



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

DIRECCIÓN GENERAL
DE EPIDEMIOLOGÍA

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS PARA
LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE INTOXICACIÓN
POR ANIMALES PONZOÑOSOS**

2024

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS
PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE
INTOXICACIÓN POR ANIMALES PONZOÑOSOS
2024

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA
DE INTOXICACIÓN POR ANIMALES PONZOÑOSOS.

Secretaría de Salud

Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud

Dirección General de Epidemiología

www.gob.mx/salud

Formación Editorial:

LDG. Brenda Liliana Escobedo López

Se autoriza la reproducción parcial o total del contenido de este documento, siempre y cuando se cite la fuente.

Hecho en México

DIRECTORIO

SECRETARÍA DE SALUD

JORGE ALCOCER VARELA

SECRETARIO DE SALUD

DR. RUY LÓPEZ RIDAURA

SUBSECRETARIO DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

DR. MARCO VINICIO GALLARDO ENRÍQUEZ

TITULAR DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

DR. ALEJANDRO ERNESTO SVARCH PÉREZ

COMISIONADO FEDERAL PARA LA PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS SANITARIOS

DR. MARCOS CANTERO CORTÉS

SECRETARIO DEL CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL

MTRO. JUAN ANTONIO FERRER AGUILAR

SUBSECRETARIO DE INTEGRACIÓN Y DESARROLLO DEL SECTOR SALUD

DR. GUSTAVO REYES TERÁN

TITULAR DE LA COMISIÓN COORDINADORA DE INSTITUTOS NACIONALES DE SALUD Y HOSPITALES DE ALTA ESPECIALIDAD

DR. RICARDO CORTÉS ALCALÁ

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO NACIONAL DE PROGRAMAS PREVENTIVOS Y CONTROL DE ENFERMEDADES

MTRO. AGUSTÍN LÓPEZ GONZÁLEZ

DIRECTOR GENERAL DE PROMOCIÓN DE LA SALUD

DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA

DR. GABRIEL GARCÍA RODRÍGUEZ

DIRECTOR GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA

DRA. YANET FORTUNATA LÓPEZ SANTIAGO

DIRECTORA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA
DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

DRA. SANTA ELIZABETH CEBALLOS LICEAGA

DIRECTORA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA
DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

DR. JUAN FRANCISCO ROMÁN PEDROZA

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA EPIDEMIOLÓGICA

DRA. RUTH PURISIMA GONZÁLEZ SÁNCHEZ

DIRECTORA DE INFORMACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

BIOL. IRMA LÓPEZ MARTÍNEZ

DIRECTORA DE DIAGNÓSTICO Y REFERENCIA DEL INSTITUTO DE
DIAGNÓSTICO Y REFERENCIA EPIDEMIOLÓGICOS

M. EN G.S. LUCIA HERNÁNDEZ RIVAS

DIRECTORA DE SERVICIOS Y APOYO TÉCNICO DEL INSTITUTO DE
DIAGNÓSTICO Y REFERENCIA EPIDEMIOLÓGICOS

ELABORACIÓN DEL MANUAL

DIRECCIÓN DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

DRA. YANET FORTUNATA LÓPEZ SANTIAGO

DIRECTORA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA
DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

DR. JONATHAN URIEL RIVAS DÍAZ

SUBDIRECTOR DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA
DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

DR. ALBERTO VALTIERRA RUÍZ

MÉDICO ESPECIALISTA B

MMS. RAFAEL CALVILLO MARTÍNEZ

ENFERMERO JEFE DE SERVICIOS

LIC. OFELIA GARDUÑO DÍAZ

APOYO ADMINISTRATIVO EN SALUD A6

BIOL. ALEJANDRO RAMÍREZ BARRIENTOS

BIOLOGO

LIC. DIEGO FLORES LEÓN

DISEÑO GRÁFICO

**INSTITUTO DE DIAGNÓSTICO Y REFERENCIA
EPIDEMIOLÓGICOS**

LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA

M.C. HERÓN HUERTA JIMENEZ.

JEFE DE LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA

BIÓLOGA. BEATRIZ SALCEDA SÁNCHEZ.

ANALISTA EN ARACNOLOGÍA

BIÓLOGA. CINTHYA SANTILLÁN REYES

ANALISTA EN ALACRANES

**CENTRO NACIONAL DE PROGRAMAS PREVENTIVOS Y
CONTROL DE ENFERMEDADES**

DR. FABIÁN CORREA MORALES

SUBDIRECTOR DE VECTORES

M.C.B. JOSÉ JESÚS IBARRA LÓPEZ.

COORDINADOR PROGRAMA INTOXICACIÓN POR VENENO
DE ARTRÓPODOS

TITULARES EN EL GRUPO TÉCNICO INTERINSTITUCIONAL (GTI) DEL CONAVE

DGE

DR. GABRIEL GARCÍA RODRÍGUEZ

DIRECTOR GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA

DRA. YANET FORTUNATA LÓPEZ SANTIAGO

DIRECTORA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE
ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

IMSS ORDINARIO

DRA. XÓCHITL REFUGIO ROMERO GUERRERO

TITULAR DE LA COORDINACIÓN DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

IMSS BIENESTAR

DR. JONATHAN MAX MELGOZA SALAZAR

TITULAR DE LA COORDINACIÓN DE ATENCIÓN INTEGRAL
A LA SALUD. UNIDAD DEL PROGRAMA IMSS-BIENESTAR

DIRECCIÓN GENERAL DE LOS SERVICIOS DE SALUD IMSS PARA EL BIENESTAR

DR. ALEJANDRO ANTONIO CALDERÓN ALIPI

TITULAR DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL IMSS-BIENESTAR

ISSSTE

DRA. VANESSA LIZETTE VIZCARRA MUNGUÍA

SUBDIRECTORA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
A LA SALUD DE LA DIRECCIÓN MÉDICA
I. S. S. S. T. E.

SEDENA

GENERAL DE BRIGADA M. C. GABRIEL HERNANDEZ GARCIA

DIRECTOR GENERAL DE SANIDAD (SEDENA)

SECRETARIA DE MARINA

CONTRALMIRANTE, S.S.N. M.C.N. HEMAT. PED. ROBERTO MAR ALDANA

DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE SANIDAD NAVAL (SEMAR)

PEMEX

DR. RODOLFO LEHMANN MENDOZA

SUBDIRECTOR DE SERVICIOS DE SALUD
PETRÓLEOS MEXICANOS

SNDIF

LIC. NURIA MARÍA FERNÁNDEZ ESPRESATE

TITULAR DEL ORGANISMO SISTEMA NACIONAL PARA EL
DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA

INPI

DR. GUSTAVO ADOLFO TORRES CISNEROS

COORDINADOR GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL
E INVESTIGACIÓN INSTITUTO NACIONAL DE LOS PUEBLOS
INDÍGENAS

Invitados permanentes:

DR. RICARDO CORTÉS ALCALÁ

DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO NACIONAL DE PROGRAMAS
PREVENTIVOS Y CONTROL DE ENFERMEDADES

MTRO. AGUSTÍN LÓPEZ GONZÁLEZ

DIRECTOR GENERAL DE PROMOCIÓN DE LA SALUD

ÍNDICE

Justificación	11
Marco Jurídico	14
Objetivos	15
• Alacrán	16
Biología de los alacranes	20
Características del veneno	21
Epidemiología	26
Mortalidad	35
Fisiopatología	41
Cuadro Clínico	41
Tratamiento de la intoxicación por picadura de alacrán	50
• Serpiente	52
Morfología	52
Veneno	55
Epidemiología	57
Morbilidad	59
Mortalidad	67
Cuadro Clínico	73
Fisiopatología	74
Diagnóstico	80
Tratamiento	84
• Araña	85
Morfología	86
Veneno	93
Fisiopatología	96
Epidemiología	99
Cuadro clínico	112
Diagnóstico	117
Tratamiento	117

• Abeja y Avispa	119
Morfología	119
Veneno	121
Epidemiología	123
Mortalidad	131
Manifestaciones clínicas	136
Tratamiento	138
• Operatividad del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Animales Ponzosñosos	139
Clasificación del caso	139
Actividades según nivel técnico administrativo	140
Actividades según Institución participante	141
• Indicadores de Evaluación	155
Anexos	157
Bibliografía	167

JUSTIFICACIÓN

La heterogeneidad de hábitats de los países de Latinoamérica posibilita la presencia de una diversidad amplia de especies de serpientes, arácnidos, insectos, miriápodos, peces, batracios, moluscos, poríferos, nidarios y equinodermos, muchos de importancia médica por producir toxinas específicas y eficientes, algunas únicas en la naturaleza, que actúan sobre diversos sistemas, alterando procesos fisiológicos, moleculares o celulares que pueden afectar la salud de los humanos, hasta causarles la muerte. Poseedores de estructuras adaptadas para inocular tales sustancias, los animales ponzoñosos o venenosos están vigentes en la historia del hombre americano desde las épocas precolombinas. Por lo tanto, los conceptos sobre animal ponzoñoso y animal venenoso son equivalentes. Algunos autores establecen la diferencia entre unos y otros, atribuyendo a los primeros la producción de toxinas y la presencia de estructuras para inocularlas, y a los segundos, la ausencia de estructuras para inocular las toxinas, que son adquiridas por ingestión del animal o por contacto con éste.¹

La intoxicación provocada por la mordedura o picadura de animales ponzoñosos causan graves consecuencias en la salud pública y animal. Pueden originar trastornos locales y/o generales de variada intensidad y en ocasiones pueden llevar a la muerte. Pueden afectar tanto a las personas como a los animales y los ámbitos de ocurrencia pueden ser tanto áreas urbanas como rurales. El término “ponzoña” proviene del antiguo pozón, y este del latín *potio*, -ōnis “bebida, brebaje”, “brebaje venenoso”, influida en su forma por el latín vulgar *potioniāre*; cf. latín *potionāre* “dar un brebaje”. Según la Real Academia Española, la palabra “ponzoña” significa sustancia que tiene en sí cualidades nocivas para la salud, o destructivas de la vida.²

Por otro lado, la etimología de la palabra “veneno” (del lat. *Venēnum*) indica: sustancia que, introducida en un ser vivo, es capaz de producir graves alteraciones funcionales e incluso la muerte (RAE, 2020).

La picadura de alacrán está considerada como una urgencia médica por la naturaleza que representa el ataque que es la inoculación de veneno y que provoca alarma en la persona afectada, así como a sus familiares, más aún tratándose si la agresión fue a un menor. La picadura de alacrán en México se clasifica como efectos tóxicos por sustancias producidas por la ponzoña y de acuerdo con el Código Internacional de Enfermedades 10^a Rev (CIE-10 10^a Rev). México reporta cifras anuales de picaduras de alacrán mayores de 200,000 con una elevada mortalidad.³

1 Valderram, Rafael. (2010). Animales ponzoñosos en Latinoamérica. *Biomédica*, 30 (1), 5-9. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572010000100001&lng=en&tlng=es.

2 Bruni, M.A. Marega, N.A. Ruíz, H.M. (2020). Guía para el reconocimiento y prevención de accidentes por animales ponzoñosos en la región norte de la provincia de la Pampa. Universidad Nacional de La Pampa. Disponible en: <http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/Guia%20Animales%20Ponzo%C3%B1os.pdf>

3 Camacho R.R.I, Sánchez Zapata M.H. Jaramillo Serna R. Ávila Reyes R. (2007). Alacranismo. Archivos de Investigación Pediátrica de México. 10 (1) Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2007/pm071e.pdf>

México es uno de los países donde se registran los índices más altos del mundo en cuanto a morbilidad y mortalidad por alacranismo. La intoxicación por picadura de alacrán (IPPA) es una entidad frecuente en México. En nuestro país todos los alacranes de importancia médica pertenecen a la familia Buthidae en donde está el género *Centruroides*. La especie *Centruroides suffusus* es reconocida como una de las más venenosas.⁴

Centruroides noxius es una especie muy tóxica para los humanos y es causante de muchos de los casos de fallecimiento en la población adulta. Su distribución abarca los estados de Nayarit, Sinaloa y Jalisco, principalmente. Presenta una coloración marrón-amarilla, con pedipalpos relativamente cortos y delgados y un metasoma alargado que se hace más estrecho conforme se aleja del tronco. Habita generalmente en zonas cálidas y bajas, no obstante, aún se desconoce mucho de su ecología.⁵

Según la Organización Mundial de la Salud⁶ (OMS), en muchos países en los que las intoxicaciones por ponzoña de artrópodos o animales son frecuentes, los sistemas de salud suelen carecer de infraestructuras y recursos para recopilar datos estadísticos fiables sobre el problema. La evaluación de su verdadero impacto se ve complicada aún más por el hecho de que los casos notificados por los dispensarios y los hospitales a los ministerios de salud solo representan a menudo una pequeña parte del problema real, puesto que muchas víctimas nunca llegan siquiera a los centros de atención primaria. Además, hay que tener en cuenta factores socioeconómicos y culturales que influyen en la búsqueda de tratamiento y hacen que muchas víctimas opten por las prácticas tradicionales en vez de recurrir a la atención hospitalaria. La subnotificación de la incidencia y la mortalidad por intoxicación por veneno de animales es común. En situaciones en las que los datos sobre los envenenamientos son deficientes, resulta difícil determinar con exactitud las necesidades de antídotos. Esto lleva a las autoridades sanitarias nacionales a subestimar dichas necesidades, con la consiguiente reducción de la demanda a los fabricantes de antídotos y, en algunos casos, a su retirada del mercado. La debilidad de los sistemas de reglamentación en países que carecen de experiencia en la evaluación de antídotos pueden contribuir a la adquisición de productos ineficaces o incorrectos. Las estrategias de distribución ineficientes pueden dificultar el acceso a los antídotos y crear una escasez de suministros.

En México, estas secuelas no se documentan debido a que la mayoría de las personas al salir de la emergencia no regresan al hospital y se carece de un sistema de registro y seguimiento del desenlace clínico de los pacientes. En nuestro país se registraron un promedio de 3,893 envenenamientos por serpiente anualmente, entre el 2003 y 2019, sin embargo, estos datos son

4 Villa Manzano AI, Vázquez Solís MG, Zamora López XX, Arias Corona F, Palomera Ávila FM, Pulido-Galaviz C, Pacifuentes-Orozco A. (2016). Alacranismo severo causante de parálisis flácida aguda. Reporte de caso. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*;54(2):268-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26960056/>

5 Teruel, R., Ponce-Saavedra, J., y Quijano-Ravell, A. F. (2015). Redescription of *Centruroides noxius* and description of a closely related new species from western Mexico (Scorpiones: Buthidae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(4), 896-911. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.09.010>

6 Organización Mundial de la Salud. OMS (2021). Mordeduras de serpientes venenosas. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>

subestimados ya que en algunas comunidades las personas mordidas son tratadas localmente por curanderos. Aunado a que existe un gran número de unidades prestadoras de servicios médicos que no recaban información en el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE).⁷

Los emponzoñamientos o envenenamientos provocados por la picadura de arañas son eventos potencialmente graves y letales, pero prevenibles y tratables. Se trata de intoxicaciones agudas, que constituyen una emergencia médica para las que existen antídotos efectivos. Para la efectiva utilización de los antivenenos específicos es necesario que los miembros del equipo de salud conozcan el cuadro clínico, sepan reconocer al animal agresor e instauren precozmente las medidas de sostén y tratamiento específico (antiveneno) para prevenir las complicaciones y secuelas. Las especies pertenecientes a los géneros de arañas de importancia médica poseen características morfológicas que permiten diferenciarlas de arañas sin importancia médica y su conocimiento puede ser de gran valor para facilitar la identificación del animal agresor en casos de envenenamiento, y optar por el tratamiento específico de manera oportuna. Es importante que el personal de salud esté familiarizado con estos síndromes para arribar a un diagnóstico precoz que permita la administración del antiveneno específico y el tratamiento complementario adecuado. La vigilancia epidemiológica de estos envenenamientos es de gran importancia para identificar los riesgos y conducir acciones destinadas a la prevención y control de los mismos.⁸

Dentro de las patologías humanas producidas por animales con la capacidad de inocular veneno, las picaduras de abeja producen el mayor número de intoxicación por animales en muchos países, superando a menudo en mortalidad a los producidos por serpientes, escorpiones y arañas. El cuadro clínico por la picadura de estos himenópteros puede consistir en fenómenos alérgicos o en cuadros de envenenamiento. Estos últimos se producen por el ataque de enjambres constituyendo un hecho grave que puede comprometer la vida. En el sujeto envenenado pueden observarse hemólisis, rabdomiólisis e insuficiencia renal, que junto a otras alteraciones sistémicas pueden conducir a la muerte. El conocimiento de los acontecimientos fisiopatológicos que se producen ante los ataques masivos de abejas es de suma importancia para el personal de salud dado que hasta la fecha no existen antivenenos que hayan demostrado tener eficacia clínica comprobada.⁹

7 Venenos y Antivenenos. Proyecto Nacional de Investigación e Incidencia. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: <https://conacyt.mx/pronaces/pronaces-salud/venenos-y-antivenenos/>

8 Adriana Haas. et. al.(2012). Guía de Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Vigilancia Epidemiológica de los Envenenamientos por Arañas / - 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones,. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-10/08-2012-guia-envenenamiento-aranas.pdf>

9 ⁹ De Roodt, Adolfo R., Salomón, Oscar D., Orduna, Tomás A., Robles Ortiz, Luis E., Paniagua Solís, Jorge F., & Alagón Cano, Alejandro. (2005). Envenenamiento por picaduras de abeja. Gaceta médica de México, 141(3), 215-222. Disponible en https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132005000300008&lng=es&tlng=es

MARCO JURÍDICO

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

- ♦ Artículo 4º, párrafo 3º, habla del derecho social de toda persona a la protección de la salud.

Ley General de Salud

- ♦ TITULO OCTAVO. Prevención y Control de Enfermedades y Accidentes
CAPÍTULO I. Disposiciones Comunes. Artículo 133, fracciones II, IV,
- ♦ CAPÍTULO III. Enfermedades no Transmisibles, Artículo 158, 159, fracciones I, II, III y IV, VI. Artículo 160
- ♦ TITULO SEXTO. Información para la Salud. CAPÍTULO ÚNICO. Artículo 104, fracción I, II, Artículo 105, 108, 109 Bis.

Programa Sectorial de Salud 2019-2024

- ♦ OP4. Vigilancia Epidemiológica. Orientar las estrategias, programas y acciones de salud pública, a partir de información oportuna y confiable, que facilite la promoción y prevención en salud, así como el control epidemiológico tomando en cuenta la diversidad de la población, el ciclo de vida y la pertinencia cultural
- ♦ Estrategias y acciones puntuales
 - 4.1 Vigilancia sanitaria y epidemiológica.
 - 4.1.9 Promover mecanismos de coordinación, articulación y vinculación entre instancias responsables de vigilancia sanitaria, como son SEMARNAT, SENASICA y COFEPRIS, a fin de aprovechar los recursos disponibles y evitar la duplicidad de funciones.

Plan Nacional de Desarrollo

1. Política y Gobierno. ii. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar
2. Política Social. Salud para toda la población

Normas Oficiales Mexicanas

- ♦ Norma Oficial Mexicana NOM-033-SSA2-2011, Para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de alacrán
- ♦ Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, Para la vigilancia epidemiológica.
- ♦ Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2010, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector.

Reglamento interior de la Secretaría de Salud

- ♦ CAPÍTULO III DE LOS SUBSECRETARIOS. Artículo 8, fracción II, VI, VII, XIII, XIV.
- ♦ CAPÍTULO IV DEL SUBSECRETARIO DE INTEGRACIÓN Y DESARROLLO DEL SECTOR SALUD. Artículo 9, fracciones IV Bis, VI, X.

Programa de Acción Específico

- ♦ Programa de Prevención y Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores e Intoxicación por veneno de artrópodos. 2020-2024.

OBJETIVOS

General

Establecer las disposiciones generales y específicas para la Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Animales Ponzoñosos en las diferentes Unidades Médicas que integran el Sector Salud en el territorio nacional para reducir los riesgos y daños a la salud.

Específicos

- Analizar los factores de riesgo de la población afectada por la intoxicación de animales ponzoñosos para la toma de decisiones en Salud Pública.
- Caracterizar clínica y epidemiológicamente a los grupos poblacionales afectados por la intoxicación de animales ponzoñosos.
- Identificar grupos poblacionales con mayor riesgo de sufrir intoxicación por animales ponzoñosos.
- Identificar patrones de distribución geográfica de la intoxicación por animales ponzoñosos.
- Realizar el diagnóstico taxonómico de los ejemplares asociados a la intoxicación.
- Identificar las actividades humanas que presentan mayor riesgo de padecer intoxicación por animales ponzoñosos.
- Caracterizar la estacionalidad de las Intoxicación por animales ponzoñosos.
- Identificar las comorbilidades asociadas a la intoxicación por animales ponzoñosos.
- Conformar grupos multidisciplinarios e interinstitucionales que permitan diseñar, implementar, ejecutar y evaluar las medidas de prevención y control de las intoxicaciones por animales ponzoñosos.

ALACRÁN



Tomado de: Colección de Artrópodos de importancia médica (CAIM-InDRE)

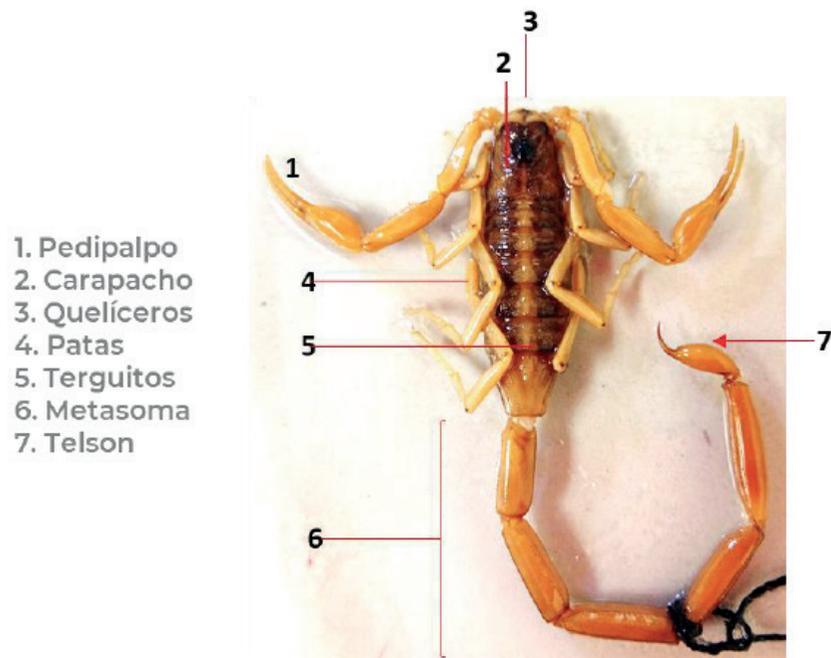
Se calcula que el artrópodo (del gr. árthron = articulación; pous, podós = pie) llamado alacrán existe desde hace aproximadamente 500 millones de años o desde la Era Silúrica. En el mundo se han encontrado 2174 especies de alacranes; los más venenosos (aproximadamente 30 especies) se encuentran en la India, África del Norte, Asia Menor, México, suroeste de Estados Unidos, Trinidad y Tobago y Brasil. Entre las familias descritas están: Chaerilidade, Ischnuridae, Luridae, Bothriuridae, Scorpionidae, además de las descritas en México. Los alacranes suelen vivir a menos de 2000 metros sobre el nivel del mar, a 45-50 grados norte y sur del ecuador. En nuestro país se han identificado 275 especies de alacranes comprendidos en 8 familias: Buthidae, Caraboctonidae, Chactidae, Diplocentridae, Euscorpiidae, Superstitioniidae, Typhlochactidae y Vaejoividae. La familia Buthidae tiene 91 géneros y 1037 especies e incluye al género *Centruroides*.¹⁰

El género *Centruroides* Marx contiene la mayor parte de las especies de importancia médica en México y la distribución geográfica nacional, contiene 91 especies 44 de las cuales se han descrito o registrado para México.¹¹

¹⁰ Murillo G.G. (2020). Picadura de Alacrán y alacranismo. *Med Int Méx.* 36(5): 696-712. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim205k.pdf>

¹¹ Ponce-Saavedra, J. y Moreno-Barajas, R. J. (2005). El género *Centruroides* Marx 1890 (Scorpiones: Buthidae) en México. *Biológicas*, 7, 42-51.

Figura 1. Alacrán. *Centruroides suffusus*



Tomado de: Colección de Artrópodos de importancia médica (CAIM-IndRE)

Cuadro 1. Distribución geográfica de alacranes de importancia médica en México.¹²

Especie	Distribución actual	Referencias
<i>Centruroides balsasensis</i> Ponce & Francke, 2004	Estado de México, Guerrero, Michoacán	Ponce & Francke 2004 Ponce et al. 2016
<i>Centruroides bonito</i> Quijano, Teruel & Ponce, 2016	Guerrero	Quijano et al. 2016 Ponce et al. 2016 González & Possani, 2018
<i>Centruroides chamela</i> Ponce & Francke, 2011	Jalisco	Ponce & Francke, 2011 Ponce et al. 2016
<i>Centruroides elegans elegans</i> (Thorell, 1876)	Jalisco	Fet et al. 2000 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018
<i>Centruroides elegans insularis</i> Pocock, 1902	Nayarit (Islas Mariás, endémico)	Fet et al. 2000 González & Possani, 2018
<i>Centruroides hirsutipalpus</i> Ponce & Francke, 2009	Colima	Ponce & Francke, 2009 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018.
<i>Centruroides huichol</i> Teruel, Ponce & Quijano, 2015	Nayarit	Teruel et al. 2015 Ponce et al. 2016 González & Possani, 2018
* <i>Centruroides infamatus</i> (Koch, 1844)	Aguascalientes, Colima, Durango Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Sinaloa, Veracruz, Zacatecas	Fet et al. 2000 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018
<i>Centruroides lauriadnae</i> Ponce & Franke, 2019	Sonora	Ponce & Franke, 2019
* <i>Centruroides limpidus</i> (Karsch, 1879)	Chiapas, Estado de México, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro	Fet et al. 2000 Riaño et al. 2017 Ponce & Franke, 2019
<i>Centruroides mascota</i> Ponce & Francke, 2011	Jalisco	Ponce & Francke, 2011 Ponce et al. 2016 González & Possani, 2018.
<i>Centruroides meisei</i> Hoffmann, 1932	Guerrero, Oaxaca	Fet et al. 2000 Ponce et al. 2016 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018.

¹² ¹² Fuente. Lineamientos InDRE2023.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/821484/LVEntomolog_a_260423.pdf

<i>*Centruroides noxius</i> Hoffmann, 1932	Jalisco, Nayarit	Fet et al. 2000 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018
<i>Centruroides ornatus</i> Pocock, 1902	Guanajuato, Jalisco, Michoacán	Fet et al. 2000 Ponce et al. 2016 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018
<i>Centruroides pallidiceps</i> Pocock, 1902	Sinaloa, Sonora	Fet et al. 2000 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018
<i>Centruroides ruana</i> Quijano & Ponce, 2016	Michoacán	Quijano & Ponce, 2016 Ponce et al. 2016 González & Possani, 2018.
<i>Centruroides sculpturatus</i> Ewing, 1928	Baja California, Baja California Sur, Sonora.	Fet et al. 2000 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018
<i>*Centruroides suffusus</i> Pocock, 1902	Durango	Fet et al. 2000 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018
<i>*Centruroides tecomanus</i> Hoffmann, 1932	Colima, Guerrero Jalisco, Michoacán,	Fet et al. 2000 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018
<i>Centruroides villegasi</i> Baldazo, Ponce & Flores, 2013	Guerrero	Ponce & Flores, 2013 Ponce et al. 2016 Riaño et al. 2017 González & Possani, 2018.

*Artrópodo ponzoñoso con alto grado de toxicidad

Figura 2. Ejemplares de alacranes de importancia médica.



Tomado de: Colección de Artrópodos de importancia médica (CAIM-INDRF)

Biología de los alacranes

Debemos diferenciar entre picadura y mordedura. La picadura se define como la introducción en la piel de un apéndice de un animal, generalmente localizado en la parte distal del abdomen, cuyo fin es fundamentalmente defensivo (aguijón de las abejas, avispa o del alacrán). Por el contrario, hablamos de mordedura cuando la lesión cutánea es originada por los apéndices localizados en la zona cefálica y que normalmente son utilizados con fines agresivos (p. ej.: quelíceros de las arañas con los que introducen veneno o probóscide de las moscas hematófagas con el que perforan la piel y absorben sangre de sus presas). Aunque de forma genérica hablamos de picaduras por artrópodos, en el desarrollo particularizado de esta revisión procuraremos mantener esta diferenciación.¹³

Las especies son vivíparas y las hembras paren de 4 a 95 crías después de una gestación variable: las preninfas nacen antes de complementar el desarrollo embrionario y se suben al dorso de la madre; ahí duran de 7 a 21 días, completan el desarrollo, efectúan la primera muda y varios días después se dispersan: requieren de 4 a 8 mudas adicionales y varios años para alcanzar la madurez sexual. Habitan en grietas, bajo troncos y rocas, en galerías que ellos mismos cavan, bajo la corteza de los árboles. Se encuentran en todo tipo de hábitats terrestres, desde bosques hasta desiertos.¹⁴

Vaejovis sp. con crías, especie sin importancia médica



Tomado de: Colección de Artrópodos de importancia médica (CAIM-IN DRE)

13 Pastrana, J., Blasco, R., Erce, R., & Pinillos, M.A.. (2003). Picaduras y mordeduras de animales. Anales del Sistema Sanitario de Navarra, 26(Supl. 1), 225-241. Recuperado en 13 de marzo de 2023, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000200014&lng=es&tlng=es.

14 Francke F.O. (2014). Biodiversidad de Arthropoda (Chelicerata: Arachnida ex Acari) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. Supl. 85: 408-418.

Características del veneno

El veneno del alacrán se produce en unas glándulas situadas en la porción distal de la cola (telson), el cual utiliza para cazar, digerir y defenderse. Está compuesto por polipéptidos hidrosolubles de varios pesos moleculares bajos que tienen propiedades enzimáticas y proinflamatorias. La toxina estimula el fenómeno inflamatorio a través de la estimulación en cascada de la liberación de citoquinas, que también regularán y amplifican la respuesta inmune. Destacan dos grupos de estas sustancias, las que desencadenan y mantienen la inflamación como la interleucina (IL)- 1β , IL-6, IL-8 y el factor de necrosis tumoral (TNF)-alfa, mientras que otras se oponen, contrarrestando la acción de las anteriores como IL-4 e IL-10. El equilibrio de las respuestas proinflamatorias y antiinflamatorias dependerá de las manifestaciones clínicas de la intoxicación.¹⁵

Toxinas

Las toxinas afectan varios canales iónicos dependientes de voltaje, principalmente sodio, potasio, cloruro y calcio. Al actuar sobre los canales de sodio (excitación) y potasio (bloqueo), la toxina prolonga la despolarización, principalmente a nivel de las terminales nerviosas posganglionares postsinápticas del Sistema Nervioso Autónomo (SNA). Esto puede provocar una liberación masiva de mediadores simpáticos (catecolaminas) y parasimpáticos (acetilcolina), lo que da lugar a un síndrome neuroexcitatorio mixto. Estudios experimentales han demostrado que la toxina actúa sobre los sinaptosomas cerebrales, disminuyendo la producción de GABA (ácido gamma-aminobutírico), y sobre las terminales nerviosas, favoreciendo la liberación de neurotransmisores excitadores e inhibidores de la unión neuromuscular que explicarían las manifestaciones clínicas derivadas de dicha ubicación.¹⁶

La característica más singular del veneno de escorpiones es que su letalidad radica en la presencia de toxinas dirigidas a sitios específicos modificando así el comportamiento de los mecanismos de selección iónica imprescindibles para la fisiología celular. Todas estas toxinas producen una perturbación severa de los procesos de excitación y conducción del impulso nervioso, además de alterar los procesos neuroquímicos al inducir liberación desorganizada de neurotransmisores como la acetilcolina, adrenalina y óxido nítrico.¹⁷

El veneno contiene péptidos neurotóxicos que son responsables de los síntomas que se presentan durante el envenenamiento al interactuar con los canales iónicos y tienen el potencial de causar daños masivos al sistema

15 Godoy DA, Badenes R, Seifi S, Salehi S, Seifi A. (Neurological and Systemic Manifestations of Severe Scorpion Envenomation. *Cureus*. ;13(4): doi: 10.7759/cureus.14715.).

16 Romey G, Abita JP, Chicheportiche R, Rochat H, Lazdunski M. (1976.) Scorpion neurotoxin. Mode of action on neuromuscular junctions and synaptosomes. *Biochim Biophys Acta*. 448(4):607-19. doi: 10.1016/0005-2736(76)9011

17 De Roodt, Adolfo Rafael. (2015). Veneno de escorpiones (alacranes) y envenenamiento. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 49(1), 55-71. Recuperado en 25 de julio de 2022, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572015000100008&lng=es&tlng=es.

nervioso tanto de vertebrados como de invertebrados.¹⁸ Los canales iónicos son poros cerrados cuya apertura puede ser intrínseca o regulada por unión o cambios en el gradiente de voltaje. Este gradiente transversal es responsable de la excitación del nervio y el músculo, la secreción hormonal, la proliferación celular, la transducción sensorial, el control del equilibrio de sal y agua y la regulación de la presión arterial.¹⁹

De acuerdo con Petricevich²⁰, las toxinas de escorpión se clasifican según su estructura, modo de acción y sitio de unión en diferentes canales o subtipos de canales. Cada clase consta de varios péptidos aislados del veneno de diferentes especies de escorpiones y se basan en su acción farmacológica y también concuerdan bien con las propiedades estructurales de esta familia de péptidos.

Las toxinas de cadena larga que afectan los canales de sodio se han subdividido principalmente en dos subtipos principales, toxinas α y β .

- Escorpión α -Toxinas. Las toxinas α se unen al sitio receptor 3 de los canales de sodio dependientes de voltaje de los vertebrados de una manera dependiente de la membrana. Varios estudios han demostrado el efecto y la bioquímica de estas toxinas. Los principales efectos de las toxinas α inducen una prolongación del potencial de acción de los nervios y los músculos mediante la rápida inactivación de la afinidad por los receptores de los canales de sodio que depende del potencial de membrana.
- Escorpión β -Toxinas. Las toxinas β se aíslan de los escorpiones americanos, se unen al sitio del receptor 4 en los canales de sodio de los vertebrados y producen un cambio a un potencial de membrana más negativo. Varios estudios describen el modo de acción de estas toxinas que están relacionadas con el incremento de sodio. Se cree que la toxina del escorpión β CsslV obtenida del veneno del escorpión *Centruroides suffusus* se une específicamente al canal de sodio. Otra toxina también descrita, como Ts1, también se conoce como Ts γ que es un importante componente tóxico obtenido del veneno del escorpión brasileño *Tityus serrulatus*.
- Toxinas de canales de sodio (NaTx). Los canales de sodio dependientes de voltaje son críticos para la generación y propagación de la iniciación y propagación de potenciales de acción en células excitables. Estos canales son el objetivo de las neurotoxinas que presentan una gran variedad de compuestos químicamente distintos que se unen a varios sitios receptores en la subunidad α que forma poros. Con respecto a las toxinas de escorpión, se ha observado que muestran preferencia por distintos subtipos de canales de sodio de mamíferos o insectos.

18 Mebs D. (2002). Los escorpiones y las serpientes, como las cobras, las mambas y las víboras, hicieron famoso al continente africano por sus animales venenosos. Boletín de la Société de Pathologie Exotique . 95 (3): pág. 131.

19 Ashcroft FM, Gribble FM.(2000). Efectos específicos del tejido de las sulfonilureas. Lecciones de estudios de canales K(ATP) clonados. Revista de Diabetes y sus Complicaciones . ; 14 (4):192-196

20 Petricevich V. L. (2010). Scorpion venom and the inflammatory response. Mediators of inflammation, 2010, 903295. <https://doi.org/10.1155/2010/903295>

- Toxinas de canales de Potasio (KTx). Las toxinas de escorpión que se dirigen a los canales de potasio son péptidos de cadena corta entrecruzados por tres o cuatro puentes disulfuro. La familia α -KTx se compone de más de 50 α -KTx diferentes que se han informado y enumerado en más de 18 familias. Se ha demostrado que el canal de potasio dependiente de voltaje desempeña un papel en la respuesta inmunitaria. Estudios *in vitro* previos describieron que el bloqueo del canal conduce a la disminución de la activación de las células T y a la hipersensibilidad de tipo retardado. Butantoxina que está presente en los venenos de tres escorpiones brasileños *T. serrulatus*, *T. bahiensis* y *T. stigmurusha* demostrado bloquear reversiblemente los canales de potasio e inhibir la proliferación de células T y la producción de IL-2.
- Toxinas del canal de calcio. Los iones Ca^{++} juegan un papel importante en la regulación de una variedad de funciones celulares, como el segundo mensajero-acoplamiento-receptor para activar muchos procesos celulares que incluyen la excitabilidad celular, la liberación de neurotransmisores, el metabolismo intracelular y la expresión génica. El incremento de la concentración de Ca^{++} está mediado por canales de calcio controlados por voltaje que regulan la entrada de Ca^{++} a través de la membrana plasmática y controlan la liberación de Ca^{++} de los depósitos intracelulares. Los canales de calcio están ampliamente distribuidos en el cuerpo, como el músculo cardíaco, el músculo liso, las neuronas del músculo esquelético y las células endocrinas.

Enzimas Tóxicas

Los análisis transcriptómicos de las glándulas del veneno del escorpión se han centrado principalmente en la composición del veneno, con énfasis en los componentes peptídicos, como las neurotoxinas, los péptidos de defensa del huésped y otros. Por lo tanto, se ha prestado una atención limitada a la diversidad de enzimas. A continuación, se mencionan algunas enzimas identificadas en el veneno de los escorpiones, así como su clasificación.²¹

- **Enzimas Tóxicas**

Uno de los efectos más relevantes de los componentes enzimáticos de los venenos animales está relacionado con su toxicidad directa o con los efectos fisiológicos nocivos desencadenados por los productos de su catálisis. En el análisis se identificaron transcritos de varias enzimas asociadas con la neurotoxicidad, como la acetilcolinesterasa (3.1.1.7) y la colinesterasa (3.1.1.8), y con efectos citotóxicos como la L-aminoácido oxidasa (1.4.3.2), la fosfolipasa D (3.1.4.4) y esfingomielina fosfodiesterasa D (3.1.4.41). De ellos, la presencia de acetilcolinesterasa en el veneno se corroboró mediante análisis proteómico.

21 Delgado-Prudencio, G.; Cid-Urbe, J.I.; Morales, J.A.; Possani, L.D.; Ortiz, E.; Romero-Gutiérrez, T. (2022). The Enzymatic Core of Scorpion Venoms. *Toxins*, 14, 248. <https://doi.org/10.3390/toxins14040248>

- **Enzimas involucradas en la predigestión de presas**

Las enzimas del veneno contribuyen a la predigestión de la presa. Las hidrolasas se asocian frecuentemente con esta función fisiológica, ya que son responsables de romper los enlaces de biomoléculas más grandes para formar unidades que pueden ser asimiladas por el sistema digestivo. Se identificaron ocho subclases de hidrolasas en los transcriptomas, correspondientes a galactolipasa (3.1.1.26), triacilglicerol lipasa (3.1.1.3), alfa-amilasa (3.2.1.1), quitinasa (3.2.1.14), alfa-galactosidasa (3.2.1.22), quimotrip-sina (3.4.21.1), catepsina L1 (3.4.22.B49) y ceramidasa (3.5.1.23). La alfa-ami-lasa y la quitinasa también se confirmaron mediante análisis proteómico. Dado que la base de la dieta de los escorpiones consiste principalmente en artrópodos, animales con exoesqueletos de quitina, no sorprende que se haya encontrado quitinasa en el veneno.

- **Enzimas como factores de propagación**

Se han descrito enzimas con actividades que comprometen la integri-dad de los tejidos y promueven la diseminación de los componentes del veneno en otros animales venenosos. Por lo tanto, estas enzimas se denominan factores de dispersión o esparcimiento. Las secuencias que supuestamente codifican ocho enzimas relacionadas con esta función se identificaron exclusivamente mediante el análisis transcriptómico. Estos son desoxirribonucleasa II (3.1.22.1), 5'-nucleotidasa (3.1.3.5), proteí-na C (activada) (3.4.21.69), factor de coagulación IXa (3.4.21.22), factor de coagulación Xa (3.4.21.6), fibrolasa (3.4.24.72), endopeptidasa ADAMTS-4 (3.4.24.82) y endopeptidasa ADAMTS13 (3.4.24.87). Además, otras cinco enzimas fueron identificadas por las secuencias de los precursores en los transcriptomas y corroboradas en los proteomas, incluyendo hialuro-noglucosaminidasa (3.2.1.35), peptidil-dipeptidasa A (3.4.15.1), enzima con-vertidora de angiotensina 2 (3.4.17.23), calicreína plasmática (3.4.21.34) y granzima B (3.4.21.79).

- **Enzimas como activadores de componentes de veneno**

El análisis transcriptómico identificó 14 EC con funciones relacionadas con la activación de precursores de polipéptidos. Se pueden agrupar en dos categorías: enzimas con actividad proteolítica y enzimas con activi-dad modificadora de biomoléculas. Al primer grupo pertenecen la lisozi-ma (3.2.1.17), la aminopeptidasa B (3.4.11.6), la oviductina (3.4.21.120), la lisina carboxipeptidasa (3.4.17.3), la carboxipeptidasa E (3.4.17.10), la proproteína convertasa 2 (3.4.21.94), liasa alfa-amidante de peptidil-alfa-hidroxiglici-na (4.3.2.5), de la cual solo se detectó carboxipeptidasa E en el proteoma. A este último, proteína-lisina 6-oxidasa (1.4.3.13), glutaminil-péptido ciclo-transferasa (2.3.2.5), biotinidasa (3.5.1.12), receptor proteína-tirosina qui-nasa (2.7.10.1), proteína-glutamina gamma-glutamyltransferasa (2.3.2.13), dopamina beta-monooxigenasa (1.14.17).

- **Enzimas con Función Conservante**

A partir de transcritos se identificaron las enzimas superóxido dismutasa (1.15.1.1), anhidrasa carbónica (4.2.1.1) y peroxidasa (1.11.1.7), siendo esta última corroborada en el proteoma. La función de estas proteínas está relacionada con la eliminación de especies reactivas de oxígeno (ROS), que son productos intermedios o finales del metabolismo celular. Se sabe que los componentes del veneno son susceptibles a las ERO, lo que reduce su vida media.

- **Enzimas Multifuncionales**

Las enzimas incluidas en esta categoría están asociadas con múltiples funciones en el veneno. Pueden actuar como factores dispersantes, activadores precursores, componentes tóxicos, alérgenos y/o agentes pre-digestivos.

Transcripciones que supuestamente codifican peroxirredoxina dependiente de tiorredoxina o peroxirredoxina-4 (1.11.1.24), lipoproteína lipasa (3.1.1.34), exonucleasa de veneno 1 (3.1.15.1), carboxipeptidasa B (3.4.17.2), tripsina (3.4.21.4), astacina (3.4.24.21), gelatinasa A (3.4.24.24), neprilisina-2 (3.4.24.B14), fosfolipasa A2 (3.1.1.4), fosfatasa ácida (3.1.3.2) y apirasa (3.6.1.5). De ellos, los últimos cuatro fueron detectados en el veneno.

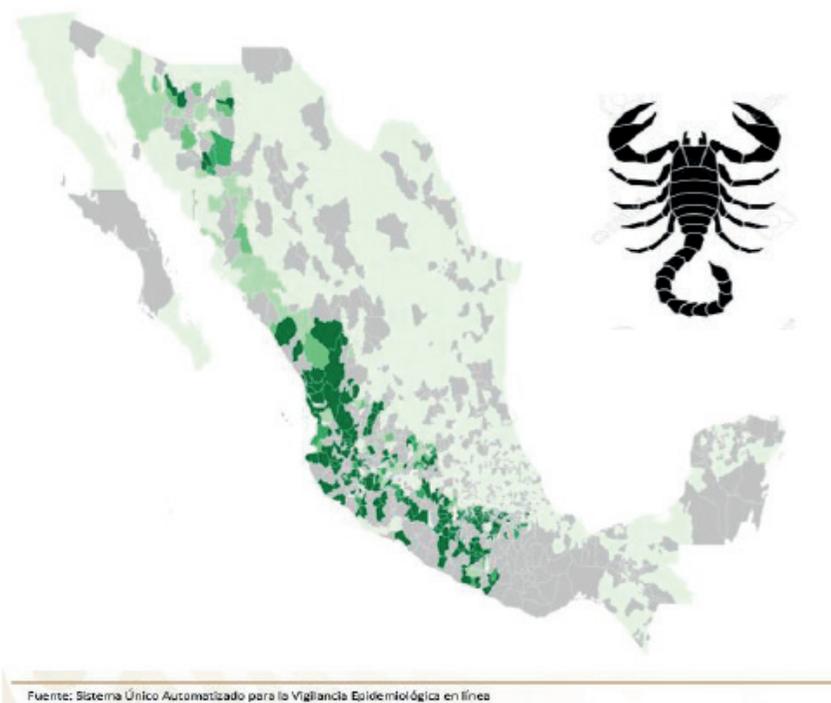
- **Enzimas con función no aclarada en veneno**

Las enzimas asignadas a esta categoría no tienen informes previos de actividad relacionada con el veneno. Además, no se identificó ninguna conexión directa entre su actividad informada y la fisiopatología de los venenos. Sin embargo, cumplen con los criterios para ser consideradas enzimas que pueden ser secretadas por la glándula del veneno y podrían terminar en el veneno. El análisis transcriptómico reveló transcripciones de enzimas de este tipo, pertenecientes a 9 EC, correspondientes a triptasa (3.4.21.59), procolágeno C-endopeptidasa (3.4.24.19), insulisi-
na (3.4.24.56), meprin B (3.4.24.63), mast proteasa celular 5 o quimasa 2 (3.4.21.B5), elastasa pancreática (3.4.21.36), gastricsina (3.4.23.3), prostatina (3.4.21.B6) y epiteliasina (3.4.21.B60). La confirmación de los dos últimos en los proteomas demuestra que, aunque no se ha establecido su función en el veneno, las enzimas de este grupo sí pueden ser componentes del veneno del escorpión.

Epidemiología

Morbilidad

Distribución de la incidencia de casos por picadura de alacrán por municipio.
México 2018-2022



Incidencia por Intoxicación por picadura de alacrán(T63.2, X22) según municipio. México 2018-2022

No	Entidad	municipio	incidencia
1	Morelos	Tetecala	21260.20
2	Puebla	Magdalena Tlaltlauqui	17053.99
3	Morelos	Jonacatepec	13256.71
4	Jalisco	Bolanos	10478.33
5	Jalisco	San Cristobal De La	9763.00
6	Oaxaca	San Andres Tepetlapa	9054.61
7	Jalisco	Mezquitic	7757.60
8	Puebla	San Martin Totoltepe	7618.52
9	Jalisco	Tomatlan	7043.05
10	Jalisco	Cuautitlan	6969.87
11	Nayarit	El Nayar	6917.67
12	Jalisco	Purificacion	6890.55
13	Oaxaca	San Martin Zacatepec	6837.27
14	Michoacán	Coahuayana	6365.24
15	Puebla	Chiautla	6223.91
16	Puebla	Xicotlan	5873.42
17	Puebla	Tecomatlan	5764.01
18	Guerrero	Cualac	5734.67
19	Oaxaca	San Juan Cieneguilla	5725.19
20	Jalisco	La Huerta	5710.06
21	Jalisco	Manuel M. Dieguez	5457.04
22	Puebla	Cohetzala	5301.05
23	Puebla	Cuayuca	5249.00
24	Jalisco	Huejuquilla El Alto	5099.56
25	Jalisco	Zapotitlan De Vadill	5081.55
26	Puebla	Coatzingo	5073.35
27	Jalisco	Cabo Corrientes	4988.54
28	Puebla	Atzala	4986.09
29	México	Santo Tomas	4910.66
30	Puebla	Chila De La Sal	4884.98

Fuente: Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica en línea

Casos e incidencia de intoxicación por picadura de alacrán por Entidad Federativa y Año												
México 2018 - 2022												
Entidad Federativa	2018		2019		2020		2021		2022*		Total Casos	Total Tasa Incidencia
	Casos	Tasa Incidencia										
Aguascalientes	2,595	185.92	2,654	187.51	2,347	163.60	2,552	175.58	2,160	146.75	12,308	171.63
Baja California	119	3.38	148	4.14	90	2.48	132	3.58	152	4.06	641	3.53
Baja California Sur	68	8.82	103	13.07	43	5.34	43	5.24	80	9.56	337	8.38
Campeche	32	3.31	45	4.57	40	4.00	34	3.34	46	4.45	197	3.94
Coahuila	223	7.12	195	6.14	153	4.75	194	5.95	181	5.48	946	5.88
Colima	10,624	1,423.59	10,777	1,394.46	10,035	1,278.09	9,323	1,169.40	9,170	1,133.34	50,129	1,277.27
Chiapas	175	3.15	321	5.68	189	3.30	194	3.34	191	3.24	1,070	3.74
Chihuahua	384	10.30	419	11.13	316	8.31	289	7.53	240	6.20	1,648	8.67
Ciudad de México	406	4.49	386	4.27	188	2.08	147	1.63	81	0.90	1,208	2.68
Durango	9,308	506.84	9,909	534.77	10,217	546.66	9,875	523.98	8,252	434.35	47,561	509.06
Guanajuato	40,762	666.35	44,340	718.21	45,137	724.72	39,622	630.86	42,695	674.36	212,556	682.78
Guerrero	41,285	1,137.41	46,393	1,273.14	39,482	1,079.61	35,778	975.15	40,348	1,096.47	203,286	1,112.10
Hidalgo	225	7.46	312	10.23	219	7.10	271	8.68	279	8.84	1,306	8.46
Jalisco	48,138	584.27	47,609	571.82	44,419	528.19	45,391	534.59	48,438	565.26	233,995	556.67
México	11,141	65.32	13,185	76.45	12,204	70.03	12,674	72.00	13,072	73.55	62,276	71.49
Michoacán	28,782	604.98	30,608	638.73	27,084	561.28	26,518	545.89	27,103	554.35	140,095	580.78
Morelos	27,362	1,367.74	26,426	1,306.56	23,012	1,125.80	23,618	1,143.72	23,468	1,125.34	123,886	1,212.48
Nayarit	17,442	1,392.73	17,821	1,402.51	14,712	1,141.73	14,064	1,076.76	14,630	1,105.48	78,669	1,221.35
Nuevo León	85	1.56	122	2.20	55	0.98	64	1.13	86	1.49	412	1.47
Oaxaca	4,130	100.81	5,045	122.43	4,734	114.25	5,186	124.50	5,323	127.14	24,418	117.88
Puebla	12,204	188.37	13,968	213.50	14,358	217.40	13,994	209.97	13,558	201.65	68,082	206.22
Querétaro	4,123	187.58	4,800	214.37	4,079	178.93	4,239	182.75	4,477	189.80	21,718	190.59
Quintana Roo	91	5.53	97	5.76	101	5.86	135	7.66	97	5.39	521	6.05
San Luis Potosí	408	14.44	456	16.02	227	7.92	260	9.01	272	9.36	1,623	11.33
Sinaloa	10,425	335.79	10,820	345.58	8,629	273.36	9,744	306.26	10,163	317.02	49,781	315.47
Sonora	5,176	172.53	5,201	171.21	2,859	92.98	4,502	144.71	4,461	141.76	22,199	144.42
Tabasco	38	1.51	74	2.91	67	2.60	88	3.39	145	5.52	412	3.20
Tamaulipas	352	9.80	343	9.47	228	6.25	185	5.03	294	7.93	1,402	7.68
Tlaxcala	58	4.30	75	5.50	44	3.19	57	4.08	63	4.47	297	4.31
Veracruz	222	2.63	270	3.18	250	2.93	330	3.84	380	4.40	1,452	3.40
Yucatán	25	1.13	37	1.66	43	1.90	25	1.09	32	1.39	162	1.43
Zacatecas	4,917	299.38	4,589	277.35	4,542	272.56	4,736	282.26	4,790	283.59	23,574	282.99
Total general	281,525	224.63	297,548	235.07	270,103	211.36	264,264	204.90	274,727	211.14	1,388,167	217.31

Intoxicación por picadura de alacrán (R02.2, R22)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de Incidencia por 100,000 habitantes

Fuente: SANE_DGE

Entidades Federativas y Municipios con mayor número de casos por Picadura de Alacrán. México 2022			
Entidad Federativa	Municipio	Casos	Total
Guanajuato	León	15,232	22,175
	Irapuato	4,456	
	Silao	2,487	
Guerrero	Acapulco De Juárez	3,063	7,292
	Chilapa De Álvarez	2,304	
	Iguala De La Independencia	1,925	
Jalisco	Guadalajara	4,285	10,245
	Zapopan	3,050	
	Tomatlan	2,910	
México	Tejupilco	1,663	4,157
	Valle De Bravo	1,434	
	Malinalco	1,060	
Michoacán	Buena Vista	1,500	4,251
	Huetamo	1,380	
	Lázaro Cárdenas	1,371	
Morelos	Yautepec	2,835	6,867
	Puente De Ixtla	2,150	
	Jojutla	1,882	
Nayarit	El Nayar	2,994	6,714
	Santiago Ixcuintla	1,933	
	Bahía De Banderas	1,787	
Puebla	Izucar De Matamoros	2,033	3,957
	Acatlán	1,000	
	Chiautla	924	
Total			65,658

Intoxicación por picadura de alacrán(T63.2. X22)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente: SUIVE DGE

Casos de intoxicación por picadura de alacrán según Institución Notificante y Año						
México 2018 - 2022						
Institución	2018	2019	2020	2021	2022	Total general
SSA	200,369	209,287	194,807	194,642	201,730	1,000,835
IMSS_ORD	45,149	49,861	38,216	32,644	34,161	200,031
IMSS_BN	23,692	25,067	25,693	25,516	24,299	124,267
OTRAS	7,867	8,736	7,675	7,881	11,046	43,205
ISSSTE	4,023	4,245	3,342	3,115	3,019	17,744
SEDENA	154	121	114	206	244	839
SEDEMAR	149	91	87	100	106	533
PEMEX	83	96	103	87	82	451
DIF	39	44	66	73	40	262
Total general	281,525	297,548	270,103	264,264	274,727	1,388,167

Intoxicación por picadura de alacrán(T63.2, X22)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUME, DGE

Casos de intoxicación por picadura de alacrán según sexo y grupo de edad. México 2018-2022													
Grupos de Edad	2018		2019		2020		2021		2022		Total	Total	Total
	Mujer	Hombre											
< 1 año	889	951	888	916	778	947	813	906	692	821	4,060	4,541	8,601
01 a 04 años	8,357	9,769	8,801	10,388	8,373	9,871	8,144	9,539	7,904	9,382	41,579	48,949	90,528
05 a 09 años	11,742	13,313	12,494	14,137	11,817	13,172	11,214	12,699	11,212	12,765	58,479	66,086	124,565
10 a 14 años	13,134	14,623	14,113	15,309	12,834	14,249	12,605	13,998	13,011	14,554	65,697	72,733	138,430
15 a 19 años	15,786	15,180	16,562	15,932	14,484	14,486	14,217	14,022	14,397	14,318	75,446	73,938	149,384
20 a 24 años	15,128	13,244	15,829	13,439	14,318	12,639	14,022	12,408	14,930	12,552	74,227	64,282	138,509
25 a 44 años	43,275	36,561	46,708	37,462	40,995	34,615	39,823	33,642	42,273	34,368	213,074	176,648	389,722
45 a 49 años	8,784	8,063	9,722	8,687	8,568	7,877	8,187	7,775	8,777	8,084	44,038	40,486	84,524
50 a 59 años	12,741	11,029	13,890	11,621	12,041	10,710	12,204	10,657	13,128	11,689	64,004	55,706	119,710
60 a 64 años	4,884	4,714	5,336	4,957	4,729	4,571	4,682	4,572	5,006	5,053	24,637	23,867	48,504
65 y más años	9,257	9,661	10,031	10,192	8,806	8,917	8,994	8,995	9,631	9,856	46,719	47,621	94,340
Edad desconocida	117	323	48	86	202	104	61	85	89	235	517	833	1,350
Total	144,094	137,431	154,422	143,126	137,945	132,158	134,966	129,298	141,050	133,677	712,477	675,690	1,388,167

Intoxicación por picadura de alacrán(T63.2, X22)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUME, DGE

Incidencia de intoxicación por picadura de alacrán según sexo y grupo de edad. México 2018-2022													
Grupos de Edad	2018		2019		2020		2021		2022		Total		Total
	Mujer	Hombre											
< 1 año	83.46	86.08	84.04	83.57	74.22	87.08	78.17	83.97	67.06	76.69	77.45	83.51	80.53
01 a 04 años	193.52	218.36	205.08	233.56	196.50	223.46	192.59	217.57	188.38	215.66	195.25	221.75	208.74
05 a 09 años	215.64	235.89	229.99	251.07	218.09	234.50	207.63	226.77	208.46	228.86	215.99	235.44	225.89
10 a 14 años	239.45	257.24	257.90	269.93	235.18	251.95	231.60	248.17	239.64	258.63	240.77	257.19	249.13
15 a 19 años	289.85	271.04	303.89	283.98	265.63	257.76	260.79	249.28	264.31	254.59	276.89	263.32	270.00
20 a 24 años	280.09	241.43	293.88	245.50	266.45	231.36	261.27	227.39	278.27	230.04	276.01	235.16	255.42
25 a 44 años	224.97	204.90	240.65	207.18	209.49	189.00	201.97	181.43	212.89	183.14	217.89	192.95	205.84
45 a 49 años	220.92	222.97	239.36	236.52	207.06	211.87	194.83	207.38	206.34	214.54	213.45	218.56	215.87
50 a 59 años	201.85	191.46	214.04	196.69	180.61	176.92	178.30	171.99	186.95	184.47	192.00	184.12	188.25
60 a 64 años	212.94	229.49	223.49	232.13	190.58	206.28	181.93	199.25	187.97	213.14	198.70	215.58	206.66
65 y más años	185.89	235.53	194.27	239.87	164.35	202.41	161.63	196.80	166.56	207.71	174.01	215.75	192.84
Total	225.29	223.94	239.04	230.93	211.49	211.22	205.01	204.78	212.34	209.88	218.52	216.05	217.31

Intoxicación por picadura de alacrán (T83.2, X22)

Tasa por 100,000 habitantes

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUVE, DGE

Casos de Intoxicación por Picadura de Alacrán por Entidad Federativa y Mes													
México 2022													
Entidad Federativa	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Aguascalientes	71	102	185	209	199	286	187	264	238	163	157	99	2,160
Baja California	2	3	2	2	10	24	14	32	38	17	7	1	152
Baja California Sur	1	2	6	5	4	8	8	20	12	5	5	4	80
Campeche	2	2	4	8		3	3	7	4	8	2	3	46
Coahuila	1		5	8	26	40	19	45	19	9	3	6	181
Colima	550	518	637	552	535	901	742	1,055	888	1,048	1,049	695	9,170
Chiapas	7	15	26	14	14	15	28	19	16	14	20	3	191
Chihuahua	5	8	14	20	24	41	28	26	30	19	18	7	240
Ciudad de México	3	8	11	7	11	13	11	5	4	3	3	2	81
Durango	294	294	629	888	1,308	1,352	696	985	728	502	260	316	8,252
Guanajuato	1,590	2,247	4,061	5,330	6,014	5,266	3,179	3,782	3,340	3,087	3,276	1,523	42,695
Guerrero	2,564	2,573	3,250	2,890	3,326	4,267	3,081	3,597	3,018	3,478	5,572	2,732	40,348
Hidalgo	7	12	13	29	33	46	30	29	25	22	21	12	279
Jalisco	2,316	2,734	4,216	4,719	5,574	5,796	3,679	4,495	4,216	4,114	4,295	2,284	48,438
México	647	627	1,068	1,303	1,585	1,485	836	1,012	978	1,265	1,510	756	13,072
Michoacán	1,389	1,445	2,046	2,230	2,542	2,966	2,185	2,551	2,410	2,841	2,881	1,617	27,103
Morelos	982	1,080	1,970	2,261	2,521	2,775	1,737	2,240	1,850	2,339	2,470	1,243	23,468
Nayarit	864	676	978	890	993	1,713	1,314	1,779	1,488	1,508	1,584	843	14,630
Nuevo León			1	8	10	11	9	19	12	10	6		86
Oaxaca	312	301	523	496	461	575	403	568	426	418	536	304	5,323
Puebla	865	842	1,419	1,343	1,324	1,245	1,081	1,146	1,058	1,095	1,255	885	13,558
Querétaro	134	164	342	412	626	645	362	405	346	405	441	195	4,477
Quintana Roo	5	4	14	3	8	7	10	11	12	8	9	6	97
San Luis Potosí	9	7	19	23	25	33	35	54	32	24	9	2	272
Sinaloa	438	448	588	619	814	1,171	986	1,438	1,073	1,136	945	507	10,163
Sonora	45	77	224	372	578	993	575	649	470	284	129	65	4,461
Tabasco	3	13	25	17	5	8	9	12	13	14	22	4	145
Tamaulipas	3	6	7	28	39	50	39	48	23	18	23	10	294
Tlaxcala	3	4	3	7	8	5	7	9	1	2	9	5	63
Veracruz	10	10	33	39	43	51	32	45	41	35	29	12	380
Yucatán	1	3	7		2	1	1	6	5	2	3	1	32
Zacatecas	208	252	314	415	533	721	442	516	514	372	331	172	4,790
Total	13,331	14,477	22,640	25,147	29,195	32,513	21,768	26,869	23,328	24,265	26,880	14,314	274,727

Intoxicación por picadura de alacrán (T03.2, X22)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente: SIJME, DGE

Casos e incidencia de intoxicación por picadura de alacrán por año y grupo de edad. México 2018-2022							
Grupo de edad	casos e incidencia	Año					Total
		2018	2019	2020	2021	2022	
< 1 año	casos	1,840	1,804	1,725	1,719	1,513	8,601
	incidencia	84.79	83.80	80.77	81.12	71.96	80.53
01 a 04 años	casos	18,126	19,189	18,244	17,683	17,286	90,528
	incidencia	206.16	219.57	210.22	205.30	202.26	208.74
05 a 09 años	casos	25,055	26,631	24,989	23,913	23,977	124,565
	incidencia	225.95	240.72	226.45	217.37	218.85	225.89
10 a 14 años	casos	27,757	29,422	27,083	26,603	27,565	138,430
	incidencia	248.50	264.02	243.71	240.03	249.31	249.13
15 a 19 años	casos	30,966	32,494	28,970	28,239	28,715	149,384
	incidencia	280.32	293.79	261.64	254.95	259.37	270.00
20 a 24 años	casos	28,372	29,268	26,957	26,430	27,482	138,509
	incidencia	260.61	269.49	248.76	244.19	253.96	255.42
25 a 44 años	casos	79,836	84,170	75,610	73,465	76,641	389,722
	incidencia	215.31	224.51	199.58	192.01	198.44	205.84
45 a 49 años	casos	16,847	18,409	16,445	15,962	16,861	84,524
	incidencia	221.89	238.01	209.34	200.75	210.19	215.87
50 a 59 años	casos	23,770	25,511	22,751	22,861	24,817	119,710
	incidencia	196.89	205.77	178.86	175.30	185.77	188.25
60 a 64 años	casos	9,598	10,293	9,300	9,254	10,059	48,504
	incidencia	220.76	227.57	197.99	190.09	199.82	206.66
65 y más años	casos	18,918	20,223	17,723	17,989	19,487	94,340
	incidencia	208.31	214.85	181.52	177.49	185.11	192.84
Edad desconocida	casos	440	134	306	146	324	1,350
Total casos		281,525	297,548	270,103	264,264	274,727	1,388,167
Total incidencia		224.63	235.07	211.36	204.90	211.14	217.31

Intoxicación por picadura de alacrán(T83.2, X22)

Tasa por 100,000 habitantes

Información Epidemiológica al cierre 2022

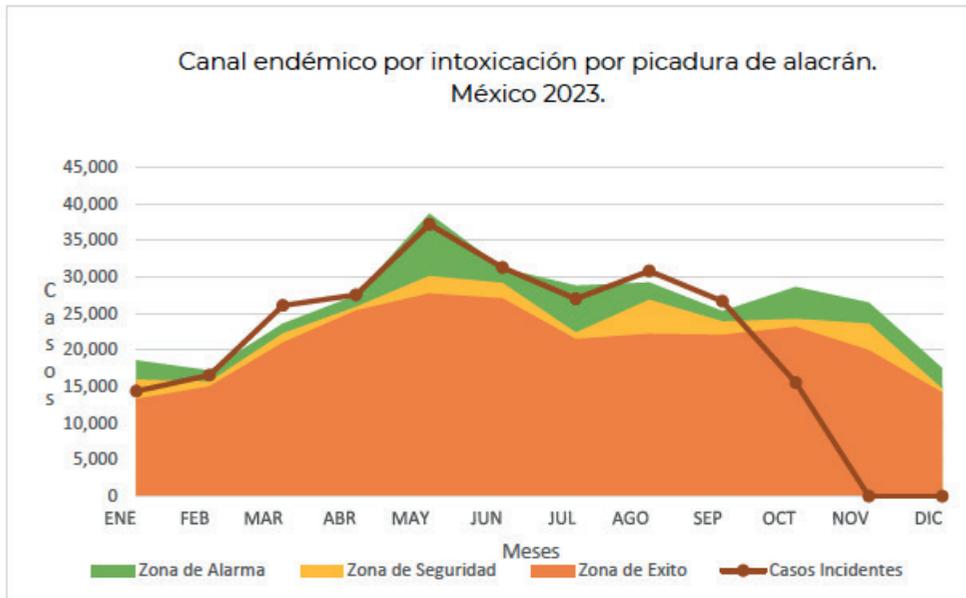
Fuente SUVE, DGE

Casos e incidencia de intoxicación por picadura de alacrán por mes. México 2018-2022.							
Mes	casos e incidencia	Año					Total
		2018	2019	2020	2021	2022	
Enero	casos	16,425	18,575	19,502	12,718	13,331	80,551
	incidencia	13.11	14.67	15.26	9.86	10.25	12.61
Febrero	casos	15,816	17,623	16,645	13,670	14,477	78,231
	incidencia	12.62	13.92	13.03	10.60	11.13	12.25
Marzo	casos	21,142	22,264	23,267	24,774	22,640	114,087
	incidencia	16.87	17.59	18.21	19.21	17.40	17.86
Abril	casos	26,535	24,633	34,327	25,919	25,147	136,561
	incidencia	21.17	19.46	26.86	20.10	19.33	21.38
Mayo	casos	38,083	37,173	25,090	28,632	29,195	158,173
	incidencia	30.39	29.37	19.63	22.20	22.44	24.76
Junio	casos	27,044	31,149	23,203	31,648	32,513	145,557
	incidencia	21.58	24.61	18.16	24.54	24.99	22.79
Julio	casos	23,627	28,810	24,235	22,526	21,768	120,966
	incidencia	18.85	22.76	18.96	17.47	16.73	18.94
Agosto	casos	27,532	23,538	19,674	19,913	26,869	117,526
	incidencia	21.97	18.60	15.40	15.44	20.65	18.40
Septiembre	casos	22,083	23,312	25,323	24,747	23,328	118,793
	incidencia	17.62	18.42	19.82	19.19	17.93	18.60
Octubre	casos	28,614	29,354	23,168	22,410	24,265	127,811
	incidencia	22.83	23.19	18.13	17.38	18.65	20.01
Noviembre	casos	19,935	23,609	19,364	19,178	26,880	108,966
	incidencia	15.91	18.65	15.15	14.87	20.66	17.06
Diciembre	casos	14,689	17,508	16,305	18,129	14,314	80,945
	incidencia	11.72	13.83	12.76	14.06	11.00	12.67
Total casos		281,525	297,548	270,103	264,264	274,727	1,388,167
Total de incidencia		224.63	235.07	211.36	204.90	211.14	217.31

Intoxicación por picadura de alacrán(T63.2, X22)

Información Epidemiológica al cierre 2022

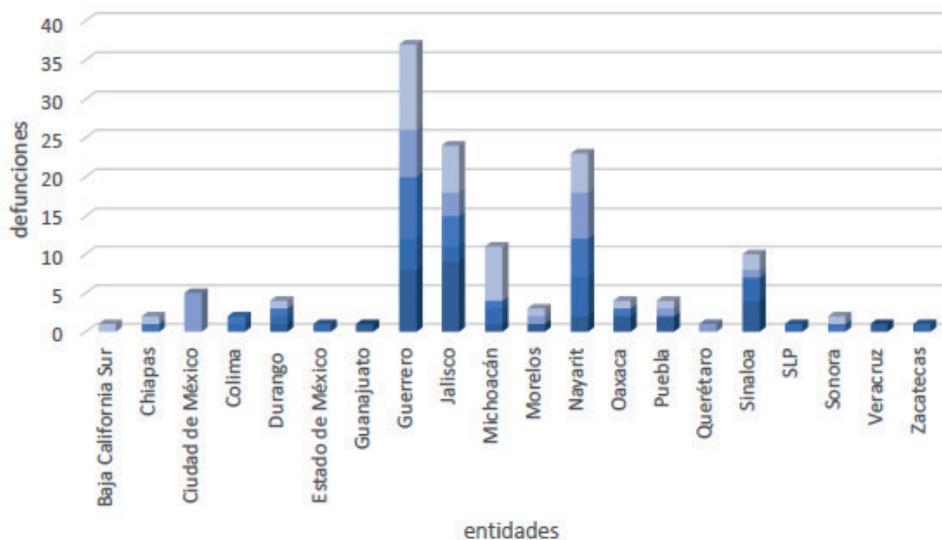
Fuente SUVE, DGE



Fuente: Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica en línea

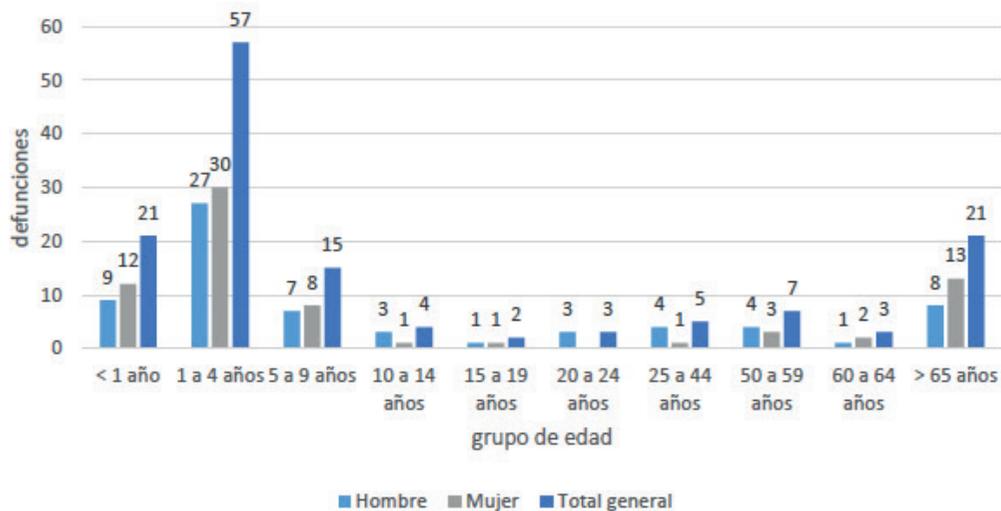
Mortalidad

Defunciones de intoxicación por picadura de alacrán según entidad de ocurrencia. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n= 138
Incluye X220-X229

Defunciones de intoxicación por picadura de alacrán según grupo de edad y sexo.
 México 2017-2021

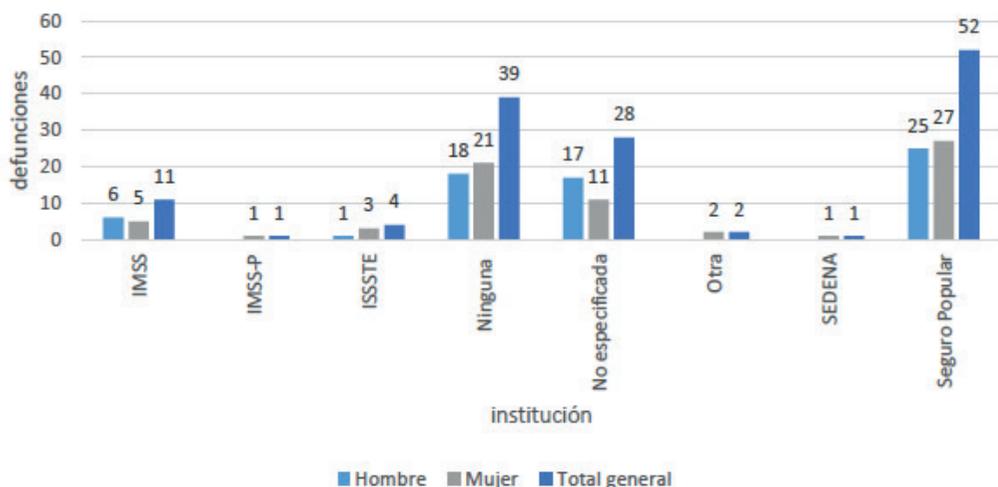


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n= 138
 Incluye X220-X229

Principales entidades y municipios con mayor número de defunciones de intoxicación por picadura de alacrán. México 2017-2021								
Entidad	Municipio	2017	2018	2019	2020	2021	Total	Total general
Guerrero	Chilapa de Álvarez	1		3	1	1	6	37
	Atlixac	1		1	1		3	
	Tlapa de Comonfort	1	1	1			3	
	Acapulco de Juárez	1		1			2	
	Acatepec		1	1			2	
	Eduardo Neri			1		1	2	
	Alcozauca de Guerrero	1					1	
	Arcelia					1	1	
	Atenango del Río					1	1	
	Copalillo					1	1	
	Copanatoyac					1	1	
	Coyuca de Catalán	1					1	
	Cualác					1	1	
	Huitzoco de los Figueroa		1				1	
	José Joaquín de Herrera				1		1	
	Pilcaya					1	1	
	Quechultenango	1					1	
	San Marcos	1					1	
	Técpan de Galeana					1	1	
	Teloloapan		1				1	
Tixtla de Guerrero				1		1		
Tlacoapa				1		1		
Zapotitlán Tablas					1	1		
Zihuatanejo de Azueta				1		1		
Zitlala					1	1		
Jalisco	Autlán de Navarro				1		1	24
	Guadalajara					3	3	
	La Barca					1	1	
	Lagos de Moreno				1		1	
	Magdalena					1	1	
	Mezquitic	6	2	3	1	1	13	
	Pihuamo	1					1	
	Tomatlán	2		1			3	
Nayarit	Acaponeta					1	1	23
	Del Nayar	1	3	3	2		9	
	Huajicori	1					1	
	La Yesca			1			1	
	Ruíz				1	1	2	
	San Blas				1	1	2	
	Santiago Ixcuintla					1	1	
Tepec		2	1	2	1	6		

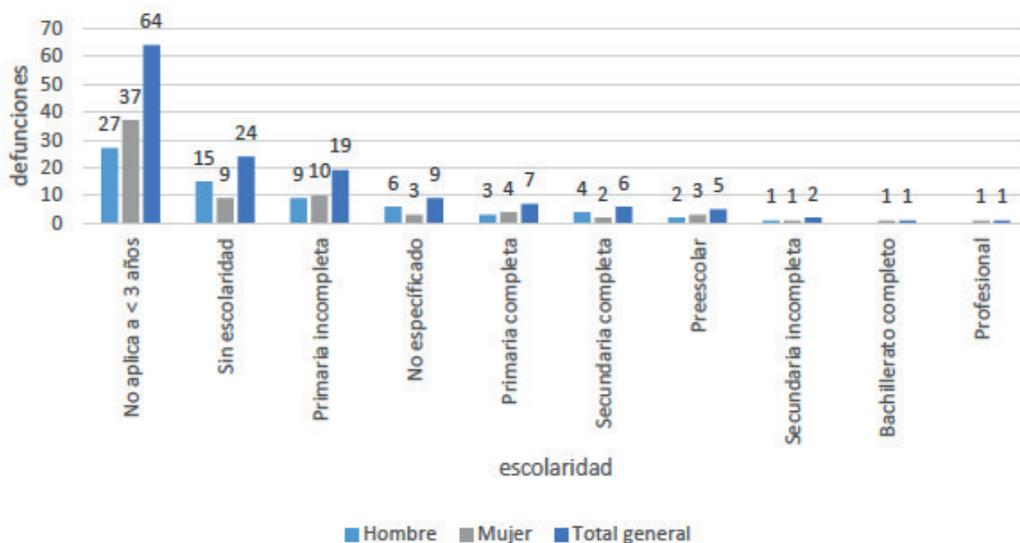
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
Incluye X220-X229

Defunciones de intoxicación por picadura de alacrán según sexo y derechohabiencia. México 2017-2021



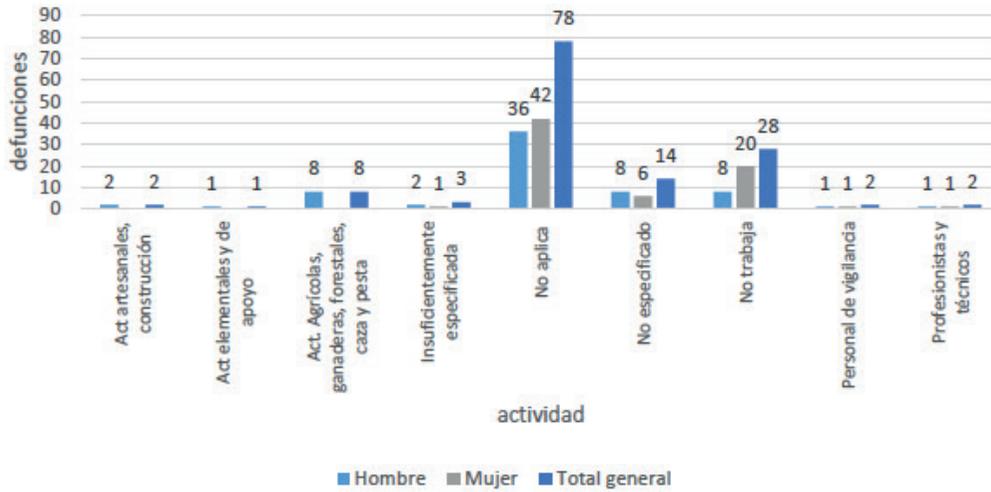
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n= 138
 Incluye X220-X229

Defunciones de intoxicación por picadura de alacrán según escolaridad y sexo. México 2017-2021



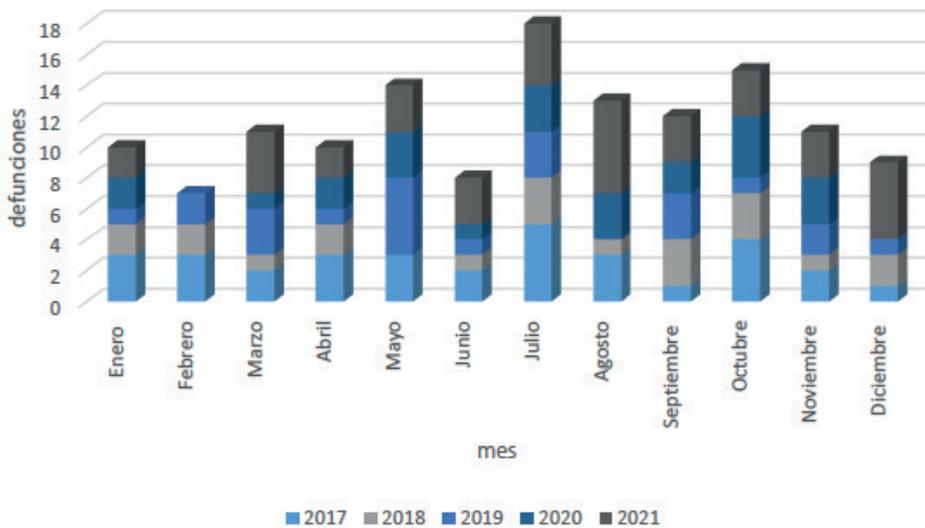
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n= 138
 Incluye X220-X229

Defunciones de intoxicación por picadura de alacrán según actividad y sexo.
México 2017-2021



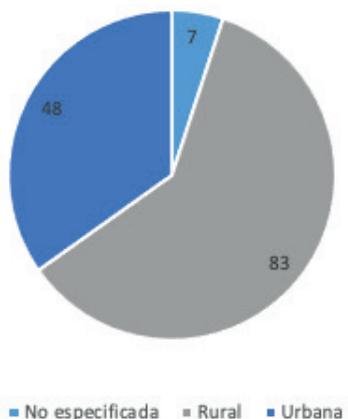
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n= 138
Incluye X220-X229

Defunciones de intoxicación por picadura de alacrán según mes de ocurrencia y año. México 2017-2021



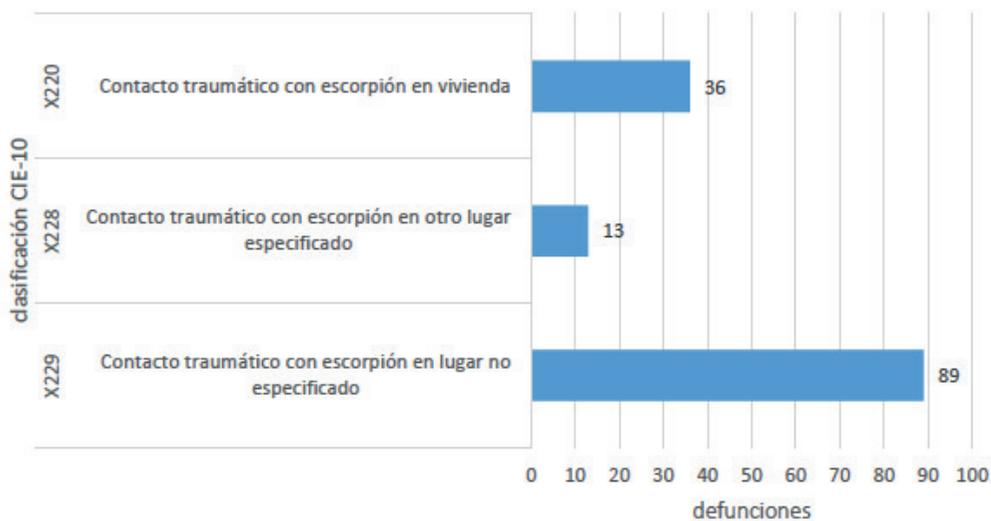
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n= 138
Incluye X220-X229

Defunciones de intoxicación por picadura de alacrán según área. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n= 138
Incluye X220-X229

Defunciones de intoxicación por picadura de alacrán según clave CIE-10. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n= 138
Incluye X220-X229

Fisiopatología

La afección corporal por el veneno de alacrán es sistémica, con afectación cardiovascular (por estimulación colinérgica o adrenérgica), respiratoria (por parálisis de los músculos respiratorios, edema pulmonar, hipersecreción bronquial), neurológica (a nivel presináptico de terminaciones musculares, a nivel de neuronas autónomas ganglionares y a nivel de nervios glosofaríngeo y vago), gastrointestinal (por estimulación vagal), dérmica (la afección dérmica visible es mínima en comparación con los síntomas), hepática (aumento de la glucogenólisis), nefrourinaria (disminución del flujo plasmático renal, retención o incontinencia urinaria), hematológica (incremento de la agregación plaquetaria), inmunológica (reacciones alérgicas), metabólica (inhibición de la liberación de insulina), del equilibrio ácido-base (acidosis respiratoria-metabólica) y electrolítica (deshidratación). Hay, dada la liberación de catecolaminas y acetilcolina, lo que llaman una “tormenta autonómica” y estimulación de terminales nerviosas, etc.²²

Cuadro Clínico

Se llama escorpionismo, también denominado escorpiotoxicosis o accidente escorpiónico, al conjunto de síntomas y signos que son consecuencia de la picadura de un escorpión. Se caracteriza por un gran espectro clínico que varía desde solo dolor urente o sensación de pinchazos en el sitio de picadura hasta el compromiso de pares craneales, colapso cardiovascular y muerte.²³

El síndrome de envenenamiento por escorpión da como resultado una tormenta autonómica severa con una liberación masiva de catecolaminas, niveles elevados de angiotensina II, un aumento de glucagón, cortisol, hormonas tiroideas; niveles de insulina suprimidos o hiperinsulinemia (resistencia a la insulina), hiperglucemia; aumento de los niveles de ácidos grasos libres circulantes. Estas alteraciones hormonales podrían ser responsables de la patogénesis de una variedad de manifestaciones clínicas. En estas condiciones, el síndrome de envenenamiento por escorpión con daño miocárdico, trastornos cardiovasculares, insuficiencia circulatoria periférica, edema pulmonar respiratorio y cardíaco, y muchas otras manifestaciones clínicas que dan como resultado un síndrome de déficit de energía y combustible y una incapacidad para utilizar los sustratos metabólicos existentes por parte de los órganos vitales, provocando insuficiencia orgánica multisistémica y muerte.²⁴

Las manifestaciones clínicas son variables y de amplio espectro, dependiendo de la especie de escorpión y de la concentración plasmática de la toxina. En general, todas las especies producen toxicidad cardiovascular

22 Murrillo, Godínez G. (2020). Picadura de Alacrán y Alacránismo. *Med Int Méx.* 2020; 36 (5): 696-712

23 Bravo Suárez, María Paula, Zamora Suárez, Adriana, Mondragón Cardona, Álvaro. (2017). Disfunción autonómica debido a accidente escorpiónico: reporte de caso. *Acta Médica Peruana*, 34(1), 49-51. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000100008

24 Murthy KR. (2013). Treatment of scorpion envenoming syndrome -- need for scientific magnanimity. *J Indian Med Assoc.* 111(4):254-9.

mientras que algunas especies, como *Centruroides* y *Parabuthus*, afectan predominantemente al sistema neuromuscular. Otros, como *Hemiscorpius lepturus*, presentan un síndrome caracterizado por necrosis tardía del sitio de la picadura, hemólisis, hemoglobinuria y daño renal agudo.²⁵

Los signos locales observados en las víctimas pueden presentar efectos que pueden diferenciarse en neurotóxicos y citotóxicos locales (tabla 1). Los signos del sistema nervioso central son el sistema nervioso simpático, parasimpático, somático, craneal y periférico y sus principales características se muestran en Tabla 2. Los signos también se clasifican en no neurológicos y neurológicos. Los signos no neurológicos incluyen signos cardiovasculares, respiratorios, gastrointestinales, genitourinarios, hematológicos y metabólicos. Con respecto a los signos neurológicos, la mayoría de los síntomas se deben a la liberación de catecolaminas de las glándulas suprarrenales o a la liberación de acetilcolina de las neuronas parasimpáticas posganglionares.²⁶

Tabla 1. Efectos locales neurotóxicos y citotóxicos.

Neurotóxico	Citotóxico
<ul style="list-style-type: none"> • La evidencia local de una picadura puede ser mínima o estar ausente en aproximadamente el 50% de los casos de picaduras de escorpiones neurotóxicos. • Sensación de dolor en el sitio de la picadura, seguida de picor, eritema, hinchazón de los tejidos locales e hiperestesia ascendente, que persiste durante varias semanas y es el último síntoma en resolverse antes de que la víctima se recupere • El sitio es hipersensible al tacto y a la temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicialmente aparece una mácula o pápula en el sitio de la picadura, que ocurre dentro de la primera hora de la picadura. Si la lesión progresa, a una placa morada, se necrosará y ulcerará. • El diámetro de la lesión depende de la cantidad de veneno inyectado • La progresión de la lesión a una placa morada que se necrosará y ulcerará. • La linfangitis resulta de la transferencia del veneno a través de los vasos linfáticos.

25 Isbister GK, Bawaskar HS. Scorpion envenomation. (2014) N Engl J Me. ;371(5):457-63. doi: 10.1056/NEJMra1401108.

26 Petricevich VL. Scorpion venom and the inflammatory response. Mediators Inflamm. 2010;2010:903295. doi: 10.1155/2010/903295. Epub 2010 Mar 14. PMID: 20300540; PMCID: PMC2838227.

Tabla 2. Signos del sistema nervioso central.

Señales	Características
Simpático	Hipertermia, taquipnea, taquicardia, hipertensión, arritmia, hipercinético pulmonar, edema, hiperglucemia, diaforesis, piloerección, hiperexcitabilidad y convulsiones.
Parasimpático	Broncoconstricción, bradicardia, hipotensión, salivación, lagrimeo, micción, diarrea, priapismo, disfagia y emesis gástrica.
Somático	Inactivación de los canales de sodio, aumento de los reflejos tendinosos
Craneal	Ptosis, disfagia, pérdida del reflejo faríngeo o espasmo muscular
Sistema Nervioso Periférico	Parálisis y convulsiones.

El cuadro clínico por IPPA se divide en grado I, grado II y grado III, de acuerdo a la sintomatología presentada en la Tabla 3 a continuación:

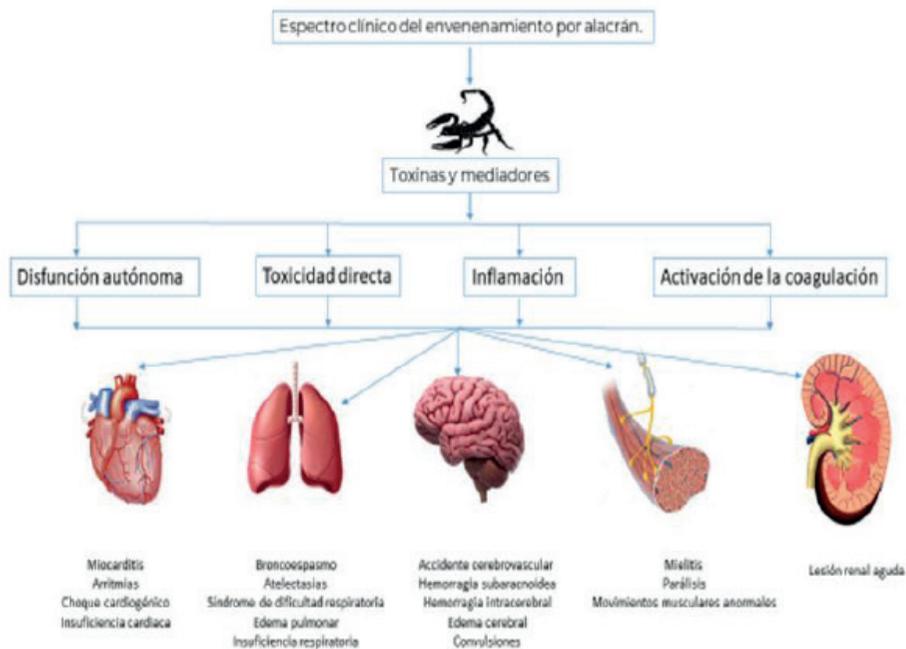
Tabla 3. Cuadro clínico por IPPA de acuerdo a la NOM-033 Para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de alacrán.

Grado 1. Leve	Grado 2. Moderado	Grado 3. Grave
Dolor local	Los síntomas leves más:	Los síntomas moderados más:
Parestesias locales (hormigueo local)	Llanto persistente en menores de 5 años	Hipertensión o hipotensión arterial
Prurito (comezón en área afectada)	Angustia	Fiebre o hipotermia
Inquietud leve	Cefalea (dolor de cabeza)	Miosis (pupilas pequeñas)
	Epífora (lagrimeo)	Midriasis (pupilas grandes)
	Enrojecimiento ocular	Fotofobia (rechazo a la luz)
	Prurito en nariz, boca y garganta	Nistagmus (movimientos rápidos de los ojos)
	Estornudos	Dislalia (dificultad para hablar)
	Rinorrea (hipersecreción nasal)	Cianosis peribucal
	Sialorrea (hipersecreción salival)	Convulsiones
	Sensación de cuerpo extraño en la faringe	Amaurosis (ceguera) temporal
	Disfagia (dificultad para tragar)	Bradicardia (disminución
	Fasciculaciones linguales	

	(temblor de la lengua) Sensación de sequedad de boca Taquicardia (aumento de la frecuencia cardíaca) Disnea (dificultad para respirar) Distensión abdominal Dolores abdominales y musculares Priapismo (erección involuntaria del pene) Prurito vulvar (comezón en genitales femeninos)	de la frecuencia cardíaca) Arritmias (alteraciones del ritmo cardíaco) Dolor retroesternal Oliguria (disminución de la orina) Inconsciencia Falla orgánica múltiple Coma Muerte
--	--	--

Fuente: Godoy D.A,et. al. Neurological and Systemic Manifestations of Severe Scorpion Envenomation. Cureus. 2021

El cuadro clínico por la picadura de alacrán puede presentarse a los pocos minutos de ocurrido el accidente y varía de acuerdo con la especie, género y tamaño del alacrán, la cantidad de veneno inoculado, el sitio de picadura, las características del paciente, su peso y edad, el tiempo de evolución y el tipo de tratamiento instaurado pudiendo encontrarse un amplio espectro de manifestaciones que van desde el dolor local hasta colapso vascular, falla cardíaca y muerte, de tal suerte que la toxicidad puede ser leve, moderado o grave.²⁷



27 Granja, Bermúdez V.M. Martínez, Zuñiga R. Chico, Aldama P. (1999). Epidemiología y cuadro clínico del alacranismo. Alergia, asma e inmunología pediátrica. 8 (5): 135-138. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/alergia/al-1999/al995c.pdf>

La intoxicación por picadura de alacrán se diagnostica por: antecedentes de la presencia de especies de alacranes en la zona; certeza o sospecha de picadura de alacrán, características del cuadro clínico y respuesta al tratamiento con faboterápico. El cuadro clínico y la evolución se relacionan con edad, peso y condiciones de salud del paciente al momento de la picadura, cantidad del veneno inoculado y tiempo transcurrido entre la picadura y el acceso a la atención médica. Los signos y síntomas son: locales (cuadro clínico leve) y sistémicos (cuadro clínico moderado y grave), y se clasifican en grado I, II y III, de acuerdo a la severidad de la sintomatología presentada.²⁸

Afectaciones Cardiovasculares

La disfunción cardiovascular temprana está relacionada con la llamada “fase vascular” del envenenamiento por escorpión, que está relacionada con una vasoconstricción profunda relacionada con las catecolaminas que conduce a un fuerte aumento en la poscarga del ventrículo izquierdo (VI), lo que impide el vaciamiento del VI y aumenta el llenado del VI presión. Después de esta fase vascular, se produce una fase miocárdica, caracterizada por una notable alteración de la contractilidad del VI (aturdimiento miocárdico), bajo gasto cardíaco y estado de hipotensión. La afectación del ventrículo derecho es simétrica a la del VI con una alteración profunda y reversible del funcionamiento del ventrículo derecho. Esta fase es única porque es reversible espontáneamente o bajo tratamiento inotrópico. La miocardiopatía de escorpión combina las características de la miocardiopatía de takotsubo (o miocardiopatía de estrés) que está relacionada con una liberación masiva de catecolaminas que provoca isquemia miocárdica a través de anomalías vasomotoras coronarias (espasmo coronario epicárdico y/o aumento de la resistencia microvascular coronaria).²⁹

El veneno de escorpión es una mezcla compleja antigénica soluble en agua de neurotoxina, cardiotoxina, nefrotoxina, hemolisinas, fosfodiesterasas, fosfolipasa, hialuronidasas, histamina y otras sustancias químicas. El veneno puede causar daño miocárdico por varios mecanismos patogénicos:³⁰

- Isquemia miocárdica por espasmo coronario: Liberación de péptidos vasoactivos, inflamatorios y trombogénicos y constituyentes amínicos (histamina, serotonina, bradicinina, leucotrienos, tromboxano), que actúan sobre la vasculatura coronaria e inducen el vasoespasmo de las arterias coronarias y facilitan la agregación plaquetaria así como la trombosis.
- Efecto cardiotoxico directo del veneno que causa miocarditis tóxica por reducción de Na-K-ATPasa y miocarditis adrenérgica por liberación de adrenalina y noradrenalina de las neuronas, ganglios y glándulas supra-

28 Villa-Manzano AI, Vázquez-Solís MG, Zamora-López XX, Arias-Corona F, Palomera-Ávila FM, Pulido-Galaviz C, Pacifuentes-Orozco A. Alacranismo severo causante de parálisis flácida aguda. Reporte de caso. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2016;54(2):268-8.

29 Fekri Abroug, ety., al (2015) Miocardiopatía relacionada con escorpiones: características clínicas, fisiopatología y tratamiento, Toxicología clínica, 53:6, 511-518, DOI: 10.3109 /15563650.2015.1030676

30 Maheshwari M, Tanwar CP. (2012). Scorpion bite induced myocardial damage and pulmonary edema. Heart Views. ;13(1):16-8. doi: 10.4103/1995-705X.96663.

rrenales, lo que aumenta la demanda de oxígeno del miocardio por efecto inotrópico y cronotrópico directo sobre el suministro de sangre miocárdico ya comprometido.

- Reacción anafiláctica: la liberación de proteínas alergénicas provoca un shock anafiláctico que conduce a hipotensión con vasodilatación y disminución del volumen intravascular con perfusión miocárdica reducida.
- El veneno de escorpión inhibe la enzima convertidora de angiotensina (ACE), lo que resulta en la acumulación de bradicinina, que está implicada en el desarrollo de edema pulmonar.

Afectaciones Renales

Los venenos de escorpión causan lesión renal por la interacción de la isquemia renal debida a la intensa vasoconstricción renal y reacciones inflamatorias debidas a citocinas y mediadores proinflamatorios. La vasoconstricción renal no solo es inducida por la tormenta de catecolaminas, sino también por la angiotensina II y la acción directa del veneno sobre los canales iónicos vasculares. El aumento de la aldosterona también contribuye a la hipertensión. El bloqueo de los canales de K tubulares renales disminuye la excreción renal de K y aumenta el nivel sérico de K, lo que aumenta la liberación de aldosterona. hiperaldosteronismo aumenta la excreción de K principalmente a través de ROMK² y ROMK³ desbloqueados por el veneno. La presencia del inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina en algunas especies de escorpiones puede aumentar el K sérico. Por lo tanto, hay efectos tanto de aumento como de disminución de K en la excreción renal. El suero K en el escorpionismo es el resultado neto de los dos efectos opuestos. Por lo tanto, la hiperpotasemia es inconsistente.³¹

Edema pulmonar.

La liberación y activación de mediadores proinflamatorios se encuentran entre los factores inducidos más importantes que están involucrados en la patogénesis del envenenamiento por escorpión. La respuesta inflamatoria y la reactividad pulmonar se estudiaron en ratones después de la inyección subcutánea con veneno de *Androctonus australis hector* (Aah). Se determinó la inmunodetección del veneno en los pulmones y la población de células secuestradas en las vías respiratorias. También se evaluaron las citocinas, las actividades de la peroxidasa celular (peroxidasa de eosinófilos, mieloperoxidasa) y los anticuerpos IgE. El estudio inmunohistoquímico reveló una detección positiva del veneno Aah en la pared alveolar, luces de las vénulas y dentro de las células inflamatorias. Se observó edema pulmonar severo asociado con una respuesta inflamatoria rápida después del envenenamiento animal. La neutrofilia y la eosinofilia pulmonares se acompañaron de liberación de IL-4, IL-5, y síntesis de IgE. En conclusión, los niveles elevados de citocinas, el reclutamiento de células inflamatorias (eosinófilos y neutrófilos) y el aumento de la concentración de IgE pueden contribuir a la exacerbación

31 Jaruboot Angsanakul, Visith Sitprija. (2013) Venenos de escorpión, riñón y potasio. *Toxicón*. 73:81-87. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2013.06.023>

y el mantenimiento de la respuesta inflamatoria inducida en los pulmones por el veneno de escorpión.³²

Trastornos metabólicos

El veneno y sus neurotoxinas de *Androctonus australis* héctor (Aah) pueden afectar el eje inmunológico neuroendocrino debido a su unión a los canales iónicos de las membranas axonales. Esta unión conduce a la liberación de neurotransmisores y mediadores inmunológicos acompañados de efectos fisiopatológicos. Aunque la hiperglucemia inducida por veneno de escorpión está claramente establecida, se desconocen los mediadores implicados en estas desregulaciones. La fuerte relación entre la inflamación y la amplia variedad de procesos fisiológicos puede sugerir que la activación de la respuesta inflamatoria y la liberación masiva de IL-6 y TNF- α inducida por el veneno pueden inducir hiperglucemia y diversos trastornos biológicos. El veneno de Aah indujo una respuesta inflamatoria caracterizada por un aumento significativo de células inflamatorias en sueros y tejidos homogeneizados acompañado de hiperglucemia e hiperinsulinemia, lo que sugiere que el veneno indujo resistencia a la insulina. También indujo alteraciones severas en el parénquima hepático asociadas a trastornos metabólicos y estado redox desequilibrado. Los antagonistas de citoquinas inyectados 30 minutos antes del veneno de Aah permitieron una reducción significativa de los biomarcadores inflamatorios y los niveles de glucosa plasmática, también previnieron los trastornos metabólicos, el estrés oxidativo y el daño del tejido hepático inducido por Aah veneno. En conclusión, la IL-6 y el TNF- α parecen desempeñar un papel crucial en la respuesta inflamatoria, la hiperglucemia y las complicaciones asociadas a los trastornos del metabolismo de la glucosa (trastornos del metabolismo de los carbohidratos y las grasas, estrés oxidativo y daño hepático) observados tras el envenenamiento por escorpión.³³

Toxicidad neuromuscular

De acuerdo con los resultados de un estudio llevado a cabo por Care et al, el veneno de escorpiones *Centruroides* están asociados con toxicidad neuromuscular manifestado por dolor local y a distancia, parestesias, disfunción autonómica (vómitos) y disfunción neuromuscular esquelética somática. Al igual que los *Buthidae* neotropicales, los *Centruroides* producen neurotoxinas de tipo β , que bloquean el cierre de los canales de sodio en las células excitables. Los potenciales de acción inducidos conducen a una liberación masiva de acetilcolina responsable de un síndrome muscarínico pero también de una excitación neuromuscular con parestesias y déficit motor.³⁴

32 Bessalem, S.A. 1, Mendil, A. , Hammoudi-Triki, D. Laraba-Djebari, F. (2012). Inmunorreactividad pulmonar e inflamación de las vías respiratorias: su evaluación tras el envenenamiento por escorpión. *Inflamación*. 35(2): 501-8. doi: 10.1007/s10753-011-9338-0.

33 Zahida Taibi-Djennah, Z. Laraba-Djebari, F. (2015). Efecto de anticuerpos citoquinas en la inmunomodulación de la respuesta inflamatoria y trastornos metabólicos inducidos por veneno de escorpión. *Inmunofarmacología Internacional* 27(1);122-129. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2015.05.002>

34 Caré, W. et al. (2021). Envenenamiento por *Centruroides pococki* scorpion con toxicidad neuromuscular. *Toxicón*. 19(0);39-40. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.12.005>

Alteraciones en el Sistema digestivo

En pacientes con envenenamiento escorpiónico se ha observado pancreatitis, la que también se ha reproducido en modelos experimentales. La génesis de la misma no está del todo clarificada, sin embargo, la hiperestimulación autonómica podría tener relación con los fenómenos que desencadenan la pancreatitis.

La liberación de sustancias de los acinos puede comenzar una secuencia de efectos sistémicos y evolucionar hasta la muerte. Las lesiones estarían causadas al menos parcialmente por la estimulación de receptores muscarínicos y pueden evolucionar hasta una respuesta inflamatoria sistémica; sin embargo, no habría que descartar la acción de otros componentes sobre el parénquima pancreático. Se sugirió recientemente que metaloproteinasas que estarían presentes en el veneno de escorpiones inclusive en el de *Tityus trivittatus* podrían estar relacionadas con la génesis de la pancreatitis por actuar sobre proteínas asociadas a los mecanismos de liberación de vesículas.

En la pancreatitis la liberación de factores pro inflamatorios y otros componentes deletéreos contribuyen a la ocurrencia de lesiones en otros órganos. De esa forma la lesión aguda en los pulmones es la complicación más frecuente en la pancreatitis y este mecanismo ha sido sugerido en el envenenamiento por *Tityus*. El sistema kalicreína-bradiquinina parecería jugar algún papel en el envenenamiento, y se ha relacionado su activación con la hipertermia en el envenenamiento por *Tityus*.³⁵

Respuesta inflamatoria

Los mediadores que afectan los procesos inflamatorios pueden liberarse después del envenenamiento por escorpión, incluidas las cininas, los ecosanoides, el factor activador de plaquetas, el factor que aumenta la permeabilidad, el óxido nítrico y las citocinas. Esta liberación de citocinas y otros mediadores puede explicar varias de las manifestaciones inflamatorias observadas, como el síndrome de dificultad respiratoria aguda, el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y la insuficiencia multiorgánica. Las citocinas regulan y amplifican la respuesta inmunitaria, inducen lesiones tisulares y median en las complicaciones de la respuesta inflamatoria. Las citoquinas Th1 son principalmente proinflamatorias, mientras que las citoquinas Th2 son principalmente antiinflamatorias. El equilibrio entre pro y antiinflamatorios es esencial para mantener la homeostasis en el sistema. Las desregulaciones de los pro- frente a los antiinflamatorios están involucradas en la patogenia del envenenamiento en humanos y animales de experimentación. El equilibrio entre las citocinas proinflamatorias y antiinflamatorias en el envenenamiento determina el grado y la extensión de la inflamación que puede provocar efectos clínicos importantes, como disfunción cardíaca, edema pulmonar y shock. De acuerdo con los hallazgos, los altos niveles de TNF- También se han informado α , $IL-1\beta$, $IL-6$ e $IL-8$ después del envenenamiento por escorpión.

35 De Roodt, A. R (2015). Veneno de escorpiones (alacranes) y envenenamiento. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, 49 (1),55-71.. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53541285007>

Embarazo y IPPA

No hay datos suficientes en la literatura sobre los efectos de las picaduras de escorpión en mujeres embarazadas, y no se ha dilucidado el efecto de las picaduras de escorpión en el curso del embarazo. Los estudios en animales han intentado revelar estos efectos. Un estudio que usó veneno de *Androctonus amoreuxi* en ratas preñadas informó reabsorción, defectos de osificación y bajo peso al nacer en los fetos. Otro estudio utilizó el veneno de *L. quinquestriatus* en ratas preñadas e informó una mayor sensibilidad del útero contra el veneno de escorpión en los primeros períodos del embarazo, y mostró que el veneno causa contracciones uterinas. En esta especie de escorpión, se identificó que la 5-hidroxitriptamina causó estos efectos. Un hallazgo similar se informó en el estudio de Meki et al. Encontraron una molécula peptídica en el veneno de *Buthus Occitanus*, a la que llamaron péptido K12, que se producía mediante la activación de bradiginina y provocaba contracciones aisladas en los músculos uterinos de ratas. Otro estudio que usó el veneno de *Tityus bahiensis*, también llamado escorpión brasileño, no informó ninguna influencia en el útero o la descendencia de las ratas. Teniendo en cuenta que el período de embarazo en ratas es de 21 a 23 días, una comparación directa del desarrollo con el feto humano puede ser engañosa debido a períodos más cortos del primer, segundo y tercer trimestre. Además, las diferencias en las especies de escorpiones y las diferentes respuestas dadas a la toxicidad, así como las diferencias en los diseños de los estudios, pueden haber causado resultados diferentes y confusos en ratas preñadas.³⁶

³⁶ Sinan Ates aMahmut, et al. (2018). Abordaje de las picaduras de alacrán en el embarazo: serie de casos retrospectiva y revisión de la literatura. 57(5);692-695. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.12.005>

Tratamiento de la intoxicación por picadura de alacrán

Intoxicación por picadura de alacrán (*Centruroides sp.*)²

De acuerdo al grado de intoxicación se sugiere el siguiente esquema posológico.

GRADO DE INTOXICACIÓN	SÍNTOMAS Y SIGNOS	GRUPO DE EDAD	DOSIS DE ANTIDOTO
LEVE O GRADO I	Dolor local, parestesias locales ya distancia, prurito nasal y faríngeo.	Niños mayores de cinco años y adultos.	Aplicar 1 frasco IV; si no hay mejoría, aplicar otro frasco.
MODERADO O GRADO II	Signos y síntomas del cuadro leve más: sensación de cuerpo extraño o de obstrucción en la orofaringe y sialorrea, diaforesis, nistagmus, fasciculaciones linguales, disnea, distensión abdominal, priapismo y espasmos musculares.	Niños mayores de cinco años y adultos.	Aplicar 2 frascos IV hasta un máximo de 5 frascos
SEVERO O GRADO III	Signos y síntomas del cuadro moderado más: taquicardia, hipertensión, visión de halos rojos, ceguera transitoria, vómitos, nistagmus, dolor retroesternal, edema agudo pulmonar e insuficiencia respiratoria.	Niños mayores de cinco años y adultos.	Aplicar un máximo de 5 frascos IV por paciente.

Dosis en poblaciones especiales.

GRUPO DE EDAD	DOSIS DE ANTIDOTO
Menores de 5 años	Aplicar de forma inmediata 2 frascos IV; si no hay mejoría, aplicar otra dosis similar a la inicial y trasladarlo a la unidad médica más cercana de segundo nivel de atención o de mayor capacidad resolutive.
Mayores de 65 años; mujeres embarazadas y pacientes con cardiopatía, asma, insuficiencia renal, desnutrición, cirrosis, alcoholismo, diabetes, hipertensión y con rápida evolución de grado 1 a grado 2.	Aplicar 2 frascos IV hasta un máximo de 5 frascos y trasladarlo a la unidad médica más cercana de segundo nivel de atención o de mayor capacidad resolutive.

Presentación:

Caja con 1 frasco ampulla con liofilizado, 1 ampollita con 5 ml de diluyente e instructivo anexo. No requiere refrigeración. Consérvese a no más de 37°C. Hecha la mezcla úsese inmediatamente. Si no se administra todo el producto, deséchese el sobrante. No se administre si el cierre ha sido violado.

Denominación Genérica: Fragmentos F(ab')₂ de inmunoglobulina polivalente Anti alacrán.

Clave Cuadro Básico de Medicamentos Sector Salud: Antídoto (Antiveneno CCBMSS 3847)

37

Medidas de prevención

Medidas de prevención de picaduras o mordeduras por animales ponzoñosos presentadas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-033-SSA2-2011, Para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de alacrán.

ADOPTAR MEDIDAS RUTINARIAS DIRIGIDAS A REDUCIR EL RIESGO DE SER PICADO POR UN ALACRÁN EN LA VIVIENDA	
En la recámara	Sacudir la ropa de cama y de vestir antes de usarla.
En la recámara	Sacudir y revisar el calzado antes de usarlo y evitar caminar descalzo.
En el campo	Los trabajadores del campo deben utilizar ropa y equipo de protección como guantes y botas.
Al ser picado	Evitar el uso de remedios caseros y acudir lo más rápido posible, preferiblemente dentro de los primeros 30 minutos posteriores a la IPPA, a la unidad de salud más cercana

Medidas y estrategias para reducir el riesgo de ser picado por un alacrán en el interior de la vivienda.

ESTRATEGIAS EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA	
Dentro de la vivienda	Limpiar y sacudir las paredes detrás de los cuadros, muebles, calendarios y objetos de pared, donde se esconden los alacranes.
	Colocar cielo raso de manta o plástico dentro de las habitaciones.
	Colocar protecciones tipo mosquitero en puertas y ventanas.
	Colocar pabellones en camas o cunas, cuidando que éstos no lleguen al piso.
	Pintar con esmalte las patas de las camas para que éstas queden lisas.
	Colocar un zoclo interior y exterior con azulejo, cemento pulido o lámina de metal galvanizada, alrededor de la vivienda.

38

37 Fuente: Guía de tratamiento en intoxicaciones por animales ponzoñosos. Laboratorios Silanes, 2023.

38 Fuente: Guía de tratamiento en intoxicaciones por animales ponzoñosos. Silanes.

APLICAR LAS ESTRATEGIAS DE PATIO LIMPIO Y ENTORNOS SALUDABLES: COADYUVAR EN EL DESARROLLO DE ENTORNOS SALUDABLES, IMPULSANDO ACCIONES DE MEJORA Y SANEAMIENTO DE CASAS Y PATIOS PARA DISMINUIR EL CONTACTO CON ALACRANES IMPULSANDO ACCIONES COMO:	
Fuera de la vivienda	Mover cacharros o escombros en el patio siempre con un guante.
	Eliminar escombros, madera, tabique, basura, cacharros del interior del domicilio y de los patios. Colocar los alojamientos probables de alacranes (madera, tejas, cazos, etc.) alejados de la vivienda.
	Evitar árboles y arbustos cerca de la casa, y cortar las ramas que toquen la vivienda.
	Saneamiento básico en casas incluyendo patios y corrales, relleno de grietas y agujeros de los muros.
	Pintar o encalar las paredes dentro y fuera de la vivienda.
	Chapear alrededor de la vivienda.

Medidas colectivas y estrategias para reducir el riesgo de ser picado por un alacrán en la comunidad.

IMPULSAR LA PARTICIPACIÓN INFORMADA Y ORGANIZADA DE LA POBLACIÓN PARA EL CONTROL DE IPPA A TRAVÉS DE:	
En la comunidad	Informar, orientar y capacitar a la población a través de talleres de capacitación comunitaria y consejería personal, sobre generalidades de este problema de salud pública y las medidas de prevención y control.
	Desarrollar y distribuir materiales informativos como carteles, trípticos y otros.
	Utilizar medios de comunicación masiva para promocionar medidas de prevención y control de la IPPA.
	El trabajo con voluntarios mediante actividades concretas, las cuales serán sistematizadas y apoyadas por el personal de salud.
	La creación de organizaciones locales de salud con la asesoría de personal de salud.
	Establecer la coordinación con el municipio para generar políticas públicas saludables enfocadas al control de IPPA.

SERPIENTE



Fuente: kuritafsheen77 (s.f). Primer plano de serpiente *Tropidolaemus wagleri* sobre fondo blanco.
Tomado de: <https://acortar.link/1FNHj9>

Morfología

En la escala zoológica las serpientes se clasifican dentro del grupo animal denominado reptiles y se caracterizan por tener el cuerpo cubierto de escamas. Se estudian dentro de la rama de la biología llamada Herpetología. Esta palabra deriva de las voces griegas Herpeton que significa reptil, y logos, tratado. Las serpientes carecen de miembros para la locomoción; su larga historia y adaptación evolutiva les ha conferido la capacidad de habitar en todos los ecosistemas del planeta, con excepción de los polos. La mayoría de ellas se arrastran para desplazarse de un sitio a otro, acción que se denomina “reptar”. Todas pueden nadar y trepar a los árboles; una especie de Asia, incluso puede planear de árbol a árbol. Estos animales poseen cerebro poco desarrollado, por lo que su comportamiento es más instintivo que conductual.⁴⁰

Las serpientes son un grupo de reptiles muy peculiar y fácilmente distinguible. El cuerpo de estos organismos es alargado; todas las especies carecen de extremidades; no tienen abertura ótica externa; no poseen esternón; no tienen cintura pectoral y la mayoría de las especies tampoco tiene cintura pélvica, algunas especies tienen restos de extremidades y cintura pélvica, e.g., Boidae, Leptotyphlopidae y Typhlopidae; no poseen poros preanales; el pulmón izquierdo está reducido en tamaño; ninguna especie posee párpados, el ojo está cubierto por una escama transparente; en la mayoría de los grupos las escamas ventrales están alargadas; y las vértebras dorsales son muy numerosas. Además, poseen varias adaptaciones para la alimentación, pues tragan a sus presas completas, tienen una prolongación de la glotis que les permite respirar mientras tragan, el cráneo es cinético y las mandí-

40 Vásquez, Almazán C.R. (2009). Manual para la identificación, prevención y tratamiento de mordeduras de serpientes venenosas en Centro América. Organización Panamericana de la Salud. Volumen 1: Guatemala.

bulas están unidas al frente por el cartílago de Meckel, lo que les permite flexibilidad al deglutir a sus presas. Existen serpientes ovíparas o vivíparas; incluso algunas especies poseen una placenta primitiva. Todas las especies de serpientes son depredadoras y comen otros animales, desde insectos y otros invertebrados hasta vertebrados de talla mediana e incluso otros reptiles. Hay un grupo de serpientes especializadas en consumir huevos (Dasipeltis) y otras en consumir moluscos terrestres de concha (algunos géneros de Dipsadidae). Las serpientes pueden ser terrestres, arborícolas, enterradoras, acuáticas, semiacuáticas, latebrícolas, trogloditas, existen 2 grupos adaptados a la vida acuática: Hydrophinae (serpientes marinas) y Acrochordidae. Las serpientes pueden medir desde unos cuantos centímetros de largo (algunos Leptotyphlopidae) hasta más de 10 m (pitones y boas).⁴¹

En México, se han registrado 439 especies de serpientes, de éstas el 20% son de importancia médica. México, es el país con mayor número de serpientes venenosas en el continente americano y es considerado el segundo lugar a nivel mundial después de Australia. Las serpientes venenosas se clasifican dentro de la familia Viperidae y Elapidae de las cuales se hablará con detalle más adelante. Existe una tercera familia, Colubridae, que contiene algunas especies denominadas semivenenosas, pero éstas, con raras excepciones, no son consideradas de importancia médica.⁴²

Según Pérez⁴³ (s/f), la clasificación de serpientes de acuerdo al tipo de dentición es:

<ul style="list-style-type: none"> • Aglifas (Sin colmillos inoculadores) Boidos y afines, Colúbridos, Leptotilópodos, Tifópodos y afines. 	 <p style="text-align: center;">Aglifas</p>
 <p style="text-align: center;">Opistoglifas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Opistoglifas (Un par de colmillos acanalados y fijos situados en la parte trasera de la maxila), VENENO DE BAJA TOXICIDAD excepto algunas especies africanas; Colubridos.
<ul style="list-style-type: none"> • Proteroglifas (Un par de colmillos fijos, acanalados o huecos, situados en la parte delantera de la maxila. VENENO ALTAMENTE PELIGROSO (cuando se ha inoculado) Elépidos e Hidrófidos. 	 <p style="text-align: center;">Proteroglifas</p>
 <p style="text-align: center;">Solenoglifas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solenoglifas (Un par de colmillos inoculadores de veneno, móviles, huecos, situados en la parte delantera de la maxila). VENENO ALTAMENTE PELIGROSO (cuando se ha inoculado); Vipéridos y Crotálicos.

41 Flores, Villeda O. García, Vázquez U.O. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. Revista mexicana de biodiversidad, 85(Supl. ene), S467-S475. <https://doi.org/10.7550/rmb.43236>

42 Neri, Castro, et al. (2020). Serpientes venenosas en México: una revisión al estudio de los venenos, los antivenenos y la epidemiología. Revista latinoamericana de herpetología. 3(2). Disponible en: <https://herpetologia.fcencias.unam.mx/index.php/revista/article/view/205/91>

43 Pérez, Ramos E. (s/f). Serpientes Venenosas, Reconocimiento y Tratamiento General de su Mordedura. Disponible en <https://www.revista.unam.mx/vol.1/num3/sabias2/>

Según Neri Castro⁴⁴, et al., 2014. Existen dos familias de serpientes:

1. Familia Viperidae Las serpientes de la familia Viperidae engloban a tres subfamilias, Viperinae, Azemiopinae y Crotalinae. En México, sólo se encuentran distribuidas especies de la subfamilia Crotalinae, entre las que destacan las víboras de cascabel, las nauyacas y los cantiles, principalmente. Los crotalinos poseen un par de fosetas termorreceptoras, también conocidas como fosetas loreales, ubicadas entre el ojo y los orificios nasales, y presentan dientes inoculadores de veneno ("colmillos"), los cuales se encuentran en la parte anterior de la mandíbula superior y se conectan por un conducto con las glándulas productoras de veneno. Los vipéridos controlan el volumen de veneno que inocularán a las presas o depredadores e incluso pueden, como medida de advertencia, morder sin inocular veneno. En nuestro país, sólo se encuentra distribuida la subfamilia Crotalinae, representada por 64 especies que se agrupan en 10 géneros, los cuales poseen hábitos y características particulares. Por ejemplo, el género *Bothriechis* se encuentra representado por serpientes arborícolas de talla mediana, de 80 cm en promedio y colores variados. El género *Crotalus* es el mejor representado en nuestro territorio, cuya característica principal es la presencia de un crótalo ("cascabel") en el ápice de la cola (excepto *C. catalinensis*). Aun cuando *Bothrops* se encuentra representada por una sola especie, es importante debido a su amplia distribución y al número de Intoxicación que ocasionan. Estos son organismos de talla grande, 180 cm en promedio y muy temperamentales. Si bien México tiene el primer lugar del continente americano en herpetofauna venenosa, se sabe muy poco acerca de la composición y características bioquímicas y biológicas de sus venenos. Hasta la fecha se han caracterizado los venenos de algunas especies como *C. simus*, *C. molossus*, *C. triseriatus*, *C. scutulatus*, *C. lepidus* y, actualmente, nuestro grupo investiga los venenos de especies de los géneros *Agkistrodon*, *Atropoides* y *Bothrops*.

2. Familia Elapidae En México, la familia Elapidae está representada por 3 géneros de serpientes: *Hydrophis* y *Micruroides*, cada una con una sola especie, y *Micrurus* con 18 especies descritas. La especie *Hydrophis platurus*, también llamada serpiente marina pelágica, es la única especie de serpiente marina que se distribuye en el continente americano. Es una excelente nadadora que pasa prácticamente toda su vida en mar abierto. Su veneno neurotóxico es muy letal, sin embargo, el temperamento tranquilo de esta especie hace que los Intoxicación sean extremadamente raros. Los otros dos géneros de elápidos constituyen al grupo de los coralillos o serpientes de coral (Figura 7). Son serpientes de talla pequeña a mediana, de 40 a 80 cm de longitud. En nuestro país ocasionan solamente entre el 1 y el 2% de los Intoxicación ofídicos, ya que son tímidas y de temperamento tranquilo. Pasan la mayoría del tiempo bajo la hojarasca o el sustrato que cubre el suelo, buscando las

44 Neri, Castro E. Bénar, M. Alagón, Cano A. (2014). "Reptiles venenosos en México", Revista Digital Universitaria. 15(11). Disponible en: <https://www.revista.unam.mx/vol.15/num11/art86/art86.pdf>

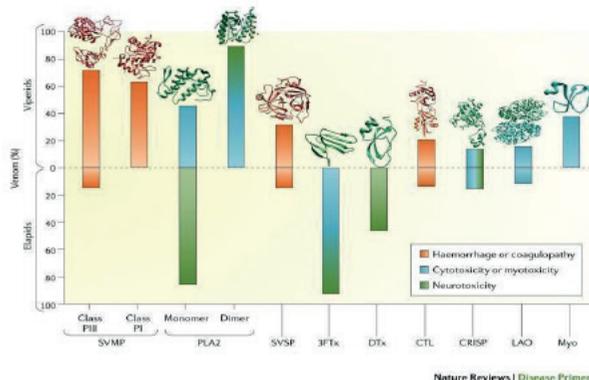
serpientes pequeñas y lagartijas que conforman su dieta. El veneno de los coralillos produce muy poca sintomatología local, ya que lo utilizan casi exclusivamente como un medio para someter a la presa y poco con fines defensivos.

Veneno

La disparidad en la constitución del veneno de serpiente es un evento omnipresente en todas las etapas taxonómicas. Numerosos aspectos, incluida la distribución geográfica, la filogenia, la estación, la edad y la predilección por las presas, pueden tener la tendencia a cambiar la composición del veneno.⁴⁵

Los venenos de serpiente son secreciones de proteínas enzimáticas y no enzimáticas extremadamente complicadas en su composición. Los venenos de serpientes de la familia Viperidae inducen una representación compleja de alteraciones fisiopatológicas locales y sistémicas que incluyen dolor, parálisis, sangrado, tumefacción, mionecrosis, coagulación, shock cardiovascular e insuficiencia renal. Además, contienen toxinas como las desintegrinas, que inhiben la agregación y función de las plaquetas e interactúan con las matrices extracelulares, las cuales tienen aplicaciones biomédicas.⁴⁶

El creciente interés en diferentes aspectos de la biología del veneno ha catalizado el desarrollo de metodologías 'ómicas' destinadas a la caracterización cualitativa y cuantitativa de las toxinas del veneno, incluida la proteómica de los venenos (es decir, la venómica; en particular, la combinación de flujos de trabajo de transcriptómica y proteómica de próxima generación ha demostrado capacidades incomparables para la caracterización de venenos con un detalle sin precedentes. En la figura 3 se resume la distribución relativa de los principales tipos de componentes tóxicos en los venenos de víperidos y elápidos.



El gráfico destaca los rangos de niveles de proteína [expresados como % del proteoma total del veneno] y la distribución distinta de las familias de toxinas más abundantes en diferentes venenos de especies de serpientes de las familias Viperidae (subfamilias Viperinae y Crotalinae) y Elapidae (subfamilias Elapinae y Hydrophiinae). Las barras están codificadas por colores según las actividades biológicas más relevantes de la familia de toxinas correspondiente. Los gradientes de color indican dependencia de la concentración del efecto biológico (mismo color) o efectos diferentes (múltiples colores; es decir, algunas toxinas pueden ejercer un efecto a dosis bajas y otro efecto a dosis altas)

45 Aguilar, I., Guerrero, B., María Salazar, A., Girón, M. E., Pérez, J. C., Sánchez, E. E., & Rodríguez-Acosta, A. (2007). Individual venom variability in the South American rattlesnake *Crotalus durissus cumanensis*. *Toxicon: official journal of the International Society on Toxinology*, 50(2), 214–224. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2007.03.012>

46 Rengifo, C., Rodríguez, Acosta A. (2004). Serpientes, venenos y su tratamiento en Venezuela. Primera edición Fondo de Publicaciones de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela, pp. 1–80.

De acuerdo con Zuñiga y Caro⁴⁷, los principales componentes del veneno ofídico son:

- Fosfolipasa A2 (PLA2). Se dividen en dos grupos: I y II según la estructura primaria y los enlaces disulfuro. Ésta representa el componente más importante de los venenos de serpientes responsable del efecto catalítico, de la mionecrosis, neurotoxicidad, cardiotoxicidad, hemólisis y del efecto anticoagulante e inhibidor de la agregación plaquetaria.
- Hemorraginas. Son metaloproteinasas (MPs) de alto peso molecular, responsables de la lesión de la pared y endotelio capilar, de la digestión enzimática de las proteínas de la matriz extracelular y lámina basal. Éstas generan el daño de la célula endotelial, hemorragia local y/o sistémica, así como la formación de flictenas en la piel y necrosis hemorrágica; esta última conlleva a fibrosis y es la responsable de las secuelas por pérdida de segmentos de la extremidad.
- Neurotoxinas. Afectan la unión neuromuscular y producen una parálisis flácida. Pueden ser presinápticas o β -neurotoxinas como la de *Crotalus durissus terrificus* o postsinápticas, o β -neurotoxinas como los venenos de corales y serpientes marinas, teniendo en cuenta que en el género *Micrurus* existen algunos venenos con efecto presináptico y postsináptico. Existen otros tipos de neurotoxinas como las fasciculinas, las cuales tienen un potente efecto inhibidor de las colinesterasas; las dendrotoxinas que bloquean los canales de potasio presinápticos y que incrementan la liberación de acetilcolina, y las kappatoxinas que producen estimulación del sistema nervioso autónomo. Los síntomas producidos por el efecto neurotóxico son: ptosis palpebral, oftalmoplejía, diplopía, visión borrosa, sialorrea, parálisis de la deglución y de los músculos respiratorios.
- Miotoxinas. Se conocen tres tipos diferentes de miotoxinas, a saber: las de bajo peso molecular (crotamina), las cardiotoxinas (elápidos) y la PLA2 miotóxicas que adicionalmente se dividen en neurotóxicas y no neurotóxicas. Las hemorraginas (PMs) producen miotoxicidad por a hemorragia e isquemia, lo que conlleva a fibrosis en el proceso de reparación y secuelas. Todas éstas afectan las fibras musculares y como consecuencia puede encontrarse dolor y debilidad muscular, así como aumento de los niveles de creatinquinasa, mioglobinuria, falla renal e hiperpotasemia secundaria.
- Aminas biógenas y sustancias proinflamatorias. Luego de la inoculación del veneno se potencia la liberación de sustancias vasoactivas o proinflamatorias y se produce liberación de histamina por la degranulación de los mastocitos secundaria a la acción de la PLA2; se produce un aumento en los niveles bradiquinina, por la acción enzimática de las proteasas sobre el quininógeno plasmático. Se potencia la síntesis de los derivados del ácido araquidónico como las prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos, facilitando además la quimiotaxis de células inflamatorias y macrófagos.

⁴⁷ Zuñiga, Carrasco I. R. Caro, Lozano J. (2013). Aspectos clínicos y epidemiológicos de la mordedura de serpientes en México. Evidencia Médica e Investigación en Salud. 6 (4): 125-136. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/evidencia/eo-2013/eo134d.pdf>

- Nefrotoxinas. Pueden producir daño primario directo al tejido renal, manifestado por glomerulonefritis hemorrágica o proliferativa, necrosis tubular aguda o necrosis cortical, como un daño secundario (condiciones como hipovolemia, hipotensión o rhabdomiólisis que lleven a producir insuficiencia renal aguda [IRA]).

Epidemiología

El envenenamiento ofídico, definido como el cuadro clínico ocasionado por la mordedura de una serpiente, es también un problema de salud pública a nivel mundial. Las cifras de la OMS⁴⁸, señala que:

- Aunque se desconoce el número exacto de mordeduras de serpiente, se calcula que afectan a unos 5,4 millones de personas al año, de las cuales unos 2,7 millones se envenenan.
- Las mordeduras de serpiente causan aproximadamente entre 81 000 y 138, 000 muertes al año, y alrededor del triple de casos de amputación y discapacidad permanente.
- Las mordeduras de serpientes venenosas pueden producir parálisis, con el consiguiente paro respiratorio, trastornos hemorrágicos potencialmente mortales, insuficiencia renal irreversible o daños tisulares que pueden necesitar amputación y causar otras discapacidades permanentes.
- Los más afectados son los trabajadores agrícolas y los niños. Los efectos suelen ser más graves en los niños que en los adultos, debido a que tienen menos masa corporal.

En México la ocurrencia de ofidismo ha variado a lo largo del tiempo. En el periodo 1994-95 se registraron 627 casos, con 30 defunciones, en cambio en 1997 se reportó un incremento considerable de casos, con 27,480 registros y 136 defunciones, mientras que el promedio de registro anual en los años comprendidos entre 2003 y 2018 fue de 3,700. México tiene el primer lugar del continente americano en herpetofauna venenosa, representada por dos familias de serpientes con veneno potencialmente mortal para el humano: a) *Viperidae* (representada por 10 géneros y 64 especies), que incluye a las víboras de cascabel, nauyacac y cantiles, y b) *Elapidae* (representada por tres géneros y 10 especies), que incluye a los coralillos o serpientes de coral. Los Estados donde se registra la mayor incidencia de mordeduras de serpientes son Veracruz, Oaxaca, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla, atribuible a sus características geográficas y climáticas, que favorecen una amplia diversidad de ofidios.⁴⁹

La mayor incidencia por accidente ofídico ocurre en los meses con más lluvias y es en los hombres (66.3%), ya que son quienes principalmente realizan actividades agrícolas y ganaderas. Aunque no existen registros respecto

48 Organización Mundial de la Salud. OMS (2021). Mordeduras de serpientes venenosas. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>

49 Rodríguez-Canseco, Jesús M., Arnaud-Franco, Gustavo, Gutiérrez-López, Everardo, & Romero-Figueroa, Guillermo. (2021). Panorama epidemiológico de las mordeduras por serpientes en la península de Baja California, México (2003-2018). Gaceta médica de México, 157(6), 579-585. Disponible en <https://doi.org/10.24875/gmm.21000105>

a las especies que ocasionan las mordeduras, las responsables del mayor número de Intoxicación son: *Bothrops asper*, *Crotalus atrox*, *C. basiliscus*, *C. culminatus*, *C. tzabcan*, *C. mictlantecuhtli*, *C. molossus* (y sus subespecies) y *Agkistrodon bilineatus*, debido a la diversidad de víboras, los antivenenos sólo son eficaces contra la mordedura de algunas serpientes, por lo que es necesario hacer más investigaciones para identificar los componentes importantes en la toxicidad en humanos y así contribuir al mejoramiento de los antivenenos y su dosificación.⁵⁰

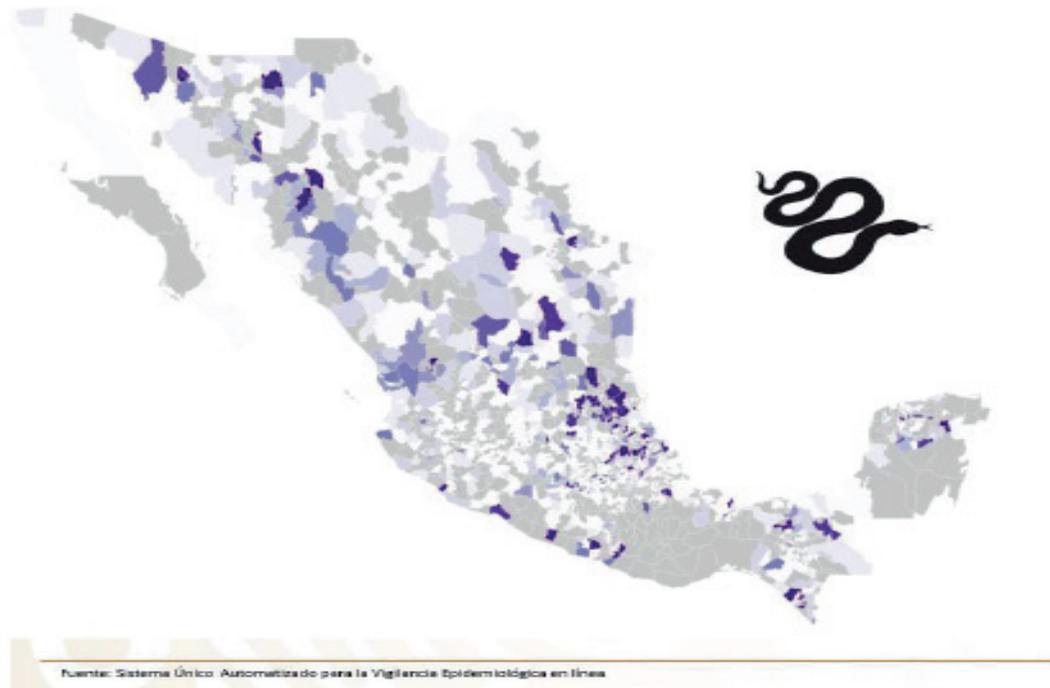
Las mordeduras de serpientes les ocurren comúnmente a personas cuya ocupación es de riesgo, principalmente la agricultura, en las plantaciones de hule, de café, de caña, de palma de aceite y de otros cultivos donde habitan las serpientes venenosas. Además, los pescadores de la costa sur pueden estar en riesgo en los sitios donde habita la serpiente marina. La mayoría de mordeduras ocurren de manera accidental, por ejemplo cuando, las personas descalzas o que usan sandalias, aplastan una serpiente en la oscuridad o entre el monte. Además, cuando por equivocación alguien la toma con la mano porque la serpiente se confunde entre el follaje o al realizar trabajos agrícolas. Pero también cuando alguien intencionalmente trata de exhibirse acercándose o manipulando una serpiente. Algunas mordeduras ocurren cuando las serpientes entran a las viviendas en busca de sus presas (otras serpientes, lagartijas, ranas o ratones) y alguien que duerme en el suelo, rueda sobre la serpiente cuando ésta se moviliza.⁵¹

50 Venenos y Antivenenos. Proyecto Nacional de Investigación e Incidencia. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: <https://conacyt.mx/pronaces/pronaces-salud/venenos-y-antivenenos/>

51 Vásquez, Almazán C.R. (2009). Manual para la identificación, prevención y tratamiento de mordeduras de serpientes venenosas en Centro América. Organización Panamericana de la Salud. Volumen 1: Guatemala.

Morbilidad

Distribución de la Incidencia de casos de mordedura por serpiente según municipio. México 2018-2022



**Incidencia por Mordedura de serpiente (T63.0, X20) según municipio.
 México 2018-2022**

No	Entidad	Municipio	Incidencia
1	Oaxaca	Tamazulapam Del Espino	225.95
2	Oaxaca	San Idefonso Villa	193.94
3	Hidalgo	Atlapexco	125.9
4	Puebla	Zapotitlan de Méndez	118.24
5	Oaxaca	Santiago Lalopa	116.3
6	Oaxaca	Santa María Ixcatlan	113.22
7	Puebla	Ixtepec	112.56
8	Oaxaca	San Marcial Ozolotep	82.25
9	San Luis Potosí	Aquismon	81.84
10	Oaxaca	Ixtlan de Juarez	81.19
11	Oaxaca	Santiago Jamiltepec	78.44
12	Oaxaca	Santiago Ixcuinteppec	77.55
13	Oaxaca	San Juan Comaltepec	76.27
14	Hidalgo	Tlanchinol	71.07
15	San Luis Potosí	Tamazunchale	67.41
16	Hidalgo	San Bartolo Tutotepe	66.64
17	Puebla	San Salvador El Seco	65.66
18	Oaxaca	Santa Maria Ecatepec	63.37
19	Hidalgo	Jacala de Lezama	62.58
20	Tlaxcala	Tzompantepec	62.33
21	Oaxaca	San Pedro Yaneri	61.92
22	Oaxaca	Santa María Totopali	58.87
23	Oaxaca	Pinotepa de Don Luis	58.73
24	San Luis Potosí	Ciudad Valles	58.53
25	Puebla	Libres	56.22
26	Oaxaca	San Juan Cotzocon	53.71
27	Oaxaca	Tanetze de Zaragoza	53.07
28	Oaxaca	Santa Catarina Lacha	52.57
29	Veracruz	Chicontepec	52.57
30	Hidalgo	Huehuetla	52.21

Fuente: Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica en Línea

Casos e incidencia de mordedura por serpiente según entidad federativa y año.												
México 2018-2022*												
Entidad Federativa	2018		2019		2020		2021		2022*		Total Casos	Total Tasa Incidencia
	Casos	Tasa Incidencia										
Agascalientes	9	0.64	10	0.71	17	1.18	4	0.28	11	0.75	51	0.71
Baja California	26	0.74	23	0.64	22	0.61	37	1.00	41	1.09	149	0.82
Baja California Sur	25	3.24	15	1.90	13	1.62	8	0.97	14	1.67	75	1.86
Campeche	49	5.07	42	4.27	41	4.10	43	4.23	66	6.39	241	4.82
Coahuila	29	0.93	38	1.20	33	1.03	46	1.41	29	0.88	175	1.09
Colima	15	1.97	16	2.07	14	1.78	17	2.13	24	2.97	86	2.19
Chiapas	220	3.95	246	4.36	216	3.77	200	3.44	229	3.89	1111	3.88
Chihuahua	111	2.98	91	2.42	91	2.39	105	2.74	85	2.20	483	2.54
Ciudad de México	41	0.45	40	0.44	53	0.59	28	0.31	2	0.02	164	0.36
Durango	59	3.21	33	1.78	27	1.44	34	1.80	32	1.68	185	1.98
Guanajuato	69	1.13	77	1.25	72	1.16	68	1.08	73	1.15	359	1.15
Guerrero	211	5.81	292	8.01	246	6.73	223	6.08	233	6.33	1205	6.59
Hidalgo	240	7.96	241	7.90	283	9.17	303	9.71	291	9.22	1358	8.80
Jalisco	126	1.53	104	1.25	113	1.34	85	1.00	108	1.26	536	1.28
México	227	1.33	236	1.37	181	1.04	243	1.38	231	1.30	1118	1.28
Michoacán	99	2.08	124	2.59	98	2.03	94	1.94	111	2.27	526	2.18
Morelos	14	0.70	16	0.79	26	1.27	44	2.13	37	1.77	137	1.34
Nayarit	64	5.11	57	4.49	52	4.04	47	3.60	44	3.32	264	4.10
Nuevo León	77	1.41	68	1.23	64	1.14	43	0.76	33	0.57	285	1.02
Oaxaca	264	6.44	436	10.58	338	8.16	362	8.69	448	10.70	1848	8.92
Puebla	375	5.79	379	5.79	341	5.16	447	6.71	308	4.58	1850	5.60
Queretaro	22	1.00	34	1.52	25	1.10	35	1.51	25	1.06	141	1.24
Quintana Roo	115	6.99	115	6.83	94	5.45	111	6.30	92	5.11	527	6.12
San Luis Potosí	308	10.90	367	12.90	319	11.13	338	11.71	265	9.12	1597	11.15
Sinaloa	50	1.61	65	2.08	36	1.14	45	1.41	65	2.03	261	1.65
Sonora	104	3.47	76	2.50	104	3.38	102	3.28	77	2.45	463	3.01
Tabasco	161	6.40	97	3.81	102	3.97	65	2.50	56	2.13	481	3.74
Tamaulipas	78	2.17	91	2.51	60	1.64	87	2.36	83	2.24	399	2.19
Tlaxcala	63	4.67	78	5.72	47	3.41	50	3.58	57	4.04	295	4.28
Veracruz	461	5.47	401	4.72	287	3.36	425	4.95	422	4.89	1996	4.68
Yucatán	71	3.22	122	5.46	102	4.52	85	3.72	130	5.63	510	4.52
Zacatecas	88	5.36	85	5.14	103	6.18	96	5.72	77	4.56	449	5.39
Total general	3871	3.09	4115	3.25	3620	2.83	3920	3.04	3799	2.92	19325	3.03

Mordedura por serpiente (T31.0, Y20)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de incidencia por 100,000 habitantes

Fuente: SIME, OCE

Entidades federativas y municipios con mayor número de casos de mordedura por serpiente. México 2022*			
Entidad Federativa	Municipio	Casos	Total
Veracruz	Poza Rica De Hidalgo	34	84
	Ozuluama De Mascareñas	26	
	Amatlan-tuxpan	24	
Puebla	Puebla	23	66
	Xicoteppec	23	
	Zacatlan	20	
Oaxaca	Santiago Pinotepa Nacional	37	88
	San Juan Bautista Tuxtepec	28	
	San Pedro Mixtepec Distr. 22	23	
San Luis Potosí	Aquismon	43	121
	Cerritos	2	
	Ciudad Valles	76	
Hidalgo	Huejutla De Reyes	54	121
	Atlapexco	44	
	Tlanchinol	23	
Total			480

Mordedura por serpiente(T83.0, X20)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUVE, DGE

Casos de mordedura por serpiente según institución notificante y año. México 2018-2022*						
Institución	2018	2019	2020	2021	2022	Total general
SSA	3,103	3,211	2,785	3,006	2,984	15,089
IMSS_ORD	77	140	65	94	100	476
ISSSTE	25	28	31	33	22	139
OTRAS	135	81	91	57	65	429
IMSS_BN	517	631	628	714	616	3,106
DIF	1	4	2			7
PEMEX		2	4	8	3	17
SEDENA	10	16	11	8	5	50
SEDEMAR	3	2	3		4	12
Total general	3,871	4,115	3,620	3,920	3,799	19,325

Mordedura por serpiente(T83.0, X20)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUVE, DGE

Casos de mordedura por serpiente según sexo y grupo de edad. México 2018-2022													
Grupos de Edad	2018		2019		2020		2021		2022		Total		Total
	Mujer	Hombre											
< 1 año	0	1	5	5	7	3	1	3	1	3	14	15	29
01 a 04 años	32	41	47	56	46	44	38	58	33	49	196	248	444
05 a 09 años	90	110	94	103	79	105	97	109	69	105	429	532	961
10 a 14 años	88	169	110	174	100	157	104	183	87	178	489	861	1,350
15 a 19 años	133	232	151	290	130	234	124	247	107	238	645	1,241	1,886
20 a 24 años	165	241	97	207	106	226	99	220	100	199	567	1,093	1,660
25 a 44 años	386	792	407	881	338	692	363	823	359	816	1,853	4,004	5,857
45 a 49 años	89	187	94	221	91	200	79	220	101	219	454	1,047	1,501
50 a 59 años	155	329	149	349	134	311	158	338	167	348	763	1,675	2,438
60 a 64 años	63	150	61	149	62	150	56	153	65	143	307	745	1,052
65 y más años	89	325	110	355	94	306	107	338	116	292	516	1,616	2,132
Edad desconocida		4				5	1	1	1	3	2	13	15
Total	1,290	2,581	1,325	2,790	1,187	2,433	1,227	2,693	1,206	2,593	6,235	13,090	19,325

Mordedura por serpiente (T83.0, X20)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente: SUNE, DGE

Incidencia de mordedura por serpiente según sexo y grupo de edad. México 2018-2022													
Grupos de Edad	2018		2019		2020		2021		2022		Total		Total
	Mujer	Hombre											
< 1 año	0.00	0.09	0.47	0.46	0.67	0.28	0.10	0.28	0.10	0.28	0.27	0.28	0.27
01 a 04 años	0.74	0.92	1.10	1.26	1.08	1.00	0.90	1.32	0.79	1.13	0.92	1.12	1.02
05 a 09 años	1.65	1.95	1.73	1.83	1.46	1.87	1.80	1.95	1.28	1.88	1.58	1.90	1.74
10 a 14 años	1.60	2.97	2.01	3.07	1.83	2.78	1.91	3.24	1.60	3.16	1.79	3.04	2.43
15 a 19 años	2.44	4.14	2.77	5.17	2.38	4.16	2.27	4.39	1.96	4.23	2.37	4.42	3.41
20 a 24 años	3.05	4.39	1.80	3.78	1.97	4.14	1.84	4.03	1.86	3.65	2.11	4.00	3.06
25 a 44 años	2.01	4.44	2.10	4.87	1.73	3.78	1.84	4.44	1.81	4.35	1.89	4.37	3.09
45 a 49 años	2.24	5.17	2.31	6.02	2.20	5.38	1.88	5.87	2.37	5.81	2.20	5.65	3.83
50 a 59 años	2.46	5.71	2.30	5.91	2.01	5.14	2.31	5.45	2.38	5.49	2.29	5.54	3.83
60 a 64 años	2.75	7.30	2.55	6.98	2.50	6.77	2.18	6.67	2.44	6.03	2.48	6.73	4.48
65 y más años	1.79	7.92	2.13	8.35	1.75	6.95	1.92	7.39	2.01	6.15	1.92	7.32	4.36
Total	2.02	4.21	2.05	4.50	1.82	3.89	1.86	4.27	1.82	4.07	1.91	4.19	3.03

Mordedura por serpiente (T83.0, X20)

Tasa por 100,000 habitantes

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente: SUNE, DGE

Casos de mordedura por serpiente por Entidad Federativa y Mes													
México 2022													
Entidad Federativa	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Aguascalientes	1	1			1		1	1	4		2		11
Baja California		2	2	9	4	3	8	5	5	2	1		41
Baja California Sur				1		1	4	3	1	4			14
Campeche	4	2	8	5		9	4	12	7	9	5	1	66
Coahuila			1		1	5	6	7	7	1	1		29
Colima	1	4		1	1	2	5	1	3	2	2	2	24
Chiapas	4	20	20	17	17	27	22	29	16	22	20	15	229
Chihuahua		1	4	2	5	8	12	23	14	13	3		85
Ciudad de México		1					1						2
Durango	4		1	1	1	3	7	2	7	4	1	1	32
Guanajuato			4	4	8	14	14	11	4	8	5	1	73
Guerrero	9	8	3	4	5	34	36	49	22	31	24	8	233
Hidalgo	7	17	13	25	24	21	38	36	32	24	39	15	291
Jalisco	4		5	4	6	15	16	23	11	10	11	3	108
México	6	6	12	17	17	35	26	51	33	12	14	2	231
Michoacán	2	3		7	9	12	11	19	13	16	11	8	111
Morelos	2	1	1		6	7	7	4	2	4	2	1	37
Nayarit	3	5	2	2	3	2	5	4	6	11	1		44
Nuevo León	2			3	5	3	1	2	8	5	4		33
Oaxaca	19	16	28	19	20	69	56	58	50	40	44	29	448
Puebla	13	11	21	21	22	27	34	45	44	29	27	14	308
Querétaro				1	1	3	3	7	3	2	4	1	25
Quintana Roo	3	10	3	7	1	3	6	7	8	21	15	8	92
San Luis Potosí	13	14	35	28	15	29	21	25	20	25	27	13	265
Sinaloa	2	3	3	2	3	1	4	12	14	3	2	16	65
Sonora		3	8	3	12	5	13	10	7	12	3	1	77
Tabasco	4	2	5	3	1	2	7	6	6	2	9	9	56
Tamaulipas	3	2	4	7	8	9	7	19	7	8	5	4	83
Tlaxcala	2	1	2	2	4	8	12	17	7	1	1		57
Veracruz	13	8	30	19	38	39	30	66	42	74	45	18	422
Yucatán	4	4	2	7	4	16	16	16	17	20	15	9	130
Zacatecas		3	2	3	7	7	12	23	7	8	2	3	77
Total	125	148	219	224	249	419	445	593	427	423	345	182	3,799

Mordedura por serpiente (TR3.0, A20)
 Información Epidemiológica al cierre 2022
 Fuente: SUNE, DGE

Casos e incidencia de mordedura por serpiente por año y grupo de edad. México 2018-2022							
Grupo de edad	casos e incidencia	año					Total
		2018	2019	2020	2021	2022	
< 1 año	casos	1	10	10	4	4	29
	incidencia	0.046	0.465	0.468	0.189	0.190	0.272
01 a 04 años	casos	73	103	90	96	82	444
	incidencia	0.83	1.18	1.04	1.11	0.96	1.02
05 a 09 años	casos	200	197	184	206	174	961
	incidencia	1.80	1.78	1.67	1.87	1.59	1.74
10 a 14 años	casos	257	284	257	287	265	1350
	incidencia	2.30	2.55	2.31	2.59	2.40	2.43
15 a 19 años	casos	365	441	364	371	345	1886
	incidencia	3.30	3.99	3.29	3.35	3.12	3.41
20 a 24 años	casos	406	304	332	319	299	1660
	incidencia	3.73	2.80	3.06	2.95	2.76	3.06
25 a 44 años	casos	1,178	1,288	1,030	1,186	1,175	5857
	incidencia	3.18	3.44	2.72	3.10	3.04	3.09
45 a 49 años	casos	276	315	291	299	320	1501
	incidencia	3.64	4.07	3.70	3.76	3.99	3.83
50 a 59 años	casos	484	498	445	496	515	2438
	incidencia	4.01	4.02	3.50	3.80	3.86	3.83
60 a 64 años	casos	213	210	212	209	208	1052
	incidencia	4.90	4.64	4.51	4.29	4.13	4.48
65 y más años	casos	414	465	400	445	408	2132
	incidencia	4.56	4.94	4.10	4.39	3.88	4.36
Edad desconocida	casos	4		5	2	4	15
Total casos		3,871	4,115	3,620	3,920	3,799	19,325
Total incidencia		3.09	3.25	2.83	3.04	2.92	3.03

Mordedura por serpiente(T63.0, X20)

Tasa por 100,000 habitantes

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUVE, DGE

Casos e incidencia de mordedura por serpiente por mes y año. México 2018-2022							
Mes	casos e incidencia	Año					Total
		2018	2019	2020	2021	2022	
Enero	casos	140	174	206	128	125	773
	incidencia	0.11	0.14	0.16	0.10	0.10	0.12
Febrero	casos	194	192	173	113	148	820
	incidencia	0.15	0.15	0.14	0.09	0.11	0.13
Marzo	casos	205	209	194	218	219	1,045
	incidencia	0.16	0.17	0.15	0.17	0.17	0.16
Abril	casos	248	212	329	244	224	1,257
	incidencia	0.20	0.17	0.26	0.19	0.17	0.20
Mayo	casos	398	345	253	317	249	1,562
	incidencia	0.32	0.27	0.20	0.25	0.19	0.24
Junio	casos	362	366	264	438	419	1,849
	incidencia	0.29	0.29	0.21	0.34	0.32	0.29
Julio	casos	422	612	537	449	445	2,465
	incidencia	0.34	0.48	0.42	0.35	0.34	0.39
Agosto	casos	576	512	387	500	593	2,568
	incidencia	0.46	0.40	0.30	0.39	0.46	0.40
Septiembre	casos	399	481	522	560	427	2,389
	incidencia	0.32	0.38	0.41	0.43	0.33	0.37
Octubre	casos	524	479	385	421	423	2,232
	incidencia	0.42	0.38	0.30	0.33	0.33	0.35
Noviembre	casos	254	348	238	288	345	1,473
	incidencia	0.20	0.27	0.19	0.22	0.27	0.23
Diciembre	casos	149	185	132	244	182	892
	incidencia	0.12	0.15	0.10	0.19	0.14	0.14
Total casos		3,871	4,115	3,620	3,920	3,799	19,325
Total de incidencia		3.09	3.25	2.83	3.04	2.92	3.03

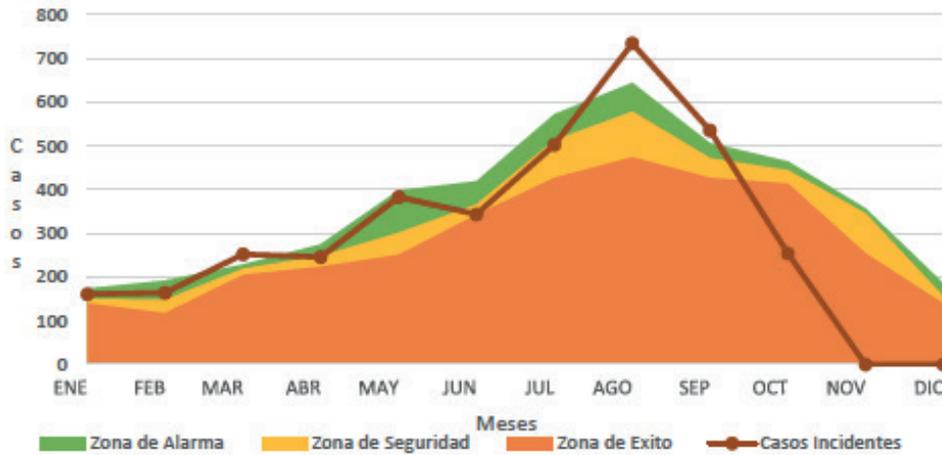
Mordedura por serpiente(T63.0, X20)

Tasa por 100,000 habitantes

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUIVE, DGE

Canal endémico por intoxicación por mordedura de serpiente.
México 2023.

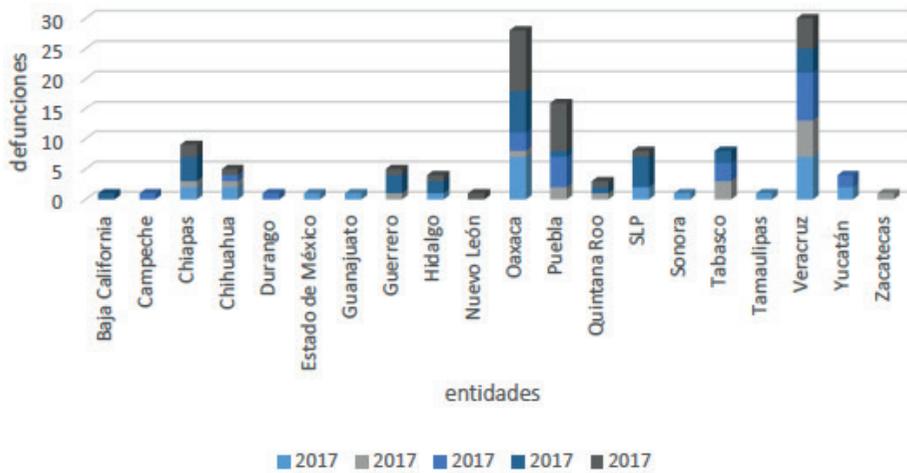


Fuente: Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica en línea

Mortalidad

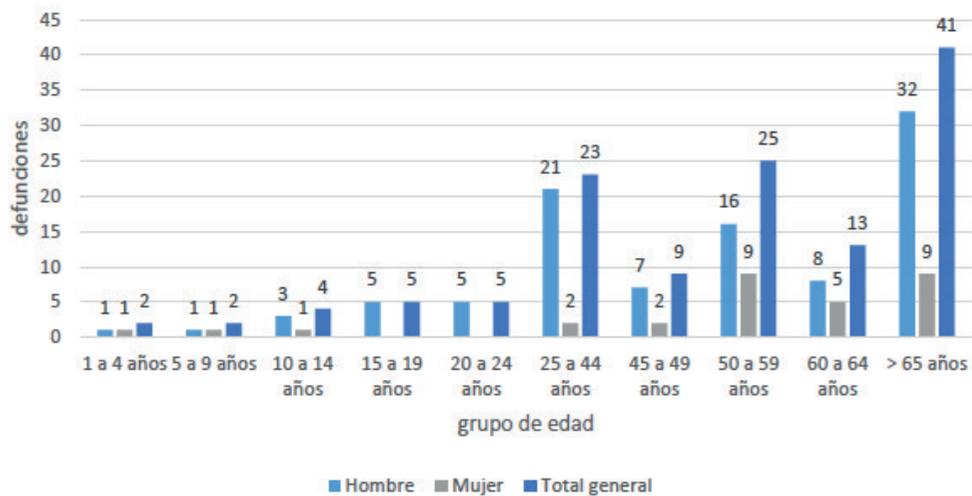
Defunciones de mordedura por serpiente según entidad federativa de ocurrencia.
México 2017-2021

Defunciones de mordedura por serpiente según entidad federativa de ocurrencia. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n= 129
Incluye: X200-x209

Defunciones de mordedura por serpiente según grupo de edad y sexo.
 México 2017-2021

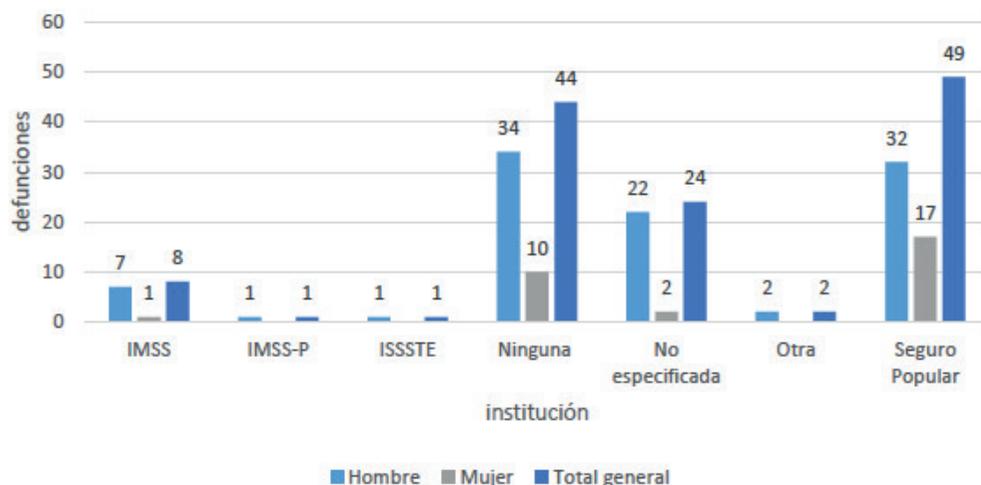


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n= 129
 Incluye: X200-x209

Defunciones por mordedura de serpiente por entidad y municipio. México 2017-2021.								
Entidad	Municipio	2017	2018	2019	2020	2021	Total	Total General
Veracruz	Amatlán de los Reyes		1			1	2	30
	Atoyac					1	1	
	Atzacan			1			1	
	Cazones de Herrera		1				1	
	Chinampa de Gorostiza				1		1	
	Citlaltépetl			1			1	
	Coatzacoatlán			1			1	
	Gutiérrez Zamora					1	1	
	Hueyapan		1				1	
	Ixcatepec			1			1	
	Jáltipan		1				1	
	Juan Rodríguez Clara			1			1	
	Las Choapas	2		1			3	
	Nautla			1			1	
	Papantla					2	2	
	Paso del Macho	1					1	
	Poza Rica de Hidalgo	1					1	
	Sotapan	1		1	1	1	4	
	Tamiahua			1			1	
	Texistepec						1	
Tlachichilco	1					1	1	
Zongolica	1	1				2	2	
Oaxaca	Candelaria Loxicha				1		1	28
	Matías Romero Avendaño			1			1	
	San Felipe Usila			1		1	2	
	San Juan Bautista Valle Nacional				1		1	
	San Juan Cotzocón				1	2	3	
	San Juan Lalana	1		1			2	
	San Juan Mazatlán				2		2	
	San Juan Petlapa	3			1	2	6	
	San Lucas Ojitlán	1				2	3	
	San Miguel Soyaltepec	1					1	
	San Pedro Amuzgos		1				1	
	San Sebastián Tlacoatepec					1	1	
	Santiago Jamiltepec					1	1	
	Santiago Jocotepec	1				1	2	
Totontepec Villa de Morelos				1		1		
Puebla	Camocuahtla					1	1	16
	Chiconcuautla					1	1	
	Hermenegildo Galeana			1		1	2	
	Ixhuatlán de Madero					1	1	
	San Martín Texmelucan			1			1	
	San Sebastián Tlacoatepec				1		1	
	Sin especificar					1	1	
	Tlaola			1			1	
	Tuzamapan de Galeana		1				1	
	Xicotepec		1			2	3	
	Xochitlán de Vicente Suárez			1			1	
Zoquiápan			1		1	2		

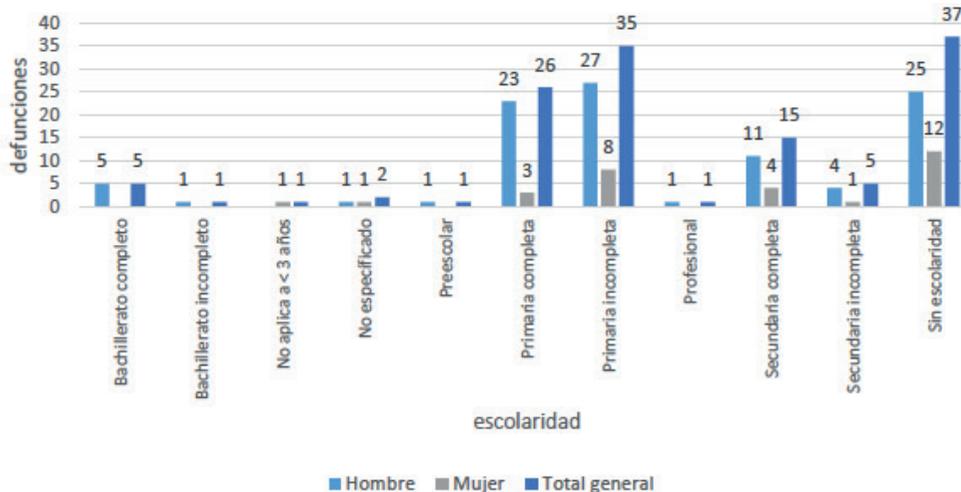
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
Incluye: X200-x209

Defunciones de mordedura por serpiente según derechohabiencia y sexo. México 2017-2021



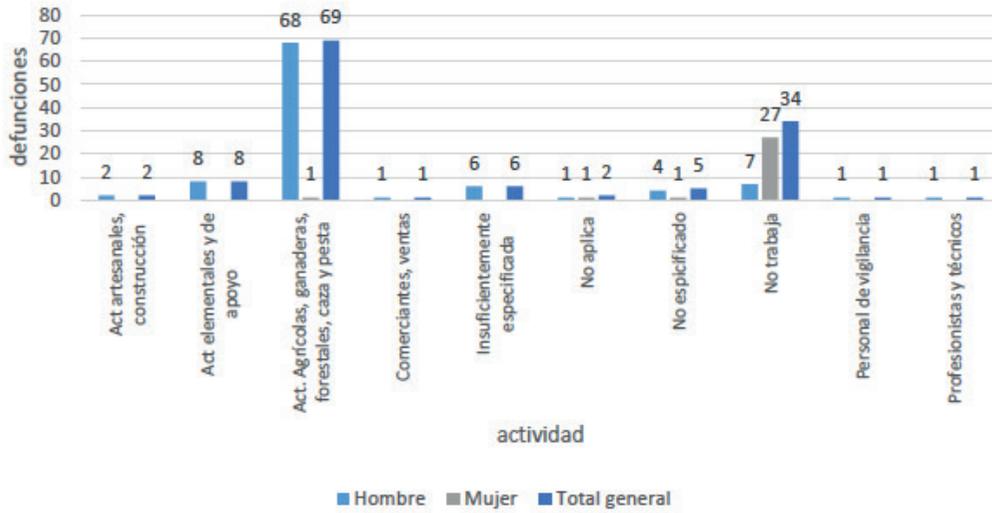
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n= 129
 Incluye: X200-x209

Defunciones de mordedura por serpiente según escolaridad y sexo. México 2017-2021



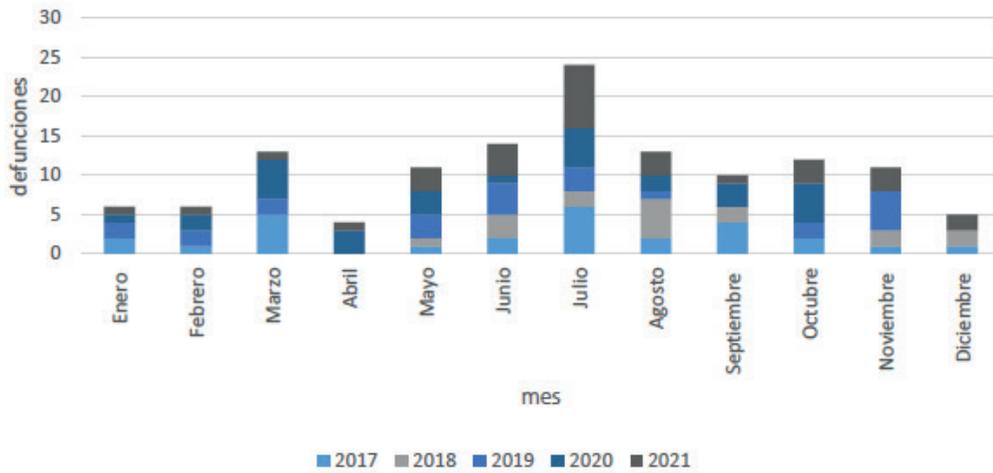
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n= 129
 Incluye: X200-x209

Defunciones de mordedura por serpiente según actividad y sexo.
México 2017-2021



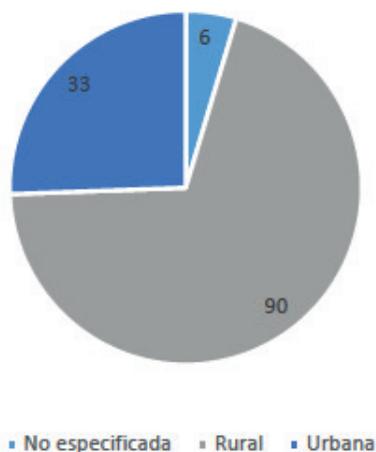
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n= 129
Incluye: X200-x209

Defunciones de mordedura por serpiente según mes y año de ocurrencia.
México 2017-2021



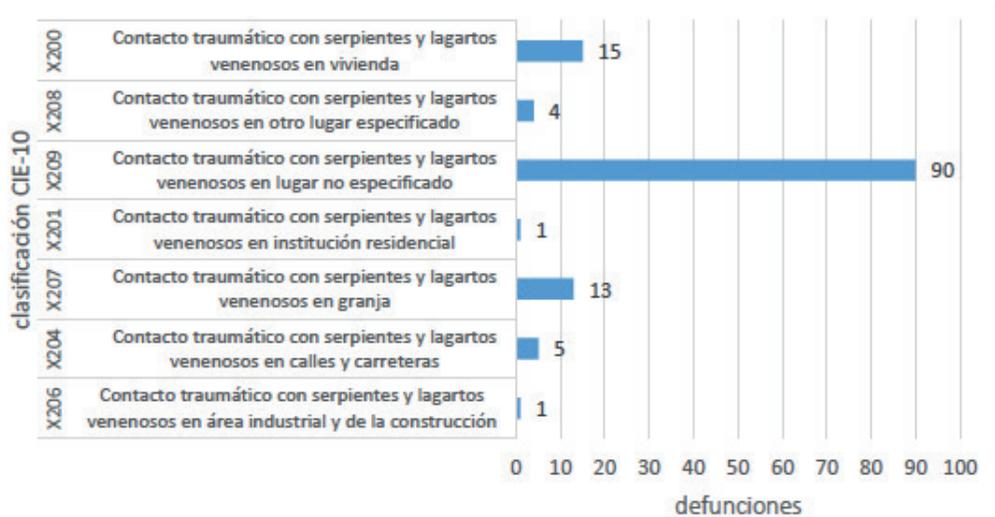
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n= 129
Incluye: X200-x209

Defunciones de mordedura por serpiente según área. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n= 129
 Incluye: X200-x209

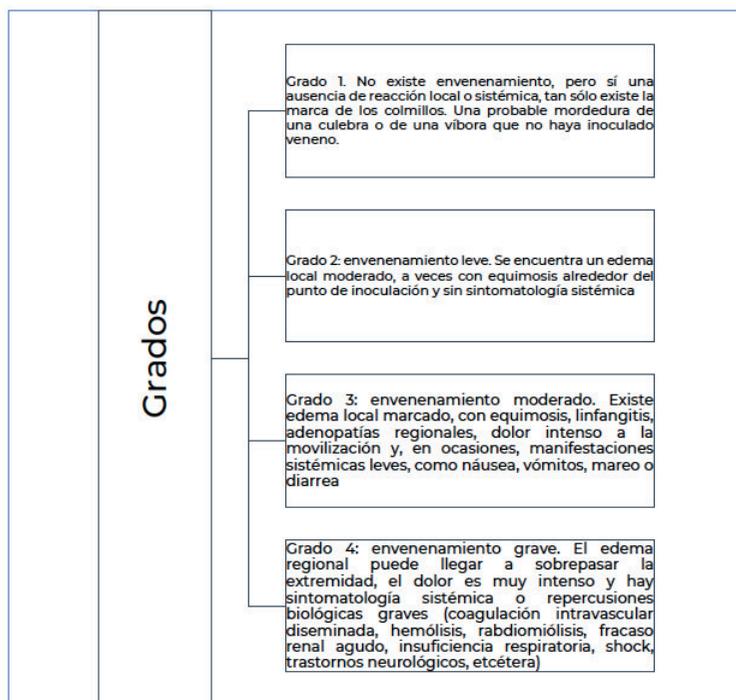
Defunciones de mordedura por serpiente según clasificación CIE-10. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n= 129
 Incluye: X200-x209

Cuadro Clínico

Las manifestaciones de la mordedura —y sobre todo de la acción del tóxico sobre ella— son variables como respuesta lógica a la diversidad de los componentes del veneno en cada una de las especies. Tanto la evolución del paciente como el pronóstico del proceso clínico son, en general, arriesgados cuando se desconocen los venenos y cantidades inoculadas. La acción local que provocan la mayoría de los tipos de venenos segregados por las serpientes es esencialmente de necrosis. Tras una primera reacción de dolor intenso aparece un hematoma acompañado de edema local y celulitis. Inmediatamente aparecen síntomas de parestesia y hormigueo con movimientos involuntarios de la zona afectada, así como astenia, adinamia, sialorrea abundante y parálisis de músculos faciales, lengua y laringe con los correspondientes trastornos de lenguaje y respiración para el paciente. Un agravamiento del cuadro manifiesta una alteración de la percepción sensorial, visión borrosa, intenso dolor de cabeza, dolor abdominal, vómitos, oliguria/anuria, hematuria, hematemesis, gingivorragia, dolor retroesternal, ptosis, diplopía, hipotensión, dificultad respiratoria, arritmias y colapso circulatorio. Hay diferentes escalas para valorar la gravedad del cuadro tóxico que tienen interés pronóstico e implicaciones terapéuticas. A continuación presentamos una descripción general independientemente del tipo de serpiente venenosa que se trate⁵²:



Tomado de: Zúñiga, Carrasco I. R. Caro, Lozano J. (2013). Aspectos clínicos y epidemiológicos de la mordedura de serpientes en México

52 Zúñiga, Carrasco I. R. Caro, Lozano J. (2013). Aspectos clínicos y epidemiológicos de la mordedura de serpientes en México. Evidencia Médica e Investigación en Salud. 6 (4): 125-136. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/evidencia/eo-2013/eo134d.pdf>

Fisiopatología

Lesión Renal Aguda

La lesión renal aguda (AKI, por sus siglas en inglés) es un efecto sistémico bien conocido y potencialmente mortal del envenenamiento por serpientes que comúnmente ocurre como consecuencia de las mordeduras de serpientes de las familias Viperidae y Elapidae. Las toxinas enzimáticas en el veneno de serpiente provocan lesiones en todos los tipos de células renales, incluidos los vasos glomerulares, túbulo-intersticiales y renales. La patogenia de la lesión renal debida al envenenamiento por serpiente incluye isquemia secundaria a la disminución del flujo sanguíneo renal causada por hemorragia sistémica y fuga vascular, degradación proteolítica de la membrana basal glomerular por metaloproteinasas del veneno de serpiente (SVMP), depósito de microtrombos en la microvasculatura renal (microangiopatía trombótica), acción citotóxica directa del veneno, miotoxicidad sistémica (rabdomiólisis) y acumulación de grandes cantidades de mioglobina en los túbulos renales. Las características clínicas de AKI incluyen fatiga, pérdida de apetito, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, oliguria y anuria. El control de la presión arterial, el equilibrio de líquidos, la creatinina sérica, el nitrógeno ureico en sangre y los electrolitos séricos es útil para controlar la LRA inducida por el envenenamiento por serpiente. El inicio temprano del veneno de serpiente y el diagnóstico temprano de AKI siempre son deseables. Se están explorando biomarcadores que ayudarán en la predicción temprana de AKI, y los estudios actuales sugieren que la clusterina urinaria, la lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos urinarios y la cistatina C sérica pueden desempeñar un papel clínico importante en el futuro. Además del manejo de líquidos y electrolitos, el apoyo renal, incluido el inicio temprano y rápido de la terapia de reemplazo renal cuando esté indicado, constituye la base para el manejo de la LRA asociada a la mordedura de serpiente.⁵³

Accidente cerebral hemorrágico

El accidente cerebrovascular hemorrágico se caracteriza por sangrado en el tejido cerebral, el cerebelo o el tronco encefálico. Esta fuga puede dar lugar a manifestaciones clínicas que están relacionadas con el volumen de sangre transportado al espacio extravascular y con la localización de la hemorragia. La hemorragia causada por el veneno de *Bothrops* se atribuye principalmente a las metaloproteasas, que son inhibidores potentes y específicos de la trombina α que interactúan con la protrombina plasmática y tienen un efecto anticoagulante al activar la vía intrínseca de la coagulación sanguínea. Otros factores de coagulación activados por veneno son los factores XIII y V. Así, la asociación de la acción coagulante del veneno con su actividad sobre las plaquetas y el endotelio vascular podría aumentar el riesgo de sangrado sistémico, conduciendo a complicaciones hemodinámicas graves como he-

53 Sarkar, S., Sinha, R., Chaudhury, A. R., Maduwage, K., Abeyagunawardena, A., Bose, N., Pradhan, S., Bresolin, N. L., Garcia, B. A., & McCulloch, M. (2021). Snake bite associated with acute kidney injury. *Pediatric nephrology* (Berlin, Germany), 36(12), 3829–3840. <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04911-x>

morragias cerebrovasculares. Las plaquetas representan la primera línea de activación de las reacciones hemostáticas a través de la adhesión a la superficie subendotelial cuando ocurre el sangrado. Sin embargo, la intensidad de la disfunción de la coagulación, el sangrado y las manifestaciones locales pueden diferir en cada paciente porque están directamente relacionados con la composición y toxicidad del veneno de serpiente, que varía entre especies y dentro de la misma especie debido a factores como el hábitat, la alimentación, el sexo de la serpiente, y su etapa ontogenética⁵⁴.

De acuerdo a Gutiérrez,⁵⁵ et al., (2017) algunos efectos fisiopatológicos del veneno de serpiente son:

- **Daño tisular local.**

La mayoría de los venenos de vipéridos y algunos elápidos inducen daño tisular local. La mionecrosis se debe principalmente a la acción de las fosfolipasas A2 miotóxicas (PLA2) que están presentes en estos venenos, que se unen y alteran la integridad de la membrana plasmática de las fibras musculares. Para algunas PLA2, la ruptura de las membranas plasmáticas es secundaria a la hidrólisis de los fosfolípidos de la membrana, mientras que en el caso de los homólogos de PLA2 catalíticamente inactivos, el daño del sarcolema ocurre a través de interacciones hidrofóbicas. La entrada de calcio en el citosol se produce después de la perturbación de la membrana, lo que provoca una hipercontracción de los miofilamentos, disfunción mitocondrial y otros eventos degenerativos que conducen a un daño irreversible de las células musculares. Pequeños péptidos miotóxicos básicos que están presentes en algunos venenos de serpientes de cascabel (familia Viperidae) también inducen contracturas musculares y pueden causar necrosis. Las fibras musculares también se ven afectadas por la isquemia como resultado de alteraciones vasculares y por el aumento de la presión en los músculos como consecuencia del edema. La regeneración del músculo esquelético requiere la eliminación de los desechos necróticos por parte de las células fagocíticas y depende de un suministro de sangre e inervación intactos para tener éxito. En los venenos de vipéridos, que afectan las fibras musculares y dañan la vasculatura y los nervios, se altera la regeneración del músculo esquelético, lo que a menudo produce secuelas permanentes. Además de la mionecrosis, también se ve afectada la integridad de los vasos sanguíneos. Las metaloproteinasas de veneno de serpiente (SVMP) en venenos de vipéridos hidrolizan componentes clave de la membrana basal de los capilares, en particular el colágeno tipo IV, lo que debilita la estabilidad mecánica de los microvasos. Como consecuencia, las fuerzas biofísicas hemodinámicas que actúan en la circulación provocan distensión y, eventualmente, ruptura de la pared capilar, lo que resulta en extravasación. El daño mi-

54 Cañas C. A. (2016). Brainstem ischemic stroke after to Bothrops atrox snakebite. *Toxicon* : official journal of the International Society on Toxinology, 120, 124–127. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2016.08.005>

55 Gutiérrez, J., Calvete, J., Habib, A. et al. (2017). Envenamamiento por mordedura de serpiente. *Nat Rev Dis Primers* 3 Disponible en: <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.63>

crovascular inducido por SVMP también puede ser una consecuencia de la interrupción de las adherencias célula-célula endotelial. Las SVMP y las hialuronidasas hidrolizan los componentes de la matriz extracelular, incluidos varios tipos de colágeno, ácido hialurónico y proteoglicanos, lo que afecta la estructura y la función no solo de los microvasos sino también de otros componentes del tejido, por lo que participa en el daño tisular local inducido por el veneno. Las SVMP también inducen daños en la piel al degradar la interfaz dermoepidérmica, con la consiguiente formación de ampollas. Algunos venenos de cobra (*Naja* spp.; familia Elapidae) inducen una extensa necrosis cutánea debido a la acción de citotoxinas de la familia de las toxinas de los tres dedos, denominadas así por tener una estructura común de tres asas que se extienden desde un núcleo central, que desestabilizan las membranas plasmáticas de varios tipos de células en diferentes tejidos a través de un mecanismo no enzimático. Las toxinas de acción local (es decir, PLA2 y SVMP) también afectan los nervios intramusculares y los componentes vasculares, como los vasos linfáticos, las arteriolas y las vénulas. En el tejido envenenado se desarrolla un extenso proceso inflamatorio local, con síntesis y liberación de eicosanoides, óxido nítrico, bradiquinina, anafilatoxinas del complemento, histamina y citoquinas, activación de macrófagos residentes y otros tipos celulares, y reclutamiento de leucocitos. Este medio inflamatorio induce un aumento de la permeabilidad vascular con la formación de un exudado que, además de proteínas plasmáticas, contiene fragmentos de proteínas intracelulares y extracelulares, quimiocinas, citoquinas y patrones moleculares asociados al daño, que probablemente potencien la inflamación y, posiblemente, contribuir a un mayor daño tisular. Algunos mediadores también inducen dolor. Los homólogos de PLA2 catalíticamente inactivos excitan las neuronas sensoriales relacionadas con el dolor a través de la liberación de ATP y la activación de los receptores purinérgicos.

- **Neurotoxicidad.**

Los venenos de serpiente de la mayoría de las especies de elápidos y de algunas especies de vipéridos contienen neurotoxinas que inducen una parálisis neuromuscular flácida descendente, que puede implicar el bloqueo potencialmente mortal de los músculos bulbares (músculos de la boca y la garganta que son responsables del habla y la deglución) y respiratorios. músculos. Dos tipos principales de neurotoxinas se encuentran en los venenos de serpiente: α -neurotoxinas y β -neurotoxinas.

a) Las α -neurotoxinas pertenecen a la familia de las toxinas de tres dedos y ejercen su acción postsinápticamente en las uniones neuromusculares. Se unen con gran afinidad al receptor colinérgico en la placa terminal motora de las fibras musculares, inhibiendo así la unión de la acetilcolina y provocando una parálisis flácida.

b) Por el contrario, las β -neurotoxinas suelen ser PLA2 que actúan en la terminal nerviosa presináptica de las uniones neuromusculares. Por

ejemplo, el receptor de la β -bungarotoxina, del krait *Bungarus multicinctus* (familia Elapidae), es un canal de potasio dependiente de voltaje. Al unirse a sus objetivos, las PLA2 neurotóxicas inducen la hidrólisis enzimática de los fosfolípidos en la membrana plasmática de la terminal nerviosa, lo que provoca neurotoxicidad. De hecho, la generación de lisofosfolípidos y ácidos grasos en la membrana provoca cambios biofísicos que conducen a la fusión de vesículas sinápticas a la membrana y la exocitosis del conjunto de vesículas listas para liberarse. Además, aumenta la permeabilidad de la membrana a los iones, con la consiguiente despolarización y entrada de calcio, lo que da como resultado la exocitosis de la reserva de vesículas. En consecuencia, las vesículas presinápticas se agotan y se producen eventos degenerativos intracelulares, incluidas alteraciones mitocondriales, que terminan en la destrucción de las terminales nerviosas. Estos eventos explican la parálisis prolongada y severa observada en los pacientes. Algunas PLA2 neurotóxicas también pueden actuar intracelularmente después de ingresar al citosol por endocitosis o a través de la membrana plasmática dañada. Dentro de la terminal nerviosa, las PLA2 provocan más eventos degenerativos en las mitocondrias.

Otras neurotoxinas son las dendrotoxinas y las fasciculinas, que están presentes en los venenos de las mambas africanas (*Dendroaspis* spp.; familia Elapidae). Las dendrotoxinas bloquean los canales de potasio activados por voltaje en la terminal nerviosa presináptica. Las fasciculinas, que también pertenecen a la familia de las toxinas de los tres dedos, son inhibidores de la acetilcolinesterasa. La acción combinada de estas neurotoxinas produce efectos excitatorios y fasciculaciones (contracciones involuntarias de pequeños grupos de fibras musculares). Algunas proteínas secretoras ricas en cisteína en los venenos inducen parálisis del músculo liso.

- **Alteraciones cardiovasculares y hemostáticas.**

La hemorragia sistémica ocurre en envenenamientos por vipéridos y por algunas especies de colubroides sin colmillos frontales. En los venenos de vipéridos, las principales toxinas responsables de la hemorragia sistémica son las SVMP, especialmente las de la clase PIII. Estas toxinas tienen una estructura multidominio que contiene exositos (sitios moleculares distintos del sitio catalítico activo que sirven como sitios de unión secundarios) que les permiten dirigirse a la microvasculatura. El sangrado puede ocurrir en diferentes órganos con varias consecuencias fisiopatológicas. Por ejemplo, se ha descrito hemorragia intracraneal en envenenamientos, provocando isquemia, ictus y secuelas neurológicas. Es probable que el mecanismo de acción de las SVMP hemorrágicas de acción sistémica sea similar al descrito para la hemorragia local, es decir, la escisión de sustratos clave en la membrana basal de los capilares y en las uniones célula-célula, lo que da como resultado el debilitamiento mecánico de la pared de los microvasos. y extravasación.

Los venenos de serpiente afectan la hemostasia de varias maneras. Muchos venenos de vipéridos y algunos venenos colubroides elápidos y sin colmillos frontales contienen enzimas que promueven la coagulación; estas enzimas son SVMP o serina proteinasas de veneno de serpiente que actúan en la cascada de la coagulación, como enzimas similares a la trombina o activadores del factor de coagulación V, factor X o protrombina. Algunas enzimas del veneno también hidrolizan el fibrinógeno y la fibrina. Además, las SVMP liberan factor tisular y afectan la función endotelial de varias maneras. Si bien estos componentes procoagulantes pueden causar coagulación intravascular, en la mayoría de los casos inducen una coagulopatía por consumo, lo que resulta en desfibrinogénesis e incoagulabilidad que se reflejan en la alteración de las pruebas de coagulación sanguínea. Esta condición puede contribuir al sangrado sistémico, especialmente en venenos que contienen toxinas hemorrágicas que alteran la integridad de los vasos sanguíneos. Algunos venenos de elápidos australianos, que carecen de SVMP hemorrágicos, pero causan coagulopatía secundaria a la acción de activadores de protrombina de proteinasa de serina, a menudo inducen sangrado sistémico.

Muchos venenos de serpientes afectan las plaquetas. El daño microvascular mediado por SVMP y las proteínas tipo lectina tipo C contribuyen a la disminución del número de plaquetas. Además, las desintegrinas, las proteínas tipo lectina tipo C, las serina proteinasas de veneno de serpiente y algunas SVMP alteran la agregación plaquetaria al bloquear los receptores plaquetarios o al interactuar con el factor de von Willebrand. La trombocitopenia se ha asociado con un mayor riesgo de hemorragia sistémica en envenenamientos por venenos hemorrágicos. Por el contrario, los venenos de dos especies endémicas de vipéridos del Caribe inducen una trombosis severa, que conduce a infartos en los pulmones, el cerebro y el corazón, a pesar de no ser directamente procoagulantes. La trombosis probablemente depende de la disfunción endotelial sistémica inducida por SVMP. La insuficiencia pituitaria aguda secundaria a la formación de trombos y hemorragia focal en la hipófisis anterior se produce en las mordeduras de algunos vipéridos.

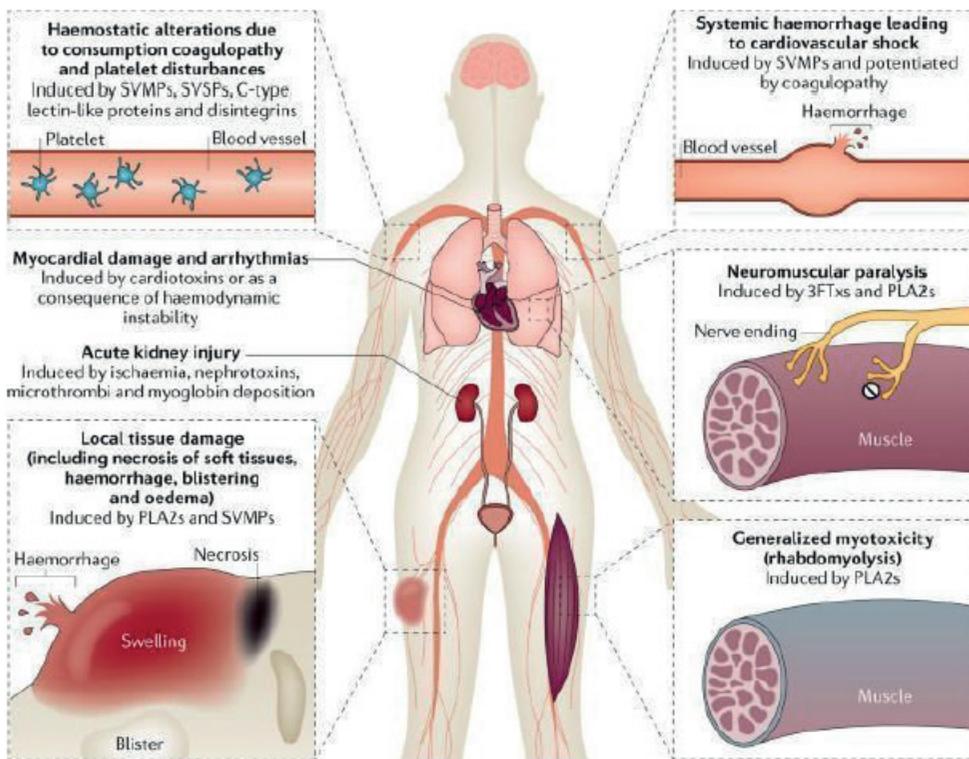
El sangrado sistémico inducido por veneno es una de las principales causas de los trastornos hemodinámicos experimentados por pacientes envenenados por vipéridos, que pueden progresar a shock cardiovascular. En estos envenenamientos, la hipovolemia también se debe a un aumento de la permeabilidad vascular, incluida la fuga sistémica de plasma. Este efecto es inducido por las serina proteinasas del veneno de serpiente que liberan bradicinina y también por la acción de muchos mediadores inflamatorios endógenos vasoactivos. Además, los venenos de vipéridos contienen péptidos potenciadores de bradicinina, algunos de los cuales inhiben la enzima convertidora de angiotensina y contribuyen a las alteraciones hemodinámicas.

La hiponatremia, posiblemente causada por el factor natriurético del ve-

nenos, puede desempeñar un papel en las alteraciones cardiovasculares en algunos envenenamientos. Un efecto cardiotoxico directo también podría sumarse al entorno multifactorial de las alteraciones hemodinámicas; las sarafotoxinas son responsables de la cardiotoxicidad en los venenos atractáspidos. Se ha descrito sepsis en individuos con envenenamiento por mordedura de serpiente como consecuencia de una infección, lo que contribuye aún más a la disfunción cardiovascular y al shock.

- **Rabdomiólisis.**

Los envenenamientos por serpientes marinas, algunos elápidos terrestres australianos y algunas especies de vipéridos están asociados con la rabdomiólisis. Este efecto se debe a la acción de las PLA2 miotóxicas a nivel sistémico como resultado de la unión de estas toxinas a los receptores de las fibras musculares. Las miotoxinas alteran la integridad de la membrana plasmática de las células musculares, como se describe para las miotoxinas de acción local, lo que provoca la entrada de calcio y la degeneración celular. Por lo tanto, se liberan grandes cantidades de proteínas citosólicas del músculo, como la creatina quinasa y la mioglobina. El depósito de mioglobina en los túbulos renales puede contribuir a la lesión renal aguda.



Tomado de: Gutiérrez, J., Calvete, J., Habib, A. et al. Envenenamiento por mordedura de serpiente. Nat Rev Dis Primers 3

Diagnóstico

Se debe identificar al animal responsable de la mordedura, para así orientar el tratamiento y no errar en el tipo de antiveneno, en caso de necesitarse. Debido a que solo existen dos tipos de antídotos (uno para vipéridos y otro para elápidos), lo importante del diagnóstico es determinar a cuál de los dos grupos pertenece la serpiente. La identificación de la especie de serpiente es un indicador incuestionable, pero si no se cuenta con esta información, el método clínico es más práctico para hacer esta diferenciación. Este se basa en evaluar los efectos causados de acuerdo con los diferentes tipos de veneno. La historia clínica del paciente y un adecuado interrogatorio son esenciales para complementar la información para el diagnóstico clínico.⁵⁶

De acuerdo con Gil, et., al (2011). Los mitos en el tratamiento del accidente ofídico son:

Es común que se realicen muchas maniobras para atender la ofidiotoxicosis, pero estas generalmente solo retrasan la aplicación pronta de los antídotos, pueden generar más lesiones, agravar la salud del paciente y aumentar los costos del tratamiento. A continuación, se mencionan 14 de estas maniobras, tanto prácticas tradicionales como médicas, indicándose por qué no son adecuadas. Hacemos énfasis de que en caso de que algún paciente mordido por serpiente llegase al hospital con la aplicación de estas medidas, estabilícelo, aplique los antídotos y posteriormente mitigue los daños causados por malas prácticas.

- Remedios tradicionales. Los brebajes, jarabes, tés, emplastos e infusiones son innumerables, pero hasta el momento no han demostrado científicamente su utilidad. Estos remedios folclóricos, como el antídoto del guaco, aún se comercializan en tiendas veterinarias y forrajearías en el sureste del país. Su uso solamente genera falsas expectativas. La creencia popular de que los brebajes funcionan se debe a que las mordeduras de las serpientes en campo son usualmente secas.
- Administración de bebida alcohólica. El alcohol actuará como vasodilatador e incrementará la difusión del veneno a través de la corriente sanguínea. No dé a la víctima ninguna bebida alcohólica.
- Inyección local de antídoto. Esto aumenta el riesgo de sangrado, infección y necrosis, además de desperdiciar la dosis, ya que el área de la mordida es una región donde se reduce la biodisponibilidad del antídoto al entrar a músculo inflamado y no a torrente sanguíneo. A pesar de que este tratamiento se indica en la NOM-036-SSA2-2002 (ART. 8.2.3)⁵⁷, no se

⁵⁶ Gil, Alarcón G. Sánchez, Villegas M.C. Reynoso, V.H. (2011). Tratamiento prehospitalario del accidente ofídico: revisión, actualización y problemática actual. Gaceta Médica de México. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2011/n3/8_GMM_Vol_147_-3_2011.pdf

⁵⁷ NOM-036-SSA2-2002 (ART. 8.2.3). Administración: infiltrar la mitad de la dosis en la región que circunde las mordeduras y el resto por vía intramuscular en la región deltoidea, en el cuadrante superior externo del glúteo, o en el tercio medio de la cara anterolateral externa del muslo en menores de un año. En casos muy graves usar la vía intravenosa

debe inyectar localmente el antídoto. Esta directriz es ineficiente, obsoleta y está contraindicada.

- Heridas, incisiones y cortes de piel. La mayoría de los venenos de las serpientes, en especial de nauyacac (*Bothrops asper*), actúan como anticoagulantes, por lo que cortar solo aumenta el riesgo de sangrado. El veneno de las serpientes es inyectado con sus colmillos y penetra bastante profundo dependiendo del tipo de tejido o región afectada. Un corte superficial (dérmico) no drenará apropiadamente los tejidos y un corte más profundo solo incrementará el daño. Además, si se pretende mantener a la víctima calmada, un corte con cuchillo o navaja difícilmente será una experiencia tranquilizadora. No corte la herida.
- Succionar, chupar o extraer. La literatura sobre este tratamiento es polémica. Investigaciones usando modelos como puercos, conejos, ratas o con simulaciones en humanos son bastas, con resultados limitados, tendenciosos y poco concluyentes. Globalmente se piensa que sirve. Estudios *Gaceta Médica de México*. 2011;147 que comparan los efectos tras chupar con la boca o extraer con émbolo (p. ej. extractor Sawyer™) han concluido definitivamente que chupar no sirve de nada. Se ha dicho que si el extractor se usa durante los primeros tres minutos se puede extraer el 35% del veneno, sin embargo, la eficacia del extractor en el humano está muy poco documentada. Existe evidencia de que la cantidad de veneno extraído es insignificante y que con el uso del extractor se puede generar daño tisular o inclusive necrosis. La ineficacia del extractor se debe a que solo bastan unos segundos para que fracciones del veneno alcancen el corazón cuando fue inoculado en una región bien vascularizada. La sangre permanece solamente unos segundos en los capilares y el flujo sanguíneo la mueve a otros sectores (p. ej. tejidos u otras porciones del sistema circulatorio) de acuerdo con el calibre del capilar y la presión sanguínea local. La velocidad de circulación de la sangre es aproximadamente entre 10 y 30 cm por segundo y el veneno se distribuye al resto del cuerpo según su peso molecular. Cualquier acción de succión sería tardía e insuficiente, por lo que se recomienda no intentar succionar, chupar o extraer el veneno, ya que al hacerlo solo demorará la administración del antídoto.
- El torniquete. Los torniquetes afectan o cortan la circulación linfática, acumulan el veneno y obstruyen el paso de los antídotos, pudiendo concluir en la pérdida de miembros. El veneno se distribuye rápidamente en la sangre y si la mordedura es profunda el torniquete tendrá un efecto insignificante para contener la intoxicación, además de que puede agudizar el síndrome compartimental. No coloque torniquetes y permita que la zona afectada tenga una circulación adecuada. En caso de haberse colocado un torniquete antes de la atención, impregne al paciente con antídoto faboterápico y después aflójelo despacio y verifique que no haya síndrome compartimental.

- Crioterapia. La aplicación de hielo en las mordeduras solo disminuirá la circulación en el área por aumento de la vasoconstricción y por lo tanto también compartimentalizará el efecto del veneno y limitará la acción del antídoto. No aplique hielo.
- Descargas eléctricas. Aplicar choques eléctricos de alto voltaje al paciente pretende que las descargas eléctricas tendrían la función de desnaturar algunas proteínas, como se ha demostrado in vitro. Aun cuando es recomendado en algunos países, no se ha demostrado que tenga resultados importantes en humanos. Su aplicación desnaturaliza por igual proteínas del humano y del veneno, y causa serias lesiones y problemas renales, además de las causadas por el envenenamiento.
- Pruebas de sensibilidad. Todos los productos que se aplican de manera intravenosa o intramuscular son potencialmente alergénicos hasta no comprobarse lo contrario. Actualmente los antídotos de tercera generación reducen significativamente las reacciones adversas. Sin lugar a duda es más útil administrar el antídoto en infusión intravenosa y observar su respuesta que perder tiempo haciendo la prueba de sensibilidad, que puede tardar hasta 30 minutos en manifestarse, además de ser un pobre predictor. Con el tratamiento adecuado con antihistamínicos, corticosteroides o adrenalina (epinefrina) se pueden neutralizar o controlar los efectos de hiperrespuesta alérgica. No se debe de retrasar el suministro del antídoto por temor a las reacciones alérgicas.
- Uso profiláctico de antibióticos. No se recomienda el uso de antibióticos profilácticos de rutina independientemente de la gravedad del accidente. De acuerdo con Cuesta, (2008), el uso temprano de antibióticos en un accidente por mordedura de serpiente venenosa parece obedecer más a temores médicos infundados o hábitos y protocolos institucionales. La incidencia global de infecciones asociadas al accidente ofídico se encuentra entre el 7 y el 15%; además, el mismo veneno cuenta con antibióticos. Numerosos estudios clínicos sugieren que con cuidados higiénicos de la herida es suficiente y que la limpieza correcta, asepsia y antisepsia inicial es importante. La atención de la infección no es prioridad al tratamiento inicial del accidente ofídico, y estas pueden ser posteriormente tratadas con antibióticos de amplio espectro una vez normalizados los tiempos de coagulación del paciente.
- Uso de analgésicos. Existen distintas opiniones acerca de la administración de analgésicos. En general, se deben evitar los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) por su nefrotoxicidad. Sin embargo, si se administra alguno puede ser el metamizol sódico o paracetamol. No se deben administrar aspirinas (ácido acetilsalicílico [ASA]), ibuprofeno o diclofenaco por tener más acción antiagregante plaquetaria y ser más nefrotóxicos, lo cual puede agravar la condición del paciente

- Uso profiláctico de la vacuna antitetánica. La infección por la bacteria *Clostridium tetani* es rara y solo existen dos casos plenamente documentados de tétanos asociados a mordedura de serpiente en Nigeria. Aun cuando durante el tratamiento se asumió que la causa del tétanos fue consecuencia de la mordedura, más tarde se concluyó que más bien se debió al mal tratamiento de la herida. Aún no se conoce con veracidad si las serpientes son vectores del tétanos. Se piensa que el tétanos podría presentarse más frecuente en zonas marginadas rurales, agrícolas, cálidas y húmedas; sin embargo, *C. tetani* es una bacteria común en cualquier ambiente, ya que por ejemplo en Inglaterra, se ha estimado experimentalmente que el polvo de los hospitales contiene de 5 a 10 mg de microorganismos de *C. tetani* por gramo sin ser potencialmente dañino. La aplicación de la vacuna antitetánica responde a procedimientos y hábitos médicos fundamentados en los métodos educativos, y como en otros casos comentados recomendamos atender primero la ofidiotoxicosis. Los pacientes que constituyen un grupo de alto riesgo son aquellos con heridas sucias con significativo tejido desvitalizado. Recuerde que la vacuna es un agente que actúa contra la toxina toxoide tetánica y no contra la bacteria en sí, por lo que es importante contar con inmunización previa y estar vacunado contra el tétanos, de preferencia tener los refuerzos cada cinco años y puede ser útil aplicar un refuerzo adicional después de tratar el accidente.
- Uso de adrenalina, antihistamínicos y corticosteroides. Algunos protocolos aún dictan la administración de adrenalina, antihistamínicos y corticosteroides junto con el antiveneno. La aplicación de adrenalina subcutánea realmente no impide que exista una respuesta alérgica, y si esta existiera, aún será necesario aplicar otros tratamientos para revertir la respuesta anafiláctica. Como profilaxis antes de la aplicación del antídoto, no genera cambios importantes en el pulso y presión sanguínea si este es normal, pero puede causar hematoma subcutáneo. Por su parte, los antihistamínicos no tienen acción significativa y causan hipotensión, aumentando la vasodilatación, que es contraproducente para el tratamiento. Los corticosteroides, por su parte, limitan la coagulación, y su uso profiláctico actuaría agudizando los signos de la intoxicación. Su uso está basado en anécdotas y no en evidencia médica. Estos tres medicamentos solo deben usarse si se desencadena una reacción alérgica anafilactoide o anafiláctica en relación costo-beneficio. El administrar múltiples medicamentos junto con el antídoto sobrecarga la capacidad metabólica ya sobrepasada por la destrucción celular causada por el veneno. Aunque la Organización Mundial de la Salud (OMS) y algunas guías australianas lo recomiendan como premedicación, se cuestiona su utilidad.

Tratamiento

Intoxicación por mordedura de víbora (*Crotalus sp.*, *Bothrops sp.*, *Agkistrodon* y *Sistrurus*)⁵

De acuerdo al grado de intoxicación se sugiere el siguiente esquema posológico.

GRADO DE INTOXICACIÓN	SÍNTOMAS Y SIGNOS	ADULTOS		NIÑOS	
		DOSIS INICIAL	DOSIS SOSTÉN	DOSIS INICIAL	DOSIS SOSTÉN
SOSPECHA	Antecedente de haber sido mordido recientemente por una víbora, huellas de colmillos y dolor local.	OBSERVACIONES			
LEVE O GRADO I	Antecedente de haber sido mordido recientemente, por una víbora, huellas de colmillos, hemorragia por los orificios de la mordedura, alrededor del área mordida hay dolor, edema de 10 cm o menos de diámetro en el miembro afectado.	3 a 5 Frascos IV	5 Frascos IV	6 a 10 Frascos IV	5 Frascos IV
MODERADO O GRADO II	Mismo cuadro del Grado I más acentuado y además edema de 10 cm o más en el área afectada, náusea, vómito, flictenas con contenido seroso o sanguinolento, oliguria leve. De contar con laboratorio las determinaciones CPK, creatinina sérica, tiempo de coagulación, protombina, y tromboplastina están elevadas, hipofibrinogenemia, trombocitopenia, y gases arteriales están alterados.	6 a 10 Frascos IV	5 Frascos IV	15 Frascos IV	5 Frascos IV
SEVERO O GRADO III	Mismo cuadro Grado 2 pero más acentuado y además tejido necrosado en el miembro o área mordida, dolor abdominal, bulas, mionerosis, parestesias, oliguria marcada, hemorragia bucal y/o rectal, hemoptisis, hematuria, y las pruebas de laboratorio muy alteradas.	11 a 15 Frascos IV	6 a 8 Frascos IV	20 a 30 Frascos IV	10 a 15 Frascos IV
GRADO IV O MUY SEVERO	Mismo cuadro Grado 3 más acentuado y se acompaña de choque, disfunción orgánica múltiple y coma.	16 o más Frascos IV	8 o más Frascos IV	31 o más Frascos IV	16 o más Frascos IV

Los estudios de laboratorio que se toman como parámetro para la evaluación del paciente (recomendable hacerlo cada 4-6 horas), son: biometría hemática, plaquetas, TP, TTP, fibrinógeno, química sanguínea, electrolitos séricos y creatininfosfocinasa.

Para el tratamiento subsecuente se debe evaluar cada 4-6 horas el estado clínico y de laboratorio del paciente (sostén).

Presentación:

Caja con 1 frasco ampula con liofilizado, 1 ampolleta con 10 ml de diluyente e instructivo anexo. No requiere refrigeración. Consérvese a no más de 30°C. Hecha la mezcla úsese inmediatamente. Si no se administra todo el producto, deséchese el sobrante. No se administre si el cierre ha sido violado.

Denominación Genérica: Antídoto Polivalente Antiviperino.

Clave Cuadro Básico de Medicamentos Sector Salud: Antídoto (Antiveneno) CCBMS53849

58

Intoxicación por mordedura de serpiente de coral o coralillo (*Micrurus Sp.*)⁶

De acuerdo al grado de intoxicación se sugiere el siguiente esquema posológico.

GRADO DE INTOXICACIÓN	SÍNTOMAS Y SIGNOS	ADULTOS		NIÑOS	
		DOSIS INICIAL	DOSIS SOSTÉN	DOSIS INICIAL	DOSIS SOSTÉN
LEVE O GRADO I	Antecedente de haber sido mordido recientemente, por una víbora, huellas de colmillos, alrededor del área mordida hay dolor, edema, hemorragias por los orificios de la mordedura, parestesias en el miembro afectado o área mordida.	2 Frascos IV	2 o más Frascos IV	2 a 3 Frascos IV	3 o más Frascos IV
MODERADO O GRADO II	Mismo cuadro del Grado I, más acentuado y además se presenta en el área afectada entre 30 minutos a 2 h. e incluso llegar a 15 h. Postmordida, edema, astenia, adinamia, ptosis palpebral, oftalmoplejía, visión borrosa, diplopía, dificultad para respirar.	5 Frascos IV	5 o más Frascos IV	5 a 6 Frascos IV	6 o más Frascos IV
SEVERO O GRADO III	Mismo cuadro Grado II más acentuado y además trastorno del equilibrio, dolor en maxilar inferior, dislalia, sialorrea, voz débil, ausencia de reflejos, parálisis flácida, gran dificultad para respirar que puede conducir a paro respiratorio y coma.	8 Frascos IV	8 o más Frascos IV	8 a 9 Frascos IV	9 o más Frascos IV

Una dosis es igual a 1 frasco del Antídoto.

Al término de la dosis inicial continuar con la dosis de sostén y repetirla cada 4 horas a valoración del médico.

Presentación:

Caja con 1 frasco ampula con liofilizado, 1 ampolleta con 5 ml de diluyente e instructivo anexo. No requiere refrigeración. Consérvese a no más de 25°C. Hecha la mezcla úsese inmediatamente. Si no se administra todo el producto, deséchese el sobrante. No se administre si el cierre ha sido violado.

Denominación Genérica: Antídoto Polivalente Anticoral.

Clave Cuadro Básico de Medicamentos Sector Salud: Antídoto (Antiveneno) CCBMS3850

59

58 Fuente: Guía de tratamiento en intoxicaciones por animales ponzoñosos. Silanes.

59 Fuente: Guía de tratamiento en intoxicaciones por animales ponzoñosos. Silanes.

ARAÑA



Fuente: Macrovector (s.f). Araña realista aislada [imagen]. Tomado de: <https://acortar.link/FDYXG3>

Arañas de importancia médica en México

Las arañas pertenecen al grupo de los arácnidos y ocupan el séptimo lugar comparado con los cinco grandes órdenes de insectos y ácaros. En el mundo existen aproximadamente 51, 500 especies (World Spider Catalogue 2023) y en México 2,295 (Francke 2014). La longitud de su cuerpo varía de entre 2 mm hasta los 30 mm aproximadamente. Las arañas son depredadoras ya que se alimentan principalmente de pequeños artrópodos y la mayoría son de actividad nocturna.

El Orden Araneae (Arañas) se divide en tres subórdenes:

- Mesothelae. Filogenéticamente, son las arañas más primitivas, ya que representan arañas con segmentación en el abdomen.
- Mygalomorphae (Orthognatha). Alineación paralela de los quelíceros, pueden ser diaxiales o paralelos, proyectándose hacia abajo y las espineretas frecuentemente están reducidas. Agrupa a las tarántulas (fig. 1a). Incluye 15 familias, entre las más conocidas se encuentran: Ctenizidae, Dipluridae, Theraphosidae.
- Araneomorphae (Labidognatha). Quelíceros verticales, paraxiales (fig. 1b); representa a la mayoría de las arañas, incluye 90 Familias, entre éstas: Araneidae, Theriidae, Sicariidae, Lycosidae.



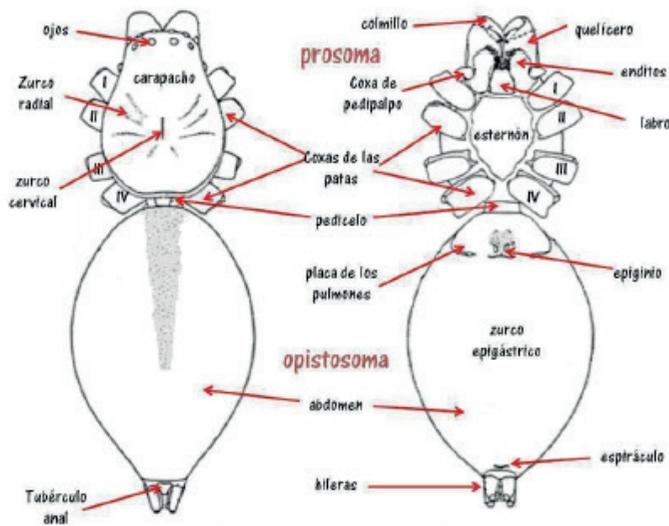
Fig. 1. a quelíceros verticales b. quelíceros paralelos (fotos de B. Salceda)

Tomado de: Laboratorio de Entomología del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica [InDRE].SSA.

Morfología

Su cuerpo se encuentra dividido en dos regiones o tagmas (Fig. 2): la región anterior, el prosoma o cefalotórax, en el que se fusionan la cabeza y el tórax y la región posterior, el opistosoma o abdomen, ambas regiones se encuentran unidas por una estructura llamada pedicelo. El prosoma está cubierto por una placa dorsal (carapacho) y una ventral (esternón).

Fig. 2. Morfología de una araña a. Vista dorsal y b. Vista ventra (Modificado de Quintana & Otero, 2002)



En la parte anterior del prosoma, se encuentra el primer par de apéndices, los quelíceros, los cuales están compuestos por el segmento basal y el colmillo, el cual está articulado y presenta un diminuto orificio en la parte subterminal, que es la abertura de un canal (fig. 3), que conduce a las glándulas

de veneno, las que son pareadas y varían en tamaño, en la mayoría de las arañas, internamente, ocupan hasta la parte media del prosoma. Todas las arañas tienen glándulas de veneno asociadas a los quelíceros (excepto la familia Uloboriidae), y utilizan este veneno para la alimentación, ya que ayuda a neutralizar a sus presas; cuando la araña las atrapa, introduce los colmillos y le inyecta su veneno, el cual tiene toxinas para paralizar y matar, así como enzimas proteolíticas, cuyas funciones son digestivas para licuar los tejidos y ser absorbidos (Harwood & James, 1987). La cantidad de veneno presente, es de aproximadamente de 12µl/glándula en arañas hembra y tarda más de dos semanas en volver a llenarlas (Foelix, 2011). El alimento totalmente licuado es absorbido a través del orificio bucal por la acción de los músculos de la faringe y del estómago; un filtrado inicial se realiza debido a las innumerables sedas que se encuentran bordeando dicho orificio; una segunda filtración se realiza en la faringe.

Fig. 3. Colmillos de los quelíceros en arañas
(Tomado de Photomacrography.net/nikonuser)



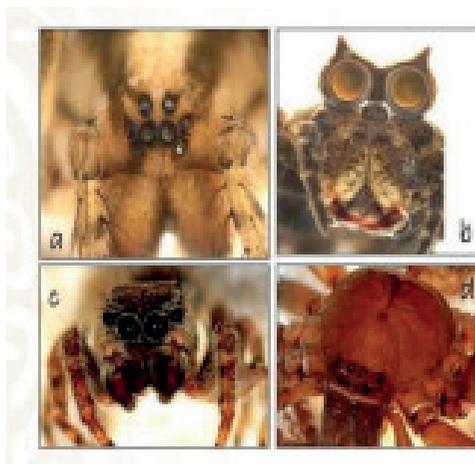
El segundo par de apéndices son los llamados palpos (Fig. 4), los cuales asemejan una pata, aunque sólo presentan seis segmentos, les falta el metatarso. La función principal de estos apéndices es para atrapar y manipular a sus presas. En hembras, este palpo es simple y al final del segmento presentan un par de uñas, en cambio, en los machos, se modifican y especializan para formar una estructura de transferencia de esperma durante la cópula.

Fig. 4 Patas en las arañas (Tomado y modificado de giantspiders.com)



En la parte anterior del carapacho, se encuentran los ojos sencillos, de uno a cuatro pares o sin ellos (como es el caso de algunas especies que viven en cuevas), los cuales tienen patrones específicos en las diferentes familias, siendo un carácter de suma importancia para la determinación taxonómica (Fig. 5).

Fig. 5. Disposición de los ojos en diferentes familias de arañas: a Agelenidae, b Deinopidae, c Araneidae, d Zoropsidae. (Fotos de B. Salceda)



Ventralmente en el esternón, se originan cuatro apéndices locomotores (patas), las cuales están articuladas en siete segmentos (fig. 4). El primer par de patas generalmente también tiene función sensorial. Se encuentran cubiertas por sedas o pelos y espinas de diferentes tipos, formas y tamaños a lo largo de sus segmentos, que funcionan para reconocer el ambiente en el que se encuentran.

El opistosoma o abdomen tiene formas diversas y tamaños, dentro de él se encuentran los órganos de las arañas. Este abdomen está recubierto por sedas y espinas así como patrones de coloración que son importantes para la identificación taxonómica. En la parte ventral anteriormente, encontramos un orificio por el cual desembocan las estructuras genitales de los machos y hembras; en machos, es muy sencillo y es por el cual, secretan el líquido espermal, en cambio en las hembras, es mucho más complejo y es por el cual, los machos copulan a la hembra y está asociado a diferentes estructuras genitales esclerosadas como las espermatecas (Fig. 6), en donde se lleva a cabo la fecundación de los huevecillos.

En la parte posterior del abdomen se encuentran unas estructuras modificadas llamadas hileras o espineteras, las cuales son únicas en el grupo de las arañas, la mayoría de las especies presentan tres pares y están asociadas a las glándulas que producen la seda. La seda de las arañas está formada por una estructura de proteínas muy compleja y se almacena en forma líquida dentro de las glándulas; existen varios tipos de fibras de la seda con diferentes propiedades elásticas y de rigidez dependiendo de la composición y estructura de los aminoácidos (alanina, prolina, y glicina) (Foelix, 2011). La seda tiene diferentes funciones dependiendo del tipo al que pertenezcan; con ella envuelven a su presa para almacenarla mientras se lleva a cabo la digestión interna de los tejidos y posteriormente alimentarse de ella; también puede formar complejas redes para atrapar a sus presas, entre otras.

Fig. 6a. Vista ventral del opistosoma de una araña hembra, señalando las espermatecas (B. Salceda)

Fig. 6b. Órganos genitales de la hembra: 1- Espermatecas y 2- conductos espermáticos (B. Salceda)



Existe un número relativamente pequeño de especies de arañas alrededor del mundo (0.66% aproximadamente), que poseen un veneno tóxico al hombre, capaz de causar algún daño importante, como lesiones cutáneas,

sistémicas, neurotóxicas e incluso la muerte (Díaz, 2004). Aunque existen varias especies de arañas, las cuales poseen un veneno capaz de causar cierto daño al hombre, la OMS, considera principalmente siete géneros de arañas como de gran importancia en Salud Pública: *Atrax* y *Hadronyche* (Hexathe-
lidae), *Latrodectus* (Theridiidae), *Loxosceles*, *Hexophthalma* y *Sicarius* (Sica-
riidae) y *Phoneutria* (Ctenidae) (Ramos & Méndez, 2008; Valdez-Mondragón
et al. 2018); de las cuales, en México, sólo encontramos dos géneros: la araña
viuda negra (género *Latrodectus* con 4 especies) y la araña violinista (varias
especies del género *Loxosceles*); ya que se han registrado de 3,000 a 5,000
mordeduras de estas arañas por año (Zavala et al., 2004)

Se le llama aracnoidismo a la intoxicación por mordedura de alguna de
las especies de arañas. La gravedad del envenenamiento depende del nú-
mero de mordeduras, de la cantidad del veneno inoculado, sexo y estado
de maduración de la araña, de la zona del cuerpo en la que mordió, la edad
del paciente mordido y su condición física; suele ser más severo en edades
extremas de la vida (Sotelo Cruz, 2006; Olvera, 2010)

El latrodectismo es la intoxicación por alguna de las arañas pertencien-
tes al género *Latrodectus* sp. (Theridiidae); cuya característica principal es el
tamaño grande y su abdomen esférico con una mancha color roja o amari-
lenta en la parte ventral, generalmente en forma de reloj de arena (la cual
puede variar) y cuenta con ocho pares de ojos (fig. 7a). Actualmente nuestro
país cuenta con la presencia de cuatro especies de este género. Las especies
que se encuentran mayormente distribuidas son *L. mactans* (todos los es-
tados del país) y *L. geometricus*, (sin registros en la Cd. de México y Tabasco);
la especie *L. hesperus* se encontró recientemente por primera vez en México
(Jiménez, 2015). Actualmente se distribuye en los estados de Baja Califor-
nia, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo,
Querétaro, Sinaloa, San Luis Potosí y Sonora (Durán, 2000; Salceda et al, 2007,
Cabrera & Valdéz, 2021 y Valdez y Cabrera 2023). La especie *L. occidentalis*, es
una especie nueva y se describió por primera vez en nuestro país por Valdez
& Cabrera en 2023 para los estados de Guerrero, Jalisco, Michoacán, Colima
y Guanajuato.

Fig. 7a *L. mactans* (B. Salceda)



Fig. 7b *L. geometricus*
(B. Salceda)



Fig. 7c *L. hesperus*
(Tomado de Cabrera
et al. 2022)



Estas arañas, se les encuentra muy frecuentemente dentro de las casas y detrás de los muebles. La hembra adulta puede vivir entre 2 y tres años y los machos hasta 127 días (Jiménez cap. 4 de SIB). En otras regiones del mundo, la especie *L. geometricus* es considerada como especie tóxica, ya que han comprobado que su veneno puede ocasionar los mismos daños que la viuda negra (Muller, 1989), aunque algunos autores indican, que, de todas las especies, ésta, es la menos tóxica para el hombre (Brown, 2008, Keegan, 1950). Es una especie es muy parecida a la viuda negra, sólo que tiene una coloración café-amarillenta (de ahí su nombre, viuda café) con pequeñas manchas o puntos blancos o grises en la parte dorsal del opistosoma; en la zona ventral también presentan la mancha en forma de reloj de arena (fig. 7b).

Su veneno está compuesto por una proteasa alfa-latrotóxina, que tiene actividad neurotóxica, además de tener derivados de purinas (Muller, 1989). Su efecto es más importante a nivel del sistema nervioso. Las manifestaciones clínicas están relacionadas con la acción del veneno que actúa selectivamente en membranas celulares, liberando neurotransmisores (Sotelo Cruz, 2006). Los efectos locales aparecen poco después de la mordida en forma de dolor y se prolongan de 3 a 7 días; en pocos casos llega a haber efectos sistémicos y las muertes no son muy frecuentes (Harwood & James, 1987; Sotelo et al., 2006)

En 1872, los médicos describieron por primera vez, una lesión cutánea conocida actualmente como “arañismo necrótico o loxoscelismo” causada por la araña parda o violín (Sicariidae) (Gertsch & Ennik, 1983). Como resultado de algunos estudios, se indica que el veneno de todas las especies de este género es altamente tóxico, causando lesiones dermonecroticas y efectos sistémicos en tejidos de mamíferos (Binford & Wells, 2003; Harwood & James, 1987; Olvera Ramos & Méndez, 2008).

El género *Loxosceles* está representado por 139 especies en el mundo (Navarro & Valdez 2020) siendo en Estados Unidos *L. reclusa*, la primera especie que se relacionó a estas lesiones. En México, se han registrado 41 especies y todas son consideradas de importancia médica.

Estas arañas son de tamaño mediano, con patas muy largas, de color café claro y el opistosoma grisáceo y como característica específica presentan una mancha oscura en el cefalotórax en forma de violín y seis pares de ojos (fig. 8). Generalmente se les encuentra en los alrededores de las casas, debajo de cortezas de árboles, madera o ladrillos amontonados y cuando se llegan a encontrar dentro de las casas, habitan en rincones y lugares oscuros. Tienen actividad nocturna y no son agresivas (Dzul, et al. 2014)

Fig. 8. Araña violinista (*Loxosceles* sp.)



Su veneno es citotóxico y produce una necrosis cutánea local que va desde moderada a reacciones sistémicas muy severas, hasta ocasionar la muerte (Gertsch & Ennik, 1983). Está compuesto de por lo menos 10 ó 12 componentes, la mayoría son proteínas, la enzima esfingomielinasa D, es el componente más abundante y es la causante del envenenamiento en humanos y se conoce solamente para las especies de este género y algunas bacterias patogénicas (Binford & Wells, 2003; Olvera et al., 2010). Esta enzima interactúa con las membranas celulares y activa los mecanismos de coagulación induciendo la formación de microtrombos, obstruyendo las arteriolas y vénulas, provocando lesiones necróticas.

Los efectos del envenenamiento varían dependiendo de diversos factores, los más importantes son el lugar de la mordedura y la cantidad de veneno inyectado. La picadura es capaz de generar dos cuadros clínicos diferentes (Tay Zavala, 2004):

- Loxoscelismo cutáneo. Cuadro localizado, afecta la piel más no las funciones, la mordedura es indolora, pero en los días posteriores, la zona de la mordida se desfigura, se forman vesículas; comienza a producirse tumefacción, úlceras sangrantes, coloración de violácea a negra y necrosis cutánea.
- Loxoscelismo cutáneo-visceral. Cuadro sistémico que puede tener un curso independiente de la reacción local. Es la forma más grave y ocurre muy rara vez, ya que en el 10% de los casos se desarrolla entre las 24 y las 48 hrs. posteriores a la mordedura y puede llegar a causar la muerte asociada a diseminación intravascular diseminada, hemólisis e insuficiencia renal aguda. Comienza con malestar general, cefalea, vértigos, náuseas, diarreas, fiebre elevada persistente y anemia, además de los síntomas de

la forma cutánea simple. Posteriormente, el cuadro clínico se vuelve más grave y en muchos casos el paciente muere.

En Estados Unidos y en Australia un gran porcentaje de los casos que son registrados como arañismo necrótico, en realidad son causados por otro tipo de afecciones (Isbister, 2004)

En México, a pesar de no haber identificado a la araña, se reportaron aproximadamente 4,900 mordeduras de araña (Sotelo, 2006).

Los estados de mayor incidencia en mordedura de araña violín son Jalisco, Michoacán, Sinaloa, Sonora y Guanajuato (Ramos & Méndez, 2008); así como Sonora y Chihuahua; es menor en la CD. de México, Hidalgo y el Estado de México, mientras que en la Yucatán se registró el primer caso en 2022 (Martínez-Ortiz et al 2022).

Con respecto a la mordedura por viuda negra (sin saber con exactitud la especie), se registraron 759 casos en Guanajuato y Jalisco (Sotelo Cruz, 2006). Actualmente, en México, gracias a la investigación del Dr. Alejandro Alagón y su equipo de trabajo del Instituto Biotecnología de la UNAM y en colaboración con los Laboratorios Silanes, se produce un antiveneno faboterápico polivalente antiarácido, tanto para el latrodictismo (Aracmyn plusMR) como para el loxoscelismo (Reclusmyn MR) (Olvera et al. 2006; Soria et al., 2009).

Veneno

Según Langenegger, et al., (2019). los componentes del veneno de araña generalmente se dividen en cuatro grupos. (1) compuestos de masa molecular pequeña (SMMS), (2) péptidos antimicrobianos (sólo unas pocas familias de arañas), (3) proteínas y enzimas. Los detalles sobre los diferentes grupos de componentes del veneno se dan en las siguientes secciones.⁶⁰

1. Compuestos de masa molecular pequeña

Se cree que los compuestos de masa molecular pequeña (SMMC) están presentes en la mayoría de los venenos de araña. Incluyen iones, ácidos orgánicos, nucleótidos, nucleósidos, aminoácidos, aminas y poliaminas. Los venenos de la araña *Cupiennius salei* (clasificada clásicamente como Ctenidae, recientemente trasladada a Trechaleidae) y *Aphonopelma hentzi* (publicada como *Eurypelma californicum*) (Theraphosidae) son ricos en potasio (aprox. 200 mM y 70 mM, respectivamente) y pobres en sodio (aproximadamente 10 mM). Estas concentraciones de cationes son opuestas a las concentraciones de hemolinfa. Se describe que el alto contenido de potasio del veneno induce la despolarización de las membranas celulares excitables, lo que lleva a la parálisis de la presa, y mejora sinérgicamente la actividad de los péptidos del veneno.

60 Langenegger, N., Nentwig, W., & Kuhn-Nentwig, L. (2019). Spider Venom: Components, Modes of Action, and Novel Strategies in Transcriptomic and Proteomic Analyses. *Toxins*, 11(10), 611. <https://doi.org/10.3390/toxins11100611>

El veneno de araña tiene un pH ácido con valores de pH informados entre 5,3 y 6,1. Los principales contribuyentes a este entorno ácido son los ácidos orgánicos, principalmente el ácido cítrico, que es, con mucho, el ácido orgánico más descrito presente en el veneno de araña. El ácido cítrico también está presente en los venenos de serpientes, escorpiones, abejas, avispas y hormigas y se propuso para inhibir de manera reversible las enzimas dependientes de cationes divalentes (p. ej., fosfolipasa A2 o metalopeptidasas) en la glándula del veneno mediante la formación de complejos de Ca^{2+} y Zn^{2+} . Después de la inyección del veneno, la dilución del ácido cítrico cambiaría el equilibrio en la dirección de la formación de complejos de los cationes por las enzimas del veneno. De este modo, las enzimas se reactivarían. Muchos SMMC efectúan la transducción de señales neuronales o neuromusculares. Se conocen nucleósidos (algunos con éster de sulfato) de muchos venenos de araña y se ha informado que bloquean los receptores de cininato y los canales de Ca^{2+} de tipo L. Los nucleósidos son un componente principal del veneno de *Loxosceles* sp. e incluso constituyen hasta el 50 % del peso seco del veneno en *Tegenaria* sp.

Las acilpoliaminas son una clase diversa de moléculas construidas a partir de un grupo acilo aromático y un esqueleto de poliamina (algunas con aminoácidos en el esqueleto). Poseen masas que van desde 350 a 1000 Da y se describe que bloquean los receptores ionotrópicos de glutamato abiertos e inducen parálisis en una presa.

2. Péptidos antimicrobianos

Los péptidos antimicrobianos (AMP) también se denominan péptidos citolíticos o catiónicos. Los AMP a menudo presentan altas cargas netas positivas y una gran cantidad de aminoácidos hidrofóbicos. Están ampliamente distribuidos como componentes principales del sistema inmunitario animal y también están presentes en varios venenos de artrópodos, como venenos de hormigas, escorpiones, abejas y avispas. Los AMP interrumpen la integridad de las membranas celulares. Son atraídos a la superficie de las membranas celulares debido a la interacción de sus cadenas laterales de aminoácidos cargadas positivamente con grupos de cabeza de fosfolípidos cargados negativamente u otras moléculas superficiales cargadas negativamente. En la proximidad de las membranas, los AMP exhiben una estructura helicoidal α anfipática. Esta estructura anfipática facilita la inserción de AMP en la membrana celular. Las partes cargadas positivamente de la hélice α interactúan con los grupos de cabeza de fosfolípidos cargados negativamente y las partes hidrofóbicas de la hélice α con las colas de fosfolípidos.

2.1. Péptidos ricos en cisteína.

Los péptidos ricos en cisteína son los componentes del veneno mejor investigados y se cree que existen en la mayoría de los venenos de araña. Éstos contienen típicamente docenas de diferentes péptidos ricos en cisteína, de los cuales se cree que la mayoría actúa sobre los canales y receptores en las

membranas de las células excitables. Es por eso, que a menudo se los denomina péptidos neurotóxicos o péptidos similares a neurotoxinas.

4. Enzimas y proteínas.

Durante mucho tiempo, a las enzimas y proteínas se les asignó un papel menor en muchos venenos de araña. La mayoría de las publicaciones se limitan a enzimas descritas para atacar la matriz extracelular o la membrana de las células, lo que facilita el movimiento de toxinas en la presa como los llamados factores de propagación. Estas enzimas incluyen hialuronidasas, colagenasas y fosfolipasas. Las hialuronidasas escinden los enlaces 1-4 entre la N-acetilglucosamina y el glucoronato en el hialuronano, un componente clave de la matriz extracelular. Otro componente clave de la matriz extracelular animal, el colágeno, se escinde mediante metaloproteasas de matriz denominadas colagenasas. Las fosfolipasas se dirigen directamente a la bicapa lipídica de las células mediante la hidrólisis de los fosfolípidos. Si bien muchos venenos de araña contienen fosfolipasa A, las arañas sicariidas contienen concentraciones de veneno extraordinariamente altas de fosfolipasa D (también conocida como esfingomielinasa D). Esta enzima es responsable de los efectos necróticos en humanos e inmoviliza de manera eficiente a los insectos, también debido a un efecto neurotóxico adicional.

Las proteínas que probablemente se dirigen directamente a sistemas importantes en la presa pueden ser grandes proteínas neurotóxicas, una acetilcolinesterasa responsable de la degradación del neurotransmisor acetilcolina en las sinapsis, o una α -amilasa, hipotéticamente causante de hiperglucemia en la presa debido a la rápida liberación de grandes cantidades de glucosa de los depósitos de glucógeno.

En varios venenos de arañas, se identificaron proteínas con una gran similitud con la enzima convertidora de angiotensina, una exometalopeptidasa que procesa hormonas peptídicas involucradas en la regulación de la presión arterial de los vertebrados. Estas enzimas podrían estar involucradas en el procesamiento de péptidos de veneno o en las hormonas peptídicas diana en la presa.

La mayoría de las proteínas del veneno aquí descritas actúan como enzimas. Una excepción notable son las latrotoxinas, un grupo de proteínas neurotóxicas con masas entre aprox. 110 y 130 kDa informados inicialmente de arañas viudas (especies *Latrodectus*). La latrotoxina mejor estudiada es la alfa-latrotoxina, que puede causar muertes en vertebrados. La principal acción tóxica de la alfa-latrotoxina se basa en la formación de complejos homotetraméricos que se insertan en las membranas neuronales presinápticas y forman poros permeables a los cationes. La formación de poros conduce a una entrada masiva de Ca^{2+} , lo que estimula la liberación de todos los tipos conocidos de neurotransmisores de las células presinápticas, lo que en última instancia conduce al bloqueo de la transmisión de señales que induce síntomas clínicos como la parálisis muscular.

Las latrotoxinas (LaTX) son potentes neurotoxinas de alto peso molecular del veneno de la araña viuda negra. El veneno contiene un arsenal de toxinas específicas del filo, incluida una toxina específica de vertebrados, α -latrotoxina (α -LTX), cinco toxinas insecticidas altamente específicas (α -, β -, γ -, δ - y ϵ -latroinsectotoxina (LIT)), y una toxina específica de crustáceos, α -latrocrustatoxina (α -LCT) . El α -LTX específico de vertebrados causa un síndrome clínico llamado latrodectismo tras una mordedura venenosa en humanos, que afortunadamente rara vez pone en peligro la vida, pero a menudo se caracteriza por calambres musculares severos y muchos otros efectos secundarios como hipertensión, sudoración y vómitos.⁶¹

Fisiopatología

El latrodectismo y el loxoscelismo son los síndromes clínicos más importantes resultantes de la mordedura de araña. El latrodectismo resulta de las mordeduras de arañas viuda negra (*Latrodectus* spp) y causa dolor local, regional o generalizado asociado con síntomas inespecíficos y efectos autonómicos. El loxoscelismo es causado por *Loxosceles* spp, y la forma cutánea se manifiesta como dolor y eritema que puede convertirse en una úlcera necrótica. El loxoscelismo sistémico se caracteriza por hemólisis intravascular e insuficiencia renal en ocasiones.⁶²

Según Harry, et al (2022)⁶³ La mordedura de una araña reclusa parda (violonista) (*Loxosceles* reclusa) generalmente se asocia con necrosis de la piel; sin embargo, puede conducir a una morbilidad más significativa, que incluye anemia hemolítica aguda, rhabdomiólisis, coagulopatía intravascular diseminada y muerte.

El loxoscelismo denota efectos sistémicos del veneno de *L. reclusa* . La mayoría de las manifestaciones clínicas se limitan a efectos dermonecroticos. Aunque son menos comunes, las mordeduras de reclusa parda pueden provocar una morbilidad significativa que va desde anemia hemolítica, coagulación intravascular diseminada e insuficiencia renal aguda, que en ocasiones conduce a insuficiencia multiorgánica y muerte. El veneno de la araña reclusa contiene varias enzimas enriquecidas en fosfolipasa D, esfingomielinasa, metaloproteasas similares a la astacina e inhibidores de los péptidos del nudo de cistina. La fosfolipasa D es exclusiva de *Loxosceles* y actúa directa o indirectamente en actividades citotóxicas sobre diferentes células mediante la activación del complemento, la inducción de la quimiotaxis de neutrófilos, la apoptosis de los queratinocitos que causan dermatonecrosis, la actividad hemolítica sobre los eritrocitos, la agregación plaquetaria y la insuficiencia renal.

61 Chen, M., Blum, D., Engelhard, L., Raunser, S., Wagner, R., & Gatsogiannis, C. (2021). Molecular architecture of black widow spider neurotoxins. *Nature communications*, 12(1), 6956. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26562-8>

62 Isbister, G. K., & Fan, H. W. (2011). Spider bite. *Lancet* (London, England), 378(9808), 2039–2047. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)62230-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62230-1)

63 Harry, S., Brugioni, E., & Madhusudhana, S. (2022). Acute Hemolytic Anemia Caused by Loxoscelism Treated With Plasmapheresis: A Case Report. *Journal of medical cases*, 13(5), 219–224. <https://doi.org/10.14740/jmc3828>

El veneno de una araña *L. reclusa* es una mezcla de toxinas proteicas enriquecidas con moléculas de baja masa molecular. Las toxinas incluyen fosfatasa alcalina, ribonucleótido fosfohidrolasa, hialuronidasa, serina proteasas, metaloproteasas y esfingomielinasa-D. Estas toxinas desempeñan un papel en la causa de trastornos hemostáticos que incluyen lesiones en los vasos sanguíneos, hemorragias en la dermis, adhesión plaquetaria imperfecta, cicatrización defectuosa de heridas, propagación gravitacional de la dermatonecrosis y diseminación sistémica. El componente más caracterizado del veneno es la esfingomielinasa D, que se cree que desempeña un papel clave en la manifestación clínica del loxoscelismo, incluida la dermatonecrosis, la agregación plaquetaria y las actividades hemolíticas dependientes del complemento a través de la hemólisis inducida por toxinas directas y la destrucción inmunitaria mediada por el complemento.

Por lo general, el envenenamiento por *L. reclusa* produce una reacción citotóxica que se manifiesta como una respuesta cutánea localizada. La mordedura se presenta inicialmente con eritema transitorio seguido por el desarrollo de una ampolla con induración y eritema circundantes. Por lo general, dentro de las 24 h, el área de la mordedura se vuelve de color violáceo a negro y, al séptimo día, el área central se vuelve oscura y necrótica. En raras ocasiones, menos del 10 % de los pacientes pueden desarrollar reacciones sistémicas además de los síntomas locales. El loxoscelismo sistémico puede desarrollarse de 7 a 10 días después de la mordedura y provocar síntomas como fiebre, erupción cutánea, ictericia, náuseas, vómitos, dolores de cabeza, dolor abdominal y, en casos graves, hemólisis, coagulopatía, nefrotoxicidad, coagulopatía intravascular diseminada e incluso la muerte.

De acuerdo con Gremski⁶⁴ el mecanismo fisiopatológico del loxoscelismo cutáneo es bien conocido y muchos estudios atribuyen las lesiones cutáneas en el lugar de la mordedura a la acción de los PLD, que estimulan una respuesta inflamatoria no regulada y exacerbada que conduce a un daño tisular. A su vez, el mecanismo del loxoscelismo sistémico parece ser más complejo, ya que afecta a diferentes tejidos, órganos y células, como la sangre y los riñones. Los datos han señalado la participación de los PLD como agentes centrales en las manifestaciones sistémicas, desempeñando un papel en la fisiopatología de las lesiones.

Hemólisis intravascular y anemia hemolítica

Entre los signos clínicos descritos en el loxoscelismo sistémico, la hemólisis intravascular, seguida de la anemia hemolítica aguda, representan los cambios patológicos que reflejan la capacidad directa o indirecta de las toxinas del veneno para lisar los glóbulos rojos humanos dentro de los vasos sanguíneos, liberando hemoglobina al torrente sanguíneo. Este evento se asocia con todas las posibles complicaciones fisiopatológicas y contribuye

64 Gremski, LH, da Justa, HC, Polli, NLC, Schluga, PH de C., Theodoro, JL, Wille, ACM, Senff-Ribeiro, A., et al. (2022). Loxoscelismo sistémico, menos frecuente pero más mortal: la participación de las fosfolipasas D en la fisiopatología del envenenamiento. *Toxinas*, 15 (1), 17. MDPI AG. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3390/toxins15010017>

a la actividad nefrotóxica, que es una de las manifestaciones sistémicas. Las formas leves de reacciones hemolíticas prevalecen después de la hemólisis intravascular debida a una picadura de *Loxosceles* y esto generalmente se limita a niños y jóvenes. Sin embargo, también se han notificado casos graves de reacciones hemolíticas, pero se desconoce el motivo; puede estar relacionado con una predisposición genética. Los análisis de laboratorio muestran alteraciones en el hemograma, con disminución del número de eritrocitos, disminución de la concentración de hemoglobina, reticulocitosis, ictericia y cambios en la orina, incluyendo hemoglobinuria, bilirrubinuria y proteinuria. Los datos indican la participación de miembros de la familia fosfolipasa D (PLD) en las actividades directas e indirectas in vitro que inducen cambios morfológicos y lisis de glóbulos rojos humanos.

Insuficiencia renal aguda en loxoscelismo sistémico

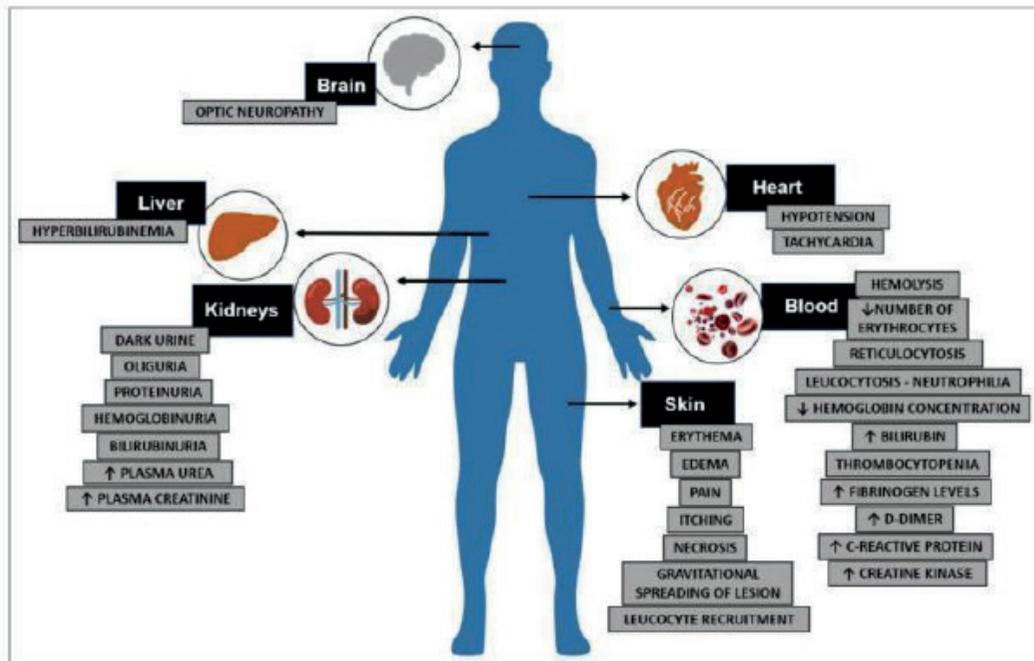
Otra manifestación informada de loxoscelismo sistémico es la insuficiencia renal aguda, que parece ser la principal causa de muerte en pacientes lesionados. El deterioro de las funciones renales de las víctimas de mordeduras de *Loxosceles* se ha descrito confirmando con hallazgos clínicos, incluido un aumento de la creatinina y la urea en sangre, y cambios en la formación de orina, que se vuelve oscura con volumen reducido (oliguria), proteinuria, hematuria y hemoglobinuria. Los mecanismos por los cuales los venenos de *Loxosceles* causan insuficiencia renal aguda no se conocen bien. Sin embargo, se ha acumulado mucho conocimiento en este campo mediante el uso de isoformas recombinantes de fosfolipasas D de venenos de *Loxosceles*.

Además de las alteraciones hematológicas que pueden desarrollarse en el loxoscelismo sistémico, también se han descrito alteraciones hemostáticas y coagulatorias. La coagulopatía y la trombocitopenia son manifestaciones raras y no tienen criterios diagnósticos para la coagulación intravascular diseminada.

Trastornos hepáticos, cerebrales y cardíacos después de las picaduras de *Loxosceles*.

Aunque son raros, algunos estudios de casos clínicos han reportado alteraciones cardíacas, cerebrales y hepáticas además de los trastornos hematológicos y renales reportados en pacientes picados por arañas *Loxosceles*.

También se han identificado signos de neuropatía óptica, caracterizada por un defecto papilar aferente relativo izquierdo, palidez bilateral del nervio óptico, disminución de la sensibilidad foveal en el ojo izquierdo y defectos compuestos visuales bilaterales; en otros pacientes presentaron lupus eritematoso sistémico, disnea de esfuerzo, edema de miembros inferiores, taquicardia e insuficiencia cardíaca diastólica.

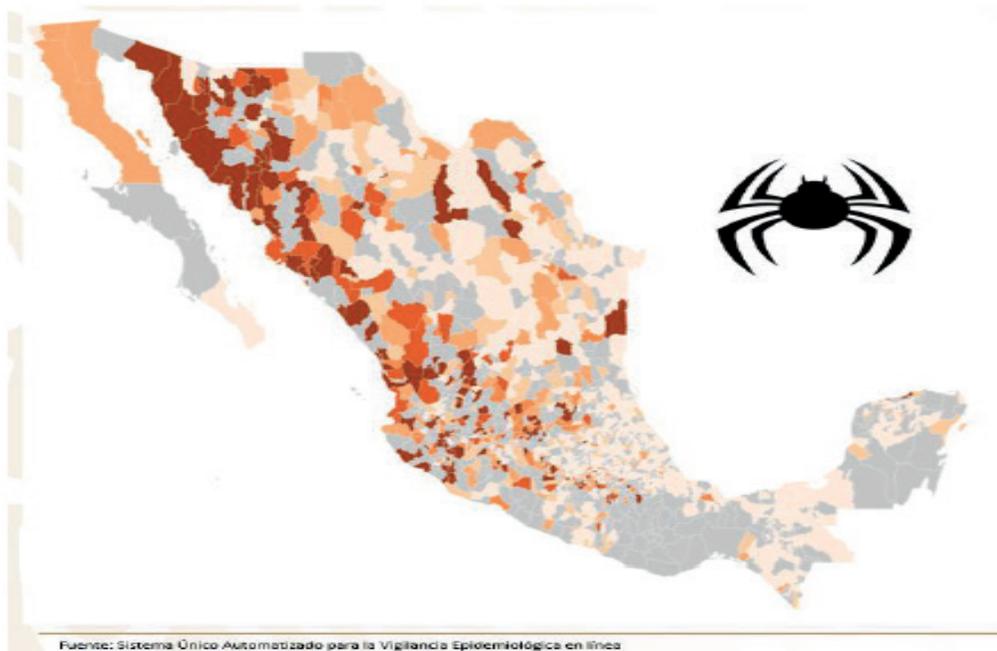


Tomado de: Gremski, L. H., et al. (2022 Tejidos y órganos afectados por loxoscelismo sistémico y cutáneo, y síntomas principales. Las flechas hacia arriba indican valores aumentados. Las flechas hacia abajo indican valores reducidos.

Epidemiología

Morbilidad

Distribución de la Incidencia de casos de mordedura por araña según municipio. México 2018-2022



Incidencia por Intoxicación por ponzoña de animales (T63, X21, X27, Excepto T63.0 y T63.2) según municipio. México 2018-2022

No	Entidad	Municipio	Incidencia
1	Sonora	San Javier	1841.45
2	Sonora	Bacoachi	1279.49
3	Sonora	Bacadehuachi	1130.95
4	Sonora	Moctezuma	878.06
5	Sonora	Soyopa	742.75
6	Sonora	Bacanora	596.91
7	Sonora	Mazatan	559.29
8	México	Santo Tomas	516.83
9	Jalisco	Yahualica de Gonzalez	499.68
10	Sonora	Carbo	469.58
11	Sonora	Santa Ana	454.73
12	Morelos	Jonacatepec	436.53
13	Sonora	Cumpas	430.2
14	Durango	Vicente Guerrero	427.78
15	Sonora	Pitiquito	421.93
16	Chihuahua	Morelos	409.57
17	Guanajuato	Pueblo Nuevo	405.42
18	Sonora	Sahuaripa	395.76
19	Guanajuato	Santiago Maravatio	389.63
20	Chihuahua	Lopez	380.9
21	Chihuahua	Chinipas	379.13
22	Zacatecas	Juchipila	373.25
23	Sonora	Alamos	366.25
24	Chihuahua	Rosario	344.47
25	Puebla	Magdalena Tlatlauqui	332.76
26	Sonora	Benjamin Hill	330.44
27	Jalisco	San Miguel El Alto	316.05
28	Guanajuato	Tarandacua	316.05
29	Oaxaca	San Juan Baustista Su	314
30	Chihuahua	Allende	306.61

Fuente: Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica en Línea

Casos e incidencia de intoxicación por ponzoña de animales (araña)* según entidad federativa y año.												
México 2018-2022*												
Entidad Federativa	2018		2019		2020		2021		2022*		Total Casos	Total Tasa Incidencia
	Casos	Tasa Incidencia										
Aguascalientes	1,131	81.03	1,189	84.00	545	37.99	431	29.65	616	41.85	3,912	54.55
Baja California	946	26.87	1,168	32.64	555	15.27	618	16.75	673	17.97	3,960	21.80
Baja California Sur	266	34.45	333	42.25	179	22.24	149	18.15	191	22.82	1,118	27.79
Campeche	97	10.03	115	11.69	70	7.00	72	7.08	102	9.87	456	9.12
Coahuila	926	29.57	782	24.62	287	8.92	401	12.30	340	10.29	2,736	17.00
Colima	529	69.57	560	72.46	380	48.40	407	51.05	484	59.82	2,360	60.13
Chiapas	233	4.19	220	3.90	161	2.81	182	3.13	162	2.75	958	3.34
Chihuahua	1,056	28.33	1,444	38.35	727	19.12	512	13.35	547	14.13	4,286	22.56
Ciudad de México	614	6.79	754	8.35	263	2.92	180	2.00	13	0.14	1,824	4.05
Durango	1,472	80.15	1,351	72.91	690	36.92	678	35.98	749	39.42	4,940	52.87
Guanajuato	4,204	68.72	4,856	78.66	3,031	48.67	3,261	51.92	4,175	65.94	19,527	62.73
Guerrero	1,029	28.35	982	26.95	641	17.53	526	14.34	867	23.56	4,045	22.13
Hidalgo	443	14.70	466	15.28	423	13.71	375	12.01	456	14.45	2,163	14.02
Jalisco	4,141	50.26	3,683	44.24	2,380	28.30	2,143	25.24	2,587	30.19	14,934	35.53
México	1,078	6.32	1,176	6.82	729	4.18	938	5.33	1,253	7.05	5,174	5.94
Michoacán	2,121	44.58	2,507	52.32	1,483	30.73	1,296	26.68	2,374	48.56	9,781	40.55
Morelos	841	42.04	676	33.42	533	26.08	675	32.69	814	39.03	3,539	34.64
Nayarit	685	54.70	797	62.72	484	37.56	452	34.61	594	44.88	3,012	46.76
Nuevo León	614	11.26	692	12.51	316	5.63	304	5.35	339	5.89	2,265	8.08
Oaxaca	623	15.21	703	17.06	555	13.39	473	11.35	731	17.46	3,085	14.89
Puebla	1,143	17.64	1,229	18.78	645	9.77	584	8.76	716	10.65	4,317	13.08
Queretaro	1,313	59.74	1,461	65.25	855	37.51	778	33.54	930	39.43	5,337	46.84
Quintana Roo	240	14.59	245	14.54	122	7.08	127	7.21	161	8.95	895	10.39
San Luis Potosí	553	19.57	512	17.99	172	6.00	270	9.36	249	8.57	1,756	12.26
Sinaloa	2,245	72.31	2,689	85.88	1,610	51.00	1,492	46.89	1,710	53.34	9,746	61.76
Sonora	4,279	142.63	4,004	131.81	1,793	58.31	2,096	67.37	2,052	65.21	14,224	92.54
Tabasco	201	7.99	268	10.53	100	3.89	118	4.54	157	5.98	844	6.56
Tamaulipas	951	26.49	766	21.15	335	9.18	337	9.16	539	14.54	2,928	16.04
Tlaxcala	166	12.32	234	17.15	90	6.52	96	6.88	159	11.27	745	10.80
Veracruz	906	10.74	939	11.06	490	5.74	652	7.59	777	9.00	3,764	8.82
Yucatán	42	1.90	65	2.91	42	1.86	38	1.66	54	2.34	241	2.13
Zacatecas	1,126	68.56	1,028	62.13	615	36.91	535	31.88	705	41.74	4,009	48.12
Total general	36,214	28.90	37,894	29.94	21,301	16.67	21,196	16.43	26,276	20.19	142,881	22.37

Intoxicación por ponzoña de animales (I63, K21, K27, EXCEPTO I63.0Y I63.1)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de Incidencia por 100,000 habitantes

Fuente: SUNE, DGE

Entidades federativas y municipios con mayor número de casos de intoxicación por ponzoña de animales (araña)*. México 2022			
Entidad Federativa	Municipio	Casos	Total
Guanajuato	Leon	589	1,562
	Abasolo	586	
	Irapuato	387	
Jalisco	Guadalajara	503	791
	Zapopan	170	
	Puerto Vallarta	118	
Sonora	Hermosillo	705	1,192
	Guaymas	250	
	Cajeme	237	
Michoacán	Zitacuaro	673	1,117
	Morelia	238	
	Uruapan	206	
Sinaloa	Culiacán	399	968
	Ahome	312	
	Mazatlan	257	
Total			5,630

Intoxicación por ponzoña de animales(T63, X21, X27, EXCEPTO T63.0 Y T63.2)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de Incidencia por 100,000 habitantes

Fuente SUVE, DGE

Casos de intoxicación por animales ponzoñosos (araña)* según institución notificante y año. México 2018-2022*						
Institución	2018	2019	2020	2021	2022	Total general
SSA	15,555	16,605	10,842	11,611	14,314	68,927
IMSS_ORD	14,739	15,439	6,347	5,972	7,330	49,827
ISSSTE	1,231	1,052	508	484	675	3,950
OTRAS	2,698	2,651	1,892	1,652	2,124	11,017
IMSS_BN	1,866	1,926	1,576	1,315	1,646	8,329
DIF	40	40	29	51	33	193
PEMEX	28	67	23	39	37	194
SEDENA	44	96	70	44	74	328
SEDEMAR	13	18	14	28	43	116
Total general	36,214	37,894	21,301	21,196	26,276	142,881

Intoxicación por ponzoña de animales(T63, X21, X27, EXCEPTO T63.0 Y T63.2)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUVE, DGE

Casos de intoxicación por animales ponzoñosos (araña*) según sexo y grupo de edad. México 2018-2022													
Grupos de Edad	2018		2019		2020		2021		2022		Total		Total
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	
< 1 año	256	312	304	242	85	142	112	115	217	147	974	958	1,932
01 a 04 años	1,564	2,021	1,667	2,059	776	972	708	899	919	1,135	5,634	7,086	12,720
05 a 09 años	1,470	1,817	1,585	1,858	752	949	720	855	893	1,034	5,420	6,513	11,933
10 a 14 años	1,553	1,669	1,504	1,740	744	874	739	847	1,000	1,184	5,540	6,314	11,854
15 a 19 años	1,765	1,663	1,813	1,650	969	1,066	981	948	1,285	1,202	6,813	6,529	13,342
20 a 24 años	1,708	1,889	1,814	1,841	1,064	1,190	1,127	1,175	1,384	1,432	7,097	7,527	14,624
25 a 44 años	5,272	5,194	5,562	5,456	3,234	3,427	3,216	3,252	3,875	3,882	21,159	21,211	42,370
45 a 49 años	1,032	1,089	1,206	1,125	671	723	724	677	867	857	4,500	4,471	8,971
50 a 59 años	1,489	1,451	1,699	1,544	866	934	986	1,008	1,223	1,229	6,263	6,166	12,429
60 a 64 años	513	527	532	545	288	363	342	420	406	460	2,081	2,315	4,396
65 y más años	870	1,078	1,008	1,130	529	668	528	713	712	835	3,647	4,424	8,071
Edad desconocida	3	9	4	6	8	7	4	100	1	97	20	219	239
Total	17,495	18,719	18,698	19,196	9,986	11,315	10,187	11,009	12,782	13,494	69,148	73,733	142,881

Intoxicación por ponzoña de animales (T63, X21, X27, EXCEPTO T63.0 Y T63.2)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUVE, DGE

Incidencia de intoxicación por animales ponzoñosos (araña*) según sexo y grupo de edad. México 2018-2022													
Grupos de Edad	2018		2019		2020		2021		2022		Total		Total
	Mujer	Hombre											
< 1 año	24.03	28.24	28.77	22.08	8.11	13.06	10.77	10.66	21.03	13.73	18.58	17.62	18.09
01 a 04 años	36.22	45.17	38.84	46.29	18.21	22.00	16.74	20.50	21.90	26.09	26.46	32.10	29.33
05 a 09 años	27.00	32.20	29.18	33.00	13.88	16.90	13.33	15.27	16.60	18.54	20.02	23.20	21.64
10 a 14 años	28.31	29.36	27.48	30.68	13.63	15.45	13.58	15.02	18.42	21.04	20.30	22.33	21.33
15 a 19 años	32.41	29.69	33.27	29.41	17.77	18.97	18.00	16.85	23.59	21.37	25.00	23.25	24.11
20 a 24 años	31.62	34.43	33.68	33.63	19.80	21.78	21.00	21.53	25.80	26.24	26.39	27.54	26.97
25 a 44 años	27.41	29.11	28.66	30.17	16.53	18.71	16.31	17.54	19.52	20.69	21.64	23.17	22.38
45 a 49 años	25.95	30.11	29.69	30.63	16.22	19.45	17.23	18.06	20.38	22.74	21.81	24.14	22.91
50 a 59 años	23.59	25.19	26.18	26.13	12.99	15.43	14.41	16.27	17.42	19.40	18.79	20.38	19.55
60 a 64 años	22.37	25.66	22.28	25.52	11.61	16.38	13.29	18.30	15.24	19.40	16.78	20.91	18.73
65 y más años	17.47	26.28	19.52	26.59	9.87	15.16	9.49	15.60	12.31	17.60	13.58	20.04	16.50
Total	27.35	30.50	28.94	30.97	15.31	18.08	15.47	17.44	19.24	21.19	21.21	23.58	22.37

Intoxicación por ponzoña de animales (T63, X21, X27, EXCEPTO T63.0 Y T63.2)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de incidencia por 100,000 habitantes

Fuente SUVE, DGE

Casos de intoxicación por animales ponzoñosos (araña)* por Entidad Federativa y Mes México 2022													
Entidad Federativa	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Aguascalientes	17	23	57	37	57	77	52	70	77	57	52	40	616
Baja California	23	20	46	38	46	84	64	109	95	79	44	25	673
Baja California Sur	7	7	17	22	8	19	13	34	18	20	16	10	191
Campeche	1	2	6	9	8	12	10	18	10	8	13	5	102
Coahuila	7	9	14	25	47	55	39	35	36	38	22	13	340
Colima	29	28	33	31	43	41	44	38	54	53	56	34	484
Chiapas	4	5	16	11	13	14	15	22	10	18	25	9	162
Chihuahua	16	25	37	38	47	69	51	63	79	58	46	18	547
Ciudad de México		2	3	1		1		2	2		1	1	13
Durango	19	23	44	59	56	115	96	93	81	82	53	28	749
Guanajuato	164	183	358	421	349	577	368	563	341	306	346	199	4,175
Guerrero	36	49	72	72	67	91	76	79	88	94	83	60	867
Hidalgo	12	11	38	46	44	71	38	50	45	41	37	23	456
Jalisco	115	129	227	182	239	305	189	270	264	256	259	152	2,587
México	51	46	114	103	121	150	97	126	129	139	107	70	1,253
Michoacán	85	93	178	153	191	250	165	301	279	278	252	149	2,374
Morelos	25	44	83	49	58	168	39	76	72	66	86	48	814
Nayarit	19	26	34	38	31	53	53	88	84	68	60	40	594
Nuevo León	5	3	12	27	37	46	34	62	44	42	20	7	339
Oaxaca	33	53	54	48	54	70	56	96	74	57	86	50	731
Puebla	26	30	57	64	66	77	61	65	71	77	71	51	716
Querétaro	31	40	77	66	78	93	90	128	84	85	110	48	930
Quintana Roo	12	13	15	15	15	14	12	13	21	11	10	10	161
San Luis Potosí	13	13	28	20	22	20	22	44	23	18	16	10	249
Sinaloa	50	54	89	122	130	175	189	269	210	198	156	68	1,710
Sonora	41	59	119	135	194	276	197	307	312	229	127	56	2,052
Tabasco	4	7	14	15	11	20	15	13	15	24	9	10	157
Tamaulipas	14	12	49	45	74	81	41	54	44	57	41	27	539
Tlaxcala	7	3	11	10	17	17	15	17	14	22	19	7	159
Veracruz	28	23	48	71	65	99	90	123	86	45	58	41	777
Yucatán		1	4	1	3	7	4	11	8	3	5	7	54
Zacatecas	12	24	62	67	71	81	63	73	67	64	77	44	705
Total	906	1,060	2,016	2,041	2,262	3,228	2,298	3,312	2,837	2,593	2,363	1,360	26,276

Intoxicación por picadura de animales (I03, X21, X27, DICEPTO T63.0 Y T63.2)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente: SUIVE, DCE

Casos e incidencia de intoxicación por animales ponzoñosos (araña*) por año y grupo de edad. México 2018-2022							
Grupo de edad	casos e incidencia	año					Total
		2018	2019	2020	2021	2022	
< 1 año	casos	568	546	227	227	364	1,932
	incidencia	26.18	25.36	10.63	10.71	17.31	18.09
01 a 04 años	casos	3,585	3,726	1,748	1,607	2,054	12,720
	incidencia	40.77	42.64	20.14	18.66	24.03	29.33
05 a 09 años	casos	3,287	3,443	1,701	1,575	1,927	11,933
	incidencia	29.64	31.12	15.41	14.32	17.59	21.64
10 a 14 años	casos	3,222	3,244	1,618	1,586	2,184	11,854
	incidencia	28.85	29.11	14.56	14.31	19.75	21.33
15 a 19 años	casos	3,428	3,463	2,035	1,929	2,487	13,342
	incidencia	31.03	31.31	18.38	17.42	22.46	24.11
20 a 24 años	casos	3,597	3,655	2,254	2,302	2,816	14,624
	incidencia	33.04	33.65	20.80	21.27	26.02	26.97
25 a 44 años	casos	10,466	11,018	6,661	6,468	7,757	42,370
	incidencia	28.23	29.39	17.58	16.91	20.08	22.38
45 a 49 años	casos	2,121	2,331	1,394	1,401	1,724	8,971
	incidencia	27.94	30.14	17.75	17.62	21.49	22.91
50 a 59 años	casos	2,940	3,243	1,800	1,994	2,452	12,429
	incidencia	24.35	26.16	14.15	15.29	18.35	19.55
60 a 64 años	casos	1,040	1,077	651	762	866	4,396
	incidencia	23.92	23.81	13.86	15.65	17.20	18.73
65 y más años	casos	1,948	2,138	1,197	1,241	1,547	8,071
	incidencia	21.45	22.71	12.26	12.24	14.70	16.50
Edad desconocida	casos	12	10	15	104	98	239
Total casos		36,214	37,894	21,301	21,196	26,276	142,881
Total incidencia		28.90	29.94	16.67	16.43	20.19	22.37

Intoxicación por ponzoña de animales(T63, X21, X27, EXCEPTO T63.0 Y T63.2)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de incidencia por 100,000 habitantes

Fuente SUVE DGE

Casos e incidencia de intoxicación por animales ponzoñosos (araña*) por mes y año. México 2018-2022							
Mes	casos e incidencia	Año					Total
		2018	2019	2020	2021	2022	
Enero	casos	1,728	1,836	1,866	638	906	6,974
	incidencia	1.38	1.45	1.46	0.49	0.70	1.09
Febrero	casos	1,838	1,997	1,795	852	1,060	7,542
	incidencia	1.47	1.58	1.40	0.66	0.81	1.18
Marzo	casos	2,338	2,445	1,933	1,572	2,016	10,304
	incidencia	1.87	1.93	1.51	1.22	1.55	1.61
Abril	casos	2,710	2,648	2,163	1,619	2,041	11,181
	incidencia	2.16	2.09	1.69	1.26	1.57	1.75
Mayo	casos	3,944	4,007	1,476	1,798	2,262	13,487
	incidencia	3.15	3.17	1.15	1.39	1.74	2.11
Junio	casos	3,518	3,750	1,621	2,541	3,228	14,658
	incidencia	2.81	2.96	1.27	1.97	2.48	2.29
Julio	casos	3,529	4,469	1,975	2,121	2,298	14,392
	incidencia	2.82	3.53	1.55	1.64	1.77	2.25
Agosto	casos	4,773	3,887	1,774	2,044	3,312	15,790
	incidencia	3.81	3.07	1.39	1.58	2.55	2.47
Septiembre	casos	3,877	3,925	2,401	2,633	2,837	15,673
	incidencia	3.09	3.10	1.88	2.04	2.18	2.45
Octubre	casos	4,126	4,292	1,813	2,218	2,593	15,042
	incidencia	3.29	3.39	1.42	1.72	1.99	2.35
Noviembre	casos	2,255	2,837	1,423	1,658	2,363	10,536
	incidencia	1.80	2.24	1.11	1.29	1.82	1.65
Diciembre	casos	1,578	1,801	1,061	1,502	1,360	7,302
	incidencia	1.26	1.42	0.83	1.16	1.05	1.14
Total casos		36,214	37,894	21,301	21,196	26,276	142,881
Total de incidencia		28.90	29.94	16.67	16.43	20.19	22.37

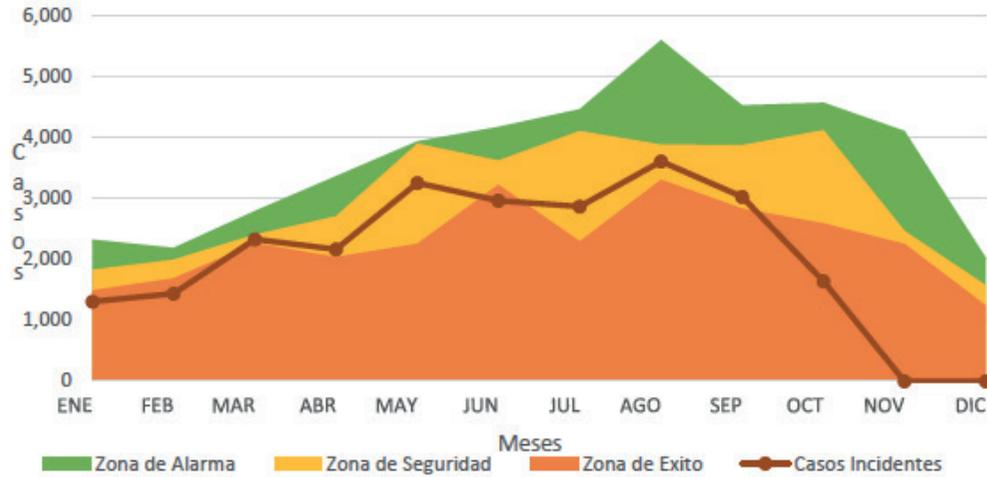
Intoxicación por ponzoña de animales(T63, X21, X27, EXCEPTO T63.0 Y T63.2)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de Incidencia por 100,000 habitantes

Fuente SUVE, DGE

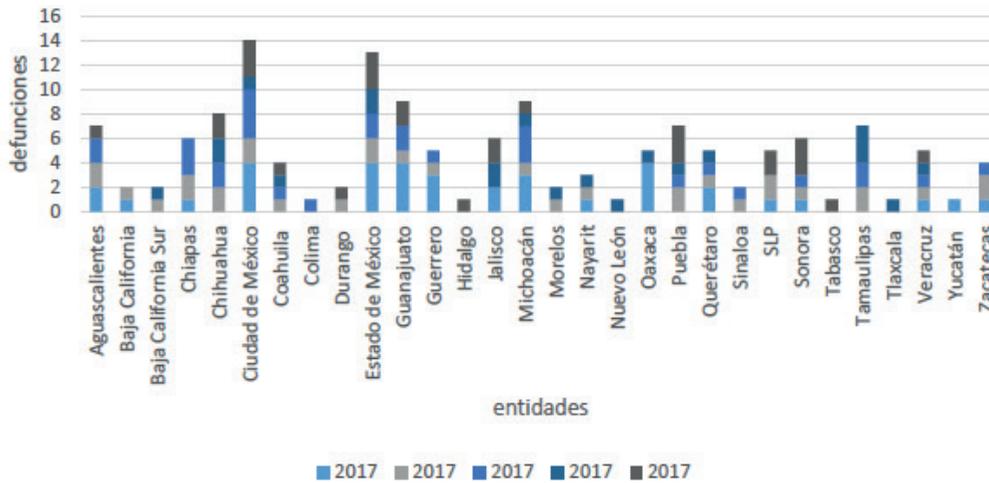
Canal endémico por intoxicación por mordedura de araña*. México 2023.



Fuente: Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica en línea

Mortalidad

Defunciones de mordedura por araña según entidad de ocurrencia. México 2017-2021



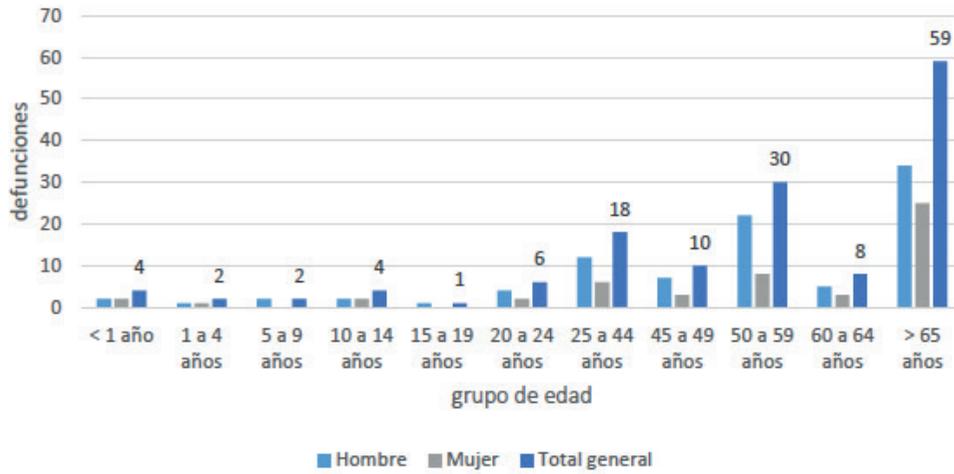
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n=144
Incluye: X210-X2019

Entidades y municipios con el mayor número de defunciones por mordedura por araña. México 2017-2021								
Entidad	Municipio	2017	2018	2019	2020	2021	Total	Total General
Ciudad de México	Azcapotzalco			1		1	2	14
	Benito Juárez		1				1	
	Cuauhtémoc			3			3	
	Iztacalco	1			1		2	
	Iztapalapa	2	1			1	4	
	Miguel Hidalgo					1	1	
	Venustiano Carranza	1					1	
Estado de México	Atenco			1			1	13
	Huehuetoca	1					1	
	La Paz					1	1	
	Metepec		1				1	
	Naucalpan de Juárez			1			1	
	Tecámac	1					1	
	Texcoco				1		1	
	Tlalnepantla de Baz		1		1		2	
	Toluca	2				2	4	
Guanajuato	Celaya	1					1	9
	Guanajuato	1					1	
	León	2		2			4	
	Pueblo Nuevo					1	1	
	San Miguel de Allende		1				1	
	Tarimoro					1	1	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

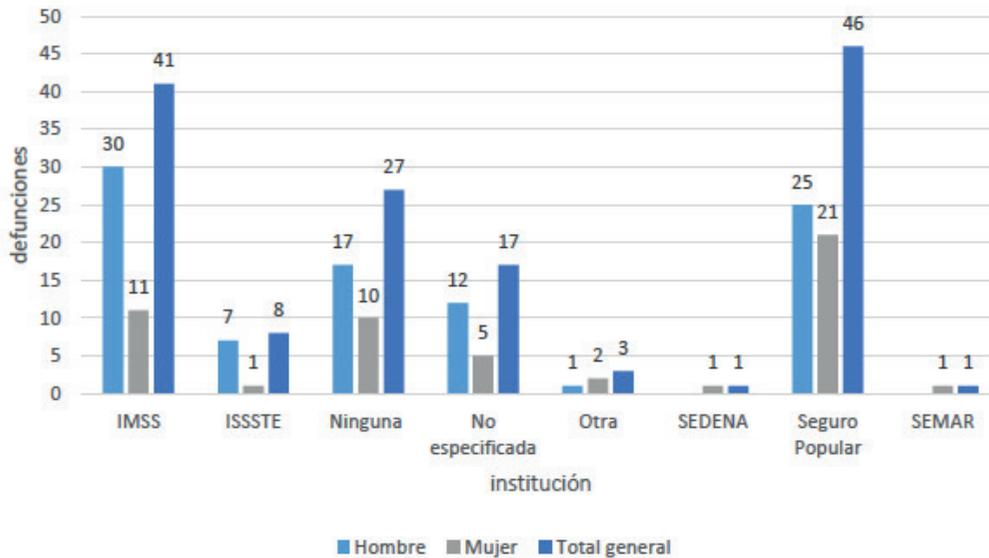
Incluye: X210-X2019

Defunciones de mordedura por araña según grupo de edad y sexo.
México 2017-2021



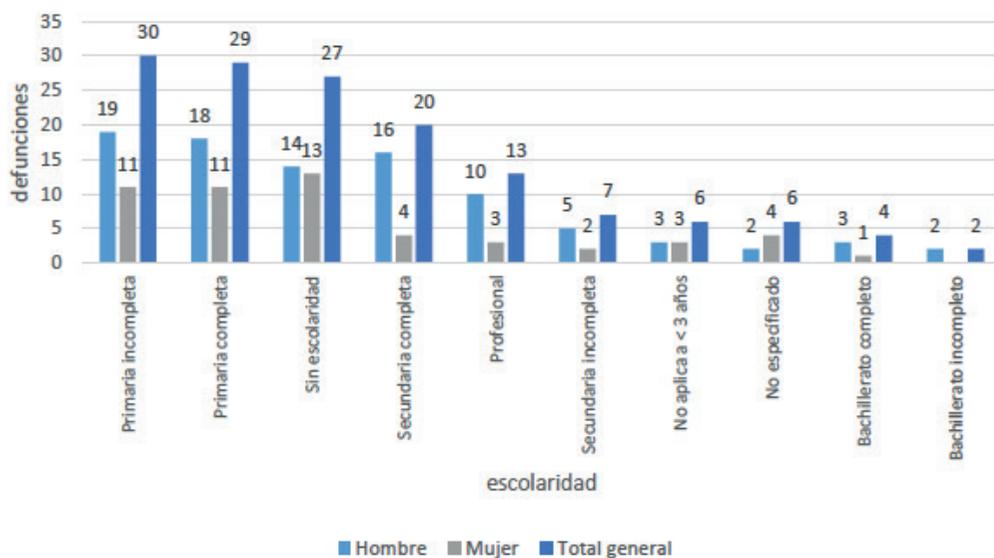
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n=144
Incluye: X210-X2019

Defunciones de mordedura por araña según derechohabencia y sexo.
México 2017-2021



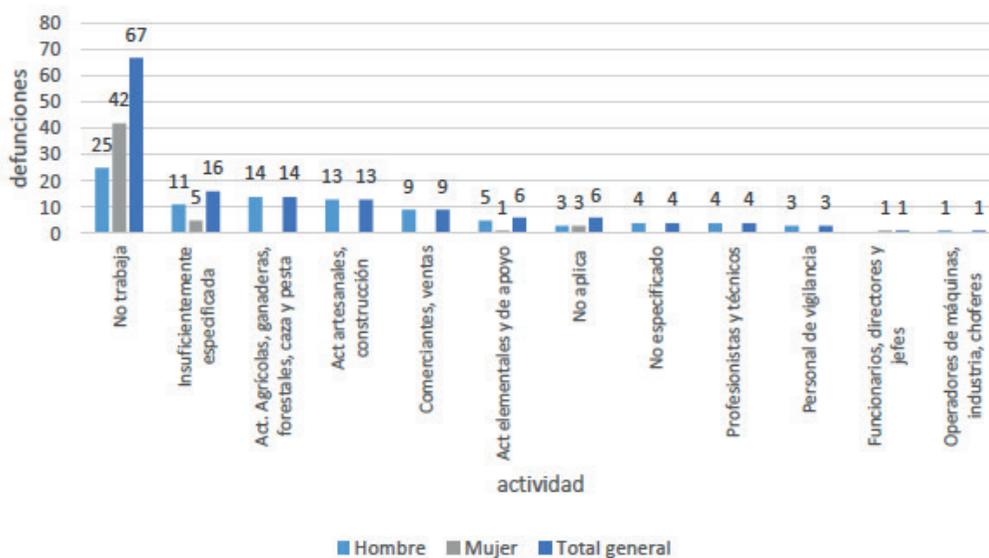
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n=144
Incluye: X210-X2019

Defunciones por mordedura de araña según escolaridad y sexo.
 México 2017-2021



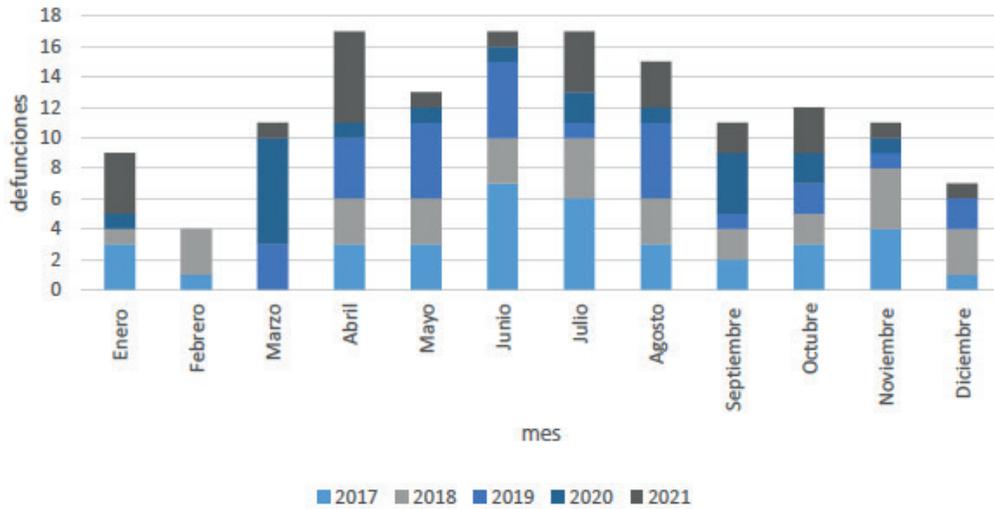
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n=144
 Incluye: X210-X2019

Defunciones de mordedura por araña según actividad y sexo.
 México 2017-2021



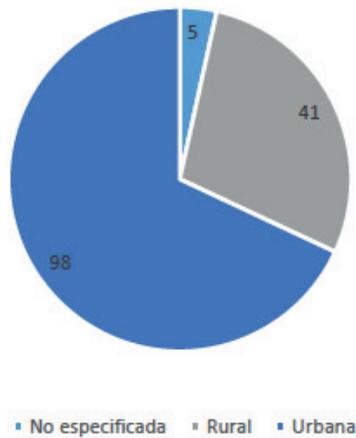
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n=144
 Incluye: X210-X2019

Defunciones de mordedura por araña según año y mes de ocurrencia. México 2017-2021



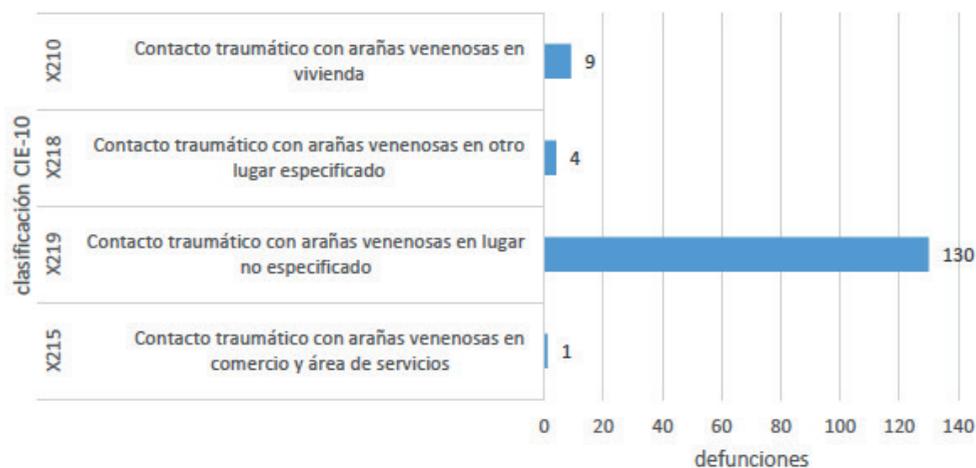
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n=144
 Incluye: X210-X2019

Defunciones de mordedura por araña según área. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n=144
 Incluye: X210-X2019

Defunciones de mordedura por araña según clave CIE-10. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n=144
Incluye: X210-X2019

Cuadro clínico

Loxoscelismo

De acuerdo a la Guía de Referencia Rápida de Diagnóstico y Tratamiento de Mordedura por Arañas Venenosas⁶⁵, Asociado a la mordedura de esta araña se han descrito dos cuadros clínicos:

- El primero y más frecuente (83.3%), denominado Loxoscelismo cutáneo; en el sitio de la mordedura hay eritema, dolor que se describe de tipo “ardoroso” con sensación de quemadura de cigarro, edema, vesícula hemorrágica y en ocasiones es rodeada por un perímetro de piel pálida. En los síntomas generales, puede haber fiebre y eritema generalizado. Entre el 3° y 4° día, después de la mordedura, el área hemorrágica inicial se degrada en un área central de necrosis azul, formando una escara que se hunde por debajo de la piel, un patrón conocido como placa livedoide.
- El otro es el Loxoscelismo cutáneo visceral, una forma poco común. Los signos sistémicos ocurren en las primeras 24 a 48 horas después de la mordedura y se manifiestan por alteraciones hematológicas y renales, como anemia hemolítica, hemoglobinuria, oliguria, anuria, insuficiencia renal aguda, rhabdomiólisis, en ocasiones puede presentarse coagulación intravascular diseminada o coagulopatía por consumo con trombocitopenia e ictericia, puede haber fiebre. La causa de muerte de estos pacientes se presenta por Insuficiencia Renal Aguda (IRA) y Coagulación Intravascular Diseminada (CID)

65 Diagnóstico y Tratamiento de Mordeduras por Arañas venenosas, México: Secretaría de Salud, 2011. Disponible en:

Latroductismo

Desde el punto de vista clínico, las mordeduras pueden percibirse como un pinchazo o un pellizco agudo; 30 a 40 minutos después de la mordedura aparece un dolor sordo o una sensación de entumecimiento en el sitio de inoculación. Las manifestaciones cutáneas se limitan a una zona indurada con eritema y urticaria leve. La mayoría de los casos se limitan únicamente a estos síntomas, sin embargo, en algunos casos, las manifestaciones sistémicas pueden presentarse y alcanzar su intensidad máxima en 1 a 8 horas después de la mordedura. Los síntomas neuromusculares incluyen espasmos involuntarios, con dolor y rigidez de los grupos musculares regionales. Los cólicos abdominales y el dolor torácico característicos pueden simular un abdomen agudo o un infarto agudo de miocardio. Este síndrome neurotóxico ha sido asociado también con cefalea, ansiedad, fasciculaciones, debilidad, diaforesis y salivación excesiva. Los casos de muerte secundarios a mordedura bien documentados no superan el 1% de todos los casos reportados. La toxicidad sistémica que producen las arañas del género *Latrodectus* es causada por una neurotoxina (alfa-latrotóxina), la cual es un componente del veneno de este tipo de arañas; esta sustancia desestabiliza las membranas de las células nerviosas mediante la apertura de canales iónicos en la brecha sináptica. Este proceso desencadena la liberación irreversible de acetilcolina en las placas motoras terminales de las sinapsis neuromusculares. La toxina también induce la liberación masiva presináptica de norepinefrina, dopamina y glutamato.⁶⁶

Latroductismo es el término con el que se designan el efecto de la intoxicación sobre el humano y las manifestaciones características del toxsíndrome, que se desarrollan conforme la sustancia se distribuye por la circulación linfática. Una vez que se establece la mordedura puede presentarse dolor moderado en dicho sitio, pero hasta en 60% de los casos es indolora, no hay prurito y no se dan cambios inflamatorios locales; hay una zona puntiforme rojiza que a veces es visible sólo por medio de una lente de aumento. Luego de la picadura el paciente puede tener un periodo de latencia de entre 10 a 30 minutos y posteriormente presentar manifestaciones como las que se describen a continuación. Como una característica clínica distintiva para este toxsíndrome, la presencia de diaforesis profusa, que empapa la ropa del paciente.⁶⁷

66 Castro, Rodríguez S. Espejo, et., al. (2009). Síndrome neurotóxico secundaria a mordedura de araña: a propósito de un caso. *Revista médica Vozandes*. 20: 52-55. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/12/694585/sindrome-neurotoxico-secundario.pdf>

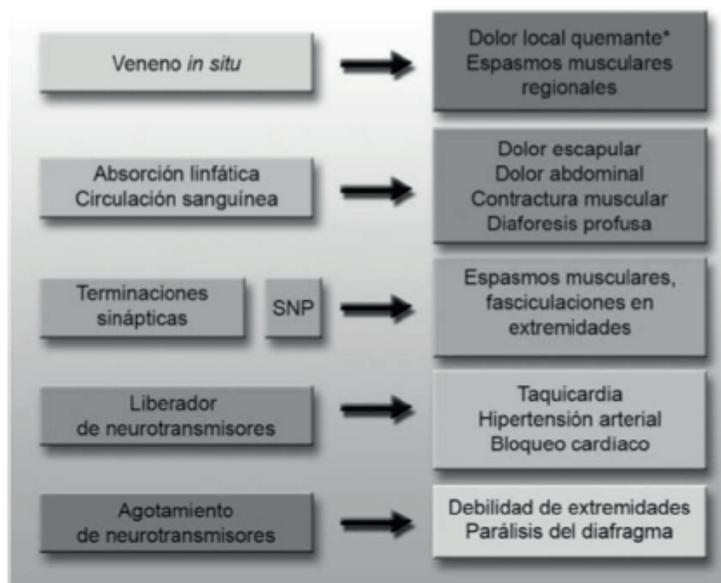
67 Sánchez, Villegas M.C. (s.f). Aracnoidismo: su perspectiva clínica. En *Emergencias por animales ponzoñosos de las Américas*.

Grados de afección clínica en el proceso de latroductismo.

Grado I	Dolor de cintura escapular y cintura pélvica, astenia, sialorrea, diaforesis, fasciculaciones.	
Grado II	Disnea, epifora, cefalea, opresión torácica, rigidez de extremidades, priapismo.	Taquicardia Bradicardia
Grado III	Midriasis, trismus. Confusión, delirio, arritmias. Edema agudo pulmonar. Debilidad muscular.	Taquicardia Bradicardia Hipotensión Hipertensión arterial

Fuente: Sánchez, Villegas M.C. (s.f). Aracnoidismo: su perspectiva clínica. En Emergencias por animales ponzoñosos de las Américas.

Evolución clínica de latroductismo conforme se involucra la afección de las terminaciones nerviosas.



Fuente: Sánchez, Villegas M.C. (s.f). Aracnoidismo: su perspectiva clínica. En Emergencias por animales ponzoñosos de las Américas.

Según Sánchez, (s.f)⁶⁸ Ante la picadura de estas arañas los pacientes adultos describen una sensación de miedo inminente a la muerte. Esto se puede observar en cómo caminan, desplazándose angustiadamente de un lado a otro. Así también, esta intoxicación se presta a confusión cuando el dolor abdominal es tan intenso que el diagnóstico diferencial puede llevar a pensar en apendicitis, y no es raro encontrar el reporte de apéndice normal en el postoperatorio, con persistencia del dolor abdominal en el paciente. Además, en una radiografía del abdomen del paciente intoxicado puede mostrar dilatación de asas intestinales y esto puede causar aún mayor confusión en el diagnóstico. Asimismo, puede dificultarse la sospecha de diagnóstico de lactrodectismo en menores de cinco años, más aún si no se tiene correlación con el arácnido y si no se labora en áreas endémicas. Algunos síntomas de posible latrodectismo en niños: se muestra inquieto, irritable, en llanto constante, diaforético, camina en su cuna de un lado a otro; la taquicardia y fiebre son signos muy frecuentes. Respecto de los trastornos cardiovasculares se puede citar que la hipertensión se observa en 90% de los adultos afectados y el bloqueo cardiaco se ha observado hasta en 40% de los pacientes. En los niños, la gravedad de la intoxicación dependerá de:

- La cantidad de veneno inoculado
- La susceptibilidad al mismo
- La edad del paciente.

Los pacientes más susceptibles de desarrollar complicaciones y muerte son los menores de cinco años y los mayores de 65. Asimismo, deberán considerarse las enfermedades ya existentes, que puedan agravarse por la intoxicación, así como la situación de embarazo, en la que se ponen en riesgo la vida de la madre y el producto.

68 Sánchez, Villegas M.C. (s.f). Aracnoidismo: su perspectiva clínica. En Emergencias por animales ponzoñosos de las Américas.

Cuadro 1. Cuadro comparativo de loxosceles redusa (violinista) y lactrodectus mactans (viuda negra o capulina) ^{Díaz JH,2007}

Características de mordida	Toxicidad por capulina (Latrodectus)	Toxicidad por violinista (Loxosceles)
<i>Síntomas iniciales de la mordida</i>	Dolor moderado a severo; inflamación circulante	Ausencia o dolor mínimo, inflamación localizada que posteriormente se extiende
Mecanismo de envenenamiento	Descarga masiva presináptica de todos los neurotransmisores autonómicos	Citotoxicidad local que progresa a úlceras y dermonecrosis
<i>Toxina predominante</i>	Alfa-Latrotoxina	Esfingomielinasa-D
<i>Toxicidad sistémica potencial</i>	Presente; ocasionalmente atípica y raramente fuera de lo habitual (latrodectismo)	Presente, pero raro 10% de los casos (loxoscelismo cutáneo visceral)
<i>Periodo de presentación desde la mordida hasta la presencia de toxicidad</i>	Rápida, 30 minutos a 2 horas	Variable de 3 a 7 días
<i>Signos más comunes de toxicidad sistémica</i>	Inicialmente, dolor intenso en el sitio de la mordedura, espasmos musculares y rigidez que progresa a región abdominal y cara; similar a abdomen agudo	Artralgias, fiebre, escalofríos, exantema maculopapular, ocasionalmente náusea y vómito
<i>Signos potenciales asociados de toxicidad sistémica</i>	Artralgias, broncorrea, diaforesis regional o generalizada, fiebre, hipertensión arterial, hiperreflexia, linfadenopatía regional, náusea, vómito, parestesias, priapismo, ptosis, inquietud, salivación	Crisis convulsivas febriles en niños, hemoglobinuria, mioglobinuria, insuficiencia renal aguda.
<i>Resultados de evolución natural de las mordidas</i>	Resolución de todas las manifestaciones en un promedio de 2 a 3 días; la muerte raramente ocurre	Las úlceras necrotizantes en loxoscelismo cutáneo, se curan en un promedio de 8 semanas con 10 a 15% de incidencia de mayor cicatrización. Un estudio no registro fallecimientos en 111 pacientes con Loxosceles reclusa, confirmada por entomólogos. <small>Sams HH. 2001</small>

Fuente: Diagnóstico y Tratamiento de Mordeduras por Arañas venenosas, México: Secretaría de Salud, 2011.

Diagnóstico

Para poder elaborar un diagnóstico de latrodectismo hay que considerar que es un evento agudo, súbito en pacientes previamente sanos y que no hay pródromos. Se pueden seguir los siguientes puntos.⁶⁹

1. Interrogar al paciente sobre su ocupación y condición laboral, así como de dónde procede, y en qué lugares estuvo durante las últimas 8 horas.
2. Identificar el arácnido, cuando éste es presentado en el área de urgencias: su dimensión, color y marcas características.
3. Solicitar parámetros basales de laboratorio para conocer la situación metabólica y electrolítica del paciente. En México no es posible determinar la sustancia tóxica en medios biológicos, al menos no en los laboratorios de nivel hospitalario. Esto sólo puede hacerse en los laboratorios de alta especialidad, de investigación biomédica, como en el Instituto de Biotecnología de la UNAM.
4. Una vez que se establece la mordedura, no hay forma de disminuir la absorción ni de incrementar la eliminación de la sustancia tóxica.

Tratamiento

Intoxicación por mordedura de araña viuda negra (*Latrodectus mactans*)³

De acuerdo al grado de intoxicación se sugiere el siguiente esquema posológico.

GRADO DE INTOXICACIÓN	SÍNTOMAS Y SIGNOS	GRUPO DE EDAD	DOSIS DE ANTÍDOTO
LEVE O GRADO I	Dolor en el sitio de la mordedura, dolor de intensidad variable localizado en miembros inferiores o región lumbar o abdomen o en los tres sitios, diaforesis, sialorrea, estenias, adinamia, mareo hiperreflexia.	Cualquier edad	1 Frasco IV
MODERADO O GRADO II	Signos y síntomas del cuadro leve más acentuados y además: disnea, lagrimeo, cefalea, opresión torácica, rigidez de las extremidades, espasmos musculares, contracturas musculares, priapismo.	Menor 15 años Mayor 15 años	2 Frascos IV 1 a 2 Frascos IV
SEVERO O GRADO III	Signos y síntomas del cuadro moderado más acentuados y además: midriasis o miosis, trismus, confusión, delirio, alucinaciones, retención urinaria, arritmias, taquicardia, o bradicardias, broncoconstricción, rigidez muscular generalizada.	Menor 15 años Mayor 15 años	3 Frascos IV 2 a 3 Frascos IV

El cuadro clínico remite en promedio entre 90 y 120 minutos después de la administración del Antídoto, si no hay mejora clínica, repetir la dosis inicial.

Presentación:

Caja con 1 frasco ampola con liofilizado 6000 DLso, 1 ampolleta con 5 ml de diluyente e instructivo anexo. No requiere refrigeración. Consérvese a no más de 30°C. Hecha la mezcla úsese inmediatamente. Si no se administra todo el producto, deséchese el sobrante. No se administre si el cierre ha sido violado.

Denominación Genérica: Fragmentos F(ab')₂ de Inmunoglobulina monovalente antiarácnido.

Clave Cuadro Básico de Medicamentos Sector Salud: Antídoto (Antiveneno) CCBMSS 6167

69 Sánchez, Villegas M.C. (s.f). Aracnoidismo: su perspectiva clínica. En Emergencias por animales ponzoñosos de las Américas.

70 Fuente: Guía de tratamiento en intoxicaciones por animales ponzoñosos. Silanes.

Intoxicación por mordedura de araña violinista (*Loxosceles sp.*)⁴

De acuerdo al grado de intoxicación se sugiere el siguiente esquema posológico.

ADULTOS Y NIÑOS	ADULTOS Y NIÑOS
Loxoscelismo cutáneo: 1 - 2 viales	Loxoscelismo sistémico: 2 - 4 viales
En lesiones muy extensas o rápidamente progresivas administrar un vial más	

La vía de administración es intravenosa, tanto para Loxoscelismo cutáneo como para Loxoscelismo sistémico. El Loxoscelismo sistémico es una emergencia médica que pone en peligro la vida y requiere hospitalización.

la mordedura de Araña Violinista suele ser indolora y por tanto puede pasar desapercibida.

De una a tres horas	Se desarrolla vesícula, eritema, danosis y dolor local
Alas 12 horas	Se puede observar lesión característica que se describe como roja, blanca y azul (la lesión tiene una zona de vasodilatación periférica, una zona isquémica intermedia y una zona necrótica central). La lesión suele ser única y se "escurre" siguiendo la gravedad.

Presentación:

Caja con 1 frasco ampula con liofilizado, 1 ampolleta con diluyente e instructivo anexo. No requiere refrigeración. Consérvese a no más de 30°C. Hecha la mezcla úsese inmediatamente. Si no se administra todo el producto, deséchese el sobrante. No se administre si el cierre ha sido violado.

Denominación Genérica: Fragmentos F(ab')₂ de inmunoglobulina polivalente antiloxosceles.

Clave Cuadro Básico de Medicamentos Sector Salud: Antídoto (Antiveneno) CCBMSS6621

71

71 Fuente: Guía de tratamiento en intoxicaciones por animales ponzoñosos. Silanes.

ABEJA Y AVISPA



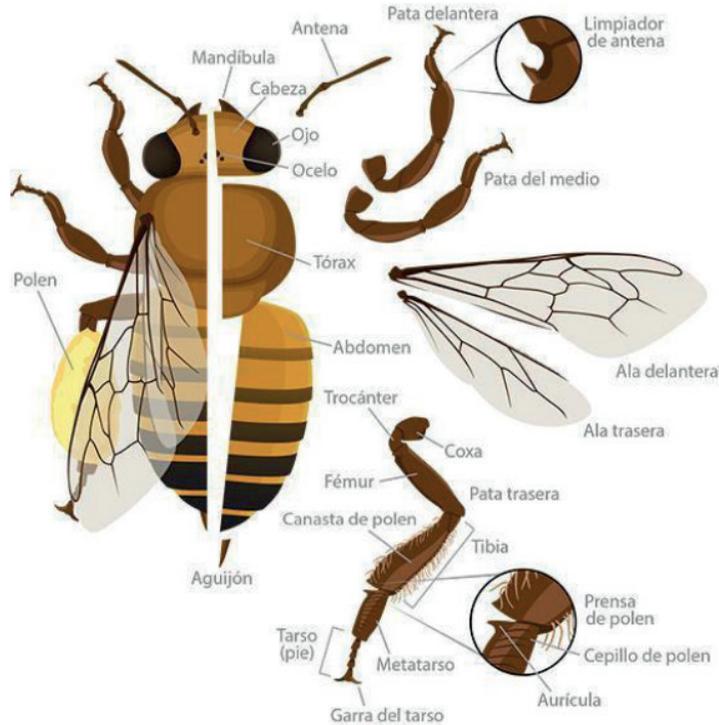
Fuente: wirestock (s.f). Disparo macro aislado de una avispa de papel sobre un blanco [imagen].
Tomado de: <https://acortar.link/MLf841>

Morfología

El orden Hymenoptera comprende varios grupos de especies venenosas entre ellas avispas (superfamilias Vespoidea y Sphecoidea) y abejas (Superfamilia Apioidea). La Superfamilia Apioidea comprende abejorros (familia Bombidae, Xilocopidae), y abejas (Familia Apidae, Género Apis).

Las abejas (familia Apidae), son fitófagas, se caracterizan por tener abdomen peludo, tienen rayas de color marrón claro y negras, dejan el aguijón clavado y mueren por eventración. Las avispas (*Véspula*, *Ves* y *Polister*) carecen de pelo y tienen franjas amarillas y negras, al picar, no dejan el aguijón, debido a que es liso, y pueden introducirlo y sacarlo varias veces. Las avispas del género *Véspula*, tienen el abdomen cortado verticalmente en su parte terminal. La Superfamilia Apoidea comprende abejorros (Familias Bombidae, Xilocopidae), y abejas (Familia Apidae, Género Apis). En estos insectos el aparato inoculador se encuentra en la base de las valvas del IX segmento abdominal. La glándula del veneno (filamentos secretores y reservorio) está asociada a un aguijón quitinoso, ovipositor tubular modificado en un bulbo y un conducto del que sólo protuye en estado de reposo la punta aguzada. El canal inoculador está compuesto de un estilete dorsal y dos lancetas lateroinferiores, deslizables hacia atrás y adelante. En las abejas obreras las lancetas constan de 9 a 10 barbas recurvadas hacia atrás, lo que provoca que, al moverse, las piezas alternadamente se introduzcan como anzuelos cada vez

más profundo, pero no puedan ser retiradas del sitio de picadura. El insecto deja clavado el aguijón con su glándula tras la picadura y muere. Las avispas y abejorros pueden picar varias veces.⁷²



Fuente: <https://askabiologist.asu.edu/anatom%C3%ADa-de-abejas-mel%C3%ADferas>

Por lo general, la abeja y el abejorro son dóciles y sólo pican cuando se les molesta. La avispa, por el contrario, es más agresiva pudiendo producir picaduras sin aparente provocación. La picadura de la abeja se produce por la introducción del aguijón (ovopositor modificado sólo presente en las hembras), que está formado por tres elementos articulares, un estilete y dos lancetas entre las que se encierra el conducto del veneno². Las lancetas tienen como fin aumentar el tamaño de la herida con movimientos repetitivos permitiendo que el veneno fluya con mayor facilidad. El aguijón va conectado a una vesícula localizada en la parte posterior del abdomen del animal y que contiene el veneno. En el caso de la abeja, el aguijón presenta unos dientes que, a modo de arpón, quedan fijos en la piel impidiendo su salida, por lo que generalmente tras la picadura, la zona posterior del abdomen se desgarrando produciendo la muerte subsiguiente del animal. Esto explica por qué las picaduras de abeja suelen ser únicas, mientras que las picaduras de la avispa cuyo aguijón no posee esos filamentos, pueden ser múltiples.⁷³

⁷² Diagnóstico y tratamiento de picaduras y mordeduras por himenópteros: Abeja, avispas y hormiga fórmica. México. Secretaría de Salud, 2011. Disponible en: http://edumed.imss.gob.mx/pediatría/toxico/guia_practica_clinica_himenopteros.pdf

⁷³ Pastrana, J., Blasco, R., Erce, R., & Pinillos, M.A.. (2003). Picaduras y mordeduras de animales. Anales del Sistema Sanitario de Navarra, 26(Supl. 1), 225-241. Recuperado en 13 de marzo de 2023, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000200014&lng=es&tlng=es.

Veneno

El veneno de abeja (VB) es un líquido inodoro y transparente que contiene una mezcla hidrolítica de proteínas con pH ácido que las abejas suelen utilizar como herramienta de defensa contra los depredadores. Una gota de BV consiste en un 88 % de agua y solo 0,1 µg de veneno seco. Este último es una mezcla extremadamente compleja de péptidos que incluyen melitina, adolapina, apamina y péptido MCD. También contiene enzimas, sobre todo PLA2, y compuestos de bajo peso molecular como aminas bioactivas (p. ej., histamina y epinefrina) y minerales.

De acuerdo con Wehb⁷⁴ e, et al, (2019) los principales compuestos son:

- **Melitina.**

La melitina, un péptido de 26 residuos, es el principal componente de la VB y representa entre el 40 y el 60 % de su composición. La región carboxilo-terminal del péptido es hidrófila y responsable de la acción lítica, mientras que la región amino-terminal de su secuencia es predominantemente hidrófoba sin actividad lítica. La propiedad anfipática de la melitina la hace soluble en agua tanto en su forma monomérica como tetramérica. También permite que la melitina se inserte fácilmente en las membranas al interrumpir las bicapas de fosfolípidos tanto naturales como sintéticas. Estudios previos han demostrado que el mecanismo de acción de la melitina en la ruptura de membranas está mediado por la formación de poros que lisan tanto las células procariotas como las eucariotas de forma no selectiva. De hecho, la melitina se une a las membranas como monómeros pero actúa sobre la membrana inclusive. Dependiendo de su concentración, este biopéptido puede inducir poros transitorios o estables. Cuando se forma un poro transitorio, solo los iones pueden difundirse a través de la membrana. Sin embargo, en el caso de la formación estable de poros, la membrana se vuelve permeable a moléculas relativamente grandes, como la glucosa. La formación de poros inducida por la melitina es responsable de sus actividades hemolíticas, antimicrobianas, antifúngicas y antitumorales. Últimamente, se ha demostrado que la melitina provoca cambios plásticos neurales a lo largo de las vías de señalización del dolor mediante la activación y sensibilización de las células nociceptoras. El mecanismo implica la fosforilación de proteínas quinasas activadas por mitógenos (MAPK), así como la activación de canales nociceptivos térmicos como TRPV1 (receptor de potencial vanilloide transitorio 1), receptores purinérgicos P2X y P2Y activados por ATP. Asimismo, la melitina puede actuar como activador de PLA2. También es una de las principales sustancias biológicamente activas de la VB que produce efectos antinociceptivos, antiinflamatorios y antiartríticos una vez que se administra en el punto de acupuntura del paciente.

74 Wehbe, R., Frangieh, J., Rima, M., El Obeid, D., Sabatier, J.-M. y Fajloun, Z. (2019). Veneno de abeja: descripción general de los principales compuestos y bioactividades para intereses terapéuticos. *Moléculas*, 24 (16), 2997. MDPI AG. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3390/molecules24162997>

- **Apamina.**

La apamina es un péptido de 18 aminoácidos que contiene dos puentes disulfuro. Es la neurotoxina más pequeña de la VB. Este polipéptido es capaz de atravesar la barrera hematoencefálica y por tanto afecta al funcionamiento del sistema nervioso central a través de diferentes modos de acción. Por ejemplo, provoca efectos neurotóxicos en la médula espinal de los mamíferos, lo que provoca hiperactividad y convulsiones, como se ha demostrado en ratas. Al bloquear los canales de K⁺ activados por calcio, la apamina también puede afectar la permeabilidad de la membrana celular hacia los iones de potasio (K⁺). En el músculo liso vascular, la toxina es capaz de inhibir la proliferación y migración de células del músculo liso vascular a través de las vías de señalización Akt y Erk. Este hallazgo destaca el potencial de la apamina en las estrategias de tratamiento de la aterosclerosis. Otro estudio evaluó las consecuencias de la sensibilidad de los canales de K⁺ a la apamina y mostró que la neurotoxina puede inhibir la relajación inducida por NO de la actividad contráctil espontánea del miometrio en mujeres no embarazadas.

- **Péptido desgranulador de mastocitos (MCD)**

El péptido MCD, también conocido como péptido 401, es un polipéptido BV que contiene 22 aminoácidos con una estructura similar a la apamina, ya que ambos contienen dos enlaces disulfuro. Representa del 2 al 3% del peso seco de BV. El nombre MCD hace eco de la acción biológica en la liberación de histamina de los mastocitos. Es una neurotoxina epileptógena, un importante inhibidor de los canales de K⁺ y puede causar una reducción significativa de la presión arterial en ratas. Algunas de las actividades biológicas de MCD parecen tener distintos mecanismos y pueden representar una buena ilustración de la relación estructura-función. Los estudios describen la MCD como un poderoso agente antiinflamatorio y puede servir como un candidato potencial para el estudio de los mecanismos secretores de las células inflamatorias, como los mastocitos, los basófilos y los leucocitos, lo que lleva al diseño de compuestos con aplicaciones terapéuticas.

- **Adolapina.**

La adolapina es un polipéptido básico con 103 residuos de aminoácidos. Corresponde al 1% del peso seco de BV. Los investigadores han demostrado que la adolapina posee efectos antiinflamatorios, antinociceptivos y antipiréticos al bloquear la síntesis de prostaglandinas e inhibir la actividad de la ciclooxigenasa. El polipéptido puede inhibir la lipoxigenasa de las plaquetas humanas y puede ejercer un efecto analgésico según Jung et al.

- **Fosfolipasa A₂**

PLA₂, la enzima más letal de la VB, es una cadena polipeptídica única de 128 aminoácidos que contiene cuatro puentes disulfuro. La fosfolipasa A₂ del veneno de abeja (bvPLA₂) pertenece al grupo III de enzimas sPLA₂ y puede

actuar como ligando para receptores específicos. BvPLA2 representa del 12 al 15% del peso seco de BV y es extremadamente alcalino. BvPLA2 es una enzima hidrolítica, capaz de escindir específicamente el enlace acilo sn-2 de los fosfolípidos en la interfaz agua/lípidos. Curiosamente, su actividad puede mejorarse con melitina. Se ha demostrado que esto ocurre durante el proceso de lisis de eritrocitos, lo que demuestra la presencia de una acción sinérgica entre bvPLA 2 y melitina. De hecho, se ha demostrado que la melitina ayuda a exponer los fosfolípidos de la membrana al sitio catalítico de las enzimas mediante la apertura de canales inducidos por la melitina. Además, nuevos datos experimentales han demostrado respuestas inmunitarias protectoras de bvPLA 2 contra una amplia gama de enfermedades, como el asma, la enfermedad de Alzheimer y la enfermedad de Parkinson.

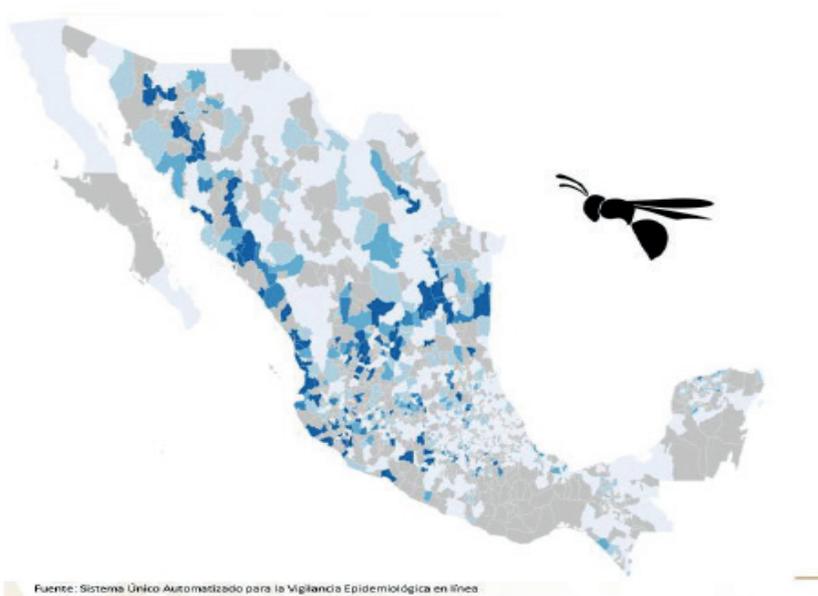
- **Hialuronidasa**

La hialuronidasa representa del 1,5 al 2% del peso seco de BV y se sabe que descompone el ácido hialurónico en los tejidos, como en la bursa sinovial en la artritis reumatoide. La hialuronidasa de BV permite que los componentes activos de BV se difundan de manera efectiva en el tejido de la víctima al afectar su integridad estructural y aumentar el flujo sanguíneo en el área. Estas dos acciones se combinan para intensificar la amplia difusión del veneno.

Epidemiología

Morbilidad

Distribución de la Incidencia de casos de mordedura por araña según municipio.
México 2018-2022



Incidencia por Contacto traumático con avispas, avispones y abejas(X23) según municipio. México 2018-2022

No	Entidad	Municipio	incidencia
1	Sonora	Onavas	136.16
2	Morelos	Jonacatepec	120.63
3	Jalisco	Teocaltiche	111.01
4	Jalisco	Colotlan	106.59
5	Guanajuato	Pueblo Nuevo	102.78
6	Zacatecas	Juchipila	100.89
7	Nayarit	Tuxpan	98.44
8	Sonora	San Javier	87.69
9	Guanajuato	Santiago Maravatio	87.54
10	Durango	Suchil	86.17
11	Sonora	Atil	85.53
12	Morelos	Tlayacapan	81.86
13	Sonora	Colorada; La	80.63
14	Sonora	San Felipe	77.09
15	Sonora	Bacanora	77.02
16	Chihuahua	Allende	74.69
17	Sonora	San Miguel De Horcas	73.96
18	Jalisco	Santa Maria De Los A	73.85
19	Coahuila	Zaragoza	68.97
20	Chihuahua	Rosario	68.89
21	Sonora	Banamichi	68.72
22	Jalisco	Huejuquilla El Alto	68.04
23	Chihuahua	Lopez	66.24
24	Zacatecas	General Joaquin Amar	65.74
25	Jalisco	Cuautla	64.78
26	Sinaloa	Mocorito	64.75
27	Jalisco	El Grullo	63.47
28	Jalisco	Zapotiltic	63.31
29	Sonora	Soyopa	61.26
30	Zacatecas	Tabasco	61.22

Fuente: Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica en línea

Casos e incidencia de picadura por avispas, avispones y abejas según entidad federativa y año.												
México 2018-2022*												
Entidad Federativa	2018		2019		2020		2021		2022*		Total Casos	Total Tasa Incidencia
	Casos	Tasa Incidencia	Casos	Tasa Incidencia	Casos	Tasa Incidencia	Casos	Tasa Incidencia	Casos	Tasa Incidencia		
Aguascalientes	314	22.5	273	19.3	108	7.5	109	7.5	165	11.2	969	13.5
Baja California	180	5.1	239	6.7	191	5.3	183	5.0	98	2.6	891	4.9
Baja California Sur	118	15.3	123	15.6	77	9.6	70	8.5	55	6.6	443	11.0
Campeche	124	12.8	83	8.4	63	6.3	86	8.5	115	11.1	471	9.4
Coahuila	144	4.6	144	4.5	83	2.6	185	5.7	100	3.0	656	4.1
Colima	465	61.2	459	59.4	250	31.8	199	25.0	377	46.6	1750	44.6
Chiapas	185	3.3	165	2.9	158	2.8	140	2.4	171	2.9	819	2.9
Chihuahua	136	3.6	197	5.2	201	5.3	150	3.9	127	3.3	811	4.3
Ciudad de México	163	1.8	205	2.3	82	0.9	67	0.7	18	0.2	535	1.2
Durango	160	8.7	96	5.2	100	5.4	106	5.6	99	5.2	561	6.0
Guanajuato	994	16.2	987	16.0	534	8.6	478	7.6	703	11.1	3696	11.9
Guerrero	329	9.1	459	12.6	285	7.8	234	6.4	346	9.4	1653	9.0
Hidalgo	370	12.3	431	14.1	257	8.3	346	11.1	371	11.8	1775	11.5
Jalisco	2002	24.3	1865	22.4	1422	16.9	1159	13.7	1581	18.4	8029	19.1
México	499	2.9	599	3.5	328	1.9	366	2.1	488	2.7	2280	2.6
Michoacán	640	13.5	901	18.8	576	11.9	507	10.4	893	18.3	3517	14.6
Morelos	212	10.6	228	11.3	230	11.3	254	12.3	335	16.1	1259	12.3
Nayarit	551	44.0	558	43.9	401	31.1	408	31.2	488	36.9	2406	37.4
Nuevo León	243	4.5	230	4.2	159	2.8	103	1.8	116	2.0	851	3.0
Oaxaca	437	10.7	512	12.4	424	10.2	361	8.7	448	10.7	2182	10.5
Puebla	323	5.0	415	6.3	301	4.6	359	5.4	453	6.7	1851	5.6
Queretaro	236	10.7	172	7.7	100	4.4	78	3.4	105	4.5	691	6.1
Quintana Roo	47	2.9	42	2.5	74	4.3	69	3.9	88	4.9	320	3.7
San Luis Potosí	430	15.2	361	12.7	225	7.9	308	10.7	366	12.6	1690	11.8
Sinaloa	691	22.3	962	30.7	733	23.2	496	15.6	700	21.8	3582	22.7
Sonora	501	16.7	623	20.5	423	13.8	412	13.2	466	14.8	2425	15.8
Tabasco	111	4.4	103	4.0	58	2.3	92	3.5	123	4.7	487	3.8
Tamaulipas	320	8.9	255	7.0	163	4.5	158	4.3	215	5.8	1111	6.1
Tlaxcala	16	1.2	54	4.0	26	1.9	15	1.1	40	2.8	151	2.2
Veracruz	481	5.7	379	4.5	320	3.7	325	3.8	422	4.9	1927	4.5
Yucatán	99	4.5	67	3.0	66	2.9	82	3.6	104	4.5	418	3.7
Zacatecas	699	42.6	785	47.4	553	33.2	543	32.4	714	42.3	3294	39.5
Total general	12220	9.8	12972	10.2	8971	7.0	8448	6.6	10890	8.4	53501	8.4

Contacto traumático con avispas, avispones y abejas (X23)

*Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de incidencia por 100,000 habitantes

Fuente SUME, DGE

Entidades federativas y municipios con mayor número de casos de picaduras por avispas, avispones y abejas. México 2022*			
Entidad Federativa	Municipio	Casos	Total
Jalisco	Guadalajara	265	448
	Zapopan	89	
	Teocaltiche	94	
Guanajuato	Iguala De La Independencia	55	135
	Acapulco De Juarez	54	
	Coyuca De Benitez	26	
Sinaloa	Culiacan	142	268
	Navolato	68	
	Rosario; El	58	
Michoacán	Zitacuaro	62	157
	Ario	48	
	Lazaro Cardenas	47	
Zacatecas	Fresnillo	172	275
	Pinos	55	
	Villa De Cos	48	
Total			1,283

Contacto traumático con avispas, avispones y abejas (X23)

*Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUVE, DGE

Casos de picadura por avispa, avispones y abejas según institución notificante y año. México 2018-2022*						
Institución	2018	2019	2020	2021	2022	Total general
SSA	6,927	7,404	5,139	5,092	6,929	31,491
IMSS_ORD	1,736	1,765	906	785	872	6,064
ISSSTE	262	366	173	183	204	1,188
OTRAS	1,876	1,896	1,358	1,174	1,379	7,683
IMSS_BN	1,231	1,357	1,263	1,091	1,341	6,283
DIF	33	34	36	25	27	155
PEMEX	95	52	26	36	45	254
SEDENA	50	92	44	46	81	313
SEDEMAR	10	6	26	16	12	70
Total general	12,220	12,972	8,971	8,448	10,890	53,501

Contacto traumático con avispas, avispones y abejas (X23)

*Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente SUVE, DGE

Casos de picadura por avispa, avispones y abeja según sexo y grupo de edad. México 2018-2022													
Grupos de Edad	2018		2019		2020		2021		2022		Total		Total
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Total								
< 1 año	45	0	0	53	31	24	25	34	31	41	132	152	284
01 a 04 años	380	461	381	506	239	308	193	256	244	367	1,437	1,898	3,335
05 a 09 años	513	820	483	822	268	430	254	427	361	532	1,879	3,031	4,910
10 a 14 años	475	797	527	737	293	416	233	378	415	630	1,943	2,958	4,901
15 a 19 años	580	713	627	849	344	657	369	572	491	711	2,411	3,502	5,913
20 a 24 años	580	677	605	780	406	690	425	605	497	757	2,513	3,509	6,022
25 a 44 años	1575	1871	1602	1985	1228	1479	1158	1435	1420	1717	6,983	8,487	15,470
45 a 49 años	315	380	351	458	246	357	213	344	297	403	1,422	1,942	3,364
50 a 59 años	418	518	453	557	294	432	298	402	355	576	1,818	2,485	4,303
60 a 64 años	176	189	151	196	83	200	109	166	128	192	647	943	1,590
65 y más años	238	439	287	509	156	388	175	373	243	480	1,099	2,189	3,288
Edad desconocida	11	3		4	1	1		4	1	1	13	13	26
Total	5306	6914	5516	7456	3589	5382	3452	4996	4483	6407	22,346	31,155	53,501

Contacto traumático con avispas, avispones y abejas (X23)

*Información Epidemiológica al cierre 2022

Fuente: SUVE, DGE

Incidencia de picadura por avispa, avispones y abeja según sexo y grupo de edad. México 2018-2022													
Grupos de Edad	2018		2019		2020		2021		2022		Total		Total
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Total
< 1 año	4.22	4.16	4.64	4.84	2.96	2.21	2.40	3.15	3.00	3.83	3.45	3.64	3.55
01 a 04 años	8.80	10.30	8.88	11.38	5.61	6.97	4.56	5.84	5.82	8.44	6.75	8.60	7.69
05 a 09 años	9.42	14.53	8.89	14.60	4.95	7.66	4.70	7.63	6.71	9.54	6.94	10.80	8.90
10 a 14 años	8.66	14.02	9.63	12.99	5.37	7.36	4.28	6.70	7.64	11.20	7.12	10.46	8.82
15 a 19 años	10.65	12.73	11.50	15.13	6.31	11.69	6.77	10.17	9.01	12.64	8.85	12.47	10.69
20 a 24 años	10.74	12.34	11.23	14.25	7.56	12.63	7.92	11.09	9.26	13.87	9.34	12.84	11.10
25 a 44 años	8.19	10.49	8.25	10.98	6.28	8.08	5.87	7.74	7.15	9.15	7.14	9.27	8.17
45 a 49 años	7.92	10.51	8.64	12.47	5.95	9.60	5.07	9.18	6.98	10.69	6.89	10.48	8.59
50 a 59 años	6.62	8.99	6.98	9.43	4.41	7.14	4.35	6.49	5.06	9.09	5.45	8.21	6.77
60 a 64 años	7.67	9.20	6.32	9.18	3.35	9.03	4.24	7.23	4.81	8.10	5.22	8.52	6.77
65 y más años	4.78	10.70	5.56	11.98	2.91	8.81	3.14	8.16	4.20	10.12	4.09	9.92	6.72
Total	8.30	11.27	8.54	12.03	5.50	8.60	5.24	7.91	6.75	10.06	6.85	9.96	8.38

Contacto traumático con avispas, avispones y abejas (X23)

*Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de incidencia por 100,000 habitantes

Fuente: SUVE, DGE

Casos e incidencia de picadura por avispa, avispones y abejas por año y grupo de edad. México 2018-2022							
Grupo de edad	casos e incidencia	año					Total
		2018	2019	2020	2021	2022	
< 1 año	casos	91	102	55	59	72	379
	incidencia	4.19	4.74	2.58	2.78	3.42	3.55
01 a 04 años	casos	841	887	547	449	611	3,335
	incidencia	9.57	10.15	6.30	5.21	7.15	7.69
05 a 09 años	casos	1,333	1,305	698	681	893	4,910
	incidencia	12.02	11.80	6.33	6.19	8.15	8.90
10 a 14 años	casos	1,272	1,264	709	611	1,045	4,901
	incidencia	11.39	11.34	6.38	5.51	9.45	8.82
15 a 19 años	casos	1,293	1,476	1,001	941	1,202	5,913
	incidencia	11.70	13.35	9.04	8.50	10.86	10.69
20 a 24 años	casos	1,257	1,385	1,096	1,030	1,254	6,022
	incidencia	11.55	12.75	10.11	9.52	11.59	11.10
25 a 44 años	casos	3,446	3,587	2,707	2,593	3,137	15,470
	incidencia	9.29	9.57	7.15	6.78	8.12	8.17
45 a 49 años	casos	695	809	603	557	700	3,364
	incidencia	9.15	10.46	7.68	7.01	8.73	8.59
50 a 59 años	casos	936	1,010	726	700	931	4,303
	incidencia	7.75	8.15	5.71	5.37	6.97	6.77
60 a 64 años	casos	365	347	283	275	320	1,590
	incidencia	8.40	7.67	6.02	5.65	6.36	6.77
65 y más años	casos	677	796	544	548	723	3,288
	incidencia	7.45	8.46	5.57	5.41	6.87	6.72
Edad desconocida	casos	14	4	2	4	2	26
Total casos		12,220	12,972	8,971	8,448	10,890	53,501
Total incidencia		9.75	10.25	7.02	6.55	8.37	8.38

Contacto traumático con avispas, avispones y abejas (X23)

*Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de Incidencia por 100,000 habitantes

Fuente SUIVE, DGE

Casos e incidencia de picadura por avispa, avispones y abeja por mes y año. México 2018-2022							
Mes	casos e incidencia	Año					Total
		2018	2019	2020	2021	2022	
Enero	casos	616	695	741	270	398	2,720
	incidencia	0.49	0.55	0.58	0.21	0.31	0.43
Febrero	casos	652	721	686	409	506	2,974
	incidencia	0.52	0.57	0.54	0.32	0.39	0.47
Marzo	casos	856	841	833	625	859	4,014
	incidencia	0.68	0.66	0.65	0.48	0.66	0.63
Abril	casos	931	998	929	602	821	4,281
	incidencia	0.74	0.79	0.73	0.47	0.63	0.67
Mayo	casos	1,422	1,436	691	759	975	5,283
	incidencia	1.13	1.13	0.54	0.59	0.75	0.83
Junio	casos	1,173	1,198	678	1,019	1,196	5,264
	incidencia	0.94	0.95	0.53	0.79	0.92	0.82
Julio	casos	1,121	1,456	808	854	1,022	5,261
	incidencia	0.89	1.15	0.63	0.66	0.79	0.82
Agosto	casos	1,426	1,345	673	825	1,400	5,669
	incidencia	1.14	1.06	0.53	0.64	1.08	0.89
Septiembre	casos	1,253	1,221	1,069	1,012	1,208	5,763
	incidencia	1.00	0.96	0.84	0.78	0.93	0.90
Octubre	casos	1,466	1,491	751	824	1,092	5,624
	incidencia	1.17	1.18	0.59	0.64	0.84	0.88
Noviembre	casos	804	954	590	668	995	4,011
	incidencia	0.64	0.75	0.46	0.52	0.76	0.63
Diciembre	casos	500	616	522	581	418	2,637
	incidencia	0.40	0.49	0.41	0.45	0.32	0.41
Total casos		12,220	12,972	8,971	8,448	10,890	53,501
Total de incidencia		9.75	10.25	7.02	6.55	8.37	8.38

Contacto traumático con avispas, avispones y abejas (X23)

*Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de Incidencia por 100,000 habitantes

Fuente SUVE, DGE

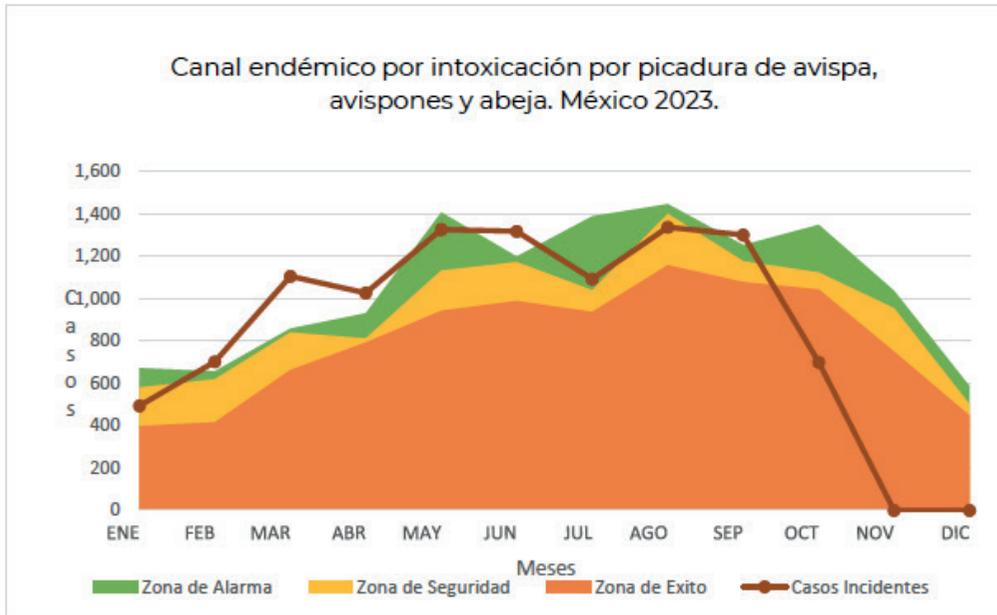
Casos de picadura por avispa, avispones y abeja por Entidad Federativa y Mes													
México 2022													
Entidad Federativa	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Aguascalientes	4	2	18	10	23	28	27	11	15	14	10	3	165
Baja California	8		5	7	11	7	7	16	15	10	9	3	98
Baja California Sur	3	3	2	13	5	8	6	3	2	3	4	3	55
Campeche	3	6	11	16	3	11	9	26	10	10	8	2	115
Coahuila	6	14	14	9	5	5	11	12	10	8	4	2	100
Colima	28	15	43	15	29	48	44	48	36	31	30	10	377
Chiapas	5	13	17	14	25	18	14	27	17	10	7	4	171
Chihuahua	3	2	8	7	9	19	13	26	18	10	5	7	127
Ciudad de México	3			6	3	1	4		1				18
Durango	4	3	19	3	12	8	8	8	6	11	12	5	99
Guanajuato	18	38	80	69	74	82	54	81	46	61	82	18	703
Guerrero	16	25	22	21	17	30	32	56	37	30	39	21	346
Hidalgo	13	14	29	35	39	47	47	38	30	53	21	5	371
Jalisco	64	71	114	115	163	203	127	178	184	147	155	60	1,581
México	9	25	42	55	40	55	28	62	54	49	51	18	488
Michoacán	51	33	66	53	62	61	77	110	104	102	122	52	893
Morelos	13	24	41	23	24	31	28	27	18	44	45	17	335
Nayarit	22	25	37	30	30	45	31	77	62	74	34	21	488
Nuevo León	3	3	14	5	13	18	12	15	13	9	8	3	116
Oaxaca	19	33	29	25	34	43	41	40	59	44	49	32	448
Puebla	20	38	45	39	43	38	44	39	51	43	40	13	453
Querétaro	4	2	12	7	11	14	18	20	2	5	7	3	105
Quintana Roo	2	6	5	9	8	13	10	6	14	6	8	1	88
San Luis Potosí	9	11	24	20	43	51	54	56	31	32	25	10	366
Sinaloa	13	32	37	54	53	47	64	104	102	76	81	37	700
Sonora	6	11	22	38	36	69	61	74	71	34	26	18	466
Tabasco	3	4	12	9	13	13	14	25	10	13	4	3	123
Tamaulipas	14	3	13	22	28	33	19	25	18	12	22	6	215
Tlaxcala	2		2	1	2	2	3	9	8	5	5	1	40
Veracruz	13	15	19	20	40	45	47	82	62	30	33	16	422
Yucatán	2	11	15	14	9	10	6	7	10	12	5	3	104
Zacatecas	15	24	42	57	68	93	62	92	92	104	44	21	714
Total	398	506	859	821	975	1,196	1,022	1,400	1,208	1,092	995	418	10,890

Contacto traumático con avispas, avispones y abejas (IC3)

Información Epidemiológica al cierre 2022

Tasa de incidencia por 100,000 habitantes

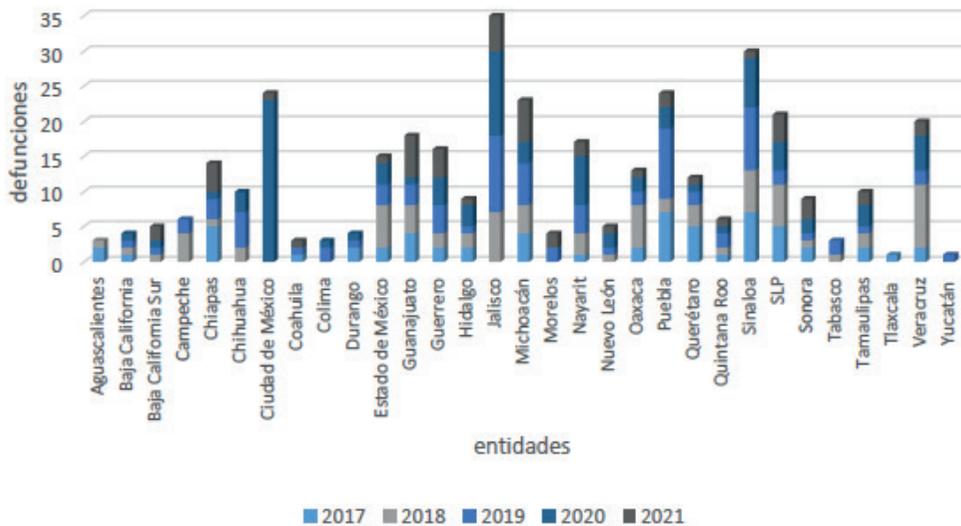
Fuente SUVE, DGE



Fuente: Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica en línea

Mortalidad

Defunciones de picadura por avispa, avispones y abejas según entidad federativa de ocurrencia. México 2017-2021

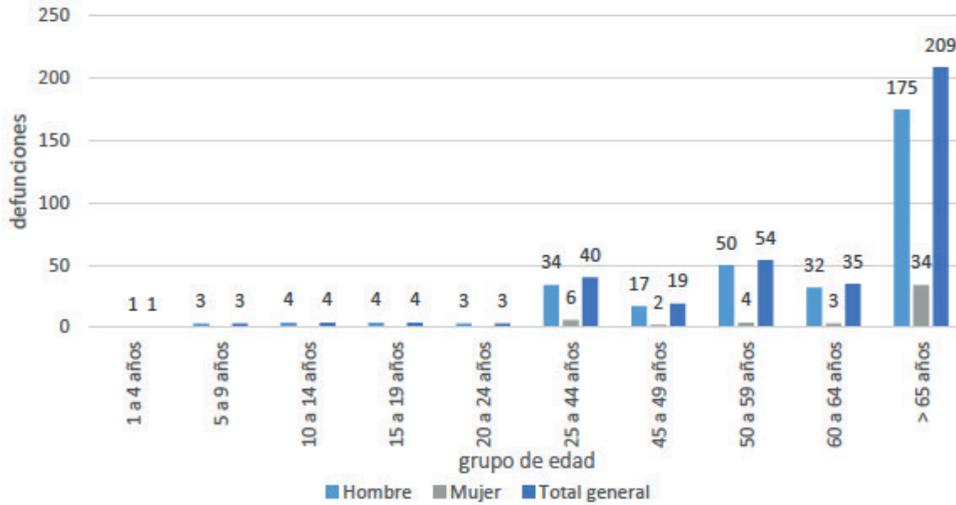


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
n=372
Incluye: X230-x239

Entidades y municipios con el mayor número de defunciones por picadura de avista, avispones y abejas. México 2017-2021.								
Entidad	Municipio	2017	2018	2019	2020	2021	Total	Total General
Jalisco	Ameca				1		1	35
	Arandas					1	1	
	Autlán de Navarro			1	1		2	
	Chapala			1			1	
	Cocula				1		1	
	Guadalajara		1	1			2	
	Ixtlahuacán del Río				1		1	
	Lagos de Moreno		1		1		2	
	Magdalena				1		1	
	Ojuelos de Jalisco				1		1	
	Poncitlán					1	1	
	Puerto Vallarta			1	1	1	3	
	Quitupan			1			1	
	San Ignacio Cerro Gordo			1			1	
	San Martín Hidalgo					1	1	
	Techaluta de Montenegro		1				1	
	Tepatitlán de Morelos		1	1	1	1	4	
	Tequila					1	1	
	Tonaya			1	1		2	
	Unión de San Antonio				1		1	
Villa Guerrero		1	1			2		
Zapopan		1				1		
Zapotlán el Grande		1			1	2		
Zapotlanejo				1		1		
Sinaloa	Ahome	1	1	2	3		7	30
	Angostura					1	1	
	Badiraguato	1					1	
	Cosalá			1			1	
	Culiacán		2	1			3	
	El Fuerte	1		2			3	
	Elota		1				1	
	Escuinapa	2					2	
	Guasave	1	1	1	2		5	
	Mazatlán		1	1	1		3	
	Salvador Alvarado			1	1		2	
	Sinaloa	1					1	
Ciudad de México	Álvaro Obregón				2		2	24
	Azcapotzalco				1		1	
	Benito Juárez				1		1	
	Cuauhtémoc				5		5	
	Gustavo A. Madero				3		3	
	Iztacalco				3		3	
	Iztapalapa				5		5	
	Miguel Hidalgo				2		2	
	Milpa Alta					1	1	
	Tlalpan				1		1	

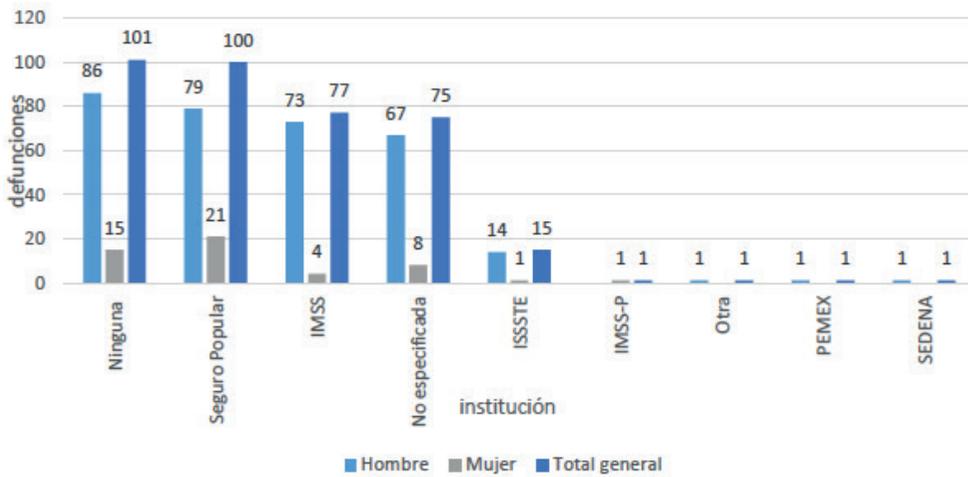
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
 Incluye: X230-x239

Defunciones de picadura por avispa, avispones y abejas según grupo de edad y sexo. México 2017-2021



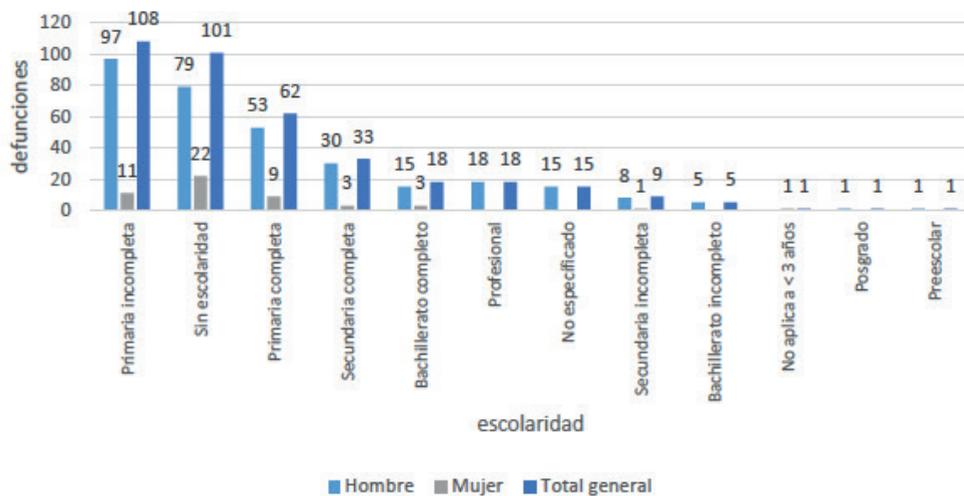
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n=372
Incluye: X230-x239

Defunciones de picadura por avispa, avispones y abejas según derechohabiencia y sexo. México 2017-2021



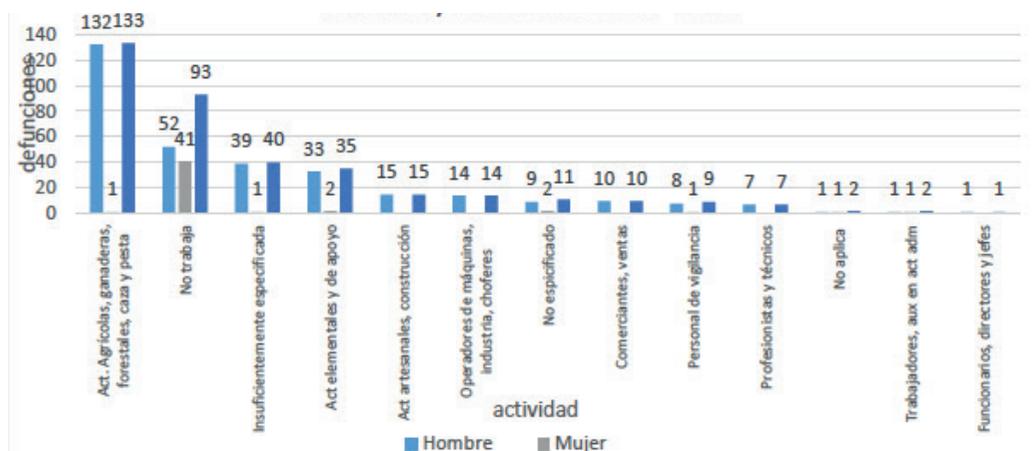
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
n=372
Incluye: X230-x239

Defunciones de picadura por avispa, avispones y abejas según escolaridad y sexo.
 México 2017-2021.



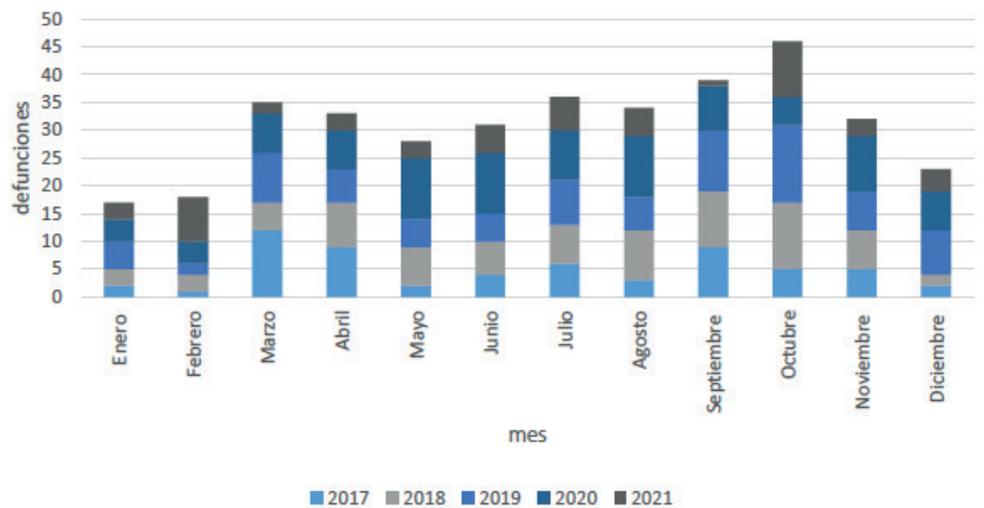
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n=372
 Incluye: X230-x239

Defunciones de picadura por avispa, avispones y abejas según actividad y sexo.
 México 2017-2021



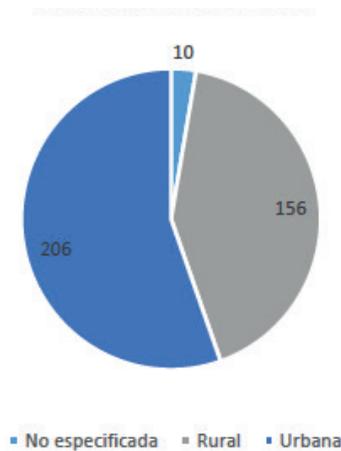
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n=372
 Incluye: X230-x239

Defunciones de picadura por avispa, avispones y abeja según año y mes de ocurrencia. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n=372
 Incluye: X230-x239

Defunciones de picadura por avispa, avispones y abejas según área. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n=372
 Incluye: X230-x239

Defunciones de picadura por avispa, avispones y abejas según CIE-10. México 2017-2021



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
 n=372
 Incluye: X230-x239

Manifestaciones clínicas

Pucca⁷⁵, (2019) señala que los envenenamientos de abejas pueden dar lugar a manifestaciones clínicas de leves a graves, dependiendo principalmente del número de picaduras que haya recibido la víctima. La edad, el peso, las comorbilidades y la atención médica del paciente también pueden influir en la gravedad de un envenenamiento. Además, las personas atópicas (p. ej., personas con asma o rinitis alérgica) y antecedentes familiares de alergia a las picaduras de abeja se asocian con una mayor incidencia de reacciones graves. Por lo general, las manifestaciones clínicas del envenenamiento por abejas se pueden dividir en reacciones

1. Las reacciones inflamatorias locales se caracterizan por dolor, hinchazón (edema y eritema), picazón y prurito en el lugar de la picadura. Estas reacciones son experimentadas por la mayoría de las personas no alérgicas y normalmente se resuelven dentro de las 24 horas
2. Las reacciones alérgicas a la picadura de abeja son dependientes de IgE y se clasifican como reacciones de hipersensibilidad tipo I. Estas reacciones ocurren alrededor de 10 minutos después de la picadura y los síntomas pueden variar en severidad. PLA 2 se considera el principal compuesto que induce la sensibilización IgE de los mastocitos, aunque las hialuronidasas y la melitina también se consideran alérgenos). Los

⁷⁵ Pucca Manuela B., Cerni Felipe A., Oliveira Isadora S., Jenkins Timothy P., Argemí Lidia, Sørensen Christoffer V., Ahmadi Shirin, Barbosa José E., Laustsen Andreas H.(2019). Current Knowledge on Bee Venom and Bee Envenoming Therapy. *Frontiers in Immunology*. 10: Disponible en www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2019.02090 DOI=10.3389/fimmu.2019.02090

pacientes alérgicos pueden desarrollar urticaria sistémica, prurito, angioedema, vómitos y diarrea.

3. En algunos casos, las reacciones alérgicas pueden evolucionar a una reacción anafiláctica, resultando en broncoconstricción y shock anafiláctico. Entre el 25 % y el 70 % de los pacientes con alergias a los insectos presentan reacciones sistémicas cuando se exponen al alérgeno (es decir, veneno de abeja). Curiosamente, algunas personas no alérgicas también pueden desarrollar anafilaxia de abeja debido a mastocitosis sistémica. La mastocitosis sistémica es un trastorno heterogéneo caracterizado por la proliferación de mastocitos y el grado de granulación, que es causado por mutaciones en el gen c-Kit (un factor de crecimiento para los mastocitos)
4. Las reacciones tóxicas sistémicas se caracterizan por efectos tóxicos directos del veneno de abeja, independientes de los mecanismos inmunitarios, que también se conocen como reacciones dependientes del volumen del veneno. Las reacciones tóxicas sistémicas siempre se consideran graves y son causadas por múltiples picaduras (alrededor de 50 picaduras simultáneas). Los pacientes que sufren reacciones tóxicas sistémicas pueden presentar fatiga, mareos, náuseas, vómitos y diarrea, que pueden evolucionar a daño miocárdico, hipertensión, daño hepático, rhabdomiólisis, hemólisis, coma e insuficiencia renal aguda. Es probable que se produzcan muertes cuando la víctima ha recibido unas 500 picaduras, que se consideran necesarias para causar la muerte por toxicidad directa, aunque menos picaduras (30–50) han resultado fatales en niños.

También se han informado otras manifestaciones clínicas raras por picaduras de abejas, que incluyen neuritis periférica, síndrome de Fisher, polirradiculoneuropatía inflamatoria aguda (síndrome de Guillain-Barré), neuropatía óptica, septicemia, empiema, e incluso urticaria para un bebé (de 12 días) amamantado por su madre que había sido picada por una abeja.

Tratamiento

La guía de práctica clínica: Diagnóstico y tratamiento de picaduras y mordeduras por himenópteros: Abeja, avispa y hormiga fórmica. México. Secretaría de Salud, 2011 indica el uso de los siguientes medicamentos.

Medicamentos mencionados indicados en el tratamiento de picadura y mordedura por himenópteros del Cuadro Básico de SSA.

Clave	Principio activo	Dosis recomendada	Presentación	Tiempo	Efectos adversos	Interacciones	Contraindicaciones
0611	Epinefrina	Dosis Pediátrica: 0.01mg/kg/dosis (Dilución 1:1000) intramuscular. Dosis máxima 0.3mg. Dosis Adulto: 0.3 a 0.5ml intramuscular. (Dilución 1:1000)	Solución inyectable 1mg/ml	Pediátrico: Administrar cada 5 ó 15 minutos según respuesta. Adulto: Administrar cada 5 ó 15 minutos según respuesta.	Taquicardia, arritmias, hipertensión, cefalea, diaforesis, hiperglucemia, náusea y vómito.	Agonistas y antagonistas adrenérgicos, antihipertensivos, levotiroxina, fenocitacinas, diuréticos.	Hipersensibilidad a la adrenalina, arritmias cardíacas, glaucoma de ángulo agudo.
0476	Metilprednisolona (succinato sódico de metilprednisolona)	Dosis pediátrica: 1mg/kg/dosis intravenosa, dosis máxima 60 a 80mg. Dosis adulto: 125mg intravenosa cada 6 horas.	Frasco ampula de 500mg con 8ml de diluyente.	En dosis bajas < de 1.8mg/kg o < de 125mg/dosis en bolo en 3 a 5 minutos, dosis moderada > de 2mg/kg ó 20mg/dosis en 15 a 30 minutos, dosis altas > 15mg/kg o > 500mg/dosis administrar en más de 30 minutos, dosis > de 1 gramo administrar en una hora. Dosis altas en bolo pueden ocasionar hipotensión arterial, arritmias, y muerte súbita.	Hiperglucemia, hipertensión arterial, hipokalemia, retención hídrica, vértigo, confusión, cefalea, insomnio, acné atrofia cutánea, úlceras pépticas, náusea y vómito, leucocitosis transitoria, hipertensión intraocular.	Barbitúricos, rifampicina, fenitoína,	Infecciones micóticas sistémicas, varicela, vacuna de virus atenuados (con dosis inmunosupresoras de corticosteroides).
0405	Difenhidramina	Dosis pediátrica: 1 a 2mg/kg/dosis intravenoso, dosis máxima 50mg. Dosis adulto: 25 a 50mg intravenoso cada 4 a 6 horas.	Solución inyectable 100mg en 10 ml (10mg/mL)	Intravenosa, diluir con líquido compatible y administrar en 10 a 15 minutos.	Efectos anticolinérgicos, somnolencia.	Puede potenciar los efectos adversos o tóxicos de otros anticolinérgicos, puede incrementar los efectos aritmógenos de antipsicóticos.	Hipersensibilidad a la difenhidramina, no debe utilizarse en crisis aguda de asma.
1233	Ranitidina	Dosis pediátrica: 1 a 2mg/kg/dosis intravenosa Dosis adulto: 50mg intravenosa cada 6 horas.	Solución inyectable de 25mg/mL (2ml y 5ml).	Se prefiere la infusión IV intermitente en 15 a 30 minutos, sobre la inyección directa para evitar bradicardia. Administración directa en 5 minutos.	Náusea y vómito, pancreatitis.	Succinato, efectos variables sobre warfarina. Los antácidos pueden disminuir la absorción, la ranitidina, reduce la absorción del ketoconazol e itraconazol, atazanavir, cefuroxima y cefepodoxima.	Pacientes con antecedentes de porfiria aguda (puede desencadenar un cuadro agudo).

OPERATIVIDAD DEL SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE INTOXICACIÓN POR ANIMALES PONZOÑOSOS.

Clasificación del caso

- Caso sospechoso: Signos y síntomas compatibles con la intoxicación, con o sin evidencia del ejemplar (animal) causante, sin exámenes de laboratorio que lo confirmen o descarten la intoxicación, antes de recibir el antídoto específico.
- Caso confirmado: Signos y síntomas compatibles con la intoxicación, con o sin evidencia del ejemplar (animal) causante y exámenes de laboratorio compatibles que se asocian a los signos y síntomas en el paciente, y que responde al antídoto específico.
- Caso descartado: Signos y síntomas no compatibles con la intoxicación, con o sin evidencia del ejemplar (animal) causante y exámenes de laboratorio que no son compatibles o no lo asocian con los signos y síntomas específicos del ejemplar ponzoñoso y que no responde al antídoto específico.
- Caso importado: Caso confirmado que se presentó en otra entidad federativa
- Asociación clínica epidemiológica. Presencia de dos o más casos en un lapso de 24 hrs en el mismo lugar, región o localidad en una zona endémica dependiendo del ejemplar.

Actividades según nivel técnico administrativo

De acuerdo a la normatividad vigente, la periodicidad será:

Periodicidad de la información							
Grupo	Sub-grupo	Padecimiento	Clave CIE	Periodicidad de la notificación			Sistema Especial
				Inmediata	Diaria	Semanal	
Enfermedades No Transmisibles		Intoxicación por picadura de alacrán	T63.2, X22				
		Mordedura de serpiente de cascabel	U60.0				
		Mordedura de serpiente de coral, coralillo	U60.1				
		Mordedura de araña, viuda negra	U60.2			X	X
		Mordedura de araña violinista	U60.3				
		Picadura de abeja	U60.4				
		Picadura de avispa	U60.5				
		Otra picadura, mordedura de animal ponzoñoso especificada	U60.8				

La operatividad del Sistema de Vigilancia de la Intoxicación por animales ponzoñosos se llevará a cabo en todas las Unidades de Salud integrantes del Sistema de Salud Nacional, para tal fin, se han establecido una serie de actividades según el nivel técnico operativo.

Actividades según Institución participante

Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE)

Departamento de Enfermedades Transmitidas por Vector (DETV):

De acuerdo a las necesidades y responsabilidades del sistema en cada uno de los niveles de responsabilidad correspondientes se llevarán a cabo las siguientes actividades.

Nivel Jurisdiccional:

- a. Deberá coadyuvar con la unidad médica en la notificación del caso, realizando la captura del mismo, de acuerdo al formato de estudio de caso llenado por quien otorgó la atención médica.
Caso contrario, coadyuvará con el departamento de epidemiología jurisdiccional o la unidad concentradora correspondiente, para el envío de los formatos impresos para su posterior captura.
- b. Deberá participar en la cadena de resguardo del ejemplar asociado al caso de intoxicación para su posterior identificación taxonómica por el LESP o en su caso el InDRE de acuerdo a sus posibilidades operativas. Cabe hacer mención que esta actividad difiere con la vigilancia entomológica convencional que se lleva a cabo de manera periódica por el componente de Entomología.
- c. Deberá implementar las medidas de prevención y control de acuerdo a la programación operativa que se tenga en cada una de las localidades de riesgo que sean responsabilidad jurisdiccional.

Nivel Estatal:

- a. Deberá coadyuvar con el Departamento de Epidemiología en la captura de los formatos de estudio de caso que se estén generando a nivel jurisdiccional, programando, supervisando y evaluando los tiempos de captura y la calidad de la información capturada en el sistema. Así mismo, otorgando, en la medida de las posibilidades, los insumos necesarios al nivel jurisdiccional para llevar a cabo esta actividad.
- b. De igual manera deberá de participar en la cadena de resguardo del ejemplar asociado al caso de intoxicación estableciendo programas de trabajo con el LESP o el InDRE según sea el caso.
- c. Supervisará y evaluará las medidas de prevención y control implementadas por el nivel jurisdiccional de acuerdo a la programación operativa que se tenga en el nivel de competencia.

- d. Coadyuvará en la capacitación al personal de salud en los campos de competencia del DETV.
- e. Garantizará la disponibilidad de antídotos para el tratamiento de los casos de intoxicación por animales de ponzoña.
- f. Analizará la información capturada, realizando los reportes correspondientes de acuerdo a la periodicidad de los mismos, implementando estrategias de intervención donde sea necesario y evaluando el desempeño de los DETV jurisdiccionales en los procesos correspondientes.

Nivel federal:

- a. Coadyuvará con el DETV de nivel estatal y el Departamento de Epidemiología Estatal para gestionar los insumos que sean necesarios para garantizar la captura de la información.
- b. Supervisará y evaluará las medidas de prevención y control implementadas por los niveles estatales y jurisdiccionales de acuerdo a la programación operativa que se tenga.
- c. Gestionará la capacitación y actualización en temas de VE y Control de los artrópodos de importancia médica.
- d. Coadyuvará en la capacitación al personal de salud en los campos de competencia del DETV.
- e. Gestionará la disponibilidad de antídotos necesarios para el tratamiento de los casos de intoxicación por animales de ponzoña.
- f. Analizará la información capturada y evaluará al nivel estatal con los reportes de desempeño que sean generados de acuerdo a su periodicidad.

Dirección General de Epidemiología (DGE)

Unidad Médica		
Actividad	Procedimiento	Observaciones
Atención médica del caso.		
Notificación	Recabar información en el formato de estudio de caso de intoxicación por animales ponzoñosos.	Si la Unidad Médica cuenta con los insumos necesarios, (internet y equipo de cómputo) deberá realizar la captura del estudio de caso en plataforma de lo contrario se enviará dicho formato impreso a la jurisdicción sanitaria o unidad concentradora para su respectiva captura. De acuerdo a las atribuciones establecidas de la DGE, el caso deberá capturarse dentro de los primeros 7 días posteriores a la intoxicación por el animal ponzoñoso.
		Si el caso es identificado fuera de una unidad médica (promotores de salud, caravanas de salud etc.), éstos deberán recabar la información en el estudio de caso de intoxicación por animales ponzoñosos, para posteriormente entregarla para su captura en plataforma en la Unidad de Salud más cercana o unidad concentradora.
	Enviar formato SUIVE-1 a la jurisdicción sanitaria de acuerdo a la Notificación Convencional de casos nuevos establecidos en la normatividad vigente.	
	Proporciona y supervisa el tratamiento a ministrar al paciente	
	Dar seguimiento al caso hasta el alta, egreso hospitalario o defunción	En caso de defunción se deberá subir a plataforma la copia (imagen) legible y clara

<p>Seguimiento del caso</p>	<p>El caso debe ser capturado por la Unidad Médica de primera atención (Unidad Notificante), y si posteriormente, el caso es referido para recibir atención especializada y/o complementaria en una segunda unidad médica, esta Unidad Tratante será responsable de la actualización de la información del paciente. (Para más información, ver el Manual de captura)</p>	<p>del certificado dentro de los primeros 7 días de ocurrida</p>
<p>Animal ponzoñoso</p>	<p>Si el paciente o acompañante recolectó el ejemplar agresor, el personal de salud de primer contacto deberá seguir el Proceso/manual de cadena de resguardo del ejemplar probablemente ligado a una intoxicación por ponzoña</p>	<p>Se recomienda no aprehender/recolectar al ejemplar ya que el paciente o familiares pueden sufrir más picaduras o mordeduras. Si es factible se puede tomar una fotografía por los afectados y/o personal de salud que está atendiendo el caso, así como el personal del laboratorio que analice el ejemplar deberá subirla a la plataforma en el tiempo establecido.</p>
<p>Implementa y evalúa medidas inmediatas de prevención y control</p>	<p>Desarrollo y distribución de medidas de acción sobre los animales ponzoñosos presentes en la región, sus hábitats, comportamientos, medidas de prevención en caso de encuentro.</p> <p>Uso de medidas de protección personal en comunidades expuestas a animales venenosos, como el uso de calzado adecuado, la limpieza y organización de viviendas y la revisión de zonas de riesgo.</p> <p>Seguimiento de los resultados de las intervenciones y evaluación periódica de la efectividad de las medidas implementadas para prevenir y controlar las intoxicaciones por animales ponzoñosos.</p> <p>Información constante a la comunidad sobre las medidas de prevención, la importancia de buscar atención médica</p>	

	inmediata en caso de intoxicación y la disponibilidad de recursos en la unidad de salud.	
Capacitación del personal de salud	Formación del personal de salud en el reconocimiento y manejo inicial de intoxicaciones por animales ponzoñosos, incluyendo la administración de los primeros auxilios y la derivación oportuna a centros de atención médica que cuenten con la capacidad instalada.	El personal del nivel operativo tendrá al menos 2 capacitaciones anuales. Una de éstas, de inducción al puesto si se requiere.
Vigilancia de Eventos Comunitarios por Intoxicaciones de animales ponzoñosos	Detección y seguimiento de posibles intoxicaciones por animales ponzoñosos descritos en este manual, identificando patrones geográficos o temporales que puedan indicar la presencia de poblaciones específicas y determinadas.	Llenado, envío y captura en la plataforma del Sistema de Vigilancia de Intoxicación por animales ponzoñosos del formato SUIVE-3
Disponibilidad de Antídotos y Tratamiento	Asegurarse de que la unidad de salud cuente con los antídotos y tratamientos necesarios para contrarrestar los efectos de las intoxicaciones por animales ponzoñosos, así como de proporcionar información sobre su uso adecuado.	
Colaboración Interinstitucional	Trabajo en conjunto con otras instituciones relevantes, como autoridades de salud ambiental, institutos de investigación, universidades y organizaciones locales, para compartir información, realizar investigaciones y llevar a cabo acciones de prevención y control.	
Análisis de la información	La unidad médica realizará un informe trimestral en relación a los casos identificados	El responsable de la Unidad Médica realizará un informe trimestral en relación a la situación epidemiológica de los casos que sufrieron intoxicación por los animales ponzoñosos, conforme a las atribuciones establecidas por la DCE

Nivel Jurisdiccional		
Actividad	Acciones	Observaciones
Notificación	Estudio de caso de Intoxicación por animales ponzoñosos	<p>Si la Unidad Médica no cuenta con los recursos (internet y equipo de cómputo), la Jurisdicción Sanitaria realizará la captura de los casos.</p> <p>Valida la información contenida en el Estudio de Caso de Intoxicación por animales ponzoñosos</p> <p>Si el caso es identificado por promotores de salud, caravanas de salud, éstos deberán recabar la información para posteriormente entregarla para su captura en la Unidad de Salud más cercana para su respectiva captura de acuerdo a los insumos con los que cuenta la Unidad de Salud más cercana (Unidad concentradora). Si tampoco fuera posible, se enviarán a la Jurisdicción Sanitaria para su captura.</p>
	Formato SUIVE-1	La recepción será de acuerdo a la Notificación Convencional de casos nuevos. https://ic.cx/rNcK0w
Seguimiento de casos	Notifica a nivel estatal el número de casos que iniciaron tratamiento ambulatorio, hospitalización, alta y defunción	En caso de defunción se deberá subir a plataforma la copia (imagen) legible y clara del certificado dentro de los primeros 7 días de ocurrida
Animal ponzoñoso	Resguardo del ejemplar causante de la intoxicación	Recibe, resguarda y envía de acuerdo a las indicaciones establecidas por el Laboratorio de Entomología del InDRE
Implementa y evalúa medidas inmediatas de prevención y control	<p>Seguimiento de los resultados de las intervenciones y evaluación periódica de la efectividad de las medidas implementadas para prevenir y controlar las intoxicaciones por animales venenosos.</p> <p>Información constante a la comunidad sobre las medidas de prevención, la importancia de</p>	

	<p>buscar atención médica inmediata en caso de intoxicación y la disponibilidad de recursos en la unidad de salud.</p> <p>Refuerza la coordinación para que las medidas de prevención y control se realicen de manera integral</p>	
Capacitación del personal de salud	<p>Asesora acerca de los procedimientos de la Vigilancia Epidemiológica a las Unidades de Salud bajo su responsabilidad.</p> <p>Capacita al personal de salud sobre las medidas preventivas y tratamiento por intoxicación de animales ponzoñosos</p>	
Disponibilidad de Antídotos y Tratamiento	<p>Asegurarse de que la Unidad médica cuente con los antídotos y tratamientos necesarios, así como de proporcionar información sobre su uso de manera adecuada.</p>	
Colaboración intra e Interinstitucional	<p>Establece la coordinación con el resto de los departamentos implicados en la atención de intoxicación por animales ponzoñosos y las demás instituciones, con el fin de reforzar el involucramiento de otros departamentos a nivel jurisdiccional</p> <p>Trabajo en conjunto con otras instituciones relevantes, como autoridades de salud ambiental, institutos de investigación, universidades y organizaciones locales, para compartir información, realizar investigaciones y llevar a cabo acciones de prevención y control.</p>	
	<p>Analiza de manera continua la información notificada.</p> <p>Notifica al nivel inmediato superior los eventos de relevancia epidemiológica identificados a partir del análisis de la información</p> <p>Presenta ante el Comité Jurisdiccional de Vigilancia Epidemiológica (COJUVE) los</p>	

<p>Análisis de la información</p>	<p>resultados del análisis de información para establecer acuerdos para atender las áreas de mejora del Sistema de Vigilancia.</p> <p>Presenta avances en las reuniones del COJUVE sobre las problemáticas identificadas que obstaculizan el desarrollo del Sistema de Vigilancia</p> <p>Da a conocer los resultados de los hallazgos epidemiológicos al personal operativo.</p> <p>Difunde información trimestral relacionada con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica por Intoxicación de Animales Ponzosñosos (SVEIAP) emitido por el CEVE</p>	
<p>Supervisión</p>	<p>Realiza supervisión al personal operativo a efecto de verificar el adecuado cumplimiento de cada uno de los procedimientos de la vigilancia epidemiológica.</p> <p>Vigila el cumplimiento de la notificación de casos haciendo énfasis en la concordancia que debe existir entre el número de casos por semana en el formato SUIVE-1 que el número de estudios de caso por intoxicación de animales ponzoñosos</p> <p>Notifica al nivel estatal las necesidades de capacitación, insumos, antídotos.</p>	<p>Se realizarán 6 supervisiones anuales, 3 a aquellas unidades de salud con un desempeño bueno y las restantes a las que muestren desempeño deficiente.</p>

Nivel Estatal		
Actividad	Acciones	Observaciones
	<p>Estudio de caso de Intoxicación por animales ponzoñosos</p>	<p>Vigila la adecuada notificación y captura de los casos en plataforma del SUAVE</p> <p>Valida la información contenida en los formatos de estudio de caso y la notificada en plataforma</p>

Notificación	Formato SUIVE-1	La validación de la base de datos del programa de la notificación convencional debe ser revisada y analizada de acuerdo con los parámetros que el propio SUAVE ofrece: canal endémico, comparación con cifras del año anterior, etcétera. https://lc.cx/rNcK0w
Seguimiento de casos	Realiza el seguimiento de los casos que requirieron hospitalización hasta su alta sanitaria o defunción.	
Animal ponzoñoso	Resguardo del ejemplar agresor	Recibe, resguarda y envía (al LESP o al InDRE) de acuerdo a las indicaciones establecidas por el laboratorio de Entomología del InDRE
Implementa y evalúa medidas inmediatas de prevención y control	Seguimiento de los resultados de las intervenciones y evaluación periódica de la efectividad de las medidas implementadas para prevenir y controlar las intoxicaciones por animales venenosos. Información constante a la comunidad sobre las medidas de prevención, la importancia de buscar atención médica inmediata en caso de intoxicación y la disponibilidad de recursos en la unidad de salud. Refuerza la coordinación para que las medidas de prevención y control se realicen de manera integral	
Capacitación del personal de salud	Asesora acerca de los procedimientos de la Vigilancia Epidemiológica a las Jurisdicciones Sanitarias bajo su responsabilidad. Capacita al personal jurisdiccional salud sobre las medidas preventivas y tratamiento por intoxicación de animales ponzoñosos	
Disponibilidad de Antídotos y Tratamiento	Asegurarse de que la Unidad médica cuente con los antídotos y tratamientos necesarios, así como de proporcionar	

	información sobre su uso de manera adecuada.	
Colaboración intra e Interinstitucional	Establece coordinación intrasectorial e intrainstitucional con todas aquellas instituciones que integran el Consejo Estatal de Vigilancia Epidemiológica (CEVE) en las entidades federativas para compartir información, realizar investigaciones y llevar a cabo acciones de prevención y control.	
Análisis de la información	<p>Analiza de manera continua la información notificada.</p> <p>Notifica al nivel inmediato superior los eventos de relevancia epidemiológica identificados a partir del análisis de la información</p> <p>Presenta ante el Comité Jurisdiccional de Vigilancia Epidemiológica (CEVE) los resultados del análisis de información para establecer acuerdos para atender las áreas de mejora del Sistema de Vigilancia.</p> <p>Presenta avances en las reuniones del CEVE sobre las problemáticas identificadas que obstaculizan el desarrollo del Sistema de Vigilancia</p> <p>Da a conocer los resultados de los hallazgos epidemiológicos al personal operativo y aborda en las reuniones del CEVE la situación y la posible problemática existente.</p> <p>Difunde información trimestral relacionada con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica por Intoxicación de Animales Ponoñosos (SVEIAP) emitido por el CEVE</p>	
Supervisión	<p>Realiza supervisión al personal operativo a efecto de verificar el adecuado cumplimiento de cada uno de los procedimientos de la vigilancia epidemiológica.</p> <p>Vigila el cumplimiento de la notificación de casos haciendo</p>	

	<p>énfasis en la concordancia que debe existir entre el número de casos por semana en el formato SUIVE-1 que el número de estudios de caso por intoxicación de animales ponzoñosos</p> <p>Notifica al nivel estatal las necesidades de capacitación, insumos, antídotos.</p>	
--	--	--

Nivel Federal		
Actividad	Acciones	Observaciones
Notificación	Estudio de caso de Intoxicación por animales ponzoñosos	Vigila la adecuada notificación y captura de los casos en plataforma del SUAVE
	Formato SUIVE-1	<p>Valida la información contenida en los formatos de estudio de caso y la notificada en plataforma</p> <p>La validación de la base de datos del programa de la notificación convencional debe ser revisada y analizada de acuerdo con los parámetros que el propio SUAVE ofrece: canal endémico, comparación con cifras del año anterior, etcétera. https://lc.cx/rNcK0w</p>
Seguimiento de casos	Realiza el seguimiento de los casos que requirieron hospitalización hasta su alta sanitaria o defunción.	
Animal ponzoñoso	Resguardo del ejemplar agresor	Recibe, resguarda y realiza el diagnóstico taxonómico de los ejemplares enviados por los Laboratorios Estatales de Salud Pública
Implementa y evalúa medidas inmediatas de prevención y control	<p>Seguimiento de los resultados de las intervenciones y evaluación periódica de la efectividad de las medidas implementadas para prevenir y controlar las intoxicaciones por animales venenosos.</p> <p>Información constante a la comunidad sobre las medidas de prevención, la importancia de</p>	

	<p>buscar atención médica inmediata en caso de intoxicación y la disponibilidad de recursos en la unidad de salud.</p> <p>Refuerza la coordinación para que las medidas de prevención y control se realicen de manera integral</p>	
Capacitación del personal de salud	<p>Asesora acerca de los procedimientos de la Vigilancia Epidemiológica a las Entidades Federativas</p> <p>Capacita al personal Estatal salud sobre las medidas preventivas y tratamiento por intoxicación de animales ponzoñosos</p>	
Disponibilidad de Antídotos y Tratamiento	<p>Asegurarse de que la Unidad médica cuente con los antídotos y tratamientos necesarios, así como de proporcionar información sobre su uso de manera adecuada.</p>	
Colaboración intra e Interinstitucional	<p>Establece coordinación intrasectorial e intrainstitucional con todas aquellas instituciones que integran el Consejo Estatal de Vigilancia Epidemiológica (CEVE) en las entidades federativas para compartir información, realizar investigaciones y llevar a cabo acciones de prevención y control.</p>	
Análisis de la información	<p>Analiza de manera continua la información notificada.</p> <p>Notifica al nivel inmediato superior los eventos de relevancia epidemiológica identificados a partir del análisis de la información</p> <p>Presenta ante el Comité Jurisdiccional de Vigilancia Epidemiológica (CEVE) los resultados del análisis de información para establecer acuerdos para atender las áreas de mejora del Sistema de Vigilancia.</p>	

	<p>Presenta avances en las reuniones del CEVE sobre las problemáticas identificadas que obstaculizan el desarrollo del Sistema de Vigilancia</p> <p>Da a conocer los resultados de los hallazgos epidemiológicos al personal operativo y aborda en las reuniones del CEVE la situación y la posible problemática existente.</p> <p>Difunde información trimestral relacionada con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica por Intoxicación de Animales Ponzoñosos (SVEIAP) emitido por el CEVE</p>	
<p>Supervisión</p>	<p>Realiza supervisión al personal operativo a efecto de verificar el adecuado cumplimiento de cada uno de los procedimientos de la vigilancia epidemiológica.</p> <p>Vigila el cumplimiento de la notificación de casos haciendo énfasis en la concordancia que debe existir entre el número de casos por semana en el formato SUIVE-1 que el número de estudios de caso por intoxicación de animales ponzoñosos</p> <p>Notifica al nivel estatal las necesidades de capacitación, insumos, antídotos.</p>	

Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE)

Laboratorio de Entomología

Cadena de resguardo de la muestra asociada a un caso por intoxicación por picadura de alacrán, abeja, avispa o mordedura de araña.

1. Cualquier personal del sistema de salud que tenga el primer contacto con la muestra (ejemplar o partes de él), de ser posible, colocar la muestra (viva o muerta) en alcohol a cualquier concentración y deberá asociarla con los datos del nombre completo del Paciente y la fecha de ocurrido el accidente. La muestra deberá acompañarse con el formato impreso si es posible de la captura del caso en plataforma, de lo contrario, anotar en una hoja de papel, el Nombre, Apellido Materno, Apellido Paterno del paciente, Número de Folio que emitió la Plataforma del Sistema de Vigilancia Epidemiológica por Intoxicación de Animales Ponzosños después de su captura.
2. En caso de no contar con insumos (frasco de plástico y alcohol) para su preservación, colocar la muestra en una bolsa de plástico con los datos indicados.
3. Si el ejemplar está vivo evitar el contacto directo y preservarlo directamente en alcohol.
4. Cualquier muestra (ejemplar o partes de él) deberá ser siempre remitida para estudio al Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) de acuerdo al lugar donde haya ocurrido el accidente por intoxicación. El LESP deberá recibir la muestra sin ningún criterio de rechazo dado que es una muestra asociada a intoxicación, y de la misma manera asociarla al folio del sistema de vigilancia por ponzoña.
5. En caso de que el Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) no tenga dado de alta el diagnóstico de artrópodos ponzoñosos en el Marco Analítico Básico deberá remitir la muestra al Laboratorio de Entomología del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE) con el formato impreso de la captura del caso en plataforma, aplicando lo indicado en el lineamiento vigente.
6. Como se establece en el lineamiento vigente los LESP tienen como función participar en el apoyo técnico y proporcionando información en el área de su competencia.

Indicadores de Evaluación

Para evaluar los procedimientos que se llevan a cabo en el Sistema de Vigilancia, se proponen los siguientes indicadores

- Oportunidad.

Se refiere al periodo que ocurre entre la intoxicación de los ejemplares sujetos a vigilancia epidemiológica y la captura en la plataforma del Sistema de Vigilancia

Oportunidad			
Numerador	Fuente: Base de datos del SINAVE	Número de casos notificados en plataforma del Sistema de Vigilancia dentro de los primeros 7 días (fecha de la intoxicación-fecha de captura) en el trimestre	Escala Muy bien = > 90% Bien= 80% a 89% Regular= 60% a 79% Suficiente =< 60%
Denominador	Fuente: Base de datos del SINAVE	Número de casos totales notificados a la plataforma del Sistema de Vigilancia en el trimestre	

- Concordancia.

Se refiere al número de casos notificados en la plataforma del Sistema de Vigilancia entre número de casos notificados en el SUIVE

Concordancia			
Numerador	Fuente: Base de datos del SINAVE	Número de casos notificados en plataforma del Sistema de Vigilancia en el trimestre	Escala Muy bien = > 90% Bien= 80% a 89% Regular= 60% a 79% Suficiente =< 60%
Denominador	Fuente: Base de datos del SUIVE	Número de casos totales notificados en el SUIVE en el trimestre	

ANEXOS

Estudio de Caso



INTOXICACIÓN POR ANIMALES PONZOÑOSOS

I. Fecha de notificación: día <input type="text"/> mes <input type="text"/> año <input type="text"/>			Hora: <input type="text"/> Min: <input type="text"/>			Solo plataformas: <input type="text"/>				
II. Unidad notificante:										
ESTADO: <input type="text"/>			Municipio: <input type="text"/>			Localidad: <input type="text"/>				
Marque la institución notificante: SSA <input type="checkbox"/> IMSS <input type="checkbox"/> IMSS Sincalar <input type="checkbox"/> ISSSTE <input type="checkbox"/> SEDENA <input type="checkbox"/> DIF <input type="checkbox"/> Cruz Roja <input type="checkbox"/> SEMAR <input type="checkbox"/> PEMEX <input type="checkbox"/> Servicios Médicos Estatales <input type="checkbox"/> Institución Privada <input type="checkbox"/> Otro <input type="text"/>										
III. Unidad tratante:										
ESTADO: <input type="text"/>			Municipio: <input type="text"/>			Localidad: <input type="text"/>				
Marque la institución tratante: SSA <input type="checkbox"/> IMSS <input type="checkbox"/> IMSS Sincalar <input type="checkbox"/> ISSSTE <input type="checkbox"/> SEDENA <input type="checkbox"/> DIF <input type="checkbox"/> Cruz Roja <input type="checkbox"/> SEMAR <input type="checkbox"/> PEMEX <input type="checkbox"/> Servicios Médicos Estatales <input type="checkbox"/> Institución Privada <input type="checkbox"/> Otro <input type="text"/>										
IV. Ficha de identificación:										
¿cuenta con seguridad social: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> se ignora <input type="checkbox"/> especifique <input type="text"/>										
NSS/No. Afiliación <input type="text"/>			Primer Apellido <input type="text"/>			Segundo Apellido <input type="text"/>			Nombre (s) <input type="text"/>	
Fecha Nacimiento: día <input type="text"/> Mes <input type="text"/> Año <input type="text"/>			Estado de Nacimiento <input type="text"/>			Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>				
Peso (kg) <input type="text"/>			Talla (cm) <input type="text"/>			RFC <input type="text"/>			CURP <input type="text"/>	
Entidad de Residencia <input type="text"/>			Municipio Residencia <input type="text"/>			Localidad <input type="text"/>				
C.P. <input type="text"/>			Colonia residencia <input type="text"/>			Calle o referencia <input type="text"/>			Número Exterior <input type="text"/>	
Número Interior <input type="text"/>			Sector <input type="text"/>			MATERIAL <input type="text"/>			Teléfono <input type="text"/>	
ESTADO ACTUALMENTE: sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> se ignora <input type="checkbox"/>			SEMIRESERVA: sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			nacionalidad <input type="text"/>			¿pertenece a algún	
Pueblo Originario? sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se ignora <input type="checkbox"/>			Pueblo y/o Día <input type="text"/>			¿habla lengua originaria? sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>				
Se ignora <input type="checkbox"/> ¿Cuál? <input type="text"/>			Diplomado: Solo Leer y Escribir <input type="checkbox"/>			Primaria Incompleta <input type="checkbox"/>			Primaria completa <input type="checkbox"/>	
Secundaria Incompleta <input type="checkbox"/>			Secundaria completa <input type="checkbox"/>			Bachillerato o Preparatoria Incompleta <input type="checkbox"/>			Bachillerato o Preparatoria completa <input type="checkbox"/>	
Carrera escolar <input type="text"/>			Licenciatura Incompleta <input type="checkbox"/>			Licenciatura completa <input type="checkbox"/>			Posgrado <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/>	
se ignora <input type="checkbox"/>			ocupación actual: ama de casa <input type="checkbox"/>			estudiante <input type="checkbox"/>			conserje <input type="checkbox"/> campesino <input type="checkbox"/> varadero <input type="checkbox"/>	
Comerciante <input type="checkbox"/>			Profesionista <input type="checkbox"/>			Desempleado <input type="checkbox"/>			Otra ocupación <input type="text"/>	
Especifique: <input type="text"/>										
V. Antecedentes de importancia:										
Comorbilidad: sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			Diabetes Mellitus <input type="checkbox"/>			Hipertensión Arterial <input type="checkbox"/>				
Insuficiencia cardíaca congestiva <input type="checkbox"/>			Enfermedad Renal Crónica <input type="checkbox"/>			Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica <input type="checkbox"/>			Asma <input type="checkbox"/>	
Otro: <input type="text"/>			Especifique: <input type="text"/>							
Intoxicaciones previas con animales ponzoñosos: sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			Especifique cuál? <input type="text"/>							
Anteriormente ha recibido tratamiento con antídotos (Antivenenos) sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			Especifique si recuerda <input type="text"/>							
Fecha día <input type="text"/> mes <input type="text"/> año <input type="text"/>										
VI. Descripción de la intoxicación:										
Agente involucrado: Acarón <input type="checkbox"/>			Sargento de escabel <input type="checkbox"/>			Sargento de Cori <input type="checkbox"/>				
Araña Labradador (Viuda Negra) <input type="checkbox"/>			Araña Lavacaña (Violenta) <input type="checkbox"/>			Araña Melifera (Común) <input type="checkbox"/>			Araña <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	
Especifique <input type="text"/>			Entidad Federativa (Estado) <input type="text"/>							
Municipio: <input type="text"/>			Localidad: <input type="text"/>			Código: <input type="text"/>				
Calle o referencia/carrera <input type="text"/>			Número exterior <input type="text"/>			Número interior <input type="text"/>				
Sector <input type="text"/>			Manzana <input type="text"/>			C.P. <input type="text"/>				
Fecha de la intoxicación: día <input type="text"/>			hora <input type="text"/>			año <input type="text"/>			hora <input type="text"/>	
Momento de la intoxicación: Mañana <input type="checkbox"/>			Tarde <input type="checkbox"/>			Noche <input type="checkbox"/>			Observación <input type="text"/>	
Si/No cómo ocurrió la intoxicación: Vivienda <input type="checkbox"/>			Campo <input type="checkbox"/>			Oficina <input type="checkbox"/>			Escuela <input type="checkbox"/>	
Otro <input type="checkbox"/>			Especifique <input type="text"/>							
Entorno/situación: exterior <input type="checkbox"/>			cocina <input type="checkbox"/>			baño <input type="checkbox"/>			estancia <input type="checkbox"/>	
sala <input type="checkbox"/>			cama <input type="checkbox"/>			coro <input type="checkbox"/>			Especifique <input type="text"/>	
Perifoneo/situación: Letina <input type="checkbox"/>			Pello <input type="checkbox"/>			Cocina <input type="checkbox"/>			Banda <input type="checkbox"/>	
Área <input type="checkbox"/>			Otro <input type="checkbox"/>			Especifique <input type="text"/>				
Actividad que estaba realizando: Trabajo <input type="checkbox"/>			Reposo <input type="checkbox"/>			Alimentación <input type="checkbox"/>			Ejercicio <input type="checkbox"/>	
Otro <input type="checkbox"/>			Especifique <input type="text"/>							
Si/No dónde se encontraba el agente involucrado: Fijo <input type="checkbox"/>			Perdido <input type="checkbox"/>			Tocado <input type="checkbox"/>				
Ropa y/o zapatos <input type="checkbox"/>			Muebles <input type="checkbox"/>			Cuchara <input type="checkbox"/>			Madera <input type="checkbox"/>	
Arboles y/o palmas <input type="checkbox"/>			Granos y/o alimentos <input type="checkbox"/>							
Lata y/o madera <input type="checkbox"/>			Dureza y/o cadáveres <input type="checkbox"/>			Materiales de construcción <input type="checkbox"/>			Otro <input type="text"/>	
VII. Registro corporal de la picadura o mordedura:										
Marque la opción adecuada										
Interrogatorio: Directo <input type="checkbox"/>			Indirecto <input type="checkbox"/>			Familiar <input type="checkbox"/>			Nombre familiar <input type="text"/>	
Cruz <input type="checkbox"/>			Especifique <input type="text"/>							
Cabeza, Cuello y Tórax: Cabeza <input type="checkbox"/>			Cuello <input type="checkbox"/>			Cara <input type="checkbox"/>			Tórax <input type="checkbox"/>	
Espalda <input type="checkbox"/>			Abdomen <input type="checkbox"/>							
Miembro Superior Derecho: Hombro <input type="checkbox"/>			Brazo <input type="checkbox"/>			Codo <input type="checkbox"/>			Antebrazo <input type="checkbox"/>	
Muñeca <input type="checkbox"/>			Pulgar <input type="checkbox"/>			Índice <input type="checkbox"/>			Medio <input type="checkbox"/>	
Anular <input type="checkbox"/>			Ménique <input type="checkbox"/>			Dedo <input type="checkbox"/>				
Miembro Superior Izquierda: Hombro <input type="checkbox"/>			Brazo <input type="checkbox"/>			Codo <input type="checkbox"/>			Antebrazo <input type="checkbox"/>	
Muñeca <input type="checkbox"/>			Pulgar <input type="checkbox"/>			Índice <input type="checkbox"/>			Medio <input type="checkbox"/>	
Anular <input type="checkbox"/>			Ménique <input type="checkbox"/>			Dedo <input type="checkbox"/>				
Miembro Inferior Derecho: Pie <input type="checkbox"/>			Tobillo <input type="checkbox"/>			MUSLO <input type="checkbox"/>			Rodilla <input type="checkbox"/>	
Perna <input type="checkbox"/>			Tobillo <input type="checkbox"/>			Talon <input type="checkbox"/>				
Miembro Inferior Izquierda: Pie <input type="checkbox"/>			Tobillo <input type="checkbox"/>			MUSLO <input type="checkbox"/>			Rodilla <input type="checkbox"/>	
Perna <input type="checkbox"/>			Tobillo <input type="checkbox"/>			Talon <input type="checkbox"/>				

SEMA 1-2024

Social: Ciudad: Estado: Municipio:

Localidad: Calle: No.

Indicador: MES-Enero 5 SADR 6 PEMEX 7 RESERVA 8 SEMAR 9

CLAVE:

Instrucciones: Llame a su médico profesionalmente, envíe el original al nivel/hospital correspondiente superior / consulte una copia

Grupo	EPI Clave	Número de casos según grupo de edad y sexo												Total								
		< de 1 año		1-4		5-9		10-14		15-19		20-24		25-44		45-64		65 y >		Total		
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
COMUNIDAD	INMIGRACION (+) 101																					
	INMIGRACION (+) 102																					
	INMIGRACION (+) 103																					
	INMIGRACION (+) 104																					
	INMIGRACION (+) 105																					
	INMIGRACION (+) 106																					
	INMIGRACION (+) 107																					
	INMIGRACION (+) 108																					
	INMIGRACION (+) 109																					
	INMIGRACION (+) 110																					
OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES	OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES																					
	OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES																					
	OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES																					
	OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES																					
	OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES																					
	OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES																					
	OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES																					
	OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES																					
	OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES																					
	OTROS ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES																					
ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES LOCAL O EN SERVICIO																					
ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO																					
	ENTES MEDICOS TRANSMISIBLES EN SERVICIO EN SERVICIO																					

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, I., Guerrero, B., María Salazar, A., Girón, M. E., Pérez, J. C., Sánchez, E. E., & Rodríguez-Acosta, A. (2007). Individual venom variability in the South American rattlesnake *Crotalus durissus cumananensis*. *Toxicon : official journal of the International Society on Toxinology*, 50(2), 214–224. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2007.03.012>

Ashcroft FM, Gribble FM.(2000). Efectos específicos del tejido de las sulfonilureas. Lecciones de estudios de canales K(ATP) clonados. *Revista de Diabetes y sus Complicaciones* . ; 14 (4):192–196

Berea, P. G. & Estevez J. 2008. *Loxosceles greta*, a new species from Casas Viejas, Sinaloa State, Mexico. (Araneae, Sicariidae). “Venom Week”

Berea, P., G. Binford & Estevez, J. 2007. *Loxosceles alagoni*, a new species from Ixtapa Zihuatanejo, Guerrero State, Mexico (Araneae, Siicaridae). *American Arachnology* No. 74.

Binford, J. G. & M. A. Wells. 2004. The phylogenetic distribution of sphingomyelinase D activity in venoms of Haplogyne spiders. *Comparative Biochemistry and Biophysiology Part. B*. 135: 25-33.

Boletín Epidemiológico de la Secretaría de Salud http://www.dgepi.salud.gob.mx/2010/plantilla/intd_boletin.html)

Bravo Suárez, María Paula, Zamora Suárez, Adriana, Mondragón Cardona, Álvaro. (2017). Disfunción autonómica debido a accidente escorpiónico: reporte de caso. *Acta Médica Peruana*, 34(1), 49-51. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000100008

Brown, K. S., J. S. Nacaise & Goddard J. 2008. Additions to the known U. S. distribution of *Latrodectus geometricus* (Araneae: Theridiidae). *Journal of Medical Entomology*. 45(5): 959-962

Bruni, M.A. Marega, N.A. Ruíz, H.M. (2020). Guía para el reconocimiento y prevención de accidentes por animales ponzoñosos en la región norte de la provincia de la Pampa. Universidad Nacional de La Pampa. Disponible en: <http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/Guia%20Animales%20Ponzo%C3%B1osos.pdf>

Calderón-Romero L., J. Tay, JT Sánchez-Vega & Ruiz-Sánchez D. 2004. Los artrópodos y su importancia en medicina humana. *Rev. Fac. Med. UNAM* 47(5):

Camacho R.R.I, Sánchez Zapata M.H. Jaramillo Serna R. Ávila Reyes R. (2007).

Alacranismo. Archivos de Investigación Pediátrica de México. 10 (1) Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2007/pm071e.pdf>

Cañas C. A. (2016). Brainstem ischemic stroke after to Bothrops atrox snake-bite. *Toxicon : official journal of the International Society on Toxinology*, 120, 124-127. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2016.08.005>

Caré, W. et al. (2021). Envenenamiento por *Centruroides poccocki* scorpion con toxicidad neuromuscular. *Toxicón*. 190;39-40. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.12.005>

Castañeda-Gómez J., M. Pinkus-Rendón, C. Arisqueta-Chablé, Barrera-Pérez M., D. Ortiz-Martínez, P. Manrique-Saide. 2012. *Revista Biomédica* 23:105-111

Castro, Rodríguez S. Espejo, et., al. (2009). Síndrome neurotóxico secundaria a mordedura de araña: a propósito de un caso. *Revista médica Vozandes*. 20: 52-55. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/12/694585/sindrome-neurotoxico-secundario.pdf>

Chen, M., Blum, D., Engelhard, L., Raunser, S., Wagner, R., & Gatsogiannis, C. (2021). Molecular architecture of black widow spider neurotoxins. *Nature communications*, 12(1), 6956. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26562-8>

De Roodt, Adolfo Rafael. (2015). Veneno de escorpiones (alacranes) y envenenamiento. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 49(1), 55-71. Recuperado en 25 de julio de 2022, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572015000100008&lng=es&tlng=es.

Delgado-Prudencio, G.; Cid-Urbe, J.I.; Morales, J.A.; Possani, L.D.; Ortiz, E.; Romero-Gutiérrez, T. (2022). The Enzymatic Core of Scorpion Venoms. *Toxins*. 14, 248. <https://doi.org/10.3390/toxins14040248>

Diagnóstico y tratamiento de picaduras y mordeduras por himenópteros: Abeja, avispas y hormiga fórmica. México. Secretaría de Salud, 2011. Disponible en: http://edumed.imss.gob.mx/pediatria/toxico/guia_practica_clinica_himenopteros.pdf

Durán-Barrón C. G. & Ayala-Islas D. E. 2007. Presencia de arañas del género *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832 en la ciudad de México. 8va. Reunión Internacional de Expertos en envenenamientos por animales ponzoñosos, Instituto de Biotecnología e Instituto de Neurobiología, UNAM. Juriquilla, Querétaro (cartel).

Durán-Barrón C. G. 2000. Estudio faunístico de la Familia Theridiidae (Arachnida: Araneae); en la Selva Baja Caducifolia del sur de Jalisco (Mpio. El Limón, México). Tesis licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Iztacala, UNAM. pp. 34-36.

Durán-Barrón C. G. 2004. Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) asociadas a viviendas d la ciudad de México (Área Metropolitana). Tesis de Maestría. Instituto de Biología, UNAM.189-192.

Durán-Barrón C. G., O. F. Francke & Pérez T. M. 2009. Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) asociadas con viviendas de la ciudad de México (Zona Metropolitana). *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 80:55-69.

Fekri Abroug, ety., al (2015) Miocardiopatía relacionada con escorpiones: características clínicas, fisiopatología y tratamiento, *Toxicología clínica*, 53:6, 511-518, DOI: 10.3109 /15563650.2015.1030676

Flores, Villeda O. García, Vázquez U.O. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(Supl. ene), S467-S475. <https://doi.org/10.7550/rmb.43236>

Foelix R. 2011. *Biology of spiders*. Third edition. Oxford, University Press. 419 pp.

Francke F.O. (2014). Biodiversidad de Arthropoda (Chelicerata: Arachnida ex Acari) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85: 408-418.

Gertsch W. J. & R. F. Ennik. 1983. The spider genus *Loxosceles* in North America, Central America and the West Indies (Aranea, Loxoscelidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 175(3):264-360.

Gertsch, W. J. 1958. The Spider Genus *Loxosceles* in North America, Central America, and the West Indies. *American Museum Novitates*. 1907: 1-45.

Gil, Alarcón G. Sánchez, Villegas M.C. Reynoso, V.H. (2011). Tratamiento pre-hospitalario del accidente ofídico: revisión, actualización y problemática actual. *Gaceta Médica de México*. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2011/n3/8_GMM_Vol_147_-_3_2011.pdf

Godoy DA, Badenes R, Seifi S, Salehi S, Seifi A. (Neurological and Systemic Manifestations of Severe Scorpion Envenomation. *Cureus*. ;13(4): doi:10.7759/cureus.14715).

Granja, Bermúdez V.M. Martínez, Zuñiga R. Chico, Aldama P. (1999). Epidemiología y cuadro clínico del alacranismo. *Alergia, asma e inmunología pediátrica*. 8 (5): 135-138. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/alergia/al-1999/al995c.pdf>

Gremski, LH, da Justa, HC, Polli, NLC, Schluga, PH de C., Theodoro, JL, Wille, ACM, Senff-Ribeiro, A., et al. (2022). Loxoscelismo sistémico, menos frecuente pero más mortal: la participación de las fosfolipasas D en la fisiopatología del envenenamiento. *Toxinas* , 15 (1), 17. MDPI AG. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3390/toxins15010017>

Gutiérrez, J., Calvete, J., Habib, A. et al. (2017). Envenenamiento por mordedura de serpiente. *Nat Rev Dis Primers* 3 Disponible en: <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.63>

Haas, Adriana et. al.(2012). Guía de Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Vigilancia Epidemiológica de los Envenenamientos por Arañas / - 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones,. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-10/08-2012-guia-envenenamiento-aranas.pdf>

Harry, S., Brugioni, E., & Madhusudhana, S. (2022). Acute Hemolytic Anemia Caused by *Loxoscelism* Treated With Plasmapheresis: A Case Report. *Journal of medical cases*, 13(5), 219–224. <https://doi.org/10.14740/jmc3828>

Harwood, R. F. & James M. T. 1987. Venenos, Secreciones de defensa y alérgenos de artrópodos. Cap. 17. pp. 483-535. In Noriega (eds.) *Entomología Médica y Veterinaria*. Editorial Limusa. México. 615 pp. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-381320050003000008&lng=es&tlng=es

Isbister GK, Bawaskar HS. Scorpion envenomation. (2014) *N Engl J Me*. ;371(5):457-63. doi: 10.1056/NEJMra1401108.

Isbister, G. K., & Fan, H. W. (2011). Spider bite. *Lancet (London, England)*, 378(9808), 2039–2047. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)62230-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62230-1)

Jaruboot Angsanakul, Visith Sitprija. (2013) Venenos de escorpión, riñón y potasio. *Toxicón*. 73:81-87. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2013.06.023>

Jiménez M. L. 1996. Araneae. Cap. 11 In Llorente, B. J. E., García A. A. & Soriano G. E. *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. 11 Edición, UNAM. 83-101.

Keegan, H. L., A. S. Blauw & R. I. Anderson. 1950. *Latrodectus geometricus* Koch on Luzon. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 30(6): 901-907.

Langenegger, N., Nentwig, W., & Kuhn-Nentwig, L. (2019). Spider Venom: Components, Modes of Action, and Novel Strategies in Transcriptomic and Proteomic Analyses. *Toxins*, 11(10), 611. <https://doi.org/10.3390/toxins11100611>

Levi, H. W. & D. E. Randolph. 1975. A key and checklist of American spiders of the family Theridiidae North of Mexico (Araneae). *Journal of Arachnology* 3:31-51.

Levi, H. W. 1959. The spider genus *Latrodectus* (Araneae: Theridiidae). *Transactions of the American Microscopical Society*. Vol. LXXXIII: 7-43.

Lucio-Palacio, C. R. & P. Berea-Núñez. 2013. Nuevo registro de *Loxosceles colima* Gertsch, 1958 (Aranea: Sicariidae) para Zacatecas, México. *Dugesiana* 20(1):43-44.

Maheshwari M, Tanwar CP. (2012). Scorpion bite induced myocardial damage and pulmonary edema. *Heart Views.* ;13(1):16-8. doi: 10.4103/1995-705X.96663.
Mebs D. (2002). Los escorpiones y las serpientes, como las cobras, las mambas y las víboras, hicieron famoso al continente africano por sus animales venenosos. *Boletín de la Société de Pathologie Exotique* . 95 (3): pág. 131.

Muller, G. J., H. M. Koch, A. B. Kriegler, van der Walt B. J. & P. P. van Jaarsveld. 1985. The relative toxicity and polypeptide composition of the venom of two Southern African widow spider species: *Latrodectus indistinctus* and *Latrodectus geometricus*. *South African Journal of Science*. Vol. 85.

Murillo G.G. (2020). Picadura de Alacrán y alacranismo. *Med Int Méx.* 36(5): 696-712. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim205k.pdf>
Murrillo, Godinez G. (2020). Picadura de Alacrán y Alacranismo. *Med Int Méx.* 2020; 36 (5): 696-712

Murthy KR. (2013). Treatment of scorpion envenoming syndrome -- need for scientific magnanimity. *J Indian Med Assoc.*111(4):254-9.

Neri, Castro, et al. (2020). Serpientes venenosas en México: una revisión al estudio de los venenos, los antivenenos y la epidemiología. *Revista latinoamericana de herpetología.* 3(2). Disponible en: <https://herpetologia.fcencias.unam.mx/index.php/revista/article/view/205/91>

Olvera, A., B. Ramos-Cerrillo, Estévez J., H. Clement, de Roodt A., J. Paniagua-Solís, Vázquez M, A. Zavaleta, Salas-Arruz M. R., P. Stock & Alagón. 2006. North and South American *Loxosceles* spiders: Development of a polyvalent antivenom with recombinant sphingomyelinases D as antigens. *Toxicon* 48 (2006): 64-74.

Olvera-Rodríguez, A.; A. Alagón-Cano; Ramos-Cerillo, B. M.; H. M. Cardoso-Torres & Olvera-Rodríguez F. 2010. La partitura de la araña violonista: Envenenamiento fatal. *Hypatia, Revista de divulgación Científica-Tecnológica del Estado de Morelos.* 11:4

Organización Mundial de la Salud. OMS (2021). Mordeduras de serpientes venenosas. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>

Pastrana, J., Blasco, R., Erce, R., & Pinillos, M.A.. (2003). Picaduras y mordeduras de animales. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 26(Supl. 1), 225-241. Recuperado en 13 de marzo de 2023, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000200014&lng=es&tlng=es.

Pérez, Ramos E. (s/f). Serpientes Venenosas, Reconocimiento y Tratamiento General de su Mordedura. Disponible en <https://www.revista.unam.mx/vol.1/num3/sabias2/>

Petricevich V. L. (2010). Scorpion venom and the inflammatory response. *Mediators of inflammation*, 2010, 903295. <https://doi.org/10.1155/2010/903295>
Platnick, N. I. 2014. The world spider catalog, version 14.0. American Museum of Natural History, online at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html> DOI: 10.5531/db.iz.0001.

Ponce-Saavedra, J. y Moreno-Barajas, R. J. (2005). El género *Centruroides* Marx 1890 (Scorpiones: Buthidae) en México. *Biológicas*, 7, 42-51.

Posada B., J. I. y H. Ávila, V. 2008. Arañas de importancia médica en el estado de Aguascalientes (pp. 128-129). In: Ávila, V., H., E. Daniela M. y A. Cruz A. (eds.). *La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). Mexico. 385 pp.

Pucca Manuela B., Cerni Felipe A., Oliveira Isadora S., Jenkins Timothy P., Argemí Lidia, Sørensen Christoffer V., Ahmadi Shirin, Barbosa José E., Laustsen Andreas H. (2019). Current Knowledge on Bee Venom and Bee Envenoming Therapy. *Frontiers in Immunology*. 10: Disponible en www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2019.02090 DOI=10.3389/fimmu.2019.02090

Quero-Hernández A., R. Zárate-Aspiros & Pérez-Bautista A. Aracnoidismo necrótico. *Bol. Méd. Hosp. Infant. Méx.* 61(2): 160-163.

Ramos-Rodríguez H. G. & J. D. Méndez. 2008. Necrotic araneism. A review of the *Loxosceles* Genus. I. General aspects, distribution and venom composition. *Advances in Environmental Biology* 2(1): 9-19.

Rengifo, C. Rodríguez, Acosta A. (2004). Serpientes, venenos y su tratamiento en Venezuela. Primera edición Fondo de Publicaciones de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela, pp. 1-80.

Rodríguez-Canseco, Jesús M., Arnaud-Franco, Gustavo, Gutiérrez-López, Everardo, & Romero-Figueroa, Guillermo. (2021). Panorama epidemiológico de las mordeduras por serpientes en la península de Baja California, México (2003-2018). *Gaceta médica de México*, 157(6), 579-585. Disponible en <https://doi.org/10.24875/gmm.21000105>

Romey G, Abita JP, Chicheportiche R, Rochat H, Lazdunski M. (1976.) Scorpion neurotoxin. Mode of action on neuromuscular junctions and synaptosomes. *Biochim Biophys Acta*. 448(4):607-19. doi: 10.1016/0005-2736(76)9011

Salas-Suárez, N. & C. R. Beutelpascher-Baigts. 2011. Alacranes y Arañas Cap. 4. pág. 168-173. In Pozo C. Ed. Invertebrados terrestres Riqueza Biológica de Quintana Roo: Un análisis para su conservación. Tomo 2. El

Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD). México, D. F.

Sánchez, Villegas M.C. (s.f). Aracnoidismo: su perspectiva clínica. En Emergencias por animales ponzoñosos de las Américas.

Santiago-García, D., A. M. Claros-Guzmán & Lucio-Palacio C. R. 2009. Nuevo registro de *Loxosceles* (Aranea: Sicariidae) para el estado de Aguascalientes, México. *Dugesiana* 16(2):79-80.

Santiago-García, D., A. M. Claros-Guzmán & Lucio-Palacio C. R. 2009. Nuevo registro de *Loxosceles* (Aranea: Sicariidae) para el estado de Aguascalientes, México. *Dugesiana* 16(2):79-80.

Sarkar, S., Sinha, R., Chaudhury, A. R., Maduwage, K., Abeyagunawardena, A., Bose, N., Pradhan, S., Bresolin, N. L., Garcia, B. A., & McCulloch, M. (2021). Snake bite associated with acute kidney injury. *Pediatric nephrology* (Berlin, Germany), 36(12), 3829–3840. <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04911-x>

Sinan Ates aMahmut, et al. (2018). Abordaje de las picaduras de alacrán en el embarazo: serie de casos retrospectiva y revisión de la literatura. 57(5);692-695. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.12.005>

Soria O. R., H. Vázquez, Alagón A. & Paniagua J. F. 2009. Validación de la producción de necrotoxinas recombinantes de *Loxosceles boneti*, *Loxosceles laeta* y *Loxosceles reclusa*. XII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería.

Sotelo-Cruz N., J. G. Hurtado-Valenzuela & N. Gómez-Rivera. 2006. Envenenamiento en niños por mordedura de la araña “*Latrodectus mactans*” (viuda negra). Características clínicas y tratamiento. *Gac. Méd. Méx.* 142(2): 103-108

Tay Z. J., J. G. Díaz-Sánchez, Sánchez-Vega, L. Castillo-Alarcón, Ruiz-Sánchez D., L. Calderón-Romero. 2004. Picaduras por alacranes y arañas ponzoñosas de México. *Rev. Fac. Med. UNAM* 47(1):6-12.

Teruel, R., Ponce-Saavedra, J., y Quijano-Ravell, A. F. (2015). Redescription of *Centruroides noxius* and description of a closely related new species from western Mexico (Scorpiones: Buthidae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(4), 896–911. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.09.010>

Ubbick D., P. Packin, Cushing P. E. & V. E. Roth (eds.) 2005. *Spiders of North America: An identification manual*. American Arachnological Society. 377 pp.

Valderram, Rafael. (2010). Animales ponzoñosos en Latinoamérica. *Biomédica*, 30 (1), 5-9. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572010000100001&lng=en&tlng=es.

Vásquez, Almazán C.R. (2009). Manual para la identificación, prevención y tratamiento de mordeduras de serpientes venenosas en Centro América. Organización Panamericana de la Salud. Volumen 1: Guatemala. Venenos y Antivenenos. Proyecto Nacional de Investigación e Incidencia. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: <https://conacyt.mx/pronaces/pronaces-salud/venenos-y-antivenenos/>

Villa Manzano AI, Vázquez Solís MG, Zamora López XX, Arias Corona F, Palomera Ávila FM, Pulido-Galaviz C, Pacifuentes-Orozco A. (2016). Alacranismo severo causante de parálisis flácida aguda. Reporte de caso. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*.;54(2):268-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26960056/>

Wehbe, R., Frangieh, J., Rima, M., El Obeid, D., Sabatier, J.-M. y Fajloun, Z. (2019). Veneno de abeja: descripción general de los principales compuestos y bioactividades para intereses terapéuticos. *Moléculas*, 24 (16), 2997. MDPI AG. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3390/molecules24162997>

Zahida Taibi-Djennah, Z. Laraba-Djebari, F. (2015). Efecto de anticuerpos citoquinas en la inmunomodulación de la respuesta inflamatoria y trastornos metabólicos inducidos por veneno de escorpión. *Inmunofarmacología Internacional* 27(1);122-129. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2015.05.002>

Zúñiga, Carrasco I. R. Caro, Lozano J. (2013). Aspectos clínicos y epidemiológicos de la mordedura de serpientes en México. *Evidencia Médica e Investigación en Salud*. 6 (4): 125-136. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/evidencia/eo-2013/eo134d.pdf>



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

DIRECCIÓN GENERAL
DE EPIDEMIOLOGÍA