



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y TRATAMIENTO HOSPITALARIO DE NIÑOS CON  
INTOXICACIÓN POR PICADURA DE ALACRÁN EN EL HOSPITAL INFANTIL DEL  
ESTADO DE SONORA

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

Dr. Luis Felipe Corella Orozco

**Dr. José Jesús Contreras Soto**  
Director General del Hospital Infantil del  
Estado de Sonora

**Dr. Manuel Alberto Cano Rangel**  
Director de Enseñanza, Investigación y  
Calidad

**Dr. Jaime Gabriel Hurtado Valenzuela**  
Profesor titular del curso universitario de  
pediatría

**Dr. Miguel Ángel Martínez Medina**  
Director de Tesis



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y TRATAMIENTO HOSPITALARIO DE NIÑOS CON  
INTOXICACIÓN POR PICADURA DE ALACRÁN EN EL HOSPITAL INFANTIL DEL

ESTADO DE SONORA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

Presenta:

Dr. Luis Felipe Corella Orozco

Hermosillo, Sonora

Julio 2021

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>ABREVIATURAS EMPLEADAS</b> .....	4
<b>RESUMEN</b> .....	5
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	9
<b>EPIDEMIOLOGÍA</b> .....	11
<b>FISIOPATOLOGÍA</b> .....	14
<b>MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y BIOQUÍMICAS</b> .....	15
<b>DIAGNÓSTICO</b> .....	20
<b>DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL</b> .....	21
<b>TRATAMIENTO</b> .....	22
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	24
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	24
<b>METODOLOGÍA</b> .....	25
<b>Descripción del estudio</b> .....	25
<b>Objetivos</b> .....	25
<b>Tamaño de la muestra</b> .....	26
<b>Criterios de inclusión</b> .....	26
<b>Variables</b> .....	26
<b>Recolección de datos y método de análisis</b> .....	32
<b>Análisis estadístico</b> .....	32
<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	32
<b>RESULTADOS</b> .....	33
<b>DISCUSIÓN</b> .....	42
<b>CONCLUSIONES</b> .....	46
<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	47
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	48

## **ABREVIATURAS EMPLEADAS**

IPPA – Intoxicación por picadura de alacrán

ECA – Enzima convertidora de angiotensina

TGO – Transaminasa glutámico-oxalacética

TGP- Alanina-aminotransferasa

CPK- Creatinfosfocinasa

CK-MB- Creatincinasa MB

BUN – Nitrógeno ureico en sangre

NT- pro BNP - Péptido natriurético N-terminal pro tipo-b

HIES – Hospital infantil del Estado de Sonora

## RESUMEN

Introducción: La intoxicación por picadura de alacrán (IPPA) continúa siendo un problema importante de salud pública en muchas partes del mundo; particularmente, México es uno de los países con la morbilidad más elevada a nivel mundial. La gran mayoría de las picaduras solo producen manifestaciones clínicas leves, aunque ocasionalmente se presentan casos con sintomatología grave que puede conducir a la muerte, especialmente en los niños pequeños.

Objetivo: Describir las características clínicas y de tratamiento hospitalario de pacientes con IPPA.

Material Y Métodos: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo de una serie de casos consecutivos de niños con diagnóstico de IPPA, atendidos en el servicio de urgencias del HIES que requirieron ser hospitalizadas, de enero de 2010 a diciembre de 2020.

Resultados: Durante el periodo de estudio, 31 niños fueron admitidos por IPPA, por lo que sus expedientes clínicos fueron revisados y analizados. La edad media de los pacientes fue de 2 años. El grupo de edad con el mayor porcentaje de hospitalización fue el de los lactantes con 54.8%. La mayoría de los casos (38.7%) ocurrieron durante los meses de abril a junio. Las 6 manifestaciones clínicas más frecuentes fueron en orden descendente: sialorrea con 83.9%, nistagmus e irritabilidad con 74.2%, náusea y vómito con 38.7%; y fasciculaciones linguales en conjunto con espasticidad muscular con 32.3%. La complicación más importante reportada fue edema pulmonar agudo en 2 pacientes. En general, en los casos de grado 2 se utilizaron 4.4 viales por paciente y 4.5

en pacientes con envenenamiento grado 3 siendo los lactantes a quienes se les administró el mayor número de viales. Los hallazgos bioquímicos más importantes fueron leucocitosis, trombocitosis e hiperglucemia.

Conclusiones: El personal de salud debería estar educado y entrenado para abordar y tratar los envenenamientos de acuerdo con su región.

Palabras clave. Intoxicación por picadura de alacrán, alacranismo, faboterápico, manejo hospitalario.

## **ABSTRACT**

Introduction: Scorpion sting poisoning (SSP) continues to be a major public health problem in many parts of the world; particularly, Mexico is one of the countries with the highest morbidity worldwide. Most of the stings produce only mild clinical manifestations. Nonetheless, occasionally, there are cases with severe symptoms that can lead to death, especially in young children.

Objective: To describe the clinical and hospital treatment characteristics of patients with SSP.

Material and Methods: An observational, retrospective, and descriptive study was conducted from a series of consecutive cases of children diagnosed with SSP, treated in the Sonora's Children Hospital (HIES) in the emergency department that required hospitalization, from January 2010 to December 2020.

Results: During the study period, 31 children were admitted with SSP, therefore their clinical records were reviewed and analyzed. The mean age of the patients was 2 years

old. The age group with the highest percentage of hospitalization was the one of infants, with 54.8%. Most of the cases (38.7%) occurred during the months of April to June. The 6 most frequent clinical manifestations were (in descending order): sialorrhea with 83.9%, nystagmus and irritability with 74.2%, nausea and vomiting with 38.7%, and lingual fasciculations in conjunction with muscle spasticity with 32.3%. The most important complication reported was acute pulmonary edema in 2 patients. In general, in grade 2 cases, 4.4 vials per patient were used, and 4.5 in patients with grade 3 poisoning, with infants receiving the highest number of vials. The most important biochemical findings were leukocytosis, thrombocytosis, and hyperglycemia.

Conclusions: Health personnel should be educated and trained to assess and treat poisonings according to their region.

Keywords: Scorpion sting poisoning, scorpionism, fabotherapy, hospital management.



## INTRODUCCIÓN

La intoxicación por picadura de alacrán (IPPA) continúa siendo un problema importante de salud pública en muchas partes del mundo; particularmente, México es uno de los países con la morbilidad más elevada a nivel mundial. Durante los años de 2017 y 2018 se identificaron 295,321 y 281,525 casos; en tanto que el número de pacientes menores de cinco años fue de: 21,869 y 19,966, respectivamente **(1)**. Con respecto a la mortalidad, en el año de 2017 ocurrieron 32 casos, y 24 en el 2018; mismas que afectaron principalmente a los menores de cinco años **(2)**.

Se estima que existen más de 2,000 especies de alacrán, de los cuales solamente 50 causan envenenamiento al ser humano. La gran mayoría de las picaduras solo producen manifestaciones clínicas leves, aunque ocasionalmente se presentan casos con sintomatología grave que puede conducir a la muerte, especialmente en los niños pequeños **(2)**. Muchas muertes por IPPA generalmente son debidas a complicaciones cardiopulmonares, del tipo de la miocarditis tóxica y edema agudo pulmonar **(3,4)**.

En el estado de Sonora, el alacrán de la especie *Centruroides sculpturatus* tiene importancia médica, ya que la picadura de este arácnido presenta una elevada toxicidad **(5)**. En particular, los niños menores de 15 años con IPPA representan el 30% de los casos notificados anualmente en la entidad **(1)**.

Las manifestaciones clínicas por IPPA son debidas a la neuro-excitación autonómica del sistema simpático y parasimpático. Actualmente, se conocen bien los síntomas de envenenamiento debidos a la presencia de dos tipos de péptidos, de tamaño pequeño, que reconocen y deterioran la función de los canales iónicos de los tejidos excitables,

principalmente a nivel nervioso y muscular. Una vez que los péptidos del veneno del escorpión (toxinas alfa) se unen a estos canales, su inactivación da lugar a una despolarización y neuro-excitación con liberación excesiva de acetilcolina y catecolaminas a nivel de la unión neuromuscular simpática postganglionar, así como a liberación de catecolaminas de la médula adrenal **(6,7,8)**.

Los signos y síntomas debidos a IPPA y, en particular, por el *Centruroides sculpturatus*, se caracterizan por la presencia de dolor local, agitación y sintomatología neurológica. Por lo que la IPPA es una urgencia médica que requiere tratamiento inmediato, mediante la administración del antisuero específico, debido a su rápida evolución y riesgo de muerte en caso de no recibir tratamiento oportuno y adecuado **(9)**.

Debe reconocerse que el veneno de *C. sculpturatus* es 10 veces menos tóxico que el de *C. noxius* (especie más tóxica en México), lo que explicaría, en parte, por qué las complicaciones cardiovasculares graves no fueron observadas en una serie estudiada por García Pérez y cols. Aunque es conveniente precisar que los niños con IPPA graves hospitalizados fueron excluidos de este análisis, por consiguiente, es necesario analizar y caracterizar los hallazgos clínicos de este grupo de pacientes. **(10)**

## **MARCO TEÓRICO**

México es uno de los países donde se reporta el mayor número de intoxicaciones por picadura de alacrán a nivel mundial. De una extensión de un millón 959 mil 248 Km<sup>2</sup> que tiene nuestro país, 593 mil 486 km<sup>2</sup> son áreas alacranígenas a las que se agregan nuevas áreas endémicas secundarias al transporte accidental de estos depredadores, representando así, un problema de salud en nuestro país. **(11)**

El alacranismo o escorpionismo se define como la agresión accidental a las personas por alacranes del género *Centruroides*, que tras la inoculación del veneno suele observarse una serie de manifestaciones clínicas que varían en severidad dependiendo de la edad del paciente y especie del alacrán **(12)**.

