



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

11237



129  
24.

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION**

*Hospital Infantil del Estado de Sonora*

**Complicaciones Tempranas y Tardías por Mordedura de  
Serpiente de Cascabel en el Paciente Pediátrico.**

**T E S I S**

**Que para obtener el Título en Pediatría Médica  
Presenta**

*Dr. Guillermo Rodríguez Pérez*

**Hermosillo. Sonora Febrero 1997**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Hospital Infantil del Estado de Sonora

## "COMPLICACIONES TEMPRANAS Y TARDIAS POR MORDEDURA DE SERPIENTE DE CASCABEL EN EL PACIENTE PEDIATRICO"

TESIS

Que para obtener el título de especialidad en Pediatría presenta:



*Dr. Guillermo Rodríguez Pérez*

**DR. RAMIRO GARCIA ALVAREZ**

Prof. Titular del Curso y Director de Enseñanza e Investigación del H.I.E.S.



**DR. VLADIMIRO ALCARAZ ORTEGA**

Director General del Hospital Infantil del Estado de Sonora

**DR. ROBERTO SOTOLO CRUZ**

Jefe del Servicio de Medicina Interna.  
Asesor de Tesis

## AGRADECIMIENTOS

A mi Madre: "Benditas entrañas que me dieron vida"

A mi Padre: "Manos cariñosas que me dieron pan"

A mis abuelos: Hermelinda y Antonio, por saber ser  
grandes padres para mí.

A Lili mi Esposa: Mi eterna compañera.

A mis Hijos: Anakaren y Guillermo: Una bendición de Dios.

A mis Suegros; Aureliano y Leonor;

A mi Tío Mario y mis Tíos Cuco; por tener fe y confianza en  
mí.

Especialmente al Dr. Botelo responsable en gran medida  
de mi formación en Pediatría.

## INDICE

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>EPIDEMIOLOGIA</b> .....	<b>4</b>
<b>ETIOLOGIA</b> .....	<b>6</b>
<b>TOXICOLOGIA DE LOS VENENOS DE SERPIENTE</b> .....	<b>15</b>
<b>FACTORES QUE DETERMINAN LA GRAVEDAD DE LA MORDEDURA</b> ...	<b>19</b>
<b>MANIFESTACIONES CLINICAS</b> .....	<b>21</b>
<b>TRATAMIENTO</b> .....	<b>25</b>
<b>COMPLICACIONES</b> .....	<b>31</b>
<b>MATERIAL Y METODOS</b> .....	<b>34</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>35</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>38</b>
<b>DISCUSION</b> .....	<b>62</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>70</b>

## INTRODUCCION

Todo niño que se presenta en un servicio de Urgencias, con un posible envenenamiento constituye un desafío terapéutico. La intoxicación conocida, presenciada por quien esta a su cargo, un hermano o un compañero de juegos, alerta inmediatamente al clínico en la búsqueda de hallazgos y síntomas específicos, se deberán obtener los análisis de laboratorio necesarios y dependerá su pronóstico de una terapéutica rápida y medidas apoyo. 1

La mordedura o picadura de algunos animales que rodean al ser humano, pueden producir enfermedad por: a) Inóculo con microorganismos a través de la mordida; por ejemplo, virus de la rabia, bacilo del tétanos, espiroqueta de la enfermedad de Lyme y muchas otras; entidades nosológicas denominadas zoonosis; y b) El envenenamiento, sea, transferencia de sustancias tóxicas también por mordedura, que será la materia de este trabajo. 2

Mientras el paciente pediátrico se encuentra jugando o investigando, en su entorno, otras criaturas pueden estar al acecho, produciéndose un encuentro fortuito. Estas criaturas pueden malinterpretar la curiosidad por una intensión maligna y responder mordiendo o picando. Aunque la mayor parte de las picaduras producen solo una lesión mecánica, también pueden producirse lesiones inducidas por el veneno. Los venenos pueden producir lesión a través de dos mecanismos. El primero es un efecto directo por enzimas o mediadores químicos presentes en el veneno, que

produce lesión tisular o enfermedad sistémica. El segundo efecto consiste en producir sensibilización mediada por IgE que, tras la exposición produce anafilaxia. El envenenamiento por insectos que pican está asociado con mayor frecuencia a la anafilaxis y los envenenamientos por reptiles o arañas lo están a efectos sistémicos directos. 1

El temor a los animales venenosos data de la antigüedad, pero el conocimiento de las enfermedades causadas por los diversos venenos de animales sigue siendo limitado. 3

Ningún animal ha llamado la atención en el ámbito humano como las serpientes. Tomando gran importancia desde tiempos bíblicos, atribuyéndosele la reencarnación satánica, hasta la actualidad; siendo partícipe del símbolo de salud de las causas médicas.4

En la Biblia se recuerda uno de los tratamientos más antiguos de los que se tiene conocimiento, para la mordedura de serpiente, cuando Moisés erigió una estatua de una serpiente en bronce, así las víctimas de mordeduras por víboras que lograban verla, sanaban; mientras que el resto no obtenían beneficio alguno. Posteriormente en la medicina hindú se describieron las primeras aplicaciones de torniquete, con incisión y succión de las marcas de los colmillos, seguida de cauterización de la herida.5

A pesar de la relativa frecuencia de ofidismo, pocos son los datos que se tienen sobre el tema, siendo escasos los escritos médicos que se tiene al respecto; la

mayoría de las veces la víctima recibe atención profesional, sin haberse logrado identificar a la serpiente agresora; siendo en muchas ocasiones posible su identificación en base al conocimiento de los diferentes venenos ofídicos y de sus efectos producidos en el organismo. 6

Sonora es un Estado en el que predomina el desierto, cubre el 79% de su superficie, la vegetación es de tipo matorral, la temperatura oscila entre -10 hasta 50°C, con precipitaciones pluviales escasas, en este ecosistema se desarrolla una gran variedad de artrópodos y reptiles venenosos. los artrópodos son activos en la noche, y su número aumenta en el verano; las serpientes, se desarrollan en áreas recosas, se les encuentra en sus madrigueras o cavan en la tierra o arena, se les observa en la primavera y el verano, siendo los "Crotálidos", las que causan mayores problemas al hombre; las cuales habitan en la región norte de nuestro país y el sur de los Estados Unidos, preferentemente. En el Estado de Sonora, el 85% de los accidentes ofídicos son causados por la "Crótalus atrox".7,8,9

La mordedura por serpiente de cascabel, constituye en estos tiempos, un problema de salud importante sobre todo en América Latina, pese a que no existen estudios epidemiológicos integrales en la mayoría de los países. En México, están representados la mayoría de los grandes biomas que se han descrito en la superficie de nuestro planeta, ocupando por tanto, el primer lugar en diversidad de reptiles, predominando diferentes especies venenosas por cada región; tan solo en el Estado

de Sonora se han identificado 16 especies y subespecies de *Crótalus*, predominando

la *Crótalus atrox*, *Crótalus scutulatus* y *Crótalus tigris*, conocidas como "Víboras de cascabel".<sup>7,10,11</sup>

La mortalidad por mordedura de víbora de cascabel, en los adultos, es escasa; no ocurriendo así con los niños, quienes por su menor superficie corporal pueden evolucionar a un desenlace fatal, o por lo menos presentan serias complicaciones las cuales estudiaremos en este trabajo, prolongando así su estancia en los centros asistenciales.<sup>3,10,12</sup>

## **EPIDEMIOLOGIA**

Se considera a México, como el país de América que tiene el mayor número de especies de reptiles y es posible que sea el más abundante en formas ponzoñosas; esto debido a su situación geográfica, a su gran diversidad de climas y a lo accidentado de su topografía.<sup>11</sup>

Se ha calculado que ocurren al año 300,000 mordeduras de serpientes venenosas, a nivel mundial, las cuales causan la muerte alrededor de 30,000 a 40,000 personas.<sup>3</sup>

En nuestro país se registran anualmente más de 27,000 accidentes de mordeduras de serpientes venenosas; las fuentes oficiales reportan que más de 100 individuos fallecen al año, por ésta causa. De tal forma que a partir de 1994 en el Instituto

**Mexicano del Seguro Social, se clasificó a la mordedura de serpiente con código de Clasificación Internacional de Enfermedades 905.0.7,8,10**

**Poco se ha escrito sobre tratamiento de las mordeduras de serpiente de cascabel en niños, sin embargo se ha reportado que el 50% de las mordeduras de serpiente de cascabel involucra a personas menores de 20 años de edad y el 20% del total de las defunciones ocurridas por mordedura de víbora de cascabel, son en niños menores de 5 años de edad. 5**

**En la República Mexicana, el Estado de Sonora es uno de los que más variedades de serpientes venenosas tiene; siendo la víbora de cascabel la especie más venenosa en nuestra región, al igual que en el sur de los Estado Unidos, en los Estados de California, Arizona, Texas y Nuevo México. Se atienden alrededor de 10 a 12 casos de víctimas por accidente crotálico al año, entre los dos principales hospitales de la Secretaría de Salud, en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, con un promedio apenas inferior a dos pacientes por año, en nuestro hospital.8,10,12,13**

**En nuestro medio, existen 16 especies y subespecies del género Crótalus; siendo las 5 principales variedades: 1) la Crótalus atrox (chilladora), 2) Crótalus molussus (cola prieta, serrana) 3) Crótalus tigris (víbora de cascabel pinta), 4) Crótalus cerastes (víbora de cuernitos), 5) Crótalus scultulatus (víbora de cascabel llanera); siendo la Crótalus atrox la responsable del 85% de los accidentes. 8.10**

**Las mordeduras por víbora de cascabel ocurren más frecuentemente durante la primavera y el verano, en los meses de Junio a Septiembre, entre las 9 de la**

mañana y las 2 de la tarde, el animal acostumbra buscar su alimento, en la madrugada y en la mañana, es en este momento cuando tiene la mayor cantidad de veneno disponible, por lo tanto, el envenenamiento suele ser más severo; la mayoría de los ataques ocurren en el campo, en áreas rurales, sin embargo se ha reportado casos de mordeduras de cascabel, encontrándose los niños en el patio de sus casas o en interior mismo de éstas. El 63% de los pacientes reportados en nuestro hospital; corresponde a niños menores de 5 años de edad; en cuanto a sexo se ha reportado una discreta prevalencia del masculino. En cuanto al sitio anatómico afectado se han reportado en estudios previos realizados en el HIES una afección del 90% en las extremidades inferiores y solo un 10% en miembros superiores, los efectos del veneno serán mayores entre más cercano se encuentre el sitio de lesión de la cabeza y tórax, esto es en relación a los efectos cardio y neurotóxicos del veneno. 8,10

## **ETIOLOGIA**

### **1) Biología de las Serpientes Venenosas:**

Las serpientes probablemente surgieron durante el período Cretácico; hace 78 millones de años, son de cuerpo alargado y cilíndrico, delgado o grueso, pequeñas de 10 cm. hasta muy grandes de 8 a 10 m. ; de cabeza oval o triangular, cilíndrica o

aplanada, cuerpo cubierto de escamas córneas imbricadas; esta piel se muda entera periódicamente y varias veces al año. Los ojos no tienen párpados, pero están cubiertos por una membrana transparente desarrollada para proteger a éste órgano tan delicado, que las serpientes mueven excepcionalmente en el medio ambiente, la lengua es filiforme y larga, bífida, muy móvil y proctátil, su columna vertebral esta formada por muchísimas vértebras, las costillas existen en gran número y son flotantes, carecen de esternón. No tienen tímpano ni orificio auditivo, son poiquilotermas (sangre fría), aunque la temperatura de su cuerpo es generalmente poco superior a la del medio ambiente.<sup>4,7</sup>

El dimorfismo sexual es poco acentuado, el macho se distingue de la hembra por tener un poco más larga la cola, la fecundación es interna, el macho posee dos testículos globulosos internos, de cada uno de los cuales sale un canal deferente que se une al uréter respectivo. Los espermatozoides pasan por los canales deferentes que desembocan en la parte posterior que llegan a los uréteres que llegan a los hemipenes, que son dos, y desembocan en la cloaca. <sup>7</sup>

La hembra tiene dos ovarios y dos oviductos que se abren en su extremo anterior, directamente a la cavidad del cuerpo por medio de la parte ensanchada en forma de embudo, y desembocan en su parte posterior en la cloaca. <sup>7</sup>

La cópula, por lo general, se lleva a cabo una vez al año y esto sucede con el cambio de estación, ya que dependiendo de las diferentes especies, los patrones reproductivos cambian, así que algunas copularán antes de entrar a la hibernación

y otras al salir de ella. por lo general el período de gestación es de seis a diez meses.<sup>7</sup>

Existen dos tipos de reproducción en las serpientes: las ovíparas y las ovovivíparas; las víboras en México son ovovivíparas a excepción de los coralillos y algunas culebras. <sup>7</sup>

Hasta la fecha en la República Mexicana, se han descrito alrededor de 700 especies y subespecies de serpientes, mientras que en Centro y Sudamérica existen una gran variedad de serpientes venenosas, siendo las principales:

**Cuadro 1**  
**PRINCIPALES SERPIENTES VENENOSAS DE**  
**CENTRO Y SUDAMERICA**

<b>FAMILIA</b>	<b>SUBFAMILIA</b>	<b>GENERO</b>	<b>ESPECIES</b>
Viperidae	Crotalidae	Crótalus	C. atrox C. tigris C. scutulatus
		Bothrops	B. atrox B. asper B. nasuta B. schlegelli B. lanceolatus B. jararaca B. jaracussu
		Lachesis	L. muta L. noctivaga
Micruridae		Micruru	L. stenophris 46 especies - en Centro y Sudamérica.
Hidrophidae		Pelamis	P. platurus - (serpiente marina).

7.11

Por la implantación de sus colmillos, las serpientes se clasifican en cuatro principales grupos:

**I.- AGLIFAS:** son aquellas que no presentan colmillos inoculadores de veneno: "boas" y "culebras".

**II.- OPISTOGLIFAS:** Conocidas en México como bejuquillos y falsas nauyacas, presentan colmillos pequeños y fijos en la parte posterior del maxilar, su veneno es de baja toxicidad y en general no causan daño al hombre.

**III.- PROTEROGLIFAS:** presentan un par de pequeños colmillos fijos al frente del maxilar con un canal interno que desemboca en la punta del colmillo, son conocidas como corales o coralillos de la familia Elapidae. El veneno que producen es principalmente neurotóxico y en muchos casos mortal.

**IV.- SOLENOGLIFAS:** éstas serpientes son las verdaderas víboras, tienen un maxilar superior corto y fornido, que el reptil puede desplazar orientado así adelante los colmillos desnudos, los que son en número de dos, retráctiles con un canal cerrado, que va de la base al extremo opuesto, terminando en forma de bisel, siendo muy anteriores durante el ataque, pero que en reposo yacen plegados a lo largo de la encía, poseen un veneno extremadamente tóxico y son responsables de más del 90% de las muertes que ocurren en todo México, por esta causa.<sup>7,14</sup>

En la República Mexicana, existen más de 80 especies y subespecies de solenoglifas, de importancia médica: representados por los siguientes viperidos:

**Agkistrodon (cantil o solcuato), Bothrops (nayuca o cuatro narices), Crótalus (víbora de cascabel), Sistrurus (cascabel de nueve placas).<sup>7</sup>**

## **2) Características de la Serpiente de Cascabel:**

Pertencen a la familia Viperidae, subfamilia Crotalidae habitan en el norte de nuestro país y en el sur de los Estados Unidos de América principalmente; son de cabeza triangular y bien diferenciada del cuello, pupila elíptica, tiene una foseta loreal localizada entre la fosa nasal y el ojo, escamas rugosas y ásperas, un par de colmillos inoculadores de veneno, acanalados y móviles, se mueven mediante ondulaciones corporales ayudadas por su ancho vientre, carecen de oídos y tienen poca habilidad para escuchar sonidos propagados por el aire, probablemente porque toda la información acústica del medio ambiente, la obtienen a través del suelo. Presentan un sonoro apéndice corneo en la punta de la cola, tienen varios anillos negros colocados al final, antes del inicio del cascabel, su longitud es variable, dependiendo de la especie, pudiendo ser de 30 cm. hasta 2.40 m., el resto de sus características son comunes a la familia viperidae, a continuación se enumeran las características de las principales víboras de cascabel existentes en Sonora. 4,7,10,11

**Cuadro 2****CARACTERISTICAS DE LAS CROTALUS QUE CONDICIONAN EL MAYOR  
NUMERO DE ACCIDENTES EN SONORA**

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>VARIEDAD</b>	<b>LONG. CMS.</b>	<b>CARACTERES DE LA COLA</b>	<b>PROD. DE VENENO(mg)</b>	<b>DL5 mg/dl</b>
Víbora Chilladora	Crótalus atrox	210-250	3-5 anillos negro	200-400	3.5
Víbora Cola prieta, Serrana	Crótalus molussus	80-120	Cola de color - oscuro.	120-240	7.0
Víbora de cascabel pinta	Crótalus tigris	100-120	-	30-80	1-2.0
Víbora de cuernitos	Crótalus cerastes	40-60	Cascabel pequeño	20-40	4.0
Víbora de cas- cabel llanera	Crótalus Scutulatus	90-120	No más de 3 anillos negros.	80-160	0.2

En general, son pocas las cantidades de neurotoxina que presentan las diferentes especies de Crótalus, a excepción de la Crótalus scutulatus, la cual se considera como la variedad más venenosa y con potente efecto neurotóxico. 8,10

Cabe mencionar que dentro de las características de las serpientes de cascabel, reviste especial interés, el contar con una serie de repuestos de colmillos de diversas edades, los cuales se suplen rápidamente al romperse. 7

En trabajos efectuados con equipo de cine moderno, es posible observar que conforme el ofidio se acerca a su objetivo, se separan sus maxilares hasta 180

grados y los colmillos de la parte anterior del maxilar superior se clavan perpendicularmente a la piel como agujas hipodérmicas y en esa misma posición se retiran; proyectándose la cabeza a manera de flecha inyectando el veneno a presión, hasta la epidermis, en ocasiones si se observa la huella completa de la mordida, cuando el sitio de la región afectada se presta para ello, existiendo aún la controversia que se arrastra desde tiempos remotos en llamar al ataque de la serpiente, mordedura o picadura; haciendo mención que la mayoría de las veces solo se observan marcas de los grandes colmillos del maxilar superior.<sup>11,15</sup>

### **Componentes de los Venenos de Serpiente:**

Los venenos de las serpientes son mezclas altamente heterogéneas de compuestos biológicos y farmacológicamente especializados, sirven a las serpientes para cazar a sus presas, para facilitar su digestión y para defenderse de posibles depredadores. 7 La cantidad de veneno que producen las víboras, varía dependiendo de la especie de que se trate y de acuerdo a la robustez y no solo de la longitud del ejemplar, así como de su estado nutricional y su estado de ánimo. Los Elápidos producen menos veneno que los Crotálidos, si bien la potencia del veneno de los primeros es mayor que la de los segundo. 7

El veneno de la serpiente de cascabel puede ser amenazante para la vida causando severas lesiones y daño tisular posterior a una mordedura, si no es tratada rápidamente; aunque el papel de sus diversos componentes no se conoce completamente, la actividad del veneno suele ser necrotizante o hemorrágica, y se

manifiesta por hemólisis, alteraciones de la coagulación, alteraciones de la permeabilidad vascular y colapso circulatorio. 3

A principios de la década de 1980, el veneno crotálico era conocido por sus propiedades de tipo hemolítico y neurotóxico, siendo su complicación más grave, en los accidentes humanos, la presencia de insuficiencia renal aguda por necrosis tubular aguda, cuya patogenia se interpretó siempre como secundaria al efecto hemolítico, asociado al efecto nefrotóxico directo del veneno.6

A partir de 1982, se realizaron diversos estudios en víctimas de accidentes crotálico, demostrándose mediante datos clínicos, laboratoriales e histopatológicos, por estudios de biopsia muscular realizada en el miembro contralateral de la mordedura, se demostró una actividad miotóxica sistémica, caracterizada por lesión a las fibras musculares esqueléticas.6

Posteriormente en 1986, se identificó en el veneno crotálico, la presencia de una enzima con actividad de tipo trombina que ejerce efecto coagulante sobre el plasma in vitro, pudiendo provocar consumo del fibrinógeno, ocasionando incoagulabilidad sanguínea, con prolongación de los tiempos de coagulación sin consumo de plaquetas. 6

En 1987, fue descartada la actividad hemolítica del veneno crotálico como responsable de la coloración oscura de la orina; a través de la realización de exámenes laboratoriales específicos (cuantificación de hemoglobina y haptoglobina séricas y ausencia de hemoglobinuria); a partir de esos datos se ha considerado a el

**veneno crotálico (específicamente de la *Crotalus durissus terrificus*) como poseedor de actividades de tipo neurotóxico y miotóxica sistémica, además del efecto anticoagulante, ejercido por la enzima con actividad tipo trombina, a los que se les atribuyen las manifestaciones clínicas presente en las víctimas humanas. 6**

**Actualmente se sabe que los venenos de las serpientes son mezclas heterogéneas, constituidos por enzimas proteolíticas, peptidasas, hidrolasas, proteasas endopeptidasas y proteinasas, que pueden producir destrucción tisular local, además las proteasas actúan como la trombina, convirtiendo el fibrinógeno en fibrina en ausencia de otros factores de coagulación o con actividad trombotrófica transformando a la protrombina en trombina, ocasionando afibrinogenemia y trombosis.7,11**

**Los componentes enzimáticos del veneno de las serpientes se pueden clasificar en 3 grupos:**

- I.- Componentes comunes a todas las serpientes: fosfolipasa A<sub>2</sub>, hialuroniasa, L-aminooxidasa, fosfatasa, DNAsa, RNAsa y peptidasas.**
- II.- Enzimas que solo son encontradas en los Vipéridos y Crotálicos: caliceínas, trombinoserpentinas, fibrinogenasas, activador del factor X y metaloproteinasas de tejido conectivo.**
- III.- Enzimas que solo se encuentran en el veneno de los elápidos: acetilcolinesterasa y fosfolipasa B.7,11,14**

## **TOXICOLOGIA DE LOS VENENOS DE SERPIENTE**

De acuerdo con los efectos fisiopatológicos originados por los venenos de las serpientes, éstos se dividen en tres grandes grupos:

- a).- Venenos mionecróticos: Estos son hemorrágicos y anticoagulantes in vivo y producen choque de rápida evolución; los representantes más importantes son las serpientes del género *Crotálus* y *Bothrops*.
- b).- Venenos neurotóxicos y hemolíticos: Estos corresponden a las especies del género *Crótalus*.
- c).- Venenos esencialmente neurotóxicos: Como los de la serpiente coral ("coralillos"), incluye los de las especies de *Micrurus* perteneciente a la familia *Elapidae*. 11

De acuerdo a los diversos componentes del veneno y a su mecanismo de acción para producir envenenamiento podemos mencionar los siguientes efectos comunes a todas las serpientes: Las fosfolipasas A2, constituyen una familia de proteínas estructuralmente relacionadas; participando en varios de los efectos del veneno de la serpiente, como: citotoxicidad generalizada, hemólisis intravascular, mionecrosis localizada y a distancia, neurotoxicidad y anticoagulación, además hidroliza a la lecitina en su carbono 2 y forma isolecitina, la cual destruye al eritrocito y produce por consiguiente hemólisis intravascular indirecta. 11,14

La hialuronidasa por su parte, contribuye a la destrucción y necrosis tisular, al digerir algunos componentes del cemento intercelular; siendo este uno de los principales

efectos del veneno de crotálidos, condicionándose necrosis en el sitio de mordedura y en su entorno. Como es de suponerse, este efecto es producido de manera conjunta por varios de los componentes del veneno, además de la hialuronidasa, interfieren los fosfólidos, producidos por la actividad de la fosfolipasa A<sub>2</sub>, lesionando a las membranas celulares. 7

Las peptidasas y la L-aminooxidasa, atacan al endotelio vascular, provocando su destrucción. 7

De los componentes propios del veneno de los Crótalos y Viperidos, se han logrado estudiar los siguientes mecanismos de envenenamiento:

Las caliceínas son proteínas específicas, que liberan péptidos farmacológicamente activos, denominados "quininas" a partir de proteínas plasmáticas llamadas quinínógenas. 7 Las "quininas" aumentan la permeabilidad capilar, por lo que forman parte del mecanismo de génesis del edema y pueden también estimular los receptores algógenos (dolor) e inducen también la relajación del músculo liso de los vasos sanguíneos lo que condiciona una caída de la presión sanguínea.

Las trombinoserpentininas, tiene la facultad de generar fibrina anómala; de tal forma que los coágulos así formados son inestables, tanto porque las trombinoserpentininas no activan al factor XIII (factor estabilizador de fibrina), así como porque la fibrina producida es estructuralmente distinta a la trombina. 7

**La actividad coagulante es más evidente poco tiempo después del envenenamiento y se debe principalmente al efecto de las trombinoserpentininas (proteasas trómbicas). En raras ocasiones cuando el veneno es inyectado en un vaso sanguíneo y por acción de las trombinoserpentininas, puede ocurrir un proceso similar a una coagulación intravascular diseminada (CID), sin embargo, dado que la generación de trombina permanece intacta, no se considera como tal. 7**

**Se ha encontrado también, que las trombinoserpentininas, actúan de manera similar a la trombina, convirtiendo al fibrinógeno en fibrina en ausencia de otros factores de la coagulación ocasionando hipofibrinogenemia y trombosis, con hipoxemia subsecuente, siendo este otro factor condicionante de necrosis tisular. 7,14**

**Las fibrinogenasas, tienen actividad degradativa sobre el factor 1 de la coagulación (fibrinógeno) y sobre la fibrina; condicionando fibrinogenemia. La remoción de los coágulos inestables por los mecanismo fibrinolíticos usuales y por las fibrinogenasas de los venenos, dá como resultado que el fibrinógeno circulante disminuya (coagulopatía por consumo), estado que se manifiesta clínicamente por hemorragias locales y en ocasiones en otros órganos. 7**

**Las metaloproteinasas, degradan al tejido conectivo y son particularmente eficientes actuando sobre las membranas basales**

**Las miotoxinas, son proteínas de bajo peso molecular, constituidas por 42 a 45 aminoácidos, las cuales producen necrosis local a nivel del músculo esquelético, cabe mencionar que no pertenecen a la familia de las fosfolipasas A2. 7**

A nivel molecular actúan activando los canales de sodio del sarcolema e inhiben a la ATPasa del retículo sarcoplásmico induciendo una profunda despolarización y alteraciones en la osmolaridad de las fibras musculares, este último efecto se manifiesta por la vacuolización inicial de los miocitos con evolución a su lisis total. 5

Los venenos tienen factores tanto coagulantes como anticoagulantes, las acciones son complejas y ocurren en múltiples niveles, pero sobre todo en las últimas etapas de la cascada de la coagulación; hay que recordar que en esta hay precursores inactivos (zimógenos) que son activados proteolíticamente para dar lugar a proteinasas activas, que a su vez activan al siguiente precursor de la cascada. 3,7

Los venenos de los crotálicos y de los vipéridos producen apoptosis (muerte celular programada) específicamente en las células endoteliales, requiriendo este efecto, de varias horas para manifestarse. 7

Dentro de los componentes enzimáticos del veneno de los Elápidos (acetilcolinesterasa y fosfolipasa B), actúan en la placa neuromuscular, contienen toxinas tipo alfa que son antagonistas del receptor postsináptico para la acetilcolina y acetilcolinesterasa que hidrolisa al neurotransmisor ocasionando parálisis muscular, ptosis palpebral e insuficiencia respiratoria.7,14,15

Por lo tanto, se sabe que el mecanismo de envenenamiento por el cual agrede la víbora de cascabel, es muy complejo, siendo a nivel intracelular principalmente, ocasionando alteraciones en las resistencias vasculares, hemólisis, cambios cardíacos directos, por trastornos en la conducción y mionecrosis del músculo

cardiaco, depresión del centro respiratorio (dependiendo de la dosis inoculada), hipotensión arterial, hipertensión pulmonar por embolismo pulmonar múltiple (hemorragia, ruptura alveolar, edema); insuficiencia renal, debido a los trastornos circulatorios y hematológicos que causan constricción vascular e isquemia renal, condicionando necrosis tubular y cortical renales; la acción del veneno por sí misma puede causar directamente necrosis tubular aguda, además las reacciones alérgicas al veneno producen nefritis intersticial y falla glomerular. 7,8,10,11,14,15

### **FACTORES QUE DETERMINAN LA GRAVEDAD DE LA MORDEDURA.**

A pesar del potencial mortal de las serpientes venenosas, la morbilidad y mortalidad en el hombre son sorprendentemente bajas, es de importancia mencionar que la serpiente rara vez utiliza todo su veneno en una sola mordedura y hasta en un 20% del total de las mordeduras, no se inyecta veneno (mordedura seca). 16

Los resultados dependen de otros muchos factores, como lo son la edad de la víctima, el sitio de la mordedura, el grado de envenenamiento, la hora del accidente, etc. los cuales se analizarán enseguida:

- a).- **Edad del paciente:** Los efectos de la mordedura son más graves en las edades extremas, es decir lactantes y ancianos.
- b).- **Estado de salud:** Si el paciente está desnutrido, convaleciente o tiene alguna enfermedad inmunodepresiva, es más sensible.
- c).- **Localización de la mordedura:** Si la inyección del veneno ocurre directamente sobre un vaso sanguíneo, la difusión es rápida y la gravedad

de las manifestaciones clínicas más tempranas y más intensas. El efecto del veneno es mayor entre más cercana este la lesión de la cabeza y el tórax, debido a sus efectos cardiotóxicos y neurotóxicos.

d).- Epoca del año: Durante el celo, las serpientes son más agresivas (entre los meses de abril-junio a agosto-octubre), tornándose los machos muy agresivos en estos meses, además, en épocas de calor con el incremento de la temperatura, el veneno se concentra por la evaporación del líquido donde está diluido.

e).- Horario del accidente: El accidente es más severo, cuando ocurre por la mañana, debido a la mayor cantidad de veneno disponible a esa hora, que es cuando el animal sale en busca de su alimento.

f).- Edad y tamaño de la serpiente: La mayoría de los investigadores están de acuerdo en que casi todas las serpientes tienen mayor potencia de su veneno entre los 6 y 8 meses de edad. El tamaño es importante ya que ejemplares más grandes inoculan mayores cantidades del veneno.

g).- Especie: Algunas especies pueden matar a la víctima en pocos minutos, como la *Crótalus pigmeo*.

h).- Cantidad de veneno inoculado: Como ya se mencionó, hasta el 20% de las mordeduras por serpientes no se logra inyectar el veneno, además cuando la serpiente ha mordido previamente a una presa, tarda en recuperarse

íntegramente su veneno en una a dos semanas; si en este lapso atacase a una persona, su letalidad disminuye. En ocasiones es solo un rasguño y el veneno no alcanza a difundirse.<sup>10,11,16</sup>

## **MANIFESTACIONES CLINICAS**

La mordedura sólo dá lugar a envenenamiento en un 30 a un 40% de los casos en adultos. <sup>15</sup>

a) Efectos locales: la marca de los colmillos posee un estimable valor diagnóstico. Se observan dos fracciones puntiformes, con una separación entre ambas de 5 a 15 mm, alrededor de las cuales se forma rápidamente una areola roja. En otros casos puede observarse una sola marca (colmillo perdido no substituido), o varias (mordedura múltiple), con hilillos de sangre que nacen de las huellas de los colmillos. <sup>3,11,12,15</sup>

Por lo general no demora en aparecer una edema doloroso, que confirma el envenenamiento. Pronto se cubre de manchas equimóticas, purpúricas y de flictenas que pueden ocultar la marca de la mordedura. Dolor intenso en el sitio de la mordedura, sensación de quemadura, sensación de hormigueo, tumefacción que implica a los ganglios linfáticos regionales, condicionando dolor ganglionar, necrosis tisular y gangren, si al cabo de dos horas no aparecen alguno de éstos elementos, queda descartada toda posibilidad de envenenamiento. El edema puede extenderse

al resto del miembro afectado, e incluso es muy extenso y puede durar varias semanas.<sup>3,11,15</sup>

La rapidez con que aparece el edema y su magnitud constituyen signos de mal pronóstico. <sup>15</sup>

b) Efectos sistémicos: Cuando el envenenamiento ha sido leve no hay signos sistémicos, el hecho de que aparezcan indica que se trata de una forma entre moderada y grave. Se observan:

- Trastornos digestivos (náuseas, vómitos, diarrea, hematemesis, evacuaciones melénicas, dolores abdominales), desde 30 minutos hasta varias horas después de la mordedura.
- Trastornos cardiovasculares: la hipotensión inicial indica un síndrome vagal. En todas las formas graves puede producirse un estado de choque. Los dolores torácicos puede poner de manifiesto una miocarditis tóxica, los trastornos de repolarización cardíaca son bastante frecuentes, se observan trastornos de la conducción y necrosis miocárdicas. Se presentan también taquicardia y diaforesis.
- Trastornos neurológicos: algunos pacientes han manifestado pérdida del estado de alerta, crisis convulsivas, fosfenos, alucinaciones visuales, ptosis palpebral, diaforesis, diplopía, disfunción bulbar e insuficiencia respiratoria por parálisis muscular, ansiedad.

- **Trastornos de coagulación:** epistaxis, otorragia, hematemesis, gingivorragias, hematuria, hemoptisis, hemorragias subconjuntivales, retroperitoneales e intracraneales, no es infrecuente la hipotensión y el shock.
- **Otros síntomas:** se han reportado como la fiebre, polidipsia, midriasis, odinofagia, dificultad para caminar, fasciculaciones musculares, debilidad, presentándose en algunos pacientes falla renal.
- **Laboratorialmente se reporta aumento en los tiempos de coagulación lo cual puede ocurrir tempranamente, anemia con reticulocitosis, leucocitosis, hipofibrinogenemia, azoemia, elevación de creatinfosfoquinasa por daño muscular y perturbaciones hidroeléctrolíticas debidas a las diversas complicaciones: hiponatremia, hemoconcentración, insuficiencia renal funcional, hipoxemia, etc.** 2,3,6,8,10,11,12,15

### **CLASIFICACION DE LA GRAVEDAD SEGUN GRADO DE EDEMA.**

La cantidad del veneno inoculado; actualmente se puede determinar en la sangre y en la orina por el método ELISA, pero es un medición difícil de realizar en la práctica corriente. La unidad de venenos del Instituto Pasteur en París, demostró que la cantidad de veneno inoculado esta correlacionada con la intensidad de los signos clínicos, de modo que se puede establecer una gradación clínica del envenenamiento: 15

**Cuadro 3****GRADACION CLINICA DEL ENVENENAMIENTO**

<b>GRADO</b>	<b>DESIGNACION</b>	<b>SIGNOS Y SINTOMAS</b>
<b>0</b>	<b>No envenenamiento</b>	<b>Marcas de los colmillos sin edema, ni reacción local.</b>
<b>I</b>	<b>Envenenamiento mínimo</b>	<b>Edema local alrededor de la mordedura, sin síntomas generales.</b>
<b>II</b>	<b>Envenenamiento moderado</b>	<b>Edema regional (la mayor parte del miembro) y/o síntomas generales moderados - (hipotensión transitoria, vómitos, diarrea, fiebre, vértigo, adenomegalias regionales.</b>
<b>III</b>	<b>Envenenamiento grave</b>	<b>Edema extenso (más allá del miembro afectado) y/o síntomas generales graves hipotermia, hipotensión duradera, petequias, taquicardia, sangrados, choque.</b>

Fuente: 10,15.

## **TRATAMIENTO.**

Es poco lo que se ha escrito sobre el tratamiento de mordedura de serpiente de cascabel en los niños. El tratamiento es controversial por la existencia de diferentes opiniones y criterios en cuanto al uso de antiveneno, a la necesidad y momento de fasciotomía. Se han propuesto múltiples métodos de tratamiento, por lo general la ansiedad del enfermo y sus familiares, o la gravedad del sujeto dificultan aplicar el método científico en el tratamiento, hasta evaluar de manera retrospectiva su éxito o fracaso. 2,5,9

Como todo accidente, lo fundamental en el tratamiento del envenenamiento crotálico, es su prevención, dividiéndose por tanto el tratamiento en: 1) Medidas preventivas, 2) primeros auxilios o fase prehospitalaria y 3) tratamiento hospitalario:

**1) Medidas preventivas:** Se recomienda no molestar a las serpientes "para ver que hacen", evitar levantar cacharros y troncos viejos sin tomar las debidas precauciones, no introducir las manos en hoyos, tener cuidado al levantar rocas, no manipular imprudentemente a estos animales, procurar salir al campo siempre en la compañía de otra persona; utilizar botas altas cuando haya necesidad de acudir a zonas peligrosas.<sup>10</sup>

**2) Primeros auxilios o fase prehospitalaria:** Ante todo es preciso conservar la calma, tranquilizar a la víctima y a quienes le rodean, si fuese posible se

identifica el tipo de reptil, se proporciona inmovilidad al miembro afectado y reposo al paciente, debe mantenerse el sitio afectado por debajo del nivel del corazón, pero sin dejarlo colgar, se debe desinfectar la herida, ya que la boca de las serpientes es rica en gérmenes (clostridium y pseudomonas principalmente), se lavará la herida con agua y jabón, a ello se asociará terapéutica antimicrobiana y terapéutica antitetánica, succión de la herida, que puede retirar hasta el 20% del veneno subcutáneo, siendo útil este procedimiento solo en los primeros 15 min, puede utilizarse una bomba de succión fabricadas expofeso, ó bien habilitando una jeringa de 20 ml. puede hacerse también con la boca, siempre y cuando él que lo realiza no tenga lesiones bucales o caries, puesto que los venenos son destruidos por las enzimas digestivas humanas. Se colocará un torniquete ancho, no muy apretado, bloqueando apenas la circulación linfática y venosa superficial, no se debe interrumpir la circulación arterial (pulso), colocándolo 10 cm. por arriba de la marca de los colmillos, aflojándolo cada 10 min. durante 2 a 3 min., procedimiento que solo es útil en el curso de la primera hora de ocurrido el accidente, sin embargo, algunos autores no lo recomiendan ya que a pesar de retardar la difusión del veneno a todo el organismo, favorece el edema y la hipoxia tisular local, aumentando de esta manera el riesgo de necrosis; no se recomienda la crioterapia (hielo) café, alcohol y otros estimulantes, evite que el paciente camine, en lo referente a la incisión de la herida, ya está rechazada por casi la totalidad de los autores, puesto que no retarda la difusión del veneno y al aumentar la superficie cuenta aumenta al mismo tiempo el peligro de infección y los riesgos de necrosis, por lo que solo se justifica su

realización si el paciente no pudiera trasladarse a un medio hospitalario en los primeros 45 min. posteriores al accidente; de ser posible administrar por vía intramuscular suero anticrotálico o bien antiviperino polivalente 1 a 2 ampolletas antes de que transcurran 4 horas, estar preparado para reacción anafiláctica por suero heterólogo, y traslado inmediato a un hospital. 9-11,14,15,17

**3) Tratamiento hospitalario:** Desde la preparación del primer suero antivenenoso realizado por Calmette en 1896, disponemos de armas realmente específicas para combatir el envenenamiento, debido a las mordeduras de serpientes, toda vez que los antivenenos neutralizan los factores tóxicos y enzimáticos de los venenos que han servido para prepararlos. 14

Es importante la realización de un interrogatorio cuidadoso: horario y sitio del accidente, descripción del reptil, procedimientos y terapéutica instituida anteriormente, mantener una vía aérea permeable, con acceso vascular perfectamente instituido, toma de signos vitales, sin olvidar la tensión arterial, se clasifica el grado de envenenamiento de acuerdo al grado de edema, los pacientes de grado II y III ingresan sistemáticamente al servicio de terapia de Urgencias, los grados 0 y I requieren control durante no menos de 6 hrs. se iniciarán soluciones mixtas intravenosas de acuerdo a las necesidades, manteniendo un estado de hidratación adecuado, si el paciente se encuentra en estado de choque, hay que abordar una vía venosa central y utilizar un catéter de Swan-Ganz a fin de adecuar los aportes y suministrar aminas presoras, se deberá colocar sonda vesical para

exacto monitoreo urinario, en caso de insuficiencia renal aguda anúrica se ha de recurrir a la depuración extrarrenal, cuando el paciente cursa con edema pulmonar agudo lesional se indica la intubación y la ventilación asistida con presión espiratoria positiva. 7,9,10,11,14,15

En caso de envenenamiento mínimo aplicar a la llegada del paciente al hospital 2 frascos de suero antiviperino por vía intramuscular y al canalizar una vena, se pasarán 3 frascos de 10 ml. de suero antiviperino diluidos en 250 ml de sol fisiológica, para pasarse en una hora. 10

En envenenamiento severo inicie con 6 a 8 frascos diluidos en solución fisiológica al 0.9%, para pasarse en una hora, luego en las próximas 3 horas, en solución mixta se administran de 8 a 10 frascos más, puede hacerse necesario hasta 15 en las primeras 4 horas. En algunos centros hospitalarios, la cantidad de suero antiviperino que utilizan está en función de los valores séricos de CPK, la que se utiliza como índice mionecrótico tomándose como base diversos estudios que evidencian que la cantidad requerida de suero antiviperino para neutralizar los efectos hemorrágicos es menor que la que produce el edema y menor aún que la que ocasiona mionecrosis, llegándose a utilizar hasta 120 frasco de suero antiviperino para disminuir los valores de CPK, por lo tanto, se recomienda no administrar el suero antiviperino tomando solamente como índice de mejoría la coagulación, porque se corre el peligro de que otras fracciones no neutralizadas sigan afectando a los enfermos. 5,7,10,11,15,19

La seroterapia no ejerce su poder sino sobre los componentes del veneno. por consiguiente, es eficaz solamente cuando se inicia antes de la liberación de las sustancias nacidas de la acción de los venenos (bradicinina, lisocitina, etc.), sobre las cuales los anticuerpos antivenenosos carecen por completo de poder neutralizante, por lo tanto, el suero es muy efectivo las primeras 4 horas posteriores al accidente, disminuye su utilidad en las siguientes 4 horas pero debe utilizarse, y es de dudosa utilidad pasadas 24 hrs., debiendo se instalar por consiguiente el tratamiento lo más rápidamente posible. 5,7,10,19

Administrar profiláxis: toxoide tetánico y gammaglobulina hiperinmunitaria antitetánica, vigilar el estado de conciencia (escala de Glasgow), deberán tomarse siempre los siguientes exámenes de laboratorio: biometría hemática completa, reticulocitos, electrolitos séricos (sodio, potasio, calcio), gases arteriales, tiempo de sangrado, tiempo de coagulación, retracción del coágulo, tiempo de protombina, tromboplastina parcial, fibrinógeno, urea, creatinina, CPK incluyéndose sus factores cardiacos (factor MB) y el apoyo de estudios de gabinete como electrocardiograma, y ecocardiografía. 6,10,11,18

Se debe transfundir elementos sanguíneos como sangre fresca. plasma fresco, crioprecipitados, paquete globular, superditados a las alteraciones hematológicas que se demuestren. 10

En cuanto al uso de los diferentes medicamentos que se utilizan, mencionaremos a la terapéutica antimicrobiana adecuada, tomando en cuenta que las bacterias que predominan en la boca de los ofidios, que son los anaeróbios, y las enterobacterias

que normalmente están en la piel, se recomienda la combinación de penicilina y un aminoglucosido. El uso de la heparina, dependerá de las alteraciones de coagulación (solo si se demuestra coagulación intravascular diseminada o en bloque), el ácido epsilonaminocaproico (de 200 a 300 mg/kg/día) servirá para luchar contra la fibrinólisis. A menudo serán necesarias las transfusiones, pero en caso de coagulación intravascular diseminada será preciso evitar los productos capaces de alimentar el proceso de consumo (sangre fresca, plasma) y preferir las soluciones de tipo Dextrán, asociadas con suero salino ó glucosado. la hidrocortisona, se debe utilizar solo en evidencias de choque, no tiene efecto antiinflamatorio en la fase temprana. 7,10,14,15

En lo referente al tratamiento quirúrgico (fasciotomía) existen al momento grandes controversias en cuanto al momento adecuado de su realización. Su indicación es cuando se tiene un síndrome compartamental, el cual clínicamente se manifiesta por dolor a la movilización, disestesias, ausencia de pulso e incremento de la presión en el compartimiento, tomándose como cifras de tensión tisular superiores a 30 mm de Hg.; cabe mencionar que se recomienda la fasciotomía temprana cuando el sitio afectado implica las manos. específicamente a las falanges, por el riesgo elevado de síndrome compartamental. Es de tenerse en cuenta que la fasciotomía no evita la aparición de necrosis, pero disminuye la compresión vascular secundaria al edema severo, por lo que, la aparición de síndrome compartamental y de necrosis nos habla de un tratamiento deficiente. 9,10,14

## **COMPLICACIONES:**

Las complicaciones por mordeduras de víboras de cascabel dependen de varios factores como cantidad de veneno inoculado, tiempo de evolución entre el accidente y la atención médica, tratamiento previo., etc. 11

El aseo ordenado del sitio de la mordedura, disminuye el riesgo de infección, de edema e incluso de alteraciones en la circulación distal del miembro afectado como complicaciones de infección; de los gérmenes más frecuentemente localizados en las heridas infectadas, lo son, el estafilococo aureus, estafilococo epidermidis, estreptococo del grupo A, acinetobacter, citrobacter y pseudomona. 8,9,11

En estudios realizados por algunos autores, se ha documentado como la complicación más frecuente diversos trastornos hematológicos, presentándose leucocitosis con desviación a la izquierda, anemia hemolítica, hipoprotobinemia, hipofibrinogenemia, disminución de la actividad de la tromboplastina y en ocasiones plaquetopenia, desarrollándose rápidamente en los niños la coagulación intravascular diseminada. 8,18

La rabdomiólisis resulta cuando existe daño a la célula del músculo esquelético, liberándose su contenido intracelular causando mioglobulinemia, hiperfosfatemia, hiperkalemia, hiperuricemia, hipocalcemia y acidosis metabólica. 12

Las determinaciones séricas de enzimas como la creatinfosfoquinasa, tomándose como índice de daño muscular, se están utilizando en diversos centros hospitalarios, tomándose en cuenta que los niveles séricos de CPK se elevan desde las primeras 24 horas posteriores a la mordedura, con valores máximos a las 48 y 72 horas,

manteniéndose elevada por más tiempo. También se incrementan en las primeras horas posteriores al accidente, las fracciones cardiacas de la CPK (CPK MB), de tal forma que dicha fracción representa el 20% de la actividad total de la CPK, se ha reportado niveles de la fracción cardiaca de CPK superiores al 5%, lo cual se considera como valor limítrofe para infarto agudo al miocardio, asociándose su cinética a datos clínico y electrocardiográficos considerándose actualmente como uno de los exámenes bioquímicos más sensibles para el diagnóstico de infarto agudo al miocardio; sin embargo en éstos pacientes a pesar de presentarse cifras elevadas que sugieran compromiso del miocardio, los datos clínicos y electrocardiográfico e incluso ecocardiográficos no demuestren compromiso cardiaco importante. 6

La presencia de edema severo, con riesgo de compresión vascular, con manifestaciones clínicas como disestesias, dolor a la movilidad, incremento en la tensión tisular (arriba de 30 mm de Hg), nos habla de un síndrome compartamental el cual debe tratarse quirúrgicamente mediante la realización de fasciotomía, lo cual, sin embargo, no evita la necrosis tisular. 9,10

Se han reportado insuficiencia renal aguda en estudios previos realizados por diversos autores; la cual es atribuida a varios factores; trastornos hematológicos y circulatorio los que causan constricción vascular e isquemia renal, condicionando necrosis tubular y cortical renales, además, la acción del veneno por sí misma puede causar directamente necrosis tubular y las reacciones alérgicas al veneno producen nefritis intersticial y falla glomerular. 8

A pesar de la purificación de los suero antivenenosos actuales, éstos siguen siendo heterólogos, existiendo riesgo de choque anafiláctico. las reacciones de anafilaxia pueden ocurrir inmediatamente y se caracterizan por urticaria, prurito, disnea, sibilancias e hipotensión, pudiendo condicionarse consecuencias fatales como edema laríngeo, broncoespasmo severo y colapso cardiovascular. Tardíamente puede presentarse procesos inflamatorios en diversas regiones, articulaciones, glomérulo, etc. secundarios a depósitos de complejos inmunes, como resultado de una respuesta inmunológica activa contra diversas sustancias extrañas, en este caso al suero antivenoso, condicionando artritis, glomerulonefritis, etc., al conjunto de esta sintomatología se le ha denominado Enfermedad del suero, la cual se presenta cada vez con menor frecuencia debido a la eliminación por medio del tratamiento enzimático de la porción molecular de los anticuerpos denominada factor cristizable perdiéndose la capacidad de ser reconocidas como extrañas estas moléculas por el sistema inmunológico, conservándose los efectos biológicos de los anticuerpos. 7,9,14

Tomándose en cuenta la rapidez de la instalación de las complicaciones y la efectividad del suero antiviperino en las primeras 4 horas posteriores al accidentes, se le han denominado complicaciones tempranas a las ocurridas en las primeras 4 horas posteriores a la mordedura y tardías a las que se presentan en un período de tiempo mayor. 5,7

La mayoría de las mordeduras de víbora no acarrear consecuencias patológicas. En las formas graves es preciso proceder a una reanimación sintomática precoz y

suministrar suero antivenenoso. Los posibles efectos alérgicos de éste no deben desalentar su empleo en las indicaciones adecuadas. 15

## **PRESENTACION DE LOS CASOS**

A continuación presentaremos los resultados obtenidos en la revisión de 23 expedientes clínicos, todos ellos de niños atendidos en nuestro hospital (HIES), por mordedura de serpientes de las diferentes variedades del género *Crótalus*, comprendiendo los últimos 11 años.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se estudiaron la totalidad de los casos atendidos en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, de niños afectados por la mordedura de las diferentes variedades de las serpientes del género *Crótalus* (conocidas como víboras de cascabel), en un período comprendido de 1986 a 1996; siendo un total de 23 casos; las variables consideradas son: cuadro clínico, tratamiento, complicaciones, etc. para ello, se realizó una revisión completa de los expedientes clínicos, una amplia revisión bibliográfica actualizada, así como la revisión de una tesis previa, relativa a niños afectados por mordeduras de víboras de cascabel en el período comprendido de 1977 a 1985, primeros 9 años de existencia del HIES.

## **OBJETIVOS**

**El objetivo del presente trabajo es describir las características clínicas, laboratoriales y epidemiológicas del accidente crotálico en 23 pacientes pediátricos atendidos en el Hospital infantil del Estado de Sonora en los últimos 11 años; así como ampliar el conocimiento, prevención, tratamiento y complicaciones tanto tempranas como tardías y su manejo, al mismo tiempo, se pretende contribuir al correcto abordaje terapéutico de estos pacientes.**

## **VARIABLES.**

Hemos analizado cada una de las siguientes variables, todas investigadas en cada uno de los expedientes clínicos de nuestros pacientes, haciendo su recopilación con la finalidad de mostrar información estadística objetiva y lograr una mejor comprensión y conocimiento de esta patología. las siguientes variables fueron estudiadas:

- 1.- Edad
- 2.- Sexo
- 3.-Procedencia
- 4.- Fecha del accidente
- 5.- Lugar del accidente
- 6.- Horario de accidente
- 7.- Sitio anatómico afectado
- 8.- Medio socioeconómico del paciente
- 9.- Variedad de serpiente agresora
- 10.- Primeros auxilios
- 11.- Tiempo de inicio del tratamiento hospitalario posterior al accidente.
- 12.- Sintomatología al ingreso a nuestro hospital.
- 13.- Grado de envenenamiento
- 14.- días de estancia hospitalaria

- 15.- Tratamiento utilizado (antibioticoterapia, corticoesteroides, anticoagulantes, sueros antiviperinos, profilaxis tetánica, otros medicamentos.
- 16.- Elementos sanguíneos transfundidos.
- 17.- Antecedente de aplicación de sueros heterólogos.
- 18.- Resultados laboratoriales a su ingreso (antes de 4 hrs. del accidente.
- 19.- Resultados laboratoriales después de 24 hrs. del accidente.
- 20.- Complicaciones por la aplicación de suero antiviperino.
- 21.- Complicaciones tempranas (4 hrs. posteriores a accidentes) y tardías (más de 4 hrs. después del accidente).

### **CLASIFICACION DEL ESTUDIO**

Nuestro estudio, por sus características se ha clasificado de la siguiente manera:

Observacional, longitudinal, retrospectivo y descriptivo.

Hemos observado un suceso, se ha hecho una medición describiendo cada una de las variables y esto en forma retrospectiva, datos obtenidos de expedientes clínicos de pacientes pediátricos que se ingresaron en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, del primero de Enero de 1986 al 31 de Diciembre de 1996

## RESULTADOS

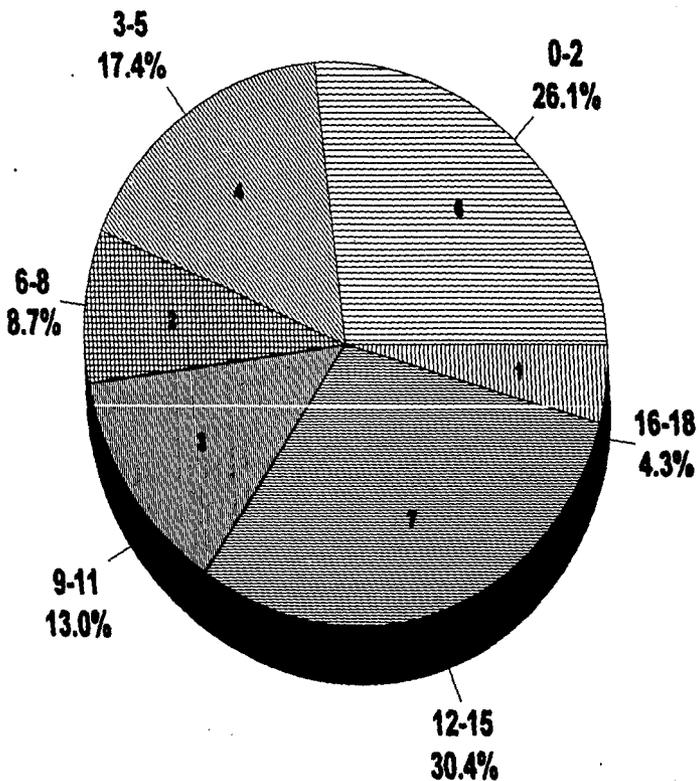
### DISTRIBUCION POR GRUPOS DE EDAD 23 CASOS (1986-1996)

EDAD	No. DE PACIENTES	%
1-2 años	6	26.0
3-5 años	4	17.3
6-8 años	2	8.6
9-11 años	3	13.0
12-15 años	7	30.4
16-18 años	1	4.3
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo Clínico, HIES.

El grupo etéreo más afectado comprendió a los niños de 12 a 15 años, seguido de los niños de 2 años de edad y menores, el niño de menor edad de los afectados fué de 1 año y 6 meses y el niño mayor tuvo una edad de 16 años; con una edad promedio de 7 años 4 meses.

**Grafica No. 1.- Edad en años**



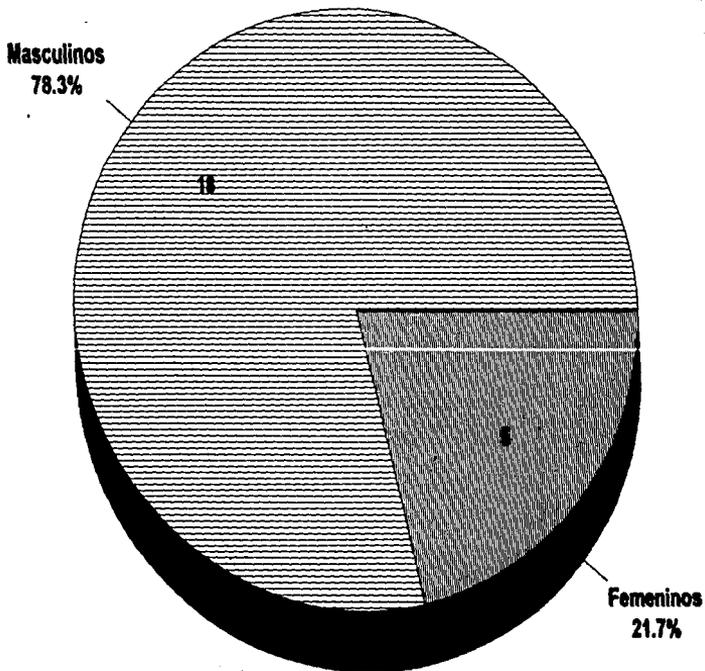
### DISTRIBUCION POR SEXO

<b>SEXO</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
Masculino	18	78.2
Femenino	5	21.7
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo Clínico, HIES.

Los niños fueron los mayormente afectados (78.2%) con respecto a las niñas (21.7%), contrariamente al resultado obtenido en el primer estudio realizado en el HIES (1977-1985) en donde se reporta un predominio discreto de afección a las niñas; predominando los varones 3.6:1 respecto al sexo femenino, en nuestro estudio.

**Grafica No. 2.- Distribucion por sexo**



*Fuente: Archivo Clinico y Bioestadistica H.I.E.S.*

### LUGAR DE PROCEDENCIA

SITIO	No. PACIENTES	%
Costa de Hermosillo	11	47.8
Hermosillo (áreas suburbanas)	2	8.6
Benjamin Hill	2	8.6
Alamos	1	4.3
Banamichi	1	4.3
Estación Pesqueira	1	4.3
Sonoita	1	4.3
Bacadehuachi	1	4.3
Huépac	1	4.3
Pitiquito	1	4.3
Carbó	1	4.3
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

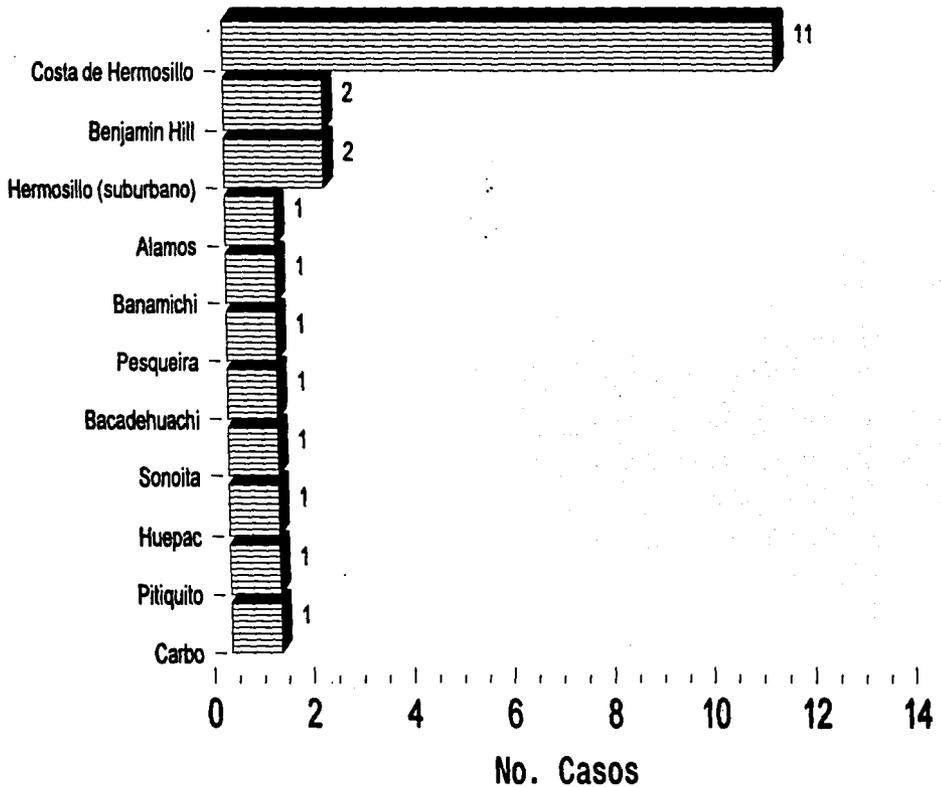
Fuente: Archivo Clínico, HIES.

### FECHA DEL ACCIDENTE (DISTRIBUCION ESTACIONAL)

ESTACION	No. PACIENTES	%
Primavera	7	30.4
Verano	8	34.7
Otoño	7	30.4
Invierno	1	4.3
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

Grafica No. 3.- Lugar de Procedencia



Es notable el número de pacientes procedentes de la Costa de Hermosillo, evidenciándose como el principal lugar en cuanto a incidencia por estos accidentes, en el Estado de Sonora, coincidiendo con el reporte de estudios previos en nuestro hospital; en cuanto a la distribución estacional, en el verano se reportaron la mayoría de los accidentes, siendo el invierno la estación con menor incidencia.

#### LUGAR DEL ACCIDENTE

LUGAR	No. PACIENTES	%
En el interior de su domicilio	7	30.4
En las vecindades de su domicilio	4	17.3
Patio de la escuela	1	4.3
Desconocido	11	47.8
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

El 47.7% de los niños, fueron afectados en el interior de su domicilio o en las vecindades del mismo, uno de los niños fué atacado mientras jugaba en el patio de su escuela en el poblado de Huépac, desafortunadamente no se ilustra en los expedientes la ubicación geográfica del niño al momento del accidente en el 47.8% de los casos.

### HORARIO DE ACCIDENTE

HORARIO	No. PACIENTES	%
Matutino: 07-12 hrs.	5	21.7
Vespertino: 13-19 hrs.	12	52.1
Nocturno: 20-06 hrs.	5	21.7
Se ignora.	1	4.3
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

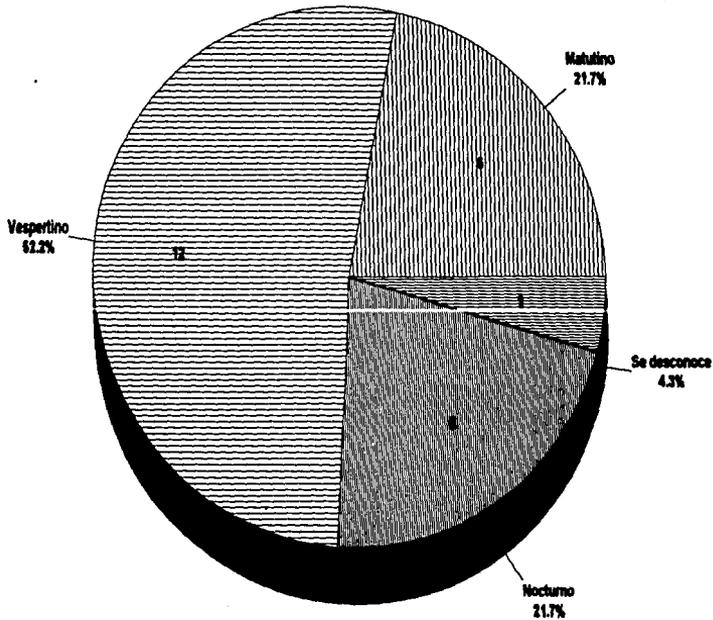
Encontramos que durante las tardes se presentaron la mayoría de los accidentes, coincidiendo con el estudio realizado anteriormente en nuestro hospital (1977-1985) en donde el 53% de los casos se suscitaron durante la tarde.

### SITIO ANATOMICO AFECTADO

SITIO ANATOMICO	No. PACIENTES	%
Extremidades superiores	5	21.7
Extremidades inferiores	18	78.2
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

# Grafica No.4.- Horario del Accidente



Las extremidades inferiores fueron las regiones anatómicas más afectadas, tal como se reporta en la literatura mundial, no se presentó ningún paciente mordido en cara o tronco, pero uno de ellos (caso 17) fué afectado en las dos extremidades inferiores.

En lo referente al medio socioeconómico de los pacientes, encontramos que la totalidad de ellos (100%) fueron clasificados por el departamento de Trabajo social como de escasos recursos socioeconómicos.

### VARIEDAD DE SERPIENTE AGRESORA

VARIEDAD DE CROTALUS	No.PACIENTES	%
Crótalus cerastes	4	17.3
Crótalus atrox	3	13.0
Crótalus tigris	2	8.6
Crótalus molossus	1	4.3
Agkistrodon	1	4.3
Víbora de cascabel (no clasificada)	12	52.1
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

Se identificaron las serpientes de acuerdo a la descripción realizada por los familiares ó por el paciente afectado, encontramos mayor incidencia de la crótalus cerastes, sin embargo en la mitad de los casos no fué posible la identificación de la especie de la víbora de cascabel agresora.

## PRIMERO AUXILIOS REALIZADOS EN EL SITIO DEL ACCIDENTE

PRIMEROS AUXILIOS	No. PACIENTES	%
Torniquete+Inciación+Succión	3	13.0
Inciación+Succión	2	8.6
Torniquete	2	8.6
Torniquete+Hielo local	1	4.3
Suero antiviperino+Hielo local	1	4.3
Suero antiviperino+Analgésico VO	1	4.3
Ninguno	13	56.5
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

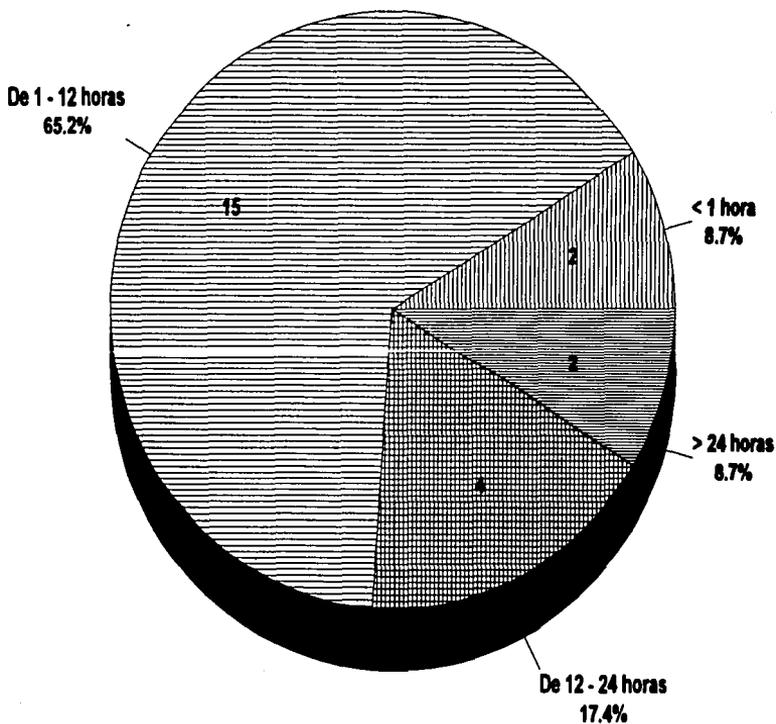
La mayoría de los pacientes estudiados no recibieron primeros auxilios; uno de ellos recibió analgésico vía oral del tipo de los salicilatos y todas las incisiones realizadas en la mordedura, fueron en cruz.

## TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE EL ACCIDENTE Y SU TRATAMIENTO HOSPITALARIO

TIEMPO	No. PACIENTES	%
Menos de 1 hora	2	8.6
De 1 a 12 horas	15	65.2
De 12 a 24 horas	4	17.4
Más de 24 horas	2	8.6
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

**Grafica No. 5.- Tiempo del accidente y su ingreso al Hospital**



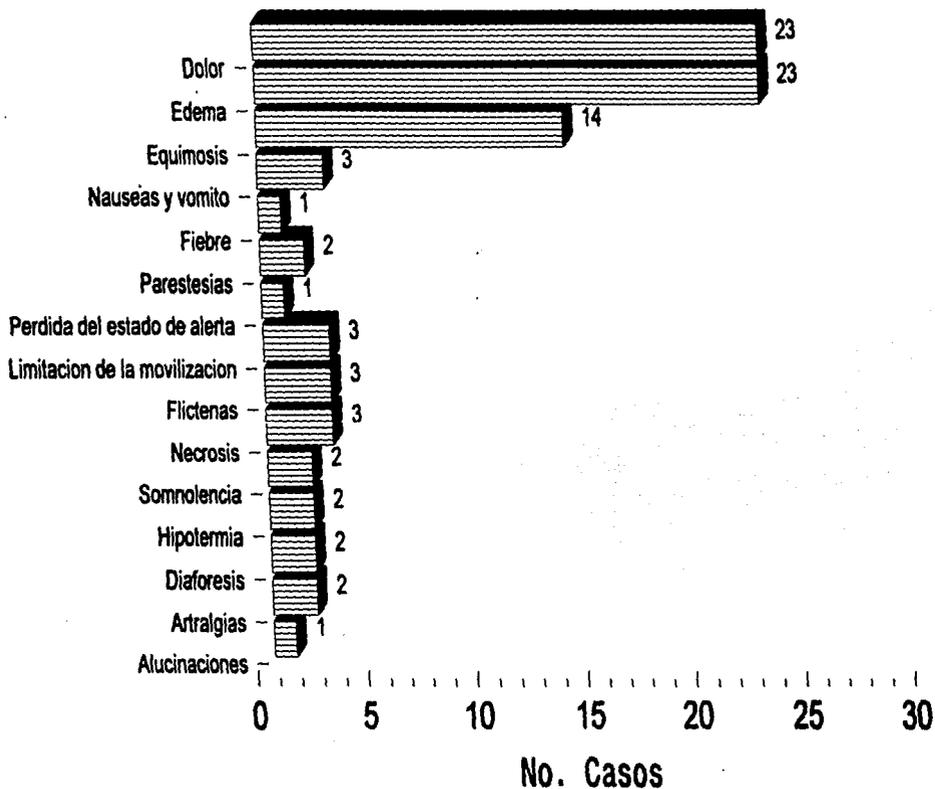
La mayoría de los pacientes ingresaron al hospital entre la primera y las 12 horas posteriores al accidente, el niño que ingresó en menor tiempo fué de 1 hora y el niño que ingresó más tardíamente, lo hizo al tercer día de la mordedura.

### SINTOMATOLOGIA EXPRESADA AL INGRESO A NUESTRO HOSPITAL

<b>SIGNOS Y SINTOMAS</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
Dolor	23	100.0
Edema	23	100.0
Marcas de los colmillos	23	100.0
Equimosis	14	60.8
Limitación de la movilidad	3	13.0
Flictenas	3	13.0
Necrosis local	3	13.0
Vómitos	2	8.6
Somnolencia	2	8.6
Hipotermia	2	8.6
Diaforesis	2	8.6
Parestesias	2	8.6
Hipertermia	1	4.3
Mialgias	1	4.3
Artralgias	1	4.3
Alucinaciones visuales	1	4.3
Hematuria	1	4.3
Lipotimias	1	4.3
Vértigo	1	4.3

Fuente: Archivo clínico, HIES.

**Grafica No. 6.- Manifestaciones clinicas al ingreso**



Dentro de los signos y síntomas que presentaron nuestros pacientes estudiados, el edema, el dolor y las marcas de los colmillos se presentó en el 100% de ellos.

El paciente que ingresó con sintomatología sugestiva de compromiso renal, tenía una evolución del cuadro de 8 horas y se acompañaba de diaforésis y somnolencia.

El grado de envenenamiento encontrado en el estudio realizado en nuestro Universo, fué como sigue:

#### GRADO DE ENVENENAMIENTO

GRADO DE ENVENENAMIENTO	No. PACIENTES	%
Grado I	3	13.0
Grado II	19	82.6
Grado III	1	4.3
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

El 82.6% de nuestros pacientes fueron afectados con un envenenamiento grado II y solo uno de ellos se afectó en un envenenamiento grado III, lográndose su recuperación en forma satisfactoria.

## DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA

<b>DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
Menos de 7 días	8	34.8
De 8 a 14 días	11	47.8
De 15 a 21 días	1	4.3
Más de 22 días	3	13.9
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

La menor estancia hospitalaria fué de 1 día, debido a una transferencia al IMSS, el mayor tiempo de hospitalización lo compartieron dos pacientes y fué de 30 días y el promedio de estancia hospitalaria fué de 10 días.

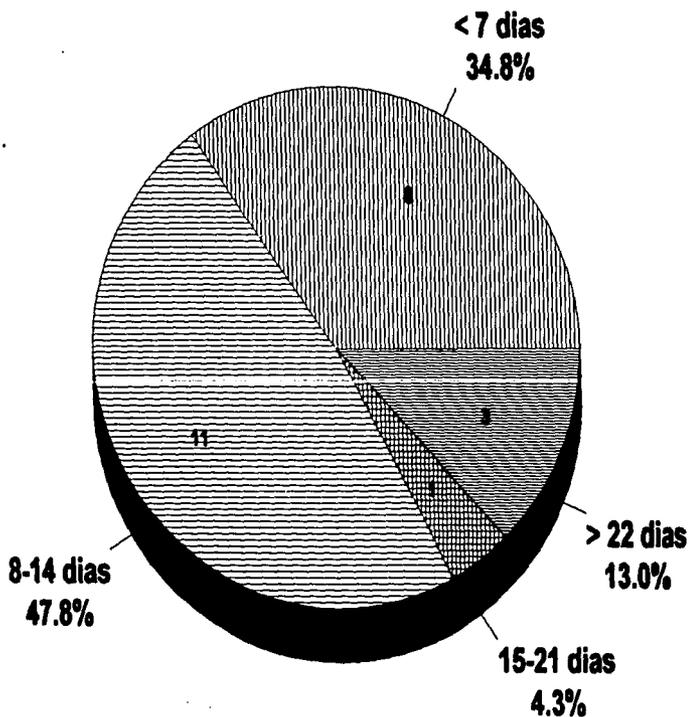
A continuación analizaremos el tratamiento farmacológico utilizado.

## ANTIMICROBIANOS UTILIZADOS

<b>ANTIBIOTICOS</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
PGSC + Amikacina	12	52.1
PGSC + Gentamicina	6	26.0
Ampicilina + Gentamicina	4	17.3
Dicloxacilina + Gentamicina	1	4.3
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico. HIES.

**Grafica No. 7.- Dias de estancia hospitalaria**



### CORTICOESTEROIDES

<b>CORTICOESTEROIDE</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
Hidrocortisona	12	52.1
Dexametasona	3	13.0
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

### SUEROS ANTIVIPERINOS EMPLEADOS

<b>CANTIDAD DE FRASCOS</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
1	1	4.3
1.5	1	4.3
3	3	13.0
4	3	13.0
5	7	30.4
6	2	8.6
7	2	8.6
8	3	13.0
13	1	4.3
<b>Total:</b>	<b>23</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Archivo clínico, HIES.

La asociación de penicilina o derivados de la penicilina con aminoglucósidos se aplicó en el 100% de los pacientes, sin embargo, los corticoesteroides se utilizaron en el 65.1% de los pacientes, siendo la hidrocortisona el más utilizado, en cuanto a la utilización de sueros antiviperinos, se utilizaron un total de 121.5 frascos, con un promedio de 5.2 frascos por paciente.

En esta ocasión no se utilizaron anticoagulantes (heparina, dipiridamol, etc.), 20 de los pacientes recibieron toxoide tetánico (87%) y los 3 restantes no lo recibieron, uno de ellos por encontrarse protegido por el esquema de vacunación acorde a su edad, los dos restantes se ignora la causa. Sólo el 26% de los pacientes (6 de ellos) recibieron gammaglobulina hiperinmune antitetánica, ignorándose el motivo de la no aplicación en el resto de los pacientes.

#### **ELEMENTOS SANGUINEOS TRANSFUNDIDOS (12 PACIENTES)**

<b>ELEMENTOS SANGUINEOS</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
Plasma fresco	8	66.6
Sangre total	5	41.6
Paquete globular	2	16.6
Crioprecipitados	2	16.6
Concentrado plaquetario	1	8.3

Fuente: Archivo clínico, HIES.

El plasma fresco fué el elemento sanguíneo mayormente utilizado en el tratamiento de éstos niños, siendo transfundidos con cualquier elemento sanguíneo un total de 12 pacientes (52.1%).

Ninguno de los pacientes tenía el antecedente de aplicación de suero heterólogos, sólo un paciente había sido picado por un alacrán un año antes, desconociéndose si requirió de la aplicación de suero heterólogo.

#### **HALLAZGOS LABORATORIALES EN LAS PRIMERAS 4 HORAS POSTERIORES A LA MORDEDURA . (12 pacientes)**

<b>HALLAZGOS LABORATORIALES</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
Leucocitosis	9	75.0
Anemia	4	33.3
Hipokalemia	4	33.3
Hiponatremia	2	16.6
Hipofibrinogenemia	2	16.6
Azoemia	2	16.6
Reticulocitosis	1	8.3
TPT alargado	1	8.3
Plaquetopenia	1	8.3

Fuente: Archivo clínico, HIES.

Tempranamente (primeras 4 hrs.) se evidencia en la mayoría de los pacientes una leucocitosis como respuesta a los diversos mecanismos de agresión causados por el veneno; ya se observan también anemia, trastornos de coagulación y desequilibrio electrolítico.

**HALLAZGOS LABORATORIALES EN LAS PRIMERAS 24 HORAS POSTERIORES  
A LA MORDEDURA (21 PACIENTES)**

<b>HALLAZGOS LABORATORIALES</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
Leucocitosis	18	85.7
Anemia	6	28.5
Azoemia	6	28.5
Hipofibrinogenemia	6	28.5
TPT alargado	6	28.5
Hiponatremia	5	23.5
Hipokalemia	5	23.5
Reticulocitosis	2	9.5
Hipocalcemia	1	4.7
Plaquetopenia	1	4.7
Transaminasemia	1	4.7

Fuente: Archivo clínico, HIES.

Encontramos predominio de la leucocitosis sobre el resto de alteraciones laboratoriales a las 24 horas posteriores del accidente, presentándose además un cuadro clínico florido de alteraciones a distintos niveles.

**COMPLICACIONES ENCONTRADAS TEMPRANAMENTE (PRIMERAS 4 HRS.  
POSTERIORES A LA MORDEDURA)  
12 PACIENTES**

<b>COMPLICACIONES</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
Leucocitosis	9	75.0
Anemia	4	33.3
Desórdenes de la coagulación, (hipoprotobinemia, hipofibri- nogenemia, disminución de la actividad de la tromboplastina, CID).	4	33.3
Alteraciones electrolíticas, (Hipocalcemia, hipokalemia, - hiponatremia).	4	33.3
Desórdenes neurológicos (pérdida del estado de alerta, alucinaciones visuales, parestesias.	2	16.6
Azoemia	2	16.6
Desórdenes cardiovasculares (hipotensión)	1	8.3
Necrosis localizada	1	8.3

Fuente: Archivo clínico, HIES.

La gran mayoría de las complicaciones tempranas se expresa por anemia, leucocitosis, desórdenes de coagulación y alteraciones electrolíticas.

**COMPLICACIONES TARDIAS (EXPRESADAS DESPUES DE 4 HRS.  
DEL ACCIDENTE) 23 PACIENTES**

<b>COMPLICACION</b>	<b>No. PACIENTES</b>	<b>%</b>
- Trastornos de la coagulación (hipoprotrombinemia, hipofibