.

### RENAL

Sin elevación de pruebas de función renal, con un valor de creatinina de 0.54 g, y un reporte de uresis horaria de 2.2 ml/kilo hora, no hipertensión durante su estancia hospitalaria. En examen general con pH 8, densidad 1.005, leucocitos positivos, nitritos positivos y sangre positiva. Por lo que se inició esquema antibiótico con cefalosporina de tercera generación por 7 días. Considerando infección de vías urinarias. (Cuadro 3).

### HEMATOINFECCIOSO

Sin datos de sangrado a ningún nivel, sin datos de respuesta inflamatoria sistémica, sin datos de coagulación intravascular diseminada. Con tiempos de coagulación en parámetros normales, del día 17.10.22 TP 11 (testigo 11), TTPa: 35.3, (testigo 33), fibrinógeno 682, INR 1, últimos del día 21.10.22 con TTPa 35.9 (33), fibrinógeno, 525 mg, con reactantes de respuesta inflamatoria aguda negativos, leucocitos 3800 el valor más bajo y 4600 el valor más alto, neutrófilos: 59.3%, linfocitos: 28%, monocitos 9%, Hb: 13.4, Hto: 41.3%, plaquetas 341 000. Urocultivo negativo. (Cuadro 4).

### MUSCULOESQUELETICO

Extremidades integras simétricas, eutróficas, fuerza y sensibilidad conservada, reflejos osteotendinosos normales sin movimientos anormales.

### BOTÁNICA

Considerando el reporte de la clasificación botánica de la planta se procede a investigar con detalle el principio

Cuadro 2. Evolución de las pruebas de función Hepática

Fecha	AST	ALT	Bilirrubina indirecta	Bilirrubina directa	DHL	Fosfatasa alcalina	Amilasa
16 10 2022	825	942	0.2	0.7	665	447	500 U/L
17 10 2022	913	942	0.3	0.7	665	418	
17 10 2022	2550	2022	0.3	0.6	2085	467	120 U/L
18 10 2022	401	942	0.4	0.3	343	4.37	
19 10 2022	87	951	0.3	0.2	184	356	
20 10 2022	42	709	0.3	0.3	164	279	
21 10 2022	33	496	0.3	0.3	184	236	
22 10 2022	27	367	0.3	0.2	195	228	
23 10 2022	29	292	0.4	0.2	208	212	
24 10 2022	45	242	0.2	0.2	317	212	
28 10 2022	52.5	145	0.18	0.16	279	212	

**Cuadro 3.** Evolución de la bioquímica del paciente.

Fecha	Glucosa	Urea	Creatinina	NA	K	Ca	P	Mg
16 10 2022	115	25	0.59	142	4	8.1	3.3	2.1
17 10 2022	94	25	0.59	142	3.7	7.8	3.3	2.1
17 10 2022	103	25	0.59	143	4	7.8	2.9	2.1
17 10 2022	94	14	0.59	142	3.7	7.8	3.3	2.1
18 10 2022	126	10	0.52	141	3.7	7.9	2.9	1.9
19 10 2022	133	12.8	0.5	142	3.7	7.8	3.3	1.7
20 10 2022	94	12.8	0.53	138	3.7	8.1	3.3	2.1
21 10 2022	94	20.3	0.59	142	3.7	7.8	3.3	2.1
22 10 2022	89	20.3	0.52	142	3.7	7.8	3.3	2.1
23 10 2022	94	20.3	0.59	142	3.7	7.8	3.3	2.1
24 10 2022	89	29.9	0.57	142	3.7	7.8	3.3	2.1
28 10 2022	75	20.3	0.44	142	3.7	7.8	3.3	2.1

bioquímico del xenobiótico. Por principio la planta entregada a toxicología solo fue descrita como árnica, pero el reconocimiento de todo el producto en su conjunto fue efectuado en el herbario nacional del IMSS, entregado su informe el 30 de octubre del 2022. Con la información de que el material entregado contenida dos plantas. De ahí toxicología genero la investigación de dichos productos.

acuerdo a Máximo Martínez, se utiliza como tintura aplicada en la piel en las regiones con manifestaciones de inflamación, puede utilizarse sola o combinada con otras plantas para potenciar los efectos terapéuticos, combinada frecuentemente con plantas como la Santamaría, Romero, Menta, se populariza su uso de generación en generación. (**Figura 3**)

### HETEROTECA INULOIDES

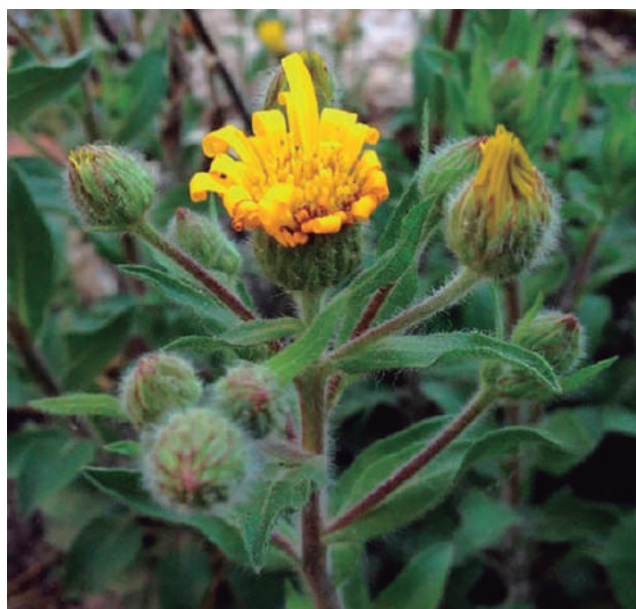
Su nombre significa trementina, sus nombres populares son árnica mexicana, tabaco de las montañas, Acahual, Acahualli, de la familia de las asteráceas, es endémica en nuestro país y dentro de las 10 plantas más utilizadas en México. Es conocida como agente cicatrizante desde el siglo XV. Ampliamente reconocida como agente antiinflamatorio Analgésico, antibiótico por aplicación local.<sup>2,3</sup>

#### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Su distribución geográfica se extiende en regiones templadas, en orillas de los caminos en Monterrey, San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz, Jalisco, Michoacán, Colima, Tlaxcala y Puebla.

#### DESCRIPCIÓN

Es una planta perene, de 0.25 cm hasta un metro de altura, de tallo cilíndrico, piloso, ramificado en la parte superior, hojas largas y anchas, las flores están organizadas en cabezuelas, en un disco, de color amarillo débil y sabor amargo, son parecidas a las margaritas. De



**Figura 3.** Árnica mexicana. Heterotecha inuloides.



Cuadro 4. Evolución de la biometría hemática del paciente

FECHA	HB	HTO	Plaquetas	Leucocitos	Neutrófilos	TP	TTP
16 10 2022	13.5	41.1	365 000	3800	2200	12.1	35.3
17 10 2022	13.2	41.3	349000	3800	2200	11	35.3
17 10 2022	13.4	41.3	349 000	3800	2200	10.2	35
17 10 2022	14.4	43.9	331 000	4300	2800	12.1	35.5
18 10 2022	14.3	43.3	315 000	4700	3100	11.3	38.8
19 10 2022	14.1	43.7	344 000	4900	3000	11	39.3
20 10 2022	14.5	45.1	383000	4600	2800	12	33.4
21 10 2022	13.98	42.6	354 000	4600	2500	12.1	33.4
22 10 2022	13.9	42.1	294000	4600	1800	12.1	33.4
23 10 2022	12.8	38	294000	4900	1800	12.1	33.4
24 10 2022	13.7	42.5	324 000	4600	2400	12.1	33.4
28 10 2022	14.4	44.2	320 000	4600	2700	10.4	31.6

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los estudios químicos y fotoquímicos sobre el contenido de árnica, revelan, la planta está constituida por diversos aceites esenciales poliacetilenos, sesquiterpenos bicíclicos, flavonoides, glucósidos de flavonoides, esteroides, arniciana, ácido cafeico, taninos, silicio y éter dimetilico. Cuyo beneficio en conjunto es controlar la inflamación, el dolor y antiséptico.

**Flavonoides**, sustancias químicas con un esqueleto de carbohidratos, tres átomos de carbono que forman parte de un tercer anillo pirano o pirona.

Las plantas flavonoides se encuentran en estado libre o unido a glucósidos Son una clase de polifenoles, que se distribuyen en las plantas vasculares, tiene actividad antioxidante, antiinflamatoria, vasodilatadora, antineoplásicas, antialérgica, antiagregantes, antivirales, antibacterianas y hepatoprotectoras, por lo que han ganado interés como potenciales agentes terapéuticos son responsables de dar color a las plantas, como pigmentos amarillo, azul y rojo.

**Poliacetileno**, se encuentran sintéticos para la conformación de plásticos o en forma natural en diversas plantas, que contienen ácido 8,10 octadecadecanoico, principio activo que encuentran en las hojas y tallos. Son un grupo de compuestos *orgánicos con alternancia de enlaces covalentes simples y triples*.

**Sesquiterpenos**, compuestos antibióticos, inhiben la alimentación de los microorganismos que lesionan a las plantas, dan características organolépticas a las plantas como el aroma y el sabor, y constituyen la mayor parte del aceite esencial producido por dichas plantas aromáticas.

Se definen como aceites esenciales a las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables con agua o en corriente de vapor que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas, cuyas propiedades se utilizan como aromatizantes de cosméticos, guisantes, perfumes, en farmacéuticas.

Los aceites esenciales tienen más de 100 componentes, mezclas complejas, y están conformados por compuestos alifáticos de bajo peso molecular como alcanos, aldehídos, alcoholes, ésteres y los llamados terpenoides que se clasifican en terpenos, terpenoides, monotermas, sesquiterpenos, diterpenos, fenilpropanoides, Tienen alta volatilidad, regulador del potencial hídrico de la planta evita que las plantas se deshidraten, por ello se localizan en tallo y raíces.

**Esteroides**, son esteroides, con 27 a 29 átomos de carbono, formados por una cadena lateral de 8, y en el carbono 17, y un grupo alcohol en el carbono 3, se caracterizan por tener el ciclo perhidrofenantreno, estas sustancias se encuentran en abundancia en las plantas, solubles en solventes orgánicos, y poseen un elevado punto de fusión. el más abundante el citoesterol. Aparecen como compuestos conjugados. Son aceites del interior de la planta. La fuente más concretada son los del maíz, oliva, actúan como antiinflamatorios, son de metabolismo hepático, no dializables.<sup>2,3</sup>

#### MENTHA SPICATA L. (MSL)

##### NOMBRES COMUNES

Batán, hierbabuena, hierba buena, hierba buena común, hierba romana, hojas de Santa María, hortelana, mastranzo, mastranzo menor, menta, menta griega, menta hortense, menta romana, menta verde, salvia romana,



sándalo, sándalo de jardín, yerbabuena, yerba buena, yerba buena común, yerba buena de los huertos, yerba buena española, yerba de huerto. (Figura 4)

### DESCRIPCIÓN

Es una planta herbácea que alcanza los 30 cm de altura. Las hojas le dan su nombre por su forma lanceolada (*spica* significa 'lanza' en latín); son muy aromáticas, serradas, glabras, pilosas por el envés. Las flores poseen un cáliz con cinco sépalos aproximadamente iguales y garganta glabra. La corola es lila, rosa o blanca, y muy glandulosa, de hasta 3 mm de largo. Las raíces son extensas e invasivas

### DISTRIBUCIÓN

Es una planta nativa del Viejo Mundo. Se cultiva en Europa, Asia y África. Se cultiva en climas templados, a media sombra, resiste las heladas, pero no tolera la salinidad.

### COMPOSICIÓN

De olor y sabor mentolado. Las partes empleadas son las hojas y las ramas el tallo. El principio activo fundamental de la planta está constituido por sus aceites esenciales como son mentol, mentona, cineol; flavonoides: diosmina, eriocitrina, hesperidina, narirutina, luteolina, rutinósido. Esta planta medicinal posee propiedades antiespasmódicas y carminativas sobre los sistemas digestivos, es antiséptica y antiinflamatorios sobre el sistema respiratorio y antiséptico sobre la piel y mucosas. Otras propiedades que se le atribuyen son: estimulante, hipostenizante cardiovascular, antidismenorreica y antihipocondríaca.

### USOS Y ACCIONES

Utilizado como aromático en la fabricación de dulces y golosinas. La forma más común de usar la hierbabuena es haciendo infusión con sus hojas. De esta forma se ayuda a tratar los problemas de indigestión, gases intestinales y las inflamaciones del hígado, actúa sobre la vesícula biliar ya que activa la producción de la bilis, además alivia los mareos, dolores y la congestión nasal.

Contiene mentol como principal componente activo, pudiendo actuar directamente sobre los nervios que transmiten la sensación dolorosa, amortiguando así tal sensación. También contiene mentona, felandreno y limoneno.

Estudios recientes han mostrado que la infusión de hierbabuena puede ser usada como un tratamiento leve de hirsutismo en las mujeres. Sus propiedades antiandrogénicas reducen el nivel de testosterona en la sangre.<sup>1</sup>

En su uso tópico, el aceite con hierbabuena tiene acción relajante y actúa como antiirritante y analgésico con capacidad de reducir el dolor y de mejorar el flujo de la sangre al área afectada.



Figura 4. Hierbabuena. *Mentha spicata*.

### DISCUSIÓN

Las hepatitis agudas por tóxicos representan entre un 2 y 5% de las enfermedades hepáticas, un 10% de los ingresos hospitalarios por hepatitis aguda y el 20 a 50% de las hepatitis fulminantes. Los mecanismos de toxicidad que se conocen son dos: la toxicidad directa, que depende de la dosis y es debida habitualmente al cúmulo de productos resultantes de la metabolización del toxico (radicales libres, epóxidos y superóxidos) y la toxicidad por respuesta idiosincrática, de carácter impredecible e independiente de la dosis.<sup>4</sup>

El presente caso traduce una intervención toxicológica en un paciente femenino con puerperio tardío, con una función hepática vulnerable por el antecedente de la obesidad y de la carga hormonal por el embarazo. Que manifestó datos de hepatitis, colecistitis y pancreatitis asociadas a la ingesta de un producto herbolario en un evento agudo.

Al momento de abordarlo, no había indicación de medidas de descontaminación, por el tiempo transcurrido, y la presentación clínica, considerando el tiempo de evolución, y el tiempo de administración

En el caso particular que nos ocupa, las posibilidades de afección hepática tiene varios diagnósticos diferenciales como coledocolitiasis, pancreatitis, enfermedad inmunológica, y hepatitis de origen infeccioso, así como procesos infiltrativos o tumorales, sin embargo el proceso de intoxicación era obligado de investigarse para lo cual se llevó a cabo una historia clínica minuciosa que pudiera demostrar una causa-efecto, el interrogatorio fue suficiente para determinar que no se trataba de una dosis mínima, sino de 5 litros ingeridos en dos días de un producto a alta concentración, y un combinación de dos elementos herbolarios Árnica y hierbabuena, ambos indicados para el

control del dolor y la inflamación de forma popular, ambos con un contenido variados de aceites esenciales podría inducir la falla hepática, ya que los aceites esenciales son de metabolismo hepático.<sup>5</sup> Siendo la hierbabuena coadyuvante del daño hepático, no solo por los aceites esenciales, sino por la acción directa en la vesícula biliar, que incrementa o estimula la producción de bilis, y que repercutió incluso en la función pancreática. La ingesta de estos productos de alta concentración explica el color verde intenso a nivel de la lengua, la escasa higiene no pudo remover estos residuos, por ello su lengua lucía de esas características.

En esta etapa de lactancia, el binomio puede resultar afectado por igual, dado que a través de la leche materna ingirió el mismo producto que la paciente, por tanto, se evaluó clínicamente al neonato en su exploración física y pruebas de laboratorio sin evidencia de alteraciones renales, hepáticas hematológicas, indicando suspensión temporal de la lactancia para ofrecer alimentación a base de fórmula por 3 semanas.

La ruta terapéutica inmediata fue suspender la administración del producto herbario, verificar que no existía contraindicación para el inicio de la vía oral, dosificando N-acetilcisteína, asegurando la hidratación, el equilibrio ácido-base, la protección de la mucosa gástrica y el antiemético para evitar efectos secundarios por el uso de N-acetilcisteína,

La precaución y controversia radicó en la decisión de iniciar la vía oral ya que contaba con una amilasa inicial de 500 UI, pero un segundo control previo al inicio de la N-acetilcisteína mostro 120 UI y teniendo en cuenta que cirugía no contraindicó el inicio de líquidos, se procedió a administrar N-acetilcisteína en presentación de ampollitas de 400 mg 2 ml, diluidas en jugo dulce, en una infusión lenta para 20 minutos, con intervalos de cada 6hrs, una vez verificada la tolerancia de la primera dosis, se ofreció mantenimiento de 17 dosis totales. Con monitorización el perímetro abdominal, código de evacuaciones, presencia de náuseas y vómito, cabe señalar que se mantuvo con la administración de omeprazol y ondazetron como antiemético, lo cual facilitó la administración del producto antitóxico, utilizando la dosis que aplica para la intoxicación por paracetamol, 140 mg/kilo dosis impregnación y 70 mg/kilo dosis, mismas que fueron toleradas adecuadamente y que mostraron en las primeras 24 h de tratamiento, detener el proceso inflamatorio y controlarlo hasta que las enzimas hepáticas descendieron a valores normales en un lapso de 72 h,

De vital importancia en la toxicidad inducida por plantas o productos botánicos es considerar la participación en la génesis de la hepatotoxicidad a los aceites esenciales, presentes en lo productos botánicos, independientemente de que la planta tenga células blanco diferentes a la célula

hepática, los aceites esenciales son metabolizados en hígado e inducen toxicidad a partir de diversas rutas metabólicas, los terpenoides incluyen sustancias químicas que en el hepatocito incrementan la permeabilidad a cationes divalentes en la bicapa lipídica de la membrana celular y mitocondrias, con un aumento isosmótico de agua al interior de la célula, lo cual facilita las lesiones oxidativas, citotoxicidad, y por consiguiente tumefacción celular lo que incrementa el número de solutos en la célula, dando lugar a megalocitosis, si se perpetua, genera la necrosis celular, lo que permite identificar las lesiones hepáticas, dado que los aceites esenciales se metabolizan en el citocromo p450, por procesos de oxidación, hidrólisis, d-metilación, traducen actividad de las monooxigenasas, los aceites esenciales en exceso inducen cambios hepatocelulares, pulmonares, renales y del sistema nervioso central.<sup>6,7</sup>

La deficiencia de glutatión (GSH) se asocia con numerosas condiciones patológicas. La administración de N-acetilcisteína (NAC), un profármaco de la cisteína, repone los niveles de GSH intracelular.

La NAC ingerida por vía oral, es desacetilada en el intestino, incorporándose la mayor parte como cisteína al hígado, donde completa su desacetilación. La cisteína en conjunto con los aminoácidos glicina y ácido glutámico forma las bases para la biosíntesis del glutatión (GSH). El GSH junto a un grupo tiol (-SH) cedido por la cisteína le confiere a la NAC su poder antioxidante. Además, la NAC tiene su grupo sulfhídrico (-SH) libre y es un donador de H por ello es un eficaz agente reductor. Con la administración de la N-acetilcisteína a dosis parecidas a las ya establecidas en la intoxicación por paracetamol, genera acción directa de eliminación o inactivación de radicales libres de oxígeno, ya sea por la donación del aminoácido cisteína, que es uno de los metabolitos esenciales para la activación del sistema de glutatión, o por la donación de un radical hidroxilo, para convertir esos OH tan perjudiciales en la oxidación, en una molécula de agua, inocua para el paciente. Además de limitar los fenómenos peroxidativos a las membranas celulares. Activación o reactivación de los principales antiproteásicos y antielastásicos inactivos por los radicales libres.

Frena las reacciones oxidativas que pueden tener lugar e impide la oxidación de importantes moléculas estructurales y funcionales como por ejemplo las mitocondrias y frena el inicio de lesiones por radicales libres en general. Penetra en células y a través de sus reacciones subsiguientes se transforma en glutatión reducido y por tanto se convierte en una valiosa herramienta terapéutica para las intoxicaciones con repercusión hepática, no solo de paracetamol sino de otros xenobióticos como hongos, pesticidas, este es un ejemplo práctico y exitoso de la utilidad de la N-acetilcisteína en toxicología. En el pasado, este departamento de Toxicología ha tenido experiencias

exitosas en el uso de N-acetilcisteína en hepatotoxicidad inducida por plantas de utilizadas en el baño de temazcal, colecistitis en un lactante inducida por árnica y en hepatitis por intoxicación con Amanita Verna.<sup>8-10</sup>

## CONCLUSIONES

La hepatotoxicidad asociada a hierbas medicinales se describe de forma más frecuente. En los últimos años ha aumentado el uso de estas sustancias causando mayor impacto en la morbimortalidad, tiempo de hospitalización y en la indicación de trasplante hepático, pérdida de tiempo productivo para los pacientes.

La gravedad del daño depende de diversos factores: la cantidad del tóxico, su vida media y la capacidad de adaptación y reparación celular, el tiempo de exposición, concentración, coingesta de otros hepatotóxicos ingeridos en forma simultánea y factores que afectan las reservas de glutatión a nivel hepático como son la desnutrición, o el hígado graso, cáncer, infecciones crónicas, alcoholismo, entre otros.

El consumo de productos botánicos no es inocuo, su origen natural no lo exenta de afecciones sistémicas cuando se utiliza sin la precaución de una dosis específica terapéutica, no se pretende satanizar el beneficio terapéutico de las plantas sino de alertar en evitar la automedicación,

La indicación terapéutica de la N-acetilcisteína en otras intoxicaciones diferentes a las de acetaminofén, tiene una base bioquímica bien establecida, que permite una intervención exitosa en el tratamiento de la lesión hepática progresiva y catastrófica, que incluso pueda requerir medidas extracorpóreas o trasplante hepático.

La falta de disponibilidad en el Sector Salud en nuestro medio de N-acetilcisteína para su administración intravenosa reduce posibilidad y oportunidad de su uso en los casos de falla hepática y contraindicación para el uso de

la vía oral. Será indispensable su inclusión en el Botiquín de antidotos y antagonistas.

Debe desatacarse la utilidad de la N-acetilcisteína en forma oportuna en los servicios de urgencias para el abordaje de hepatitis inducida por tóxicos.

## REFERENCIAS

1. Mengual Moreno E., Lizarzabal García M. Hepatotoxicidad Asociado a hierbas y productos nutricionales de origen botánico. *Invt Clin* 2015; 56 (3): 320-355
2. Ocette Hita E., Sameron Fernández Ma J. Hepatotoxicidad por consumo de productos de Herboristería en la población pediátrica, *NutHosp* 2015; 32 (2): 652-655.
3. Olivares Alvarado Ma del Socorro. Tesis para obtener el grado de ciencias químicas, Química Farmacéutica Facultad de Química. UNAM México 2000
4. Pérez Torrella D. Criado Gómez L. Mujer de 29 años ingresada por valores críticos de transaminasas. *Sociedad Española de Medicina de Laboratorio Ed Cont Lab Clin Vol34. PAG 11-17.*
5. Meléndez CA. Risks of herbalism: a case report of Mexican poppy (Argemone mexicana L) induced liver toxicity. *Medwave* 2013;13(7). Disponible en: <https://www.medwave.cl/medios/medwave/Agosto2013/PDF2/medwave.2013.07.5763.pdf>
6. Muñoz Ruiz E, Hoyos Meléndez Y. Hepatotoxicidad asociada al consumo de Árnica- Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Cauca Colombia 2010. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5816962>
7. Pellecuer Jacques. Aromaterapia y toxicidad de los aceites esenciales. *Natura Medicatrix*. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4989378#:~:text=Aromaterapia%20y%20toxicidad%20de%20los%20aceites%20esenciales.%20Autores:>
8. Murillo García O., Berrouet Mejía M. La N-acetilcisteína como adyuvante en el manejo del craving por cocaína y tabaco. *Universidad del Cauca Rev Fac Ciencias de la Salud* 2022; 24 (2): 24-31.
9. Matute Miranda J, Matute Miranda JC. Rol de la N-acetilcisteína como barredor de radicales libres en la intoxicación por Paraquat. A propósito de un caso. *Rev. Med. UCSG [Internet]*. 2 de mayo de 2013 [citado 2 de octubre de 2024]; 8(3): 223-6. Disponible en: <https://rmedicina.ucsg.edu.ec/index.php/ucsg-medicina/article/view/522> .
10. Sánchez Villegas MC, Pérez Calatayud A.A. Intoxicación por Amanita verna. *Pren Med Arg* 2013; 99 (9): 668-676.

## Centro Toxicológico y de Monitoreo Químico-Biológico-Radiológico y Nuclear en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

### *Toxicology-Chemical-Biological-Radiological and Nuclear Monitoring Center at the Mexican Institute of Social Security.*

Loría-Castellanos J,\* Sosa Barragán R,\* García González VP,\* Jiménez Sánchez KM,\* Álvarez Castillo A.\*

\*Coordinación de Proyectos Especiales en Salud, Dirección de Prestaciones Médicas, Instituto Mexicano del Seguro Social

Estimado editor.

A nivel internacional las intoxicaciones y envenenamientos son de las principales causas de asistencia médica de emergencia en los hospitales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que tan sólo en 2016 las intoxicaciones involuntarias provocaron 106 683 fallecimientos y la pérdida de 6,3 millones de años de vida saludable (AVS).<sup>1-2</sup>

El panorama de las intoxicaciones es muy amplio y abarca una gran cantidad de sustancias potencialmente mortales, incluidas las químicas que superan los cinco millones y de las cuales la industria produce comercialmente, envasa y transporta más de 35,000 químicos diferentes.<sup>3</sup>

Siendo el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) el mayor proveedor de salud del país, incluida la atención de prácticamente todo el personal que labora en la industria, es primordial para él., el desarrollar implementar programas que puedan enfrentarse a este tiempo de padecimientos, considerando incluso un posible saldo masivo de víctimas.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha reconocido que un adecuado centro toxicológico puede contribuir a la salud pública y a la gestión eficaz de las sustancias químicas; por lo que deberían ser una prioridad en los continuos foros intergubernamentales sobre salud y medio ambiente.<sup>2-3</sup>

Aunque en el IMSS se han hecho algunos intentos en el tema, la realidad es que la mayoría han quedado en loables esfuerzos individuales.

Con el objetivo de atender esta deficiencia, la Coordinación de Proyectos Especiales en Salud diseñó y gestionó la implementación del Centro Toxicológico y de Monitoreo de Riesgos de Seguridad Química, Biológica, Radiológica y Nuclear (QBRN), siguiendo los lineamientos de la OPS.<sup>4</sup>

El Centro Toxicológico y de Monitoreo QBRN está integrado a una coordinación especializada que trabaja en prevención, preparativos, mitigación, atención, diagnóstico y gestión de emergencias mayores y desastres. Esta infraestructura permitió integrar oficialmente el tema de intoxicaciones y eventos QBRN, además de participar en investigación, educación y formación de profesionales de la salud.

El proyecto comenzó con el desarrollo de una plataforma informática a través de IMSS Digital en Microsoft 365, proporcionando un ecosistema de herramientas digitales, de comunicación y de colaboración en un micrositio ubicado en SharePoint (<https://imssmx.sharepoint.com/sites/CentroToxicologicoyMonitoreoQBRN>). (Figura 1). El cual se encuentra dentro del Centro Virtual de Operaciones en Emergencias y Desastres (CVOED), de IMSS, el cual es atendido 24/7/365 por personal con formación en urgencias y/o toxicología.



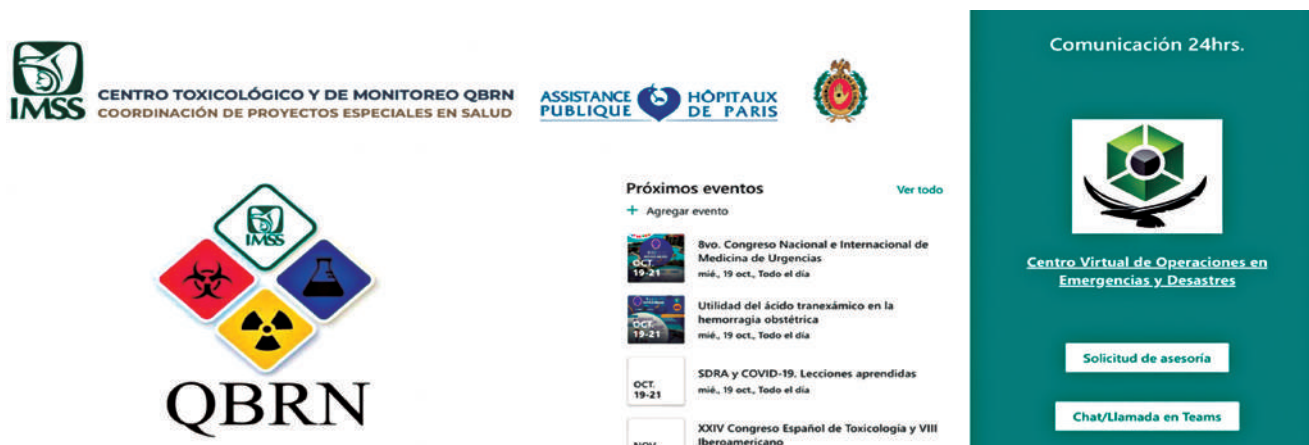


Figura 1. Pantalla principal del Centro Toxicológico y de Monitoreo QBRN.



Figura 2. Algunos de los recursos que ofrece el centro.

La plataforma está integrada por un mosaico de opciones diversas, como solicitud de asesoría (vía, WhatsApp, correo electrónico y redes sociales), colaboradores (Se generó un primer registro institucional de personal con formación en toxicología (red de toxicólogos), biblioteca, galería de imágenes, tarjetas de acción y noticias destacadas sobre temas de toxicología, entre otros.

Cuenta con una red toxicológica a nivel nacional conformada por médicos especialistas en toxicología dentro del IMSS, así como un amplio número de tarjetas de acción para apoyar en el abordaje diagnóstico terapéutico de diversas sustancias. (Figura 2).



La función secundaria del Centro Toxicológico y de Monitoreo QBRN es proveer información actualizada acerca de temas diversos en relación con la toxicología, para lo cual se encuentra un repositorio de artículos científicos actualizados, así como libros en formato PDF descargables y una galería de imágenes de casos reales.

Además, se informa de manera constante la celebración de congresos, cursos, reuniones o videoconferencias alusivas a la toxicología; como medio informativo también se encuentra un diario de noticias destacadas en el tema.

El Centro se registró el día 22 de junio de 2022 a través del Registro Público del Derecho de Autor como propiedad total del IMSS.

Aunque el Centro ya es una realidad, existen aún muchas áreas de oportunidad, por ejemplo, ponerlo a disposición del resto del sector salud y de la población (al momento sólo tiene acceso personal institucional), desarrollar líneas de investigación, generar proyectos colaborativos, entre otros. En eso estamos trabajando

## REFERENCIAS

1. Vallverdú J. La evolución de la Toxicología: de los venenos a la evaluación de riesgos Rev. Toxicol. (2005) 22: 153-161
2. Organización Panamericana de la Salud. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas [Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/ipcs/poisons/centre/es/> consultado el 10 de enero, 2024
3. Global chemicals outlook II: from legacies to innovative solutions synthesis report. Nairobi: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; 2019 ([https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27651/GCOII\\_synth.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27651/GCOII_synth.pdf?sequence=1&isAllowed=y), consultado el 7 de abril de 2020).
4. Organización Panamericana de la Salud. Directrices para el establecimiento de un Centro Toxicológico. OMS/OPS. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/directrices-para-establecimiento-centro->

## Incidentes químicos, biológicos, radiológicos o nucleares.

### *Chemical, Biological, Radiological, or Nuclear Incidents.*

Alejandro Castañeda-Echevarría,\* Ramiro Mejía-Nogales\* y Jorge Loría-Castellanos.\*

\*Coordinación de Proyectos Especiales en Salud, Dirección de Prestaciones Médicas, Instituto Mexicano del Seguro Social

#### Estimado editor:

Los incidentes químicos, biológicos, radiológicos o nucleares (QBRN), pueden ser accidentes o actos premeditados catastróficos en sociedades que no cuentan con planes para mitigarlos. El reconocimiento temprano y tratamiento con antídotos específicos disminuye la morbimortalidad de los afectados.<sup>1</sup>

La diversificación de la industria y el uso de materiales peligrosos ocasiona diferencias muy considerables entre las distintas clases de agentes resultando en diferentes tipos de trauma y lesiones secundarias muy variadas.<sup>2</sup>

El agente causal más común en un incidente QBRN es el químico, y el tipo de daño dependerá de su forma física y de cómo interactúe con el cuerpo, siendo capaces de causar la muerte, la invalidez temporal o el daño de la salud humana permanente. Una toxina puede considerarse “un agente químico de origen biológico”.<sup>1</sup>

Los agentes biológicos provocan una amplia gama de manifestaciones clínicas, y su tratamiento varía según el agente específico. Las víctimas infectadas pueden ser contagiosas y capaces de propagar la enfermedad a través de la transmisión de persona a persona. Además, pueden presentar periodos de incubación variables, lo que incrementa el riesgo de contagio.<sup>1</sup>

La radiación ionizante se produce por la desintegración de material radiactivo, que puede formar parte de equipos médicos e industriales. Existen diferentes tipos de materiales radiactivos, y los efectos no deseados dependerán de las propiedades de cada uno.<sup>1</sup>

En un incidente nuclear o una detonación de arma nuclear, la exposición a partículas nucleares, como los neutrones, puede ser altamente dañina para los humanos, ya que también están en contacto con radiación ionizante.<sup>1</sup>

Los agentes QBRN comparten tres características principales: la persistencia, que es cuánto tiempo permanece el agente en el ambiente; la toxicidad, que describe cómo el agente causa daño al cuerpo; y la latencia, que es el tiempo que tardan en aparecer los signos y síntomas físicos.<sup>1</sup>

La ubicación geográfica de México y sus características socioeconómicas plantean una serie de desafíos e incrementan los riesgos en el entorno QBRN. Por un lado, las fronteras al norte con Estados Unidos y al sur con Centroamérica, así como el crecimiento de los puertos marítimos y aéreos, obligan a implementar medidas preventivas y fomentar la cooperación internacional.<sup>3</sup>

En el caso de las emergencias químicas, en México la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPa) es responsable de atender los eventos químicos-tecnológicos. De 2000 a 2021, atendió un total de 16 emergencias químicas graves y se reportaron 15,841 emergencias a nivel nacional. Los estados de Guanajuato (13.71%), Veracruz (11.38%), Puebla (8.34%), Tabasco (7.10%), México (6.07%) y Tamaulipas (5.83%) concentraron el mayor número de reportes (52.42%). Las emergencias más comunes fueron derrames (68%), fugas, incendios y explosiones, siendo el entorno terrestre el más afectado (97%), principalmente durante el transporte de sustancias químicas, específicamente en ductos (68.5%) y carreteras (29.3%).<sup>4,5</sup>

El Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE) ha promovido la difusión de los conceptos de bioseguridad y biocustodia, considerando como riesgo biológico la combinación de la probabilidad de que ocurra un daño y la gravedad de dicho daño, siendo la fuente un agente biológico o una toxina.<sup>6</sup>

Entre 1979 y 2023, en México se han extraviado o robado 73 fuentes nucleares, de las cuales el 26% eran para

uso médico. Seis de estos eventos causaron daños a la salud, con un total de 35 personas expuestas a la radiación. En 22 eventos no se sabe si hubo repercusiones en la salud humana.<sup>7</sup>

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) cuenta con el primer Centro Toxicológico y de Monitoreo QBRN, único en su tipo en México y América Latina. Este centro brinda asesoría, información y atención oportuna ante intoxicaciones graves y emergencias causadas por algún agente tóxico, funcionando las 24 horas del día, los 365 días del año, con médicos especialistas capacitados para atender este tipo de eventos.<sup>8,9</sup>

Una de las grandes ventajas es la relación con el Centro Virtual de Operaciones en Emergencias y Desastres (CVOED) el cual inicialmente era un sistema informático que permite la comunicación en tiempo real desde las zonas afectadas por crisis, emergencias o desastres hacia los niveles directivos, facilitando la coordinación a nivel local, estatal y nacional, actualmente el CVOED cuenta con personal las 24 horas del día los 365 días del año y el análisis de la información del sistema informático apoya la toma de decisiones para generar una respuesta rápida, organizada y coordinada ante situaciones que pongan en riesgo la vida de las personas, la infraestructura o las operaciones institucionales.<sup>10</sup> Lo que permite movilizar recursos a través de los centros reguladores del sector salud con los que se tiene coordinación para gestionar la respuesta, dar seguimiento, alertar unidades y monitorear potenciales amenazas QBRN.

En este sentido, se realizó un estudio transversal descriptivo en el que se revisaron los eventos iniciales QBRN del Centro Toxicológico y de Monitoreo QBRN del año 2023

## RESULTADOS

Durante el año 2023 en el Centro Toxicológico y de Monitoreo QBRN del IMSS, se gestionaron un total de 133 eventos iniciales QBRN, de los cuales 71 fueron informes de evento, 54 alertamientos, y 7 monitoreos. Respecto al origen, 26 eventos fueron internos y 106 externos. En los eventos internos, que se originan dentro de la Unidad o la afectan directamente, los incendios prevalecieron con 15 eventos, seguidos de amenazas industriales (3), materiales peligrosos (3), explosiones (2), interrupciones de infraestructura (2) y contaminación ambiental (1). En los eventos externos, las explosiones fueron la causa principal con 39 incidentes, seguidas de incendios (28), materiales peligrosos (26), amenazas industriales (7), amenazas ocupacionales (2), contaminación ambiental (2) y transporte (2).

El total de lesionados en estos eventos QBRN fue de 341 personas, de las cuales 14 fueron pacientes externos atendidos en el IMSS y 13 eran trabajadores institucionales. En cuanto a las defunciones, todas ocurrieron en el sitio de origen o en otra institución, con un total de 18 fallecimientos.

En los 26 eventos que se originaron de manera interna, hubo daños en la infraestructura institucional en 18 casos, lo que requirió la suspensión temporal de servicios en 17 de ellos: 14 de estos por menos de 12 horas y 3 entre 12 y 24 horas. En un caso, la suspensión de servicios fue permanente.

## DISCUSIÓN

La creación del Centro Toxicológico y Monitoreo QBRN (CenToxQBRN-IMSS) permite brindar asesoría, información y atención oportuna ante intoxicaciones graves y emergencias causadas por algún agente tóxico para contribuir a la reducción de la morbilidad, mortalidad y costos humanos, sociales y financieros durante las 24 h del día los 365 días del año, con una red de más de 40 especialistas en toxicología.

El Centro toxicológico recibe la petición de apoyo por medio del CVOED y el CRUIMSS (Centro Regulador de Urgencias IMSS) de un evento toxicológico o QBRN, determinando si es interno, externo, saldo masivo o no. En el caso de ser un evento masivo se activa el Plan Institucional para eventos toxicológicos o monitoreo de evento QBRN, si no lo es, se inicia el protocolo y apoyo para la atención de los intoxicados por medio de la asesoría con especialistas en información sobre intoxicaciones, tarjetas de acción de sustancias o consulta a la red de centros toxicológicos y Unidades Médicas.

Durante el año 2023 se atendieron principalmente los informes de eventos QBRN, seguidos por los alertamientos principalmente por robo de cilindros de gas cloro o equipos de radiografía industrial, siendo el origen externo el de mayor número de solicitudes, con una proporción de 5 a 1 en relación con los internos.

De los eventos externos, las explosiones, los incendios y los incidentes relacionados con materiales peligrosos representan el 87%, siendo las explosiones las más frecuentes, con un 36.7% del total. Los incendios fueron los eventos internos más comunes, con un 57.7% del total, seguidos de amenazas industriales cercanas al inmueble institucional.

Estos datos contribuyen a continuar y fortalecer la prevención y la protección de los trabajadores, de la industria y de los inmuebles institucionales contra explosiones y fuego y la creación de centros para quemados.

## REFERENCIAS

1. Harriet Morton · Christopher Johnson Surgery for major incidents Volume 39, Issue 7 p416-422 July 2021
2. Jorge Francisco de la Lama Rebollo. "La Seguridad Hemisférica a fin de siglo: el nuevo concepto de Seguridad. Hemisférica Cooperativa. Santiago, Chile. FLACSO-Chile, Woodrow Wilson Center, 1998. 104 pp. (Colección Paz y Seguridad en las Américas) ISBN: 956-205-115-3
3. Panadero, D.J. (2016). Peligros químicos, biológicos, radiológicos y nucleares: una visión general y comparación. En: Trauma tóxico. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-40916-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-40916-0_12)
4. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa 2024) Emergencias Químicas en México. Emergencias químicas en México | Procuraduría Federal de Protección al Ambiente | Gobierno | gob.mx ([www.gob.mx](http://www.gob.mx))
5. Perfil Nacional de Riesgos 2023 Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción a la Salud. Dirección General de Epidemiología.
6. Lineamientos para la gestión del riesgo biológico. Instituto de diagnóstico y referencia epidemiológicos "Dr. Manuel Martínez Báez". lineamientos para la gestión del riesgo biológico" colección publicaciones técnicas del INDRE Primera edición 2015
7. Perfil Nacional de Riesgos 2023. Dirección General de Epidemiología. Secretaría de Salud. Mayo 2024.
8. Cuenta IMSS con el primer Centro Toxicológico y de Monitoreo Químico, Biológico, Radiológico y Nuclear | Instituto Mexicano del Seguro Social | Gobierno | gob.mx
9. Abdul Wadood Khan, Chemical, biological, radiological, and nuclear threats-Decontamination technologies and recent patents: A review Journal of Renewable and Sustainable Energy 4, 012704 (2012); doi: 10.1063/1.3688029
10. Cruz Vega et al: CVOED. Sistema informático en línea que ayuda a las instituciones para enfrentar situaciones de emergencias o desastres. Arch Med Urg Mex. Vol 5 Núm 2 mayo-junio 2013.

## Prevención de intoxicaciones por monóxido de carbono en personas adultas mayores de contextos comunitarios.

### *Prevention of carbon monoxide poisoning in older adults in community settings.*

Muñoz-González DA,\* Mex-Álvarez RMJ,\*\* López-Caamal ME.\*

\*Escuela de Trabajo Social – Instituto Campechano. \*\*Facultad de Ciencias Químico – Biológicas – Universidad Autónoma de Campeche.

#### Señor editor:

En comparación con el resto de los grupos etarios, las personas adultas mayores son más propensos a adquirir enfermedades que deterioran la calidad de vida, entre estos padecimientos se puede encontrar la intoxicación por monóxido de carbono. En este sentido, el monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro, inodoro y no irritante para las vías respiratorias, que atraviesa con facilidad los alvéolos pulmonares y que, en función de su concentración en el aire y del tiempo de exposición, puede inducir efectos nocivos en el organismo llegando a causar la muerte o secuelas neurológicas irreversibles, esto producido por la combustión deficiente de hidrocarburos en calderas, estufas, motores e incendios.<sup>1</sup>

El CO se produce un 60 % en productos de la combustión de tabaco, biomasa y combustibles fósiles, el otro 40% proviene de forma natural, estando u concentrado más alto en las áreas urbanas<sup>2</sup> en este sentido, los signos y síntomas característicos de dicha intoxicación son: dificultad respiratoria, cefalea, náuseas y vómitos si la exposición es leve; en caso de que sea moderada, existirá somnolencia e incluso pérdida de la conciencia.<sup>3</sup> Así mismo, los factores ambientales que producen CO son cuando se enciende algún combustible como gas natural, gas propano, gasolina, petróleo, queroseno, madera o carbón. Entre los generadores de CO se cuentan automóviles, lanchas, motores a gasolina, cocinas y sistemas de calefacción.<sup>4</sup>

El CO proveniente de estas fuentes puede acumularse en lugares cerrados o semicerrados, asimismo, en los hogares comunitarios los principales factores que provocan una intoxicación de CO son los lugares cerrados o de escasa ventilación, así como la utilización de cocinas y hornos a base de carbón o leña los cuales el exceso de uso de los mismo provoca intoxicación a los adultos mayores. En las zonas rurales es frecuente el uso de leña por este grupo etario en respuesta a sus usos y costumbres, es de utilidad para guisar sus alimentos o como en los tiempos de invierno que tienen que calentar sus hogares, alimentos entre otros, puesto que así los enseñaron sus padres y para ellos es mejor.

Uno de los principales riesgos de esta intoxicación es que las personas no conocen esta enfermedad y no conocen los principales síntomas, puesto que son síntomas engañosos. Ante la sospecha de estar intoxicado por monóxido de carbono abrir ventanas y puertas, salir a tomar aire fresco inmediatamente, apagar los artefactos de gas, concurrir con urgencia a un centro de salud u hospital y/o comunicarse inmediatamente con un servicio de emergencias médicas son acciones preventivas ante una potencial intoxicación.<sup>5</sup> Sin embargo, en las áreas urbanas, no se demerita la exposición química a este gas por medio del uso de estufas y la exposición a gases de efecto invernadero. De tal manera, la importancia de reconocer los síntomas de la intoxicación.<sup>6</sup>

Los síntomas de la intoxicación pueden ser engañosos de manera que no son específicos, lo que conlleva solo a ser diagnosticado por un médico en el primer nivel de atención, cuando hay un alto porcentaje de sospecha, si la intoxicación no es diagnosticada y aumenta el tiempo y la magnitud de la exposición al CO, los pacientes desarrollan síntomas cada vez más severos, con alteración de la conciencia, convulsiones e incluso la muerte. Así mismo, posterior a una intoxicación se encuentran diferentes secuelas, siendo más propenso a desarrollar otras enfermedades, como son: aparición de secuelas neurológicas inmediatas o precedidas de un período de aparente recuperación completa, y



puede manifestarse como casi cualquier síntoma neurológico o psiquiátrico, incluyendo trastornos cognitivos, pérdida de memoria, confusión, ataxia, convulsiones, incontinencia urinaria y fecal, hipoacusia, tinnitus, labilidad emocional, alucinaciones, mutismo, parkinsonismo y trastornos de la marcha.<sup>7</sup>

Finalmente, la prevención de una intoxicación de CO se inicia por conocer y enseñar a las familias sobre los síntomas y los equipos del hogar que tienen dicha sustancia. Algunas de las prevenciones para el envenenamiento son: revisar o cambiar las pilas en su detector de CO cada seis meses, mantener las rejillas y los conductos de ventilación libres de desechos ( los desechos pueden obstruir los conductos de ventilación), nunca dejar en marcha el motor de un vehículo estacionado en un lugar cerrado o parcialmente cerrado como, por ejemplo, un garaje, nunca use una parrilla a carbón o de tipo hibachi, un farol o una estufa (cocina) portátil (de las que se usan para acampar) dentro de la casa, tienda de campaña (carpa) o casa rodante, nunca dejar funcionar un generador, una máquina de lavar a presión ni cualquier motor que funcione con gasolina dentro de un sótano, garaje u otra estructura cerrada, incluso si las puertas o ventanas están abiertas, entre otros.<sup>8</sup>

### REFERENCIAS

1. Bolaños P, Chacón C. Intoxicación por monóxido de carbono. *Medicina legal de Costa Rica*. 2017; 34(1). [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152017000100137&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152017000100137&script=sci_arttext)
2. Cordero J, Galán A, Romero M. Intoxicación por monóxido de carbono. *Revista ELSEVIER*. 2023; 30 (8): 412-417. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1134207223001469>
3. Solange O, Wendy M. Intoxicación por monóxido de carbono. *Revistas Bolivianas, Electrónicas en línea*. 2013; 36: 1842-1846. [http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S2304-37682013000900001&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S2304-37682013000900001&script=sci_arttext&tlng=es)
4. Agencia de protección ambiental en Estados Unidos. Monóxido de carbono. [internet]. 11 de diciembre 2023. [Consultado de 3 de septiembre del 2024]. <https://espanol.epa.gov/cai/monoxido-de-carbono>.
5. Centro Provisional de Salud Infantil. Intoxicación por Monóxido de Carbono. [Internet]. 23 de mayo del 2019. [Consultado el 03 de septiembre del 2024]. Disponible en: <http://www.cepsi.gob.ar/?p=2766>
6. Tortorella M, Laborde A. Escenarios de exposición a monóxido de carbono que orientan la sospecha clínica de intoxicación aguda. *Rev. Medica Uruguay*. 2021. 37(2): 1-11. <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v37n2/1688-0390-rmu-37-02-e204.pdf>
7. Baltar F, Cairus A, Casuriaga A, Giachetto G. Secuelas neurológicas tardías en la intoxicación por monóxido de carbono. *Revista. ARS Medica*. 2024. 49(2): 33-37. <https://www.scielo.cl/pdf/arsmed/v49n2/0719-1855-arsmed-49-02-33.pdf>
8. Centros para el control y la prevención de enfermedades. Prevención de intoxicación por monóxido de carbono (CO). 9 de enero 2023. [Consultado de 3 de septiembre del 2024]. <https://www.cdc.gov/spanish/nceh/especiales/envenenamientoco/index.html>

Las revistas médicas se han integrado a un sistema internacional, iniciado en 1978 en Vancouver, Canadá que prosiguió después de 1997 por el International Committee of Medical Journal Editors, (ICMJE), con el objeto de uniformar el estilo de redacción de los artículos biomédicos, para mejorar su claridad.

El objeto de estas instrucciones es con claridad y facilitar su publicación en la **Revista de la Sociedad Mexicana de Toxicología**, que acepta publicar, Editoriales, artículos originales, artículos de revisión, casos clínicos, artículos especiales, cartas al Editor.

Todos los trabajos deben dirigirse al Editor: [revistasomtox@somtox.com.mx](mailto:revistasomtox@somtox.com.mx)

### ARTÍCULO EDITORIAL (por invitación)

#### 1. Página inicial:

- Título en español con mayúsculas
- Título en inglés con mayúsculas
- Todos los autores con nombre completo. Si hay más de 10 autores, terminar con "y cols" (*et al* en artículos en inglés)
- Señalar grado académico y sitio de trabajo de los autores; direcciones completas con población, teléfonos y e-mail del primer autor.
- Titulo corto de 10 espacios o 3 palabras.

**2. Texto completo elaborado en archivo de word**, tamaño carta, espacio de renglón de 1.5, letra Arial tamaño 12. El trabajo debe tener máximo 8 páginas de texto sin contar referencias. Los Editoriales son por invitación

**3. Referencias bibliográficas** recientes y no excederse de 40, numerados de acuerdo al texto, según las indicaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Ejemplos:

- Artículo ordinario de revistas: Melchor JL., Gracida C, I Cancino J, San Martín MA.: Primera experiencia a largo plazo en México con donadores asistóticos: Reporte de 12 casos, *Nefrología Mexicana.*, 2001, 22 (7):21-24.
- Artículo ordinario de libros: Jordan SC, Lemire JM, Allograft rejection, Chapter 54 in: "End-Stage renal disease in children" Fine RN, Gruskin AB, Eds, WB Saunders Co, Philadelphia, 1984, p 501-507.
- Comités o grupos de investigación como autores: The Mycophenolate mofetil, acute renal rejection study group: The years follow-up, *Transplantation*, 2001;71:1091-1097.

### ARTÍCULO ORIGINAL

#### 1. Página inicial

**2. Resumen** estructurado con subtítulos con 150 palabras máximo, resultados estadísticos, hallazgos y conclusiones. Al final del resumen se escriben palabras clave de 3 a 5 (que ayudan a los indicadores a clasificar el artículo) Objetivo: Material y métodos, estadística y conclusiones.

**3. Resúmenes en inglés:** una traducción del anterior clara y precisa. (3 a 5 Keywords)

#### 4. Texto del trabajo:

**a. Introducción:** en un máximo de dos páginas, explique el propósito, los antecedentes y la definición del tema principal. Con comentarios breves sobre lo que se quiera hacer énfasis en material y métodos. No incluya al autor ni señale conclusiones del trabajo realizado, no agregue tablas o figuras en esta sección.

**b. Material y métodos:** Debe describirse claramente la forma como se seleccionaron los sujetos de observación o de experimentación.

Tratándose de experimentos en seres humanos, debe mencionarse la aceptación del enfermo y del comité de Ética Institucional que supervisa el seguimiento de las normas internacionales de la Declaración de Helsinki de 1983. No se usen nombres, iniciales o números de claves hospitalarias de los pacientes, ni fotografías completas de la cara (deben cubrirse los ojos) o de otras zonas que puedan identificarlos.

Identifique los métodos de estudio y los procedimientos utilizados para que se puedan reproducir por otros investigadores. Los métodos conocidos se pueden referir brevemente, con citas bibliográficas de los autores. Señale los medicamentos y productos químicos utilizando sus nombres genéricos, indicando dosis y modo de administración.

Indique el tipo de recolección de datos clínicos: prospectivo, retrospectivo, aleatorio, doble ciego, etc.

Señale el método estadístico utilizado.

**c. Resultados.** Deben presentarse en forma ordenada, lo más precisa y completa posible.

Los datos obtenidos no deben interpretarse o valorarse en esta sección.

No deben emplearse expresiones verbales cuantitativas como: rara, frecuentemente, ocasionalmente, la mayoría, no utilizar pronombres personales como: "yo" o "nosotros" sino el termino neutro "se encontró", se obtuvo. Siempre sea posible utilizar resultados matemáticos, vgr. 5.7% y datos numéricos de significación estadística:  $p < 0.01$ .

Las tablas y gráficas anexas solo las más indispensables para enfatizar los resultados obtenidos. No repetir en el texto los datos de las tablas, ni hacer tablas con datos fácilmente deducibles de texto.

**d. Discusión.** Inicie la redacción de esta sección señalando aspectos nuevos e importantes del estudio realizado, no repita datos o información ya presentados en introducción o resultados.

Compare sus resultados con los investigadores recientes

sobre el tema. Señale las limitaciones del problema y sus consecuencias para orientar investigaciones futuras. Si desea proponer hipótesis, exprese con claridad que no son conclusiones sino posibilidades.

- e. **Conclusiones.** Las conclusiones señaladas deben ser breves y estar respaldadas por los datos recolectados. No enliste demasiadas conclusiones.
- f. **Referencias** ya señalado.

#### ORDEN DE PRESENTACION EN “ARTÍCULO DE REVISION”

La revisión de un tema, y particularmente, la revisión “a fondo” es una parte importante de las publicaciones medicas porque sintetizan lo publicado previamente y actualizan los progresos observados en el estudio y tratamiento de los problemas renales. El tema debe ser de interés general, escrito preferentemente por un experto.

1. **Página inicial**
2. **Resumen en inglés y español** con “palabras clave”.
3. **Texto.** Debe ser claro, preciso, siguiendo el orden estructurado. Algunos artículos con términos poco usados o de reciente adquisición pueden requerir un “glosario” en una hoja aparte, así titulada.
4. **Conclusiones:** sirven para enfatizar la tendencia actual en los resultados
5. **Referencias bibliográficas:** las mismas indicaciones. Se recomiendan de 50 a 80 referencias, la mitad cuando menos de los últimos 5 años.

#### CASO CLINICO

1. **Página inicial:** organizada en la misma forma
2. **Resumen** breve en español e inglés con palabras claves y una introducción limitada a los antecedentes en la literatura, frecuencia de presentación y terapéutica actual. Anotar 3 secciones principales: Introducción, Descripción del o de los casos y Discusión, referencias bibliográficas no más de 10.
3. **Resumen en inglés**
4. **Introducción** (opcional)
5. **Presentación del caso o casos:** descripción completa de los hallazgos clínicos y paraclínicos.
6. **Discusión:** debe de iniciarse con el desarrollo del caso desarrollando argumentos sustentables en la etiopatogenia del problema, demostraciones basadas en evidencias. Si se disponen de estudios histopatológicos, se harán las co-relaciones clínico patológicas. Si el paciente ha fallecido se investigará el protocolo de autopsia, si es posible.
7. **Referencias bibliográficas:** se escogerán 10 o menos referencias aplicables al caso siguiendo, los procedimientos especificados.

#### ARTÍCULOS ESPECIALES

Son aquellos que no entran en alguna de las clasificaciones previas, pero por su importancia son susceptibles de publicación.

#### CARTAS AL EDITOR

.Es un documento con comentarios críticos sobre algún material publicado en la propia revista, el cual tendrá por objetivo el aclarar hechos o circunstancias contenidas en dicho material, o bien para inquirir sobre conceptos confusos.

También es posible que trate acerca de temas de importancia para la institución de la revista. La extensión máxima será de tres páginas tamaño carta, incluida la bibliografía, e idealmente no deberá contener figuras ni tablas.

#### PREPARACIÓN DE MANUSCRITOS

##### Formato del manuscrito

Los manuscritos deben adherirse a disposición estándar y las directrices de la extensión del texto. Los manuscritos deberán presentarse en Microsoft Word, a doble espacio utilizando fuente en tamaño 12 (preferentemente Times New Roman) y los márgenes justificados. Las páginas deben estar numeradas empezando por la del título en español e inglés. Identificar el nombre del autor para correspondencia. Se pide **NO ENVIAR MANUSCRITOS** en formato PDF. Los manuscritos no deben presentarse en control de cambios. Todos los valores de parámetros bioquímicos deben expresarse en unidades convencionales (Sistema métrico decimal SMD). Si es necesario, el Sistema Internacional de Unidades (unidades SI) puede ser colocado dentro de un paréntesis, inmediatamente después de las unidades de convenciones del SMD. Tablas de conversión están disponibles en JAMA 1986; 255 (17): 2329-2339 o Ann Intern Med 1987; 106 (1): 114-129.

##### PÁGINA DEL TÍTULO

La página del título debe de incluir:

1. Título del manuscrito en español e inglés.
2. Los nombres y grados de cada autor.
3. El título actual y la afiliación de los autores.
4. Datos del autor para correspondencia: nombre, dirección, teléfono, números de fax y correo electrónico del autor.
5. Título corto: (45 caracteres o menos incluyendo espacios) para utilizarse en el encabezado de la página.

## AUTORÍA

Todas las personas listadas como autores deben de seguir los criterios de paternidad literaria. Cada autor debe participar lo suficiente en el trabajo para tomar responsabilidad del contenido del documento y aprobar la versión final del manuscrito. La paternidad literaria se debe basar en las diferentes contribuciones que puede tener cada uno de los autores en:

- Diseño del estudio.
- Generación, recolección, análisis e interpretación de los datos.
- Redacción y/o revisión del manuscrito.
- Aprobación de la versión final de manuscrito.

El autor que sea nombrado para recibir la correspondencia del manuscrito, sus datos deben aparecer en la página del título y debe ser el mismo que envíe el manuscrito con nuestro Director-editor

## RESUMEN

La página del resumen incluye el título del manuscrito pero no otra información de identificación. En el caso de investigación y artículo original se debe realizar un resumen estructurado utilizando los siguientes títulos.

**Introducción:** breve.

**Objetivo:** declarar de forma clara el propósito del estudio.

**Material y métodos:** **diseño:** diseño de la investigación. **Sujetos:** datos demográficos, criterios de selección y grupo control. **Intervención:** metodología y descripción del tratamiento utilizado. **Principal resultado medido:** variable utilizada para evaluar el efecto de la intervención.

**Resultados:** hallazgos principales del estudio.

**Conclusiones:** breve resumen de los resultados que son directamente apoyados por la evidencia.

El límite del resumen es de 300 palabras o menos. Al final del resumen, colocar una lista de cinco palabras claves.

## ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS

Los términos complejos utilizados frecuentemente en el manuscrito deberán ser abreviados. Las abreviaciones deberán ser colocadas entre paréntesis la primera vez que se utilicen en el resumen y nuevamente la primera vez que se utilicen en el texto. No utilizar abreviaciones y acrónimos en el título.

## FORMATO DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Listar fuentes de financiamiento en una manera estándar para facilitar el cumplimiento de los requisitos de los financiadores. Ejemplos:

**Financiamiento:** Este trabajo es apoyado por el Instituto Nacional de Salud (números de convenio si aplica); Fundación América Latina para la paz, México, D.F., y los Institutos Nacionales de Salud (números de convenio). Cuando un financiamiento es una donación o recursos disponibles por parte de la universidad, colegio, instituto de investigación, agregar el nombre de la institución u organización que proporcione ese financiamiento.

No es necesario incluir descripciones a detalle del programa o el tipo de donaciones o premios.

Si no se dio ningún tipo de financiamiento a la investigación agregar el enunciado: "Esta investigación no recibió ninguna donación del sectores público o comercial", o bien "sin fines de lucro".

## FIGURAS Y CUADROS (tablas)

### FIGURAS

Llamaremos figura a: ilustraciones, dibujos, gráficas y fotografías. Las ilustraciones, dibujos y gráficas deben ser realizados en computadora. Las figuras deberán ser numeradas consecutivamente de acuerdo al orden en el que aparezcan en el texto (por ejemplo, Figura 1, Figura 2, Figura 3, etc.). Las figuras deberán adjuntarse en archivos separados y no estar integradas en el archivo del manuscrito.

Para las figuras solo aceptamos en formato JPG en resolución mínima de 150 pixeles, en otro formato o menor resolución, no son aceptables, porque son de mala calidad (baja resolución). Se pide envíen las figuras de preferencia en color junto a su archivo del texto.

### CUADROS (tablas)

Incluir un título para cada cuadro. Numerar los cuadros consecutivamente en el manuscrito (Cuadro 1, Cuadro 2, Cuadro 3, etc.). Utilice símbolos estandarizados de formato superíndice (\*, †, ‡, § ...) para citar o especificar algo del cuadro. Los autores deben colocar las notas abajo de la cuadro, en orden, leyendo de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Deben comenzar una nueva serie de notas debajo de cada cuadro.

Si algún cuadro o figura ha sido publicada con

anterioridad, se debe enviar junto con el manuscrito la copia de la CARTA DE PERMISO del propietario de los derechos de autor. Se debe dar reconocimiento a la fuente original en el cuadro o figura, anotando la referencia completa en la sección de Referencia del manuscrito. La leyenda de la figura (o notas al pie del cuadro) deben concluir con: "Reproducido con permiso", seguido por el correspondiente número de referencia. Los autores son responsables de obtener la autorización y derechos para imprimir y publicar vía electrónica dichas figuras y cuadros. Los autores son responsables de realizar el pago correspondiente en su caso para la obtención de dichos permisos.

### DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS FINANCIERO Y APOYO

Reconocer el apoyo que tuvo la investigación por parte de fundaciones o industria y revelar cualquier potencial conflicto de interés financiero. Deberá ser declarada cualquier afiliación y/o relación significativa con cualquier organización o entidad que tenga un interés financiero directo o indirecto, ejemplo: empleo, consultas, subsidios, honorarios. Las especificaciones dentro de la declaración permanecerán de forma confidencial.

Los editores pueden solicitar a los autores del estudio que tengan un conflicto de interés, se agregue una declaración que diga: "Tengo acceso completo a los datos de este estudio y tomo la completa responsabilidad de la integridad de los datos así como de la exactitud en el análisis de los mismos". Si el Editor considera apropiado realizar una declaración general al respecto, ésta se agregará en el apartado de "Reconocimiento" del manuscrito. La sección de Reconocimiento debe revelar todas las fuentes de apoyo para el trabajo, tanto financieras como materiales. Si no hay conflicto de interés financiero identificado, se debe escribir seguido del nombre del autor.

### REFERENCIAS

Las referencias deben ser numeradas según el orden de aparición en el texto, mediante números en formato superíndices. Las referencias deben ser compiladas al final del manuscrito de acuerdo con el orden de citación en el texto y deben seguir el estilo y el formato de la Asociación Médica Americana (AMA por sus siglas en inglés).

Los autores que utilizan software de referencia, tales como EndNote o Reference Manager deben seleccionar estilo NLM/PubMed.

Las referencias deben escribir a doble espacio en una página separada al final del manuscrito. Al momento

de citar, se deben abreviar los nombres de las revistas como se marca en PubMed. Listar hasta seis autores y/o editores, si hay más de seis autores se listarán sólo los tres primeros seguido de la leyenda "*et al.*" En el caso de citar a las revistas, se deberá incluir el volumen seguido del número de la revista entre paréntesis. La exactitud de la información de referencia es responsabilidad del autor. Indicar si la fuente es un artículo completo, resumen o libro; en caso de artículos, señalar todas las páginas que abarca el artículo. Toda la información de referencia debe ser completa cuando se envíe el manuscrito.

### Ejemplos de referencias:

#### Artículo de revista: seis o menos autores:

Eyre S, Attman P, Haraldsson B. Positive effects of protein restriction in patients with chronic kidney disease. *J Ren Nutr.* 2008;18(3):269-280.

#### Artículo de revista: más de seis autores:

Fernández-Reyes MJ, Sanchez R, Garcya L, *et al.* Acute responses of gastrointestinal hormones to both oral and parenteral intradialytic nutrition. *Am J Nephrol.* 2010; 32(3): 272-278.

#### Artículo de revista en procesos de impresión:

Steiber AL, Kopple JD. Vitamin status and needs for people with stage 3-5 chronic kidney disease. *J Ren Nutr.* (in press)

#### Libro Completo.

Byham-Gray LD, Burrowes JD, Chertow GM, eds. *Nutrition in Kidney Disease.* Totowa, NJ: Humana Press; 2008.

#### Capítulo del libro:

Wilkens KG, Juneja V. Medical nutrition therapy for renal disorders. In: Mahan LK, Escott-Stump S, eds. *Krause's Food & Nutrition Therapy.* 12th ed. St. Louis, MO: Saunders; 2008:921-958.

#### Suplemento de un artículo de revista:

Gullett NP, Hebbbar G, Ziegler TR. Update on clinical trials of growth factors and anabolic steroids in cachexia and wasting. *Am J Clin Nutr.* 2010;91(4)(suppl):S1143-S1147.

#### Resumen de PubMed:

Szklarek-Kubicka M, Fijalkowska-Morawska J, Zaremba-Drobnik D, Uciniski A, Czekalski S, Nowicki M. Effect of intradialytic intravenous administration of omega-3 fatty acids on nutritional status and inflammatory response in hemodialysis patients: a pilot study [abstract]. *J Ren Nutr.* 2009; 19(6): 487-93. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19616450>. Consultado en Diciembre 24, 2010. PMID: 19616450.



**Editorial:**

McCarron DA, Druke TB, Stricker EM. Science trumps politics: urinary sodium data challenge US dietary sodium guideline [editorial]. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(5):1005-1006.

**Epub ya disponible:**

Kagoma YK, Weir A, Iansavichus AV, *et al.* Impact of estimated GFR reporting on patients, clinicians, and health-care systems: a systematic review [publicado en línea cerca de imprimirse Diciembre 9 2010]. *Am J Kidney Dis.* 2010. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21146269>. Consultado en Diciembre 24, 2010.

**ENVÍO DE MANUSCRITOS**

El proceso de envío de los manuscritos para revisión en Word al correo electrónico; [revistasomtox@somtox.com.mx](mailto:revistasomtox@somtox.com.mx), donde le será enviado un número único de registro, para dar seguimiento. El Comité editorial le enviará por correo una carta al autor corresponsal acusando de recibido. Toda aceptación de manuscritos está sujeta a revisión editorial.

**PROCESO EDITORIAL Y DE ARBITRAJE DE PARES**

Todos los manuscritos se envían a revisión. Cada manuscrito es asignado a un editor y/o coeditor que tienen experiencia en la materia, toma de decisiones tempranas sobre el manuscrito. Después de la revisión por el editor, los manuscritos cuya escritura no sea clara, la información no sea importante o de interés para la audiencia de la revista serán rechazados en esta etapa, por el contrario si el manuscrito se juzga que es adecuado y competitivo para su publicación en la revista, se pasa al proceso de arbitraje.

En el proceso de arbitraje, los manuscritos serán enviados a expertos por pares. El proceso de revisión es de "doble ciego" para que las identidades de los autores y de los árbitros no sean reveladas entre ellos. Los revisores evalúan cada artículo sobre la base del contenido, la

originalidad, el rigor científico, claridad y contribución al campo de urgencias. El proceso de revisión toma alrededor de 5 semanas. Los revisores proporcionan comentarios para el editor y para los autores. Cambios en el estilo y la claridad del documento se hacen a discreción de los colaboradores. Todos los cambios sustanciales requerirán de la aprobación del autor. Después de la revisión (por lo general de tres a cinco semanas después de la fecha del envío a los revisores), se le notificará al autor corresponsal si el manuscrito ha sido aceptado, requiere revisión o es rechazado. Los manuscritos aceptados serán editados de acuerdo al formato de estilo de la revista y regresados al autor para aprobación de la versión final.

Los autores son responsables de todas las afirmaciones realizadas en el trabajo.

**EDICIÓN**

Los manuscritos son editados acorde al estilo de la revista. Si alguna sección del manuscrito en particular no es clara o requiere información adicional, el editor de textos le hará preguntas al autor. Estas preguntas o consultas al autor, van a aparecer en los márgenes de las correcciones que se envían al autor. Los cambios realizados en el estilo, gramática y redacción/legibilidad no deben ser alteradas por el autor a menos que se trate de un error científico.

**OBSERVACIONES**

El manuscrito debe enviarse, a la "**Sociedad Mexicana de Toxicología**", junto con una carta del autor responsable del trabajo y colaboradores, cediendo sus derechos editoriales a la Revista (copyright) y asegurando que el artículo no ha sido enviado a publicación previamente. Con nombre y firma de todos los autores. Esta carta deberá enviarla junto con su artículo, al siguiente correo:

[revistasomtox@somtox.com.mx](mailto:revistasomtox@somtox.com.mx)