El mayor número de picaduras por alacrán suceden durante la temporada de primavera y verano, con predominio en el horario nocturno debido a los hábitos propios de la especie. Los niños es el grupo de mayor riesgo de presentar intoxicaciones severas y sus complicaciones **(5)**. En el estado norteamericano de Arizona, *C sculpturatus*, previamente conocido como *C exilicauda* se conocía como un “escorpión letal” ya que numerosas muertes se atribuían a su picadura. En el mismo estado, la mayor morbilidad por *C sculpturatus* se presenta entre los meses de agosto a septiembre, siendo las víctimas pacientes desde los 6 meses hasta los 81 años. **(13)**.

En el estado de Sonora, el alacrán de la especie *Centruroides sculpturatus* tiene importancia médica, ya que la picadura de este arácnido presenta una elevada toxicidad; en particular, los niños menores de 15 años con IPPA representan 30% de los casos notificados anualmente en la entidad **(10)**.

Likes K. et al. Mencionan que en 1984 no había consenso para el manejo de los envenenamientos por picadura de alacrán y utilizaban fenobarbital para la hiperexcitabilidad, gluconato de calcio para el espasmo muscular, difenhidramina y preparado de gotas de antiveneno para la bradicardia, la hipertensión y el laringoespasma. También se utilizó atropina, neostigmina y muchas otras drogas se utilizaron para tratar a los envenenamientos sin resultar efectivos. **(13)**.

A pesar de que el antiveneno de alacrán se utiliza en México desde los años 1920s y la mortalidad comenzó a descender desde los 1990s debido a la introducción de preparados aprobados por el gobierno y comercializados, el alacranismo sigue siendo un problema de salud pública en México. **(14)**.

En el Hospital Infantil del Estado de Sonora se tiene la experiencia en cuanto al manejo de casos de escorpionismo desde la década de 1980. En 1983, una serie de 100 casos señaló que los niños menores de 3 años de edad son los mayormente afectados; en este estudio los autores también informan de cuatro casos graves por edema pulmonar, registrándose un fallecimiento en su casuística. **(5)**.

## **EPIDEMIOLOGÍA**

El escorpionismo sigue siendo un problema importante de salud a nivel mundial y su epidemiología continúa sin conocerse completamente **(14)**. Se calcula que, en el mundo, cada año hay cerca de 1.2 millones de casos de picadura de alacrán **(15)**. Según cifras del Boletín Epidemiológico Nacional, desde el año 2014 al 2020, en México, se reportaron en promedio 280,000 casos anuales de alacranismo. En Sonora, durante el periodo de 2014 a 2019 se reportó un promedio anual de 4,700 casos de IPPA; observándose una caída dramática (40%) de los casos reportados de alacranismo durante el año 2020. Lo anterior probablemente debido a la situación global y afectación en la otorgación de servicios de salud en las unidades de salud de nuestro país, debido a la pandemia por el virus SARS-COV2. En este mismo periodo, el estado con el mayor número de casos fue Jalisco **(1)**.

Tanto a nivel nacional como en Sonora, del 2014 al 2020, se reportaron ligeramente más casos en mujeres que en hombres **(1)**. Esto quizás debido a que los hombres soportan más el dolor puesto que esta inclinación va en contra de la literatura internacional en donde se reporta una mayor prevalencia en hombres teniendo como razones el hecho de que son más dados a trabajar o jugar afuera del hogar.

La Secretaría de Salud reportó los casos más severos y numerosos en México en los estados de Aguascalientes, Colima, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora y Zacatecas hasta el año 2012. Debido a la forma de organización política de México es difícil delimitar la distribución real de las especies de alacrán causantes de las picaduras en dichos estados. **(16)**.

La picadura de alacrán desde el punto de vista de la salud puede evolucionar de una enfermedad leve a una grave y llegar a la muerte. De los casos anuales a nivel mundial, 3,250 resultan en muerte, representando el 0.27%. La zona de Norte América y México en particular es reconocida a nivel mundial como un “punto crítico” de escorpionismo, ya que anualmente se reportan alrededor de 300 000 casos. Históricamente los índices de mortalidad más altos en México se distribuyen en 7 estados, de mayor a menor: Colima, Guerrero, Nayarit, Morelos, Puebla, Michoacán y Jalisco, donde se concentra el 80% de la mortalidad; reconociendo a Sonora como un estado con mortalidad mediana. **(16)**. La Secretaría de Salud en 1995 reportó 285 muertes en nuestro país, las cuales disminuyeron a 49 muertes en 2012 y a 40 defunciones en 2016, muy probablemente debido a la administración oportuna del antiveneno **(17,18)**.

La incidencia temporal de la picadura por alacrán muestra un patrón estacional fuerte relacionado con variables climatológicas. La actividad de la picadura por alacrán incrementa en los meses más cálidos, lo anterior se observa en el estado de Guanajuato, México, donde la especie endémica es *Centruroides infamatus*. Por otra parte, se ha encontrado un decremento de las picaduras al inicio de los meses lluviosos **(14)**.

En México, la mayoría de los casos de picadura ocurren entre 1 y 9 años de edad, probablemente debido a que hacen más actividad física, así como conductas de alto riesgo como el jugar con piedras. Así mismo los casos más severos se observaron entre los niños de 5 a 9 años. En Guerrero, la mayor cantidad de IPPA ocurre en poblaciones rurales, dentro del hogar y generalmente durante las noches **(18, 19)**.

La alta densidad de escorpiones en áreas endémicas se debe, en parte, al pobre uso de químicos que controla estos artrópodos. También se debe a que algunas especies se reproducen vía partenogénesis **(20)**.

Los alacranes se encuentran en casi todos los ambientes ecológicos. En México, se distribuyen principalmente en regiones tropicales y subtropicales de la vertiente del Pacífico de México y en algunas regiones del centro del país **(21)**. Aunque se han adaptado a ambientes desérticos de climas calientes como es el estado de Sonora. El escorpionismo es relevante en al menos 7 áreas limitadas en el mundo. La incidencia y la severidad del envenenamiento son más altas en el norte del Sahara, en regiones del sureste de África, el medio oriente, el sur de India, México, Brasil y en la cuenca amazónica (Guayanas, Venezuela y el norte de Brasil). En México se conocen 289 especies, de las cuales 19 tienen importancia clínica. Curiosamente estas 19 especies, habitan principalmente en la vertiente del Océano Pacífico, de Sonora a Oaxaca. **(16, 18)**

Los escorpiones son artrópodos venenosos de la clase de los arácnidos. Son parientes de las arañas, ácaros y garrapatas, entre otros. Todos comparten una estructura exoesquelética, tiene 4 pares de patas, un par de pedipalpos, un par de clericeros y una cola hexa-segmentada, que se extiende del abdomen hasta un telson. El *C sculpturatus* alcanza 65 a 70 mm de longitud y tiene un cuerpo de color amarillo a amarillento-café. Es estrecho en su parte anterior, muestra esternón subtriangular y tiene dedos relativamente delgados con pedipalpos elongados **(22)**.

Se sabe que el veneno contiene 2 tipos de péptidos pequeños que reconocen y alteran la función de los canales iónicos proteicos del tejido excitable, principalmente del nervio y el músculo **(16)**.

## **FISIOPATOLOGÍA**

El veneno del *C sculpturatus* contiene neurotoxinas, un inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), y un componente que retrasa la agregación de plaquetas, al menos in vitro. Estudios en animales han demostrado que el veneno también induce descargas epileptiformes cuando se inyecta en las células corticales de la corteza sensoriomotora, así como también tiene efecto directo en el tejido muscular. La toxina que tiene mayores consecuencias médicas del escorpión en el humano es la  $\alpha$ -toxina, que se une a los canales iónicos de sodio. Otras toxinas se unen a canales dependientes de potasio o calcio, sin embargo, no tienen consecuencias tan importantes para el humano **(7, 22)**. Otras características del veneno del alacrán son que es soluble en agua, antigénico y heterogéneo. Este contiene además de las neurotoxinas, cardiotoxinas, nefrotoxinas, toxinas hemolíticas, fosfodiesterasas, fosfolipasas,

hialuronidasas, glucosaminoglicanos, histamina, serotonina, triptófano, sustancias que incrementan la liberación de citocinas y aglutininas en varias cantidades **(15)**.

Clínicamente esto se traduce en efectos menores sobre el tono muscular. Los componentes clínicamente importantes del veneno del *C. sculpturatus* son neurotoxinas que son estables al calor y altamente resistentes a la acción de las enzimas proteolíticas. Estas neurotoxinas actúan en los canales de sodio axonales inactivándolos de forma incompleta y permitiendo el incremento de la activación de los canales de sodio en una membrana con potencial negativo determinada. Lo anterior resulta en una condición de iones más prolongada en la membrana. A nivel de la membrana presináptica terminal induce una liberación excesiva de acetilcolina en la unión neuromuscular, y libera catecolaminas como la epinefrina y norepinefrina, así como otras sustancias vasoactivas como neuropéptidos y endotelina-1. A nivel postganglionar de los nervios simpáticos también hay liberación de catecolaminas de la médula adrenal **(7, 22)**.

Dentro de los avances en la comprensión de la fisiopatología se sabe que la inmunidad innata juega un rol fuertemente asociado a la patología y mortalidad durante el proceso fisiopatológico, en donde se promueve la activación en cascadas que culminan en la producción de mediadores inflamatorios **(20)**.

## **MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y BIOQUÍMICAS**

El cuadro clínico del envenenamiento por escorpión depende de la especie, el volumen de veneno inyectado, el tamaño del escorpión, la estación del año, la edad de la víctima, el estado nutricional, la proximidad a la cabeza y cuello, estado actual de salud el tiempo consumido entre la picadura y la hospitalización **(4, 15)**.



A pesar de la variedad de alacranes a nivel mundial, las manifestaciones son relativamente similares en cuanto al síndrome neurotóxico sin embargo sí existen algunas diferencias. *Centruroides* y *parabuthus* se asocian a toxicidad neuromuscular. Para los géneros *androctonus*, *buthus* y *mesobuthus* se asocian más a toxicidad cardiovascular que pudieran culminar en choque cardiogénico **(7)**.

Los síntomas del envenenamiento por *C. sculpturatus* van desde dolor localizado hasta alteraciones de los pares craneales, hiperactividad neuromuscular y disautonomías. El primer síntoma generalmente es dolor y parestesia apareciendo casi de inmediato posterior a la picadura y puede persistir hasta por 2 semanas. Un dato relevante para sospechar en picadura por *C. sculpturatus* es que no presenta cambios inflamatorios en el área de la picadura. Diversos expertos en *C. sculpturatus* sugieren realizar un “tap-test”, que consiste en dar un ligero golpe en la zona de la picadura en busca de la aparición de hiperestesia con dolor severo **(22)**.

La alteración de los pares craneales incluye visión borrosa, fasciculaciones linguales, nistagmus y un movimiento ocular ambulante parecido a opsoclono (opsoclonus-like). Disartria, estridor, espasmo faríngeo y disfagia son manifestaciones de disfunción muscular bulbar. La sialorrea, la dificultad para manejar secreciones, el lagrimeo y la diaforesis profusa es mucho más común en pacientes pediátricos y se debe al incremento de actividad colinérgica. **(7, 22)**.

Inquietud, fasciculaciones del músculo esquelético, sacudidas y agitación de las extremidades, opistótonos, emprostotonos, ataxia y pérdida de la coordinación. Los movimientos anormales generalmente no se parecen a los que se observan típicamente en las convulsiones tónico-clónicas, sin mencionar que los pacientes usualmente se

mantienen alerta durante los episodios. La hiperactividad muscular induce a hipertermia y rhabdomiólisis **(22)**.

Las disautonomías típicamente incluyen taquicardia e hipertensión. Inicialmente se incrementa la presión sanguínea y el gasto cardiaco seguido de disminución de la función del ventrículo izquierdo produciendo hipotensión **(7)**. Las especies fuera de los estados unidos y del norte de México tienden a ser más cardiotoxicas. Especies de escorpión como *Buthus*, *Tityus* y *Leiurus* producen miocarditis aguda, arritmias, colapso cardiovascular, falla respiratoria y paro cardiaco. El daño es tal que, en India, mediante un estudio **(23)**, se asoció la miocardiopatía dilatada a una historia de picadura por alacrán. El mecanismo de la disfunción cardiaca y el edema pulmonar se debe a una miocarditis e isquemia miocárdica por vasoconstricción inducida por las catecolaminas **(7, 22)**.

En cuanto a los síntomas gastrointestinales los más comunes son malestar y vómito. La diarrea ocasionada por la hipermotilidad intestinal también se ha descrito **(7)**. También se ha descrito que, si existe pancreatitis, está, normalmente es transitoria **(22)**.

Dentro de las manifestaciones más raras en el envenenamiento por *C. sculpturatus* se encuentran manifestaciones de distrés respiratorio, edema pulmonar, pancreatitis (más común en especies *Leiurus quinquestriatus* y *tityus*), daño hepático, pleocitosis en líquido cefalorraquídeo, coagulopatía, alteraciones neurológicas persistentes y falla multiorgánica. Otras manifestaciones no necesariamente relacionadas al alacrán *C. sculpturatus* parasimpáticas incluyen miosis y priapismo; y simpáticas incluyen hiperglucemia y midriasis **(7, 22)**.

Específicamente en la población pediátrica los síntomas más comunes son inquietud, irritabilidad, agitación y movimientos oculares anormales. **(22)**

Los envenenamientos severos o de alto grado, según la clasificación propuesta por Curry et al en 1983 **(24)**, tienen un tiempo de resolución de entre 3 y 30 horas en paciente que no reciben antiveneno. En general, lo anterior también depende de la edad del paciente a la inversa. **(22)**.

Baseer K and Naser M. reportan que datos como choque, agitación, coma, convulsiones, priapismo, dolor abdominal e íleo son más significativos en pacientes que no sobreviven a la picadura de alacrán. Asimismo, las manifestaciones cardiorrespiratorias como arritmias, falla cardíaca, taquipnea y edema pulmonar son signos de gravedad que se observan en pacientes que fallecen. Adicionalmente, la leucocitosis, debido a un tipo de respuesta inflamatoria sistémica, plaquetosis en respuesta a la tormenta de catecolaminas, creatinina elevada, enzimas hepáticas elevadas y creatinín fosfoquinasa elevada se observan más comúnmente en los pacientes que no sobreviven.**(4)** La hiperglucemia se considera también un factor de mal pronóstico; incluso valores de glucemia mayores a 270 mg/dl se ha relacionado con la presencia de edema pulmonar, con una especificidad del 87.4% y un valor predictivo positivo del 88.2% **(15)**.

Dehghankhalili M et al en 2015, al estudiar las características de los estudios por laboratorio en pacientes pediátricos, reportando alteraciones a nivel del examen de orina, hidroelectrolíticas y de la coagulación; así como marcadores inflamatorios elevados. En cuanto al examen de orina, se reportó piuria y hematuria en 6.0% y 8.9% de los pacientes al ingreso. Al egreso disminuyeron respectivamente a 4.6% y 3.4%, respectivamente. El 5.4% de los pacientes presentó tiempo de protrombina prolongado y tiempo parcial de

tromboplastina de 6.5%. El 12.5% de los pacientes presentaron hiponatremia y el 11.1% hipocalemia. El 14.9% de los pacientes tuvieron velocidad de sedimentación aumentada sin cambio significativo al egreso. No se reportaron cambios en los niveles de plaquetas. Por último, estos autores concluyeron que la hematuria tiene un pobre valor diagnóstico para escorpionismo. **(25)**.

En un estudio realizado en Irán para evaluar los parámetros de laboratorio en niños envenenados por picadura de alacrán *H lepturus*, se observó una reducción significativa del hematocrito debido a hemólisis, aunque sin disminución importante de la hemoglobina. Asimismo, el nitrógeno ureico se mantuvo dentro de lo normal, aunque se considera de importancia su medición debido a la posible falla renal secundaria. El 58.7% de los pacientes tuvieron hemoglobinuria, por lo que este parámetro es útil para diferenciar la especie de alacrán, en este caso de *H lepturus* **(26)**.

LoVecchio F *et al* en 2001, concluyen en su estudio que la sintomatología de los niños menores de 2 años típicamente no progresa después de 15 minutos de instaurada **(27)**.

En México, la severidad de las manifestaciones clínicas según la Norma Oficial Mexicana NOM-033-SSA2-2011, Para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de alacrán se clasifica en 3 categorías clínicas **(28)**:

1. Grado 1 o Leve: dolor en el sitio de la picadura, parestesia local e inquietud leve.
2. Grado 2 o Moderado: dolor en el sitio de la picadura, parestesia local e inquietud leve, hipersecreción nasal, salival y bronquial, parestesia general, puede haber sequedad de boca, estornudos, sensación de cuerpo extraño en garganta disnea, fasciculaciones linguales, dificultad para tragar, diarrea, dislalia, dolores musculares, lagrimeo y dolor de cabeza.

3. Grado 3 o severo: hipertensión o hipotensión arterial, fiebre, miosis o midriasis, fotofobia, nistagmus, convulsiones, taquicardia o bradicardia, arritmias, amaurosis temporal, insuficiencia cardíaca y respiratoria, cianosis peribucal, dolor retroesternal, priapismo, molestia vaginal, oliguria, inconsciencia, trastornos del centro termorregulador y muerte.

Santos M et al recomiendan que la IPPA severa debe considerarse como las fallas orgánicas específicas de cada sistema más que como un signo o síntoma específico aislado **(14)**.

El NT- pro BNP (péptido natriurético N-terminal pro tipo-b) elevado en sangre es un mejor predictor que la creatinina MB (CK-MB) para el desarrollo de cardiotoxicidad en las primeras 6 horas de la picadura por alacrán. **(29)**.

## **DIAGNÓSTICO**

Los clínicos experimentados que se encuentran en áreas endémicas de alacranismo reconocen patrones eficaces del síndrome neurotóxico que les permite asumir, ante la falta de un estudio confirmatorio, de que se trata de una picadura por alacrán.

Los pacientes mayores pueden proveer una historia de que han sido picados por un alacrán, sin embargo, los pacientes más jóvenes no son capaces de hacerlo. En los casos de los pacientes jóvenes el familiar podría aportar alguna información de importancia como el hecho de la visualización del artrópodo cerca del paciente.

No hay métodos específicos para el abordaje de una IPPA. El abordaje se debe enfocarse en las posibles complicaciones. En los casos de una intoxicación severa se recomienda obtener un electrocardiograma tan pronto sea posible. Las anomalías

de la conducción cardiaca pueden ocurrir e incluyen taquicardia atrial, extrasístoles ventriculares y cambios en la onda ST-T. El Ecocardiograma y los marcadores de falla cardiaca deberán de considerarse dependiendo del paciente y la severidad del cuadro. **(7, 22).**

De acuerdo con el Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la Intoxicación por Picadura de Alacrán **(30)** se clasifica de la siguiente manera:

- Caso sospechoso: paciente de cualquier edad, residente en zona endémica, en el que no hay evidencia de la picadura, presenta signos y síntomas de intoxicación.
- Caso confirmado persona residente de cualquier lugar del país y en el que se logra confirmar la picadura del alacrán además de signos y síntomas de intoxicación.
- Caso descartado Inicialmente sospechoso, en el que no hay evidencia de la picadura de alacrán y posteriormente se puede atribuir a otra etiología.

## **DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

En cuanto a los diagnósticos diferenciales del alacranismo neurotóxico se encuentran crisis convulsivas, latrosectismo, intoxicación por organofosforados, intoxicación por simpaticomiméticos, intoxicación por estriquina o por fenotiazina. La mejor manera de hacer la diferenciación de los antes mencionados como diagnósticos diferenciales y alacranismo es observar los movimientos oculares los cuales estarán presentes en este mismo. **(22)**

En la población infantil deberán considerarse diagnósticos diferenciales de irritabilidad y llanto inconsolable como pasa con la intoxicación por metanfetaminas que se presenta con taquicardia, agitación, llanto inconsolable, irritabilidad y vómito, llegando a ser manejada como envenenamiento por *C. sculpturatus* en Arizona según una revisión retrospectiva. **(31)**

## **TRATAMIENTO**

Para los casos leves de envenenamiento, las aplicaciones de hielo y analgesia son suficientes, aunque la aplicación de lidocaína tópica tiene un mejor efecto comparado a los 30 minutos de su aplicación. **(22,32)**

A nivel mundial se percibe cierto escepticismo en cuanto al uso de antiveneno, probablemente porque no se han realizado suficientes estudios en pacientes con intoxicación severa. En Turquía encontraron que algunos investigadores no recomiendan el uso de antiveneno cuando la picadura fue por algún escorpión miembro de la familia Buthidae. **(15).**

En India, se ha observado, que el uso de prazosina, por sí sola, demostró una disminución significativa de la mortalidad, aunque no necesariamente de las complicaciones como: encefalopatía hipertensiva, edema pulmonar, hipertensión, hipotensión o miocarditis. También probaron el antiveneno en pacientes con picadura por el escorpión rojo (*Mesobuthus tamulus*) aunado a prazosina y encontraron que tienen un mejor desenlace con esta combinación que sin el antiveneno. **(7, 32).**

El antiveneno faboterápico F(ab)<sub>2</sub> Centuroides inmune equino ha sido producido en México, comercializado como Alacramyn y como Anascorp en Estados Unidos **(7).** En

estudios conducidos en terapias intensivas de Estados Unidos demostraron que clínicamente el síndrome inducido por la picadura de alacrán remite en promedio en 4 horas. **(33)**. Se ha estudiado la vía intramuscular e intraósea para la administración del fármaco para *Centruroides*. Debido a que no existe un acuerdo general para la vía de administración del antiveneno de alacrán, la administración de este por vía intramuscular sigue siendo una práctica común, especialmente en niños. Sin embargo, este mismo, administrado por vía intravenosa ha demostrado tener una menor incidencia de toxicidad sistémica, un mejor pronóstico para la vida, menor necesidad de terapia intensiva, menor requerimiento de ventilación mecánica y una estancia hospitalaria más corta en comparación con la administración intramuscular **(7, 33)**.

Dentro de los tratamientos complementarios para el envenenamiento por *C. sculpturatus* Skolnik AB et al. recomiendan el uso prudente de benzodiazepinas y analgesia con opioide **(22)**.

En caso de tener efectos  $\alpha$  adrenérgicos por el veneno de escorpión, conviene asociar un antagonista  $\alpha$ -adrenérgico al tratamiento como la prazosina, para reducir los síntomas sistémicos **(15, 32)**.

En una revisión sistemática sobre el tratamiento del alacranismo se encontró que la administración de esteroides no tiene beneficios. Es importante recalcar que el antiveneno no revierte una lesión fisiopatológica establecida como niveles altos de catecolaminas, edema pulmonar y choque cardiogénico. **(7)**. El tiempo de observación óptima del paciente no se conoce. Hay expertos que empíricamente recomiendan un periodo de 4 horas **(22)**.



Por último, se cree que el futuro en el manejo de la IPPA es el uso farmacológico de antagonistas de los receptores de la inmunidad innata para controlar la inflamación excesiva que produce el organismo, al intentar neutralizar el veneno circulante en el paciente. **(20)**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En México desde el 2014 al 2020 en promedio se reportaron 280, 000 casos por año y en Sonora cerca de 4, 700 casos. **(34)**. El alacranismo es un problema de salud pública en Sonora, en México y en ciertas regiones del mundo. Su epidemiología continúa sin reportarse por completo. Ante el advenimiento del suero antialacrán las muertes han disminuido. Sin embargo, aún se reportan casos fatales a nivel mundial y en México. Particularmente la población pediátrica es altamente susceptible a los casos severos de la IPPA. Las muertes se podrían disminuir si se lograra identificar el caso grave y sus complicaciones que conllevan de forma temprana a su fallecimiento **(14, 15, 17)**.

## **JUSTIFICACIÓN**

Se requiere actualizar y establecer las características de los pacientes hospitalizados debido a IPPA severa atendidos en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, para sentar las bases de diagnóstico y tratamiento, así como establecer un protocolo de seguimiento a estos casos y prever complicaciones potencialmente letales, considerando que tasa de mortalidad en niños es 10 veces mayor que la de los adultos **(4)**.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son las características epidemiológicas, clínicas, bioquímicas y de tratamiento del paciente hospitalizado con IPPA en el Hospital Infantil de Estado de Sonora?

## **METODOLOGÍA**

### **Descripción del estudio**

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo de una serie de casos consecutivos de niños con diagnóstico de IPPA, atendidos en el servicio de urgencias del HIES que requirieron ser hospitalizadas, de enero de 2014 a diciembre de 2020.

### **Objetivos**

**General:** Describir las características clínicas y de tratamiento hospitalario de pacientes con IPPA.

### **Específicos:**

- Identificar las características demográficas y epidemiológicas de los pacientes con alacranismo que requirieron hospitalización en el Hospital Infantil del Estado de Sonora en el periodo de enero 2010 a diciembre 2020.
- Describir las manifestaciones clínicas y bioquímicas de los pacientes hospitalizados con alacranismo que requirieron hospitalización en el Hospital Infantil del Estado de Sonora en el periodo de enero 2010 a diciembre 2020.
- Identificar los tratamientos empleados para el manejo de los pacientes hospitalizados con alacranismo que requirieron hospitalización en el Hospital Infantil del Estado de Sonora en el periodo de enero 2010 a diciembre 2020.

## Tamaño de la muestra

A conveniencia del investigador, se seleccionó un total de 31 casos del archivo clínico del HIES, para analizar el expediente de aquellos pacientes con diagnóstico de IPPA y hayan requerido hospitalización en período de 2010 al 2020.

## Criterios de inclusión

- Paciente hospitalizado en HIES con diagnóstico de IPPA confirmado o sospechoso
- Paciente menor de 18 años
- Paciente con expediente clínico completo

## Variables

Cuadro 1. Cuadro operacional de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	NATURALEZA Y ESCALA DE MEDICIÓN
Alacranismo	Cuadro sindromático tóxico ocasionado por el veneno de alacrán.	0= No 1= Si	Cualitativa nominal dicotómica
Visualización de alacrán	Identificación y evidencia del alacrán agresor por la persona agredida o bien por terceras personas.	0= No 1= Si	Cualitativa nominal dicotómica
Manejo ambulatorio	Atención a la salud fuera del hospital receptor	0= No 1= Si	Cualitativa nominal dicotómica

Mes de la picadura	Mes en que ocurrió la picadura de alacrán	Nominal	Cualitativa
Hora de la picadura	Parte del día en la que ocurrió la picadura de alacrán.	1= Diurno 2= Nocturno	Cualitativa nominal dicotómica
Tiempo hasta su atención	El tiempo medido en horas, transcurrido desde la picadura de alacrán hasta su atención médica.	Ordinal	Cuantitativa continua
Sexo	Condición biológica que identifica a hombres y mujeres	1= Femenino 2= Masculino	Cualitativa Nominal dicotómica
Edad	El tiempo medido en años, desde el nacimiento hasta su atención médica.	Nominal	Cuantitativa discreta
Sitio anatómico de picadura	Sitio anatómico del cuerpo humano donde está la picadura de alacrán.	Nominal	Cualitativa discreta
Manifestaciones clínicas	Signos y síntomas presentados posterior a la picadura.	Nominal	Cualitativa nominal.
Grado de intoxicación	Graduación estandarizada de la severidad causada por la inoculación de veneno de alacrán.	1= Leve 2= Moderado 3= Grave	Cualitativa ordinal
Número de viales faboterápico administrados	Cantidad de frascos administrados del antiveneno de tercera generación libre de contaminantes, altamente purificado.	Ordinal	Cuantitativa discreta

Tratamiento complementario	Medidas o medicamentos administrados sintomáticos y/o de sostén diferentes al antiveneno.	Nominal	Cualitativa nominal
Días de hospitalización	Tiempo de estancia hospitalaria medido en días del paciente con intoxicación por picadura de alacrán.	Nominal	Cuantitativa continua
Leucocitos	Conteo de células de la serie blanca en sangre	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
Hemoglobina	Nivel de hemoglobina medido en sangre	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
Hematocrito	Nivel de hematocrito medido en sangre	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
Plaquetas	Conteo de plaquetas en sangre	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal

Sodio sérico	Nivel de sodio en suero	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
Potasio sérico	Nivel de potasio en suero	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
Calcio sérico	Nivel de calcio en suero	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
Velocidad de sedimentación globular	Medir la velocidad con la que sedimentan los glóbulos rojos como reflejo de inflamación sistémica	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
CPK (creatinfosfoquinasa) sérica	Medición de la enzima creatinfosfoquinasa en suero como reflejo del daño al musculo esquelético	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
CK-MB (creatinquinasa MB) sérica	Medición de la enzima creatinquinasa muscular en suero como reflejo del daño al miocardio	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal

Nitrógeno ureico en sangre	Medición de la nitrógeno ureico en suero como reflejo de la función renal	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
Creatinina sérica	Medición de la creatinina en suero como reflejo de la función renal	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
TGO (transaminasa glutámico-oxalacética)	medición de las transaminasas glutámico-oxalacética en suero como reflejo de la función hepática	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
TGP (de alanina-aminotransferasa)	Medición de alanina-aminotransferasa en suero como reflejo de la función hepática	1= Elevado 2= Normal 3= Disminuido	Cualitativa ordinal
Tiempo de protrombina	Medición del tiempo de coagulación	1= Alargado 2= Normal	Cualitativa ordinal
Tiempo parcial de tromboplastina	Medición del tiempo de coagulación	1= Alargado 2= Normal	Cualitativa ordinal

Glucosa plasmática	Medición de la glucosa en plasma	1=normal 2=Elevada	Cualitativa ordinal
Frecuencia cardíaca	Latidos cardíacos por minuto al ingreso del paciente	1=normal 2=baja 3=alta	Cualitativa ordinal
Frecuencia respiratoria	Respiraciones por minuto al ingreso del paciente	1=normal 2=baja 3=alta	Cualitativa ordinal
Tensión arterial	Presión arterial medida al ingreso del paciente	1=normal 2=baja 3=alta	Cualitativa ordinal
Temperatura	Temperatura axilar medida al ingreso del paciente	1=normal 2= fiebre	Cualitativa ordinal
Saturación de oxígeno	Saturación de oxígeno medida al ingreso del paciente	1=normal 2=baja	Cualitativa ordinal



## **Recolección de datos y método de análisis**

Este estudio retrospectivo descriptivo analizó las características clínicas y epidemiológicas de 31 casos de IPPA grave, que recibieron tratamiento hospitalario. El diagnóstico de IPPA fue establecido por la visualización directa del alacrán por el paciente o algún familiar; también se incluyeron casos con sintomatología característica de IPPA en los cuales se descartó otra entidad patológica como causa de sus manifestaciones clínicas. La información del paciente fue obtenida de la revisión de su expediente clínico, ésta incluyó variables sociodemográficas, características de la picadura, así como del cortejo sintomático y tratamiento recibido. Los estudios de laboratorio incluyeron: biometría hemática, electrolitos séricos y química sanguínea. La gravedad de la IPPA fue evaluada mediante los criterios recomendados en la norma nacional mexicana.

## **Análisis estadístico**

El análisis de las variables se realizó mediante el uso de la estadística descriptiva. Las variables continuas son expresadas como promedio  $\pm$  DS, y las variables categóricas se presentan en frecuencias y porcentajes.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

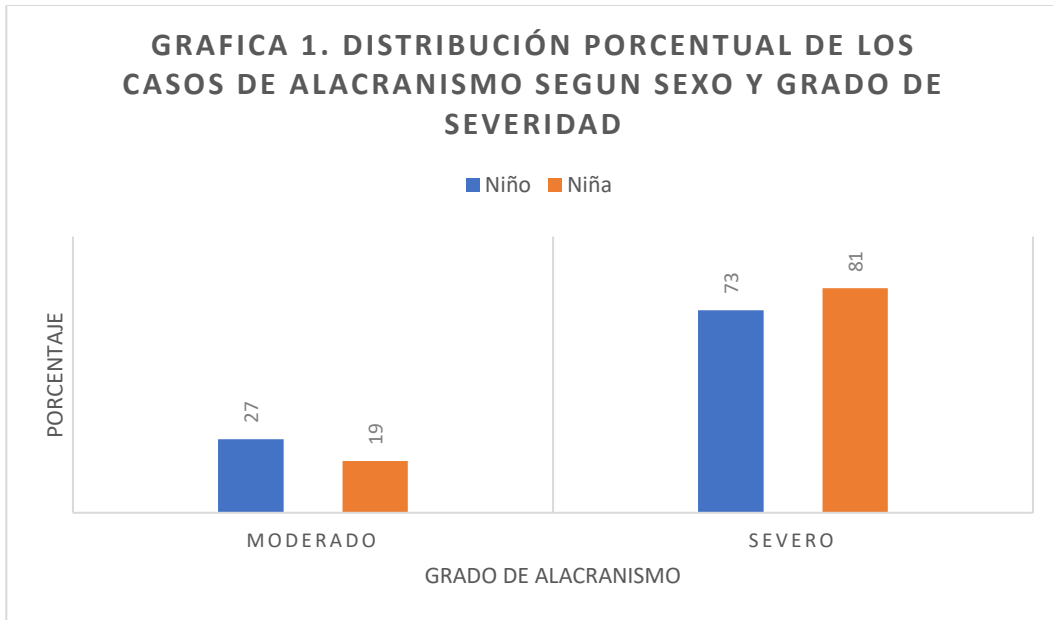
Fue una investigación sin riesgo, puesto que la información fue obtenida de los expedientes clínicos.

De acuerdo con la NOM 004 SSA3 2012, se respetaron los numerales que ahí se solicitan.

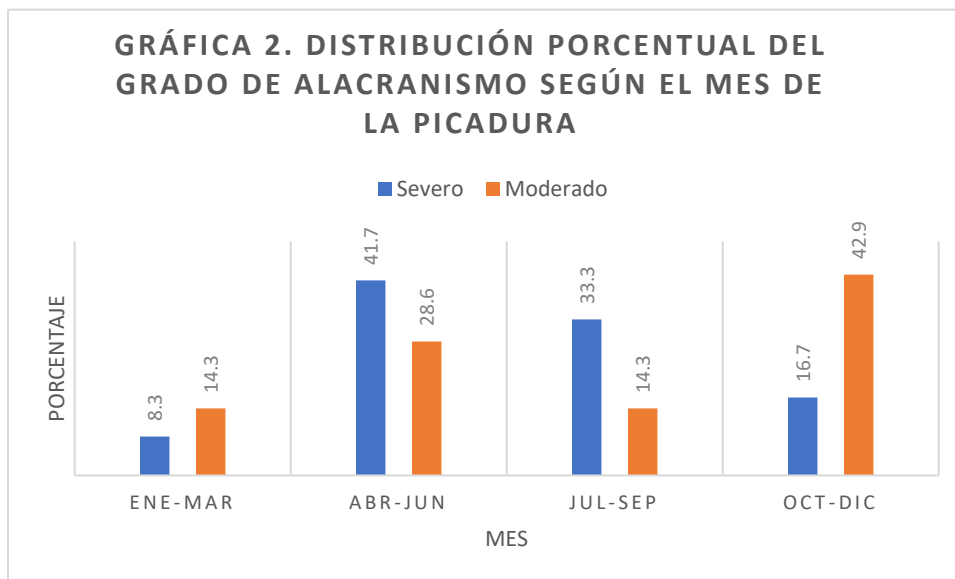
Se utilizó el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación en Salud en su Título Segundo “de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos”, Capítulo I (Artículo 22) y Capítulo III de la investigación en menores de edad o incapaces (Artículo 36).

## **RESULTADOS**

Durante el período de estudio, 31 niños fueron admitidos por IPPA, por lo que sus expedientes clínicos fueron revisados y analizados. La edad media fue de 2 años, con un rango de los 2 meses a los 9 años. La mayoría de los pacientes fueron menores de 2 años (54%). Como se muestra en la **Gráfica 1**, el 22.6% (7 casos) se clasificaron con estadio clínico moderado y 77.4% (24 casos) fueron considerados en el grupo de severos o graves, de los cuales el 73% correspondió al sexo masculino y 81% al sexo femenino. Un total de 16 casos (51.6%) fueron del sexo femenino, en tanto que el resto (48.4%) fueron del masculino. Se observó, además, que el grupo de edad con el mayor porcentaje de hospitalización fue el de los lactantes con 54.8%, seguido por los preescolares (32.3%). Es preciso señalar que el grupo de adolescentes no estuvieron representados en esta serie de casos, y el 58.1% de los accidentes sucedieron en horario nocturno.

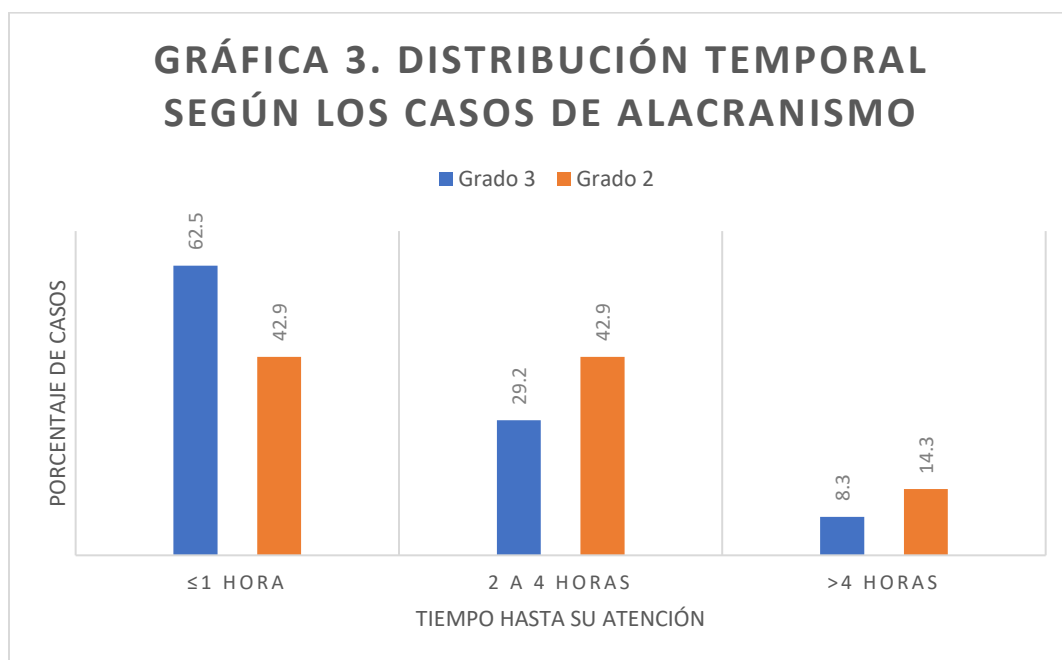


La mayoría de los casos (38.7%) ocurrieron durante los meses de abril a junio, seguido de los meses de verano con el 29%. Contrariamente, las IPPA tuvieron la menor frecuencia de casos durante el invierno (9.7%). El mes con el mayor número de casos fue abril con 5. De la misma manera, el mayor número de casos graves o grado 3, predominaron durante la primavera (41.7%). **(Gráfica 2).**



El 54.8% de los casos se confirmaron a través de la visualización del alacrán. Los sitios anatómicos afectados con mayor frecuencia fueron los miembros superiores con 32.3% (25.8% en mano) de los casos, seguido de los miembros inferiores con 16.1%. Sin embargo, en el 38.7% de los casos no se identificó el sitio de picadura. Sólo en 1 caso se refirió que la picadura había ocurrido en la cabeza.

En cuanto al tiempo ocurrido entre la picadura y la atención médica de los pacientes, en 18 casos (58.1%) fue de 1 hora o menos, 38.7% entre 2 y 4 horas; y en 3.2% de ellos fue mayor de 4 horas. El 62.5% de los casos con grado 3 de alacranismo recibieron atención médica en 1 hora o menos en comparación con el 42.9% de los casos con grado 2 de severidad. **(Gráfica 3)**



También se analizaron los signos vitales al ingreso de acuerdo con los valores normales para cada grupo de edad y específicamente se analizó frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial, temperatura y saturación de oxígeno **(Cuadro 2)**. En cuanto

a la frecuencia cardiaca se encontraron 4 casos de taquicardia. La frecuencia respiratoria se vio alterada en 3 casos en rangos de taquipnea. En dos casos se encontró tensión arterial alterada situándose en hipotensión. La fiebre estuvo presente en 3 pacientes, 2 de los cuales en el grupo de los lactantes y fue elevada.

**Cuadro 2. Signos vitales al ingreso en los niños hospitalizados con alacranismo. HIES 2010-2020**

Variable	Rango por grupo de edad		
	<2 años	2 a 5 años	6 a 12 años
<b>Frecuencia Cardiaca (LPM**)</b>			
Rango	108-240	100-200	99-100
X±DE*	155±38.9	139.7±37.2	99.6±0.4
<b>Frecuencia Respiratoria (RPM***)</b>			
Rango	22-70	52-99	22-40
X±DE*	47±17	75.5±23.5	31±7.3
<b>Tensión arterial Sistólica (mmHg)</b>			
Rango	90	98	100-101
X±DE*	90±0	98±0	100.5±0.5
<b>Tensión arterial Diastólica (mmHg)</b>			
Rango	60	68	54-56
X±DE*	60±0	68±0	55±1
<b>Temperatura axilar (°C)</b>			
Rango	39-39	37-38.3	36.5-37.2
X±DE*	37.2±1.3	37.5±0.5	36.7±0.3
<b>Saturación de Oxígeno (%)</b>			
Rango	85-99	89-100	95-100
X±DE*	89.6±6.5	93.6±4.6	97.5±2.5

RPM\*\*\*=respiraciones por minutos

LPM\*\*= Latidos por minuto

Las 6 manifestaciones clínicas más frecuentes fueron en orden descendente: sialorrea con 83.9%, nistagmus e irritabilidad con 74.2%, náusea y vómito con 38.7%; y fasciculaciones linguales y espasticidad muscular con 32.3% (gráfica 4). Por aparatos y sistemas, las manifestaciones en orden descendente más frecuentes fueron las

neurológicas, gastrointestinales, respiratorias, cardiovasculares y locales, donde el síntoma más frecuente fue el dolor. Llama la atención el reporte de 1 caso con manifestaciones de anafilaxia.



Al comparar las manifestaciones clínicas más frecuentes según el grado de severidad, se observa que el 100% de los casos severos presentaron sialorrea, mientras que en los casos moderados estuvieron presentes en el 85.7%. La náusea y vómito fueron referidos en el 50% de los casos severos, mientras que en los casos moderados sólo en el 14.3%. La irritabilidad estuvo presente en el 87.7% del grado 3 de alacranismo mientras que en el grado 2 apareció en el 71.4%. Las fasciculaciones linguales fueron más frecuentes en los casos moderado o grado 2 con 57.1% de los casos contra 41.7% de los grados 3. **(Cuadro 3).** Otras manifestaciones predominantes del alacranismo grado 3 fueron el nistagmus, las crisis convulsivas, la espasticidad y la dificultad respiratoria con 87.5%, 33.3%, 41.7% y 37.5% de los casos, respectivamente.

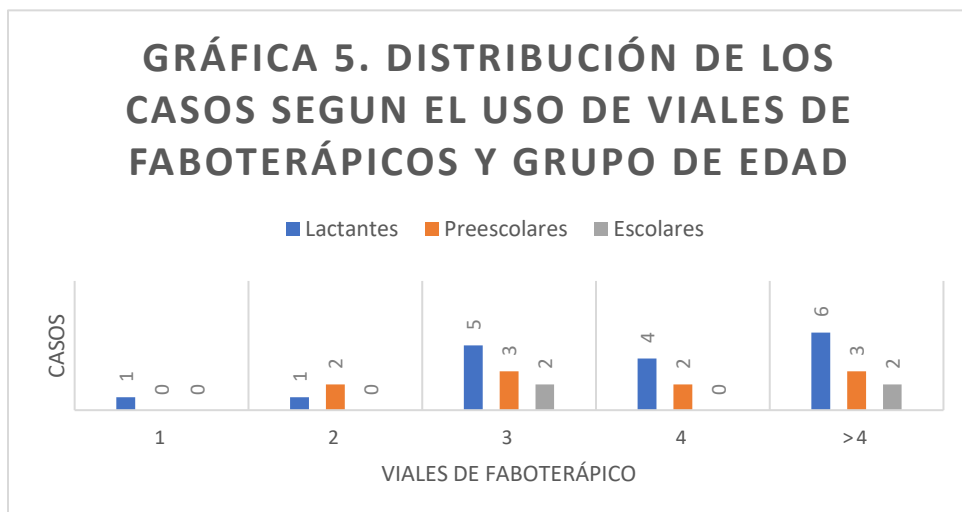
<b>Cuadro 3. Comparación porcentual de las manifestaciones clínicas más frecuentes y el grado de severidad. HIES 2010-2020</b>		
<b>Variable</b>	<b>Grado</b>	
	III	II
	%	%
Sialorrea	100.0	85.7
Náusea y vómito	50.0	14.3
Irritabilidad	87.5	71.4
Fasciculaciones linguales	41.7	57.1

De los 31 expedientes analizados, se reportaron 2 pacientes con edema agudo de pulmón no confirmado por ecocardiograma; taquicardia ventricular en 1 paciente, hipotensión arterial leve en 1 paciente a su ingreso y choque en 1 paciente con choque anafiláctico. Un paciente más presentó una complicación que dentro de nuestra recopilación de datos entro en la categoría de “otras”, siendo esta una neumonía por aspiración posterior a presentar vómitos, lo que condicionó una estancia prolongada en terapia intensiva. Todas estas complicaciones estuvieron relacionadas al grado 3 de alacranismo. El 80.6% de los pacientes no presentaron complicaciones, y no se reportó letalidad.

<b>Cuadro 4. HIES 2010-2020</b>	
<b>Motivo de hospitalización</b>	<b>Casos</b>
Vigilancia	24
Edema Pulmonar Agudo	2
Dificultad respiratoria	2
Deterioro neurológico	2
Neumonía por aspiración	1

En el expediente clínico, específicamente en la nota de ingreso, se reportaron 5 motivos principales de hospitalización de los pacientes, los cuales se presentan en el cuadro 4. El 77% de los pacientes se hospitalizaron para vigilancia u observación siendo egresados en 24 horas o menos. Se reportó como motivo de hospitalización edema pulmonar agudo en 6.4% (2 casos) de los casos. Otros motivos incluyen dificultad respiratoria y deterioro neurológico en 2 casos cada uno los cuales no fueron motivo de hospitalización por más de 24 horas. En 1 caso (3.2%) se reportó neumonía por aspiración posterior a vómito presentado por uno de los pacientes por lo que requirió hospitalización por 43 días.

En relación con el número de viales de faboterápico antialacrán utilizados, en la mayoría se administraron más de 4 viales de faboterápico (38.7%). En 9.7% de los casos se utilizaron únicamente 2 viales de faboterápico en promedio. En general, en los casos de grado 2 se utilizaron 4.4 viales por paciente y 4.5 en pacientes con envenenamiento grado 3. En los lactantes se administró el mayor número de viales, ya que en 35.3% de los casos se usaron más de 4 viales por paciente. En el 30% de los preescolares se tuvieron que usar más de 4 viales; y en los escolares de 2 de 4 frascos (**Gráfica 5**).





El uso de tratamiento adicional al faboterápico sucedió en 67.7% de los casos se administraron otro tipo de medicamentos. Los esteroides se utilizaron en 35.5% de los pacientes, las benzodiacepinas en 29% y los antihistamínicos en 19.4%. Otros manejos incluyeron en orden descendente la ventilación mecánica en 4 pacientes, el oxígeno suplementario en 3, bolos de solución hidroelectrolítica, inhaloterapia (salbutamol, adrenalina, etc.) y sólo un paciente requirió aminas vasoactivas.

El 90.3% de los pacientes sólo requieren 1 día de hospitalización, dentro de los cuales están todos los casos considerados como moderados o grado 2. El 6.5% de los pacientes requirieron entre 2 y 10 días de hospitalización. Por último, solo un paciente requirió más de 10 días de hospitalización relacionada a sus complicaciones.

Se analizaron los estudios de laboratorio disponibles en los expedientes de cada caso. **(Cuadro 5)**. En el hemograma, se observó una mayor frecuencia de leucocitosis entre los lactantes. Las plaquetas con tendencia a elevarse con mayor frecuencia entre los lactantes, seguido por los preescolares y al final los escolares

Se identificó 1 caso de hiponatremia leve y 8 casos de hipokalemia leve, predominantemente en los preescolares y escolares. El comportamiento del calcio fue hacia la hipocalcemia con 5 casos, 1 en lactantes y el resto en preescolares y escolares

Las enzimas musculares solo se reportaron en 5 expedientes del total revisado. En 2 casos se encontró una elevación de la creatina fosfoquinasa. Así mismo no encontramos alteraciones importantes de la función renal, únicamente una elevación leve de la creatinina en 2 casos y del nitrógeno ureico en sangre en otros 2 casos.

Dentro de la función hepática de 10 expedientes que la reportaron, hubo elevación de las enzimas TGO y TGP en 2 pacientes simultáneamente de forma importante. No se identificaron alteraciones significativas en los tiempos de coagulación de 10 expedientes que la reportaron. El 41.9% de los pacientes se reportaron con hiperglucemia. Por grupo de edad, la hiperglucemia fue más frecuente entre los escolares con el 60% de los casos.

<b>Cuadro 5. Estudios de laboratorio en los niños hospitalizados con alacranismo. HIES 2010-2020</b>			
<b>Variable</b>	<b>Rango por grupo de edad</b>		
	<b>&lt;2 años</b>	<b>2 a 5 años</b>	<b>6 a 12 años</b>
<b>Leucocitos (10<sup>3</sup>/ml)</b>			
X±DE*	18.4±11.1	15±9.5	14.8±9.6
Rango	5-48	2.3-22.1	4.2-19
<b>Plaquetas (10<sup>3</sup>/ml)</b>			
X±DE	337.3±119.8	335.9±114.9	332.7±113.6
Rango	144-537	244-505	218-531
<b>Hemoglobina (g/dL)</b>			
X±DE	11±1.1	11.3±1.1	11.4±1.2
Rango	9.3-13.1	10.5-12.8	10.4-12
<b>Sodio (mEq/L)</b>			
X±DE	137±4.3	137±4.3	137±4.3
Rango	127-146	127-146	127-146
<b>Potasio (mEq/L)</b>			
X±DE	4.5±0.7	3.5±0.4	3.5±0.4
Rango	3.1-5.6	3-4.4	3-3.5
<b>Creatinfosfocinasa (UI/L)</b>			
X±DE	377.4±317.4	377.4±317.4	377.4±317.4
Rango	55-913	55-913	55-913
<b>Creatincinasa MB</b>			
X±DE	91.4±51.8	91.4±51.8	91.4±51.8
Rango	31-163	31-163	31-163
<b>Creatinina Sérica (mg/dL)</b>			
X±DE	0.36±0.15	0.56±0.14	0.56±0.14
Rango	0.13-0.6	0.38-0.8	0.59-0.64
<b>Glucosa (mg/dL)</b>			
X±DE	142±32	192.3±85.8	170.8±108.9
Rango	86-178	73-293	52-457

\*Promedio ± Desviación estándar

## DISCUSIÓN

En forma similar a lo observado en otras partes del mundo, la IPPA continúa siendo un motivo frecuente de consulta en el HIES, no solo debido a su incidencia sino también a su capacidad de producir sintomatología grave, especialmente en los niños.

La incidencia real de la IPPA en el HIES probablemente está subregistrada debido a que los casos no son notificados al sistema de vigilancia epidemiológica hospitalaria. Aunque como se comenta la eficacia y seguridad del Faboterápico, así como el manejo intensivo de los casos graves ha permitido disminuir su letalidad. En 2019 se reportó una serie de 192 casos **(10)** que recibieron atención ambulatoria entre los años de 2017 y 2018, los cuales no requirieron hospitalización para el manejo de su sintomatología. En dicha investigación, por otra parte, se identificaron 31(14%) pacientes que requirieron ser hospitalizados, los cuales forman parte de la presente tesis.

A este respecto y al considerar la totalidad de expedientes analizados nuestros hallazgos señalan que las complicaciones graves en nuestros pacientes fueron del 3%, lo cual contrasta con lo publicado en la literatura internacional al señalar una tasa de mortalidad hasta el 20% en lactantes no tratados y del 20% en escolares por IPPA debido a especies diferentes a *Centruroides*. **(4)** Debe reconocerse además que el veneno de *C. sculpturatus* es 10 veces menos tóxico que el de *C. noxius* (especie más tóxica en México), lo que explicaría, en parte, por qué las complicaciones cardiovasculares graves no son observadas en mayor frecuencia. Sin olvidar también que el 60% de nuestros pacientes reciben tratamiento con faboterápico durante la primera hora posterior al accidente.

En nuestro estudio, la IPPA se presentó con mayor frecuencia en los meses primaverales y durante la noche concordando con lo reportado en la literatura de acuerdo con los hábitos del arácnido **(14, 18, 19)**.

Aunque la incidencia de la IPPA a nivel mundial se ha reportado con mayor frecuencia entre los pacientes de 1 a 9 años de edad. Nuestros casos tuvieron una edad promedio de 2 años, por lo que la mayoría de ellos se distribuyeron entre lactantes y preescolares **(18, 19)**. Lo anterior concuerda con la literatura puesto que los pacientes de menor edad requieren la mayor atención debido a que desarrollan cuadros más severos, en quienes la tasa de mortalidad es 10 veces mayor a la observada en los adultos. **(22)**.

Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron en orden descendente: sialorrea, nistagmus, irritabilidad, náusea y vómito, fasciculaciones linguales y espasticidad muscular. La sintomatología principalmente fue neurológica, la cual es típicamente provocada por el veneno de *C sculpturatus*; la cual se compone de neurotoxinas que actúan en los canales de sodio resultando en liberación excesiva de acetilcolina en la unión neuromuscular, liberación de catecolaminas y otras sustancias vasoactivas. **(7, 22)**.

Los casos de pacientes hospitalizados por IPPA fueron mayormente clasificados como alacranismo grado III, los lactantes predominaron en este grupo. Se observó que los pacientes que tuvieron una atención más rápida no desarrollaron los cuadros más sintomáticos y, de hecho, la mayor parte de los casos con alacranismo grado 3 ocurrieron en los casos que tuvieron atención médica en menos de 60 minutos. Es preciso señalar que de acuerdo con Lo Vecchio **(27)** el cuadro de alacranismo alcanza su máxima

severidad en 15 minutos o menos, por lo que esa puede ser la razón de lo observado en nuestro estudio.

A diferencia del veneno de alacrán de otras partes del mundo que causan manifestaciones principalmente cardiovasculares **(23)**, en nuestro estudio, las alteraciones de ese tipo fueron poco frecuentes puesto que solo se presentaron en 2 casos de edema pulmonar, taquicardia ventricular en 1 paciente e hipotensión arterial leve en 1 paciente a su ingreso. Estas complicaciones forman parte de los escenarios más graves en pacientes con IPPA 3, los cuales pueden incluir los siguientes criterios: **(1)** falla cardíaca manifestada por hipotensión, arritmias y colapso cardiovascular; **(2)** falla respiratoria como manifestación de. Cianosis, disnea y edema pulmonar y/o **(3)** disfunción neurológica con Glasgow bajo o parálisis **(35, 36)**.

El edema pulmonar es la causa más frecuente de complicaciones graves y muerte por alacranismo. Un estudio realizado en nuestro medio, en la década de 1980, reportó el hallazgo de cuatro casos de edema pulmonar, uno de los cuales falleció. **(5)** El edema pulmonar se caracteriza por disfunción ventricular, gasto cardíaco bajo e hipoperfusión tisular con incremento de la presión capilar pulmonar. El veneno puede causar daño miocárdico por varios mecanismos patogénicos: espasmo coronario, liberación de sustancias vasoactivas con incremento de los estados inflamatorio y trombogénico. Lo que favorece mayor permeabilidad capilar pulmonar en respuesta a la liberación masiva de catecolaminas y miocarditis tóxica. En ausencia de edema pulmonar la dificultad respiratoria puede ser debida a acidosis, secreciones broncopulmonares excesivas, o desequilibrio electrolítico **(36)**.

Dentro de nuestros pacientes se observó un cuadro de choque anafiláctico, lo cual se reporta como poco habitual, y puede deberse a la sensibilización al veneno del alacrán o como respuesta al faboterápico **(9)**. En este caso la causa no quedó esclarecida y fue manejada con éxito.

Las alteraciones bioquímicas más importantes se observaron en el hemograma, las enzimas musculares y la glucosa. En el hemograma la leucocitosis y plaquetosis, son una respuesta a la tormenta de catecolaminas, las cuales fueron más frecuentes entre los lactantes. Es importante señalar que las alteraciones de estos componentes sanguíneos se han asociado con una mortalidad incrementada en **(4)**. Por otro lado, el 41.9% de los pacientes con medición de glucosa plasmática se reportaron con hiperglucemia la cual se considera también un factor de mal pronóstico puesto que fisiopatológicamente la tormenta de catecolaminas bloquea la secreción de insulina desde el interior de la célula; y se sabe que valores de glucemia mayores a 270 mg/dl se ha relacionado con la presencia de edema pulmonar **(15)**. Lo anterior parece suficiente razón para que al menos a cada paciente que ingresa por IPPA se le solicite hemograma y glucosa plasmática.

Evidentemente, en algunos casos no es fácil realizar el diagnóstico de IPPA. El diagnóstico debe apoyarse en el cuadro clínico característico y en la visualización del alacrán.

En cuanto al manejo, el uso de faboterápico es lo más importante. Los pacientes de este estudio requirieron en promedio 4 viales de faboterápico para su manejo. Los lactantes en general requieren de un mayor número de viales para su tratamiento. La Norma Oficial Mexicana **(28)**, recomienda aplicar inicialmente 2 viales de faboterápico y revalorar cada

20 minutos. De acuerdo con Boyer y cols. **(33)** se espera la resolución de los síntomas total a las 4 horas posteriores a la aplicación del faboterápico si es que existe respuesta. Dentro de los tratamientos adicionales mencionados, en la literatura, solo el uso juicioso de benzodiazepinas parece tener utilidad sobre todo en el manejo de la ansiedad del paciente **(22)**, mientras que los corticosteroides y los antihistamínicos no se consideran útiles **(7)**.

El uso de prazosina se recomienda ante manifestaciones cardiovasculares por su efecto en los receptores alfa-adrenérgicos asociado al faboterápico **(15, 32)**. En nuestro estudio no se reportó su uso.

El tiempo de observación recomendado por expertos es de 4 horas si el cuadro cursa sin complicaciones **(22)**. En nuestro estudio se encontró que el tiempo de hospitalización en el 90% de los casos fue de 24 horas o menos.

## **CONCLUSIONES**

Los lactantes son el grupo de mayor riesgo tanto en frecuencia como en gravedad del cuadro. Las manifestaciones neurológicas predominan entre los pacientes con IPPA que requirieron hospitalización y las cardiovasculares de las menos frecuentes.

El personal de salud debería estar educado y entrenado para abordar y tratar los envenenamientos de acuerdo con su región. En nuestro hospital, se requiere establecer un protocolo diagnóstico y de tratamiento en el área de urgencias en cuanto a la atención del paciente con IPPA o sospecha de esta con el fin de solicitar paraclínicos necesarios para prevenir complicaciones que pudieran conducir a la letalidad del paciente.

Realizar un estudio prospectivo posiblemente ayudaría a conocer mejor las características clínicas y bioquímicas de los pacientes con IPPA en nuestro hospital.

### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<b>Actividad</b>	<b>Nov 2020</b>	<b>Dic 2020</b>	<b>Ene 2021</b>	<b>Feb 2021</b>	<b>Mar 2021</b>	<b>Abr 2021</b>	<b>Mayo 2021</b>
<b>Selección del Tema</b>	<b>X</b>						
<b>Revisión de la literatura</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Recopilación de información</b>				<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Redacción de protocolo</b>				<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Recolección de datos</b>			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Elaboración de base de datos</b>				<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Análisis de información</b>						<b>X</b>	<b>X</b>



## BIBLIOGRAFÍA

1. Secretaría de Salud. Anuario de Morbilidad 1984-2019. 20 principales causas de enfermedad nacional. Disponible en: [https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/principales\\_nacional.html](https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/principales_nacional.html)
2. Secretaría de Salud. Dirección General en Información en Salud. Cubos Dinámicos. Disponible en: [http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/bdc\\_defunciones\\_gobmx.html](http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/bdc_defunciones_gobmx.html).
3. Guerra CM, Carvalho LF, Colosimo EA, Freire HB, 2008. Analysis of variables related to fatal outcomes of scorpion envenomation in children and adolescents in the state of Minas Gerais, Brazil, from 2001 to 2005. *J Pediatr (Rio J)* 84: 509–515),
4. Baseer KA, Naser MA. Predictors for mortality in children with scorpion envenomation admitted to pediatric intensive care unit, Qena Governorate, Egypt. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 101(4), 2019, pp. 941–945)
5. Martínez MA, Rubio LJ, Encinas MG, Gómez VJ. Picadura por alacrán estudio 100 casos. *Bol Clín Hosp Infan Méx.* 1983; 40: 707-710)
6. Possani LD, Becerril B, Delepierre M, Tytgat J. Scorpion toxins specific for Na<sup>+</sup>-channels. *Eur J Biochem.* 1999; 264: 287-300.
7. Isbister GK, Bawaskar HS. Scorpion Envenomation. *N Engl J Med.* 2014; 371:457-63.
8. Santibáñez-López, C, Francke O, Ureta C, Possani, L. Scorpions from Mexico: From Species Diversity to Venom Complexity. *Toxins (Basel).* 2015; 8: 1-18.

9. Rodrigo CH, Gnanathasan A. Management of scorpion envenoming: a systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials. *Systematic Reviews*. 2017; 6: 74-85.
10. García Pérez MC. Alacranismo en el Hospital Infantil del Estado de Sonora: características clínicas y manejo ambulatorio. Tesis UNAM. 2019.
11. González-Rivera A., Álvarez, Navarro P, Lombardo Aburto E, Hernández Orozco H, López Alquicira M, Solórzano García E, Ortega Martínez EI. Alacranismo. *Acta Pediatr Méx*. 2004. 25(1): 48-58.
12. Zúñiga-Carrasco I, Caro Lozano J, Esparza Aguilar M, Zaragoza Jiménez C, Herbas Rocha I, Aguiar Aguilar N, Gómez Altamirano C. Alacranismo: enfoque clínico y epidemiológico para el personal de salud. *Vacunación hoy*. 2008. 15 (97): 84-91
13. Likes K, Banner W Jr, Chavez M. Centruroides Envenomation Arizona. *J West Med*. 1984;141(5): 634-37.
14. Santos MSV, Silva CGL, Neto BS, Grangeiro Júnior CRP, Lopes VHG, Teixeira Júnior AG, et al. Clinical and Epidemiological Aspects of Scorpionism in the World: A Systematic Review. *Wilderness Environ Med [Internet]*. 2016; 27(4):504–18. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wem.2016.08.003>
15. Gökay SS, Yilmaz , HL, Yildizdaş RD, Çelik T, Ekinci F, T. Kendir Ö, et al. A Relationship between Clinical and Laboratory Characteristics in Children with Severe Scorpion Envenomation in Çukurova, Turkey. *Pediatr Emerg Care*. 2020; 36(7):338–44.

16. González-Santillán E, Possani LD. North American scorpion species of public health importance with a reappraisal of historical epidemiology. *Acta Trop.* 2018;187:264–74.
17. Riaño-Umbarila L, Rodríguez-Rodríguez ER, Santibañez-López CE, Güereca L, Uribe-Romero SJ, Gómez-Ramírez I V., et al. Updating knowledge on new medically important scorpion species in Mexico. *Toxicon.* 2017; 138:130–37.
18. Silva-Domínguez R, Paredes-Solís S, Cortés-Guzmán AJ, Flores-Moreno M, Baldazo-Monsivaiz JG, Anderson N, et al. Factors associated with scorpion stings in schoolchildren: Cross-sectional study from two rural communities of Guerrero, México. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2019;76(2):79–86.
19. Shahi M, Moosavy SH, Rafinejad J, Zare S, Navidpour S, Madani A. Epidemiological and Clinical Aspects of Scorpion Sting among Children in South Part of Iran. *Glob J Health Sci.* 2016; 9(3):504-18
20. Reis MB, Zoccal KF, Gardinassi LG, Faccioli LH. Scorpion envenomation and inflammation: Beyond neurotoxic effects. *Toxicon [Internet].* 2019;167(April):174-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2019.06.219>.
21. NOM 036 SSA 2012. Prevención y control de enfermedades. Aplicación de vacunas, toxoides, faboterápicos (sueros) e inmunoglobulinas en el humano.
22. Skolnik AB, Ewald MB. Pediatric scorpion envenomation in the United States: morbidity, mortality, and therapeutic innovations. *Pediatr Emerg Care.* 2013; 29(1):98–103.

23. Sundararaman T, Olithselvan M, Sethuraman KR, et al. Scorpion envenomation as a risk factor for development of dilated cardiomyopathy. *J Assoc Physicians India*. 1999;47:1047Y1050.
24. Curry SC, Vance MV, Ryan PJ, et al. Envenomation by the scorpion *Centruroides sculpturatus*. *J Toxicol Clin Toxicol*. 1983Y1984;21:417Y449.
25. Dehghankhalili M, Mobaraki H, Akbarzadeh A, Yazdani R, Nazemi A, Ghaffarpasand A, et al. Clinical and Laboratory Characteristics of Pediatric Scorpion Stings. 2015;00(00):1–4.
26. Vazirianzadeh B, Maraghi S, Samie M, Vazirianzadeh M, Montazeri MR, Mofrad AME. Evaluating Some Medical Lab Parameters among Hospitalized Children In Khuzestan Following Scorpion Sting, SW Iran. *Int J Sci Stud* 2017;5(3):91-96.
27. LoVecchio F, McBride C. Scorpion Envenomations in Young Children in Central Arizona. *J Toxicol - Clin Toxicol*. 2003;41(7):937–40.
28. NORMA Oficial Mexicana NOM-033-SSA2-2011, Para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de alacrán.
29. Khalaf MAM, El-deen MAB, Hishmat AM. Scorpion sting: N-terminal fragment of proB-type natriuretic peptide as an early predictor of pediatric cardiotoxicity. *Hum Exp Toxicol*. 2021; Hum. Exp. Toxicol. 202; 40(5):754-60.
30. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la Intoxicación por Picadura de Alacrán. Dirección General de Epidemiología. Secretaría de Salud
31. El-Asheer OM, Hammad EEM, Mohamad IL, Saad K, Aziz NA. A randomized comparative study between intravenous and intramuscular scorpion antivenom

regimens in children. *Toxicon* [Internet]. 2019;159:45–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2019.01.004>

32. Rodrigo C, Gnanathasan A. Management of scorpion envenoming: A systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials. *Syst Rev*. 2017; 6(1):1–12.
33. Boyer L V., Theodorou AA, Berg RA, Mallie J, Chávez-Méndez A, García-Ubbelohde W, et al. Antivenom for Critically Ill Children with Neurotoxicity from Scorpion Stings. *N Engl J Med*. 2009; 360(20):2090–8.
34. Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Sistema Único de Información.
35. Khattabi, A.; Soulaymani-Bencheikh, R.; Achour, S.; Salmi, L.R. Scorpion Consensus Expert Group. Classification of clinical consequences of scorpion stings: Consensus development. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg*. 2011, 105, 364–369.
36. Feola A, Perrone MA, Piscopo A, Casella F, Della Pietra B, Di Mizio G. Autopsy Findings in Case of Fatal Scorpion Sting: A Systematic Review of the Literature. *Healthcare (Basel)*. 2020;8(3):325-36.

Datos del alumno	
Autor	Dr. Luis Felipe Corella Orozco
Teléfono	6621838459
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad	Medicina
Número de cuenta	519227118
Datos del director de tesis	Dr. Miguel Ángel Martínez Medina
Datos de la tesis	
Título	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y TRATAMIENTO HOSPITALARIO DE NIÑOS CON INTOXICACIÓN POR PICADURA DE ALACRÁN EN EL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA
Palabras clave	Intoxicación por picadura de alacrán, alacranismo, faboterápico, pediatría, manejo hospitalario.
Número de páginas	52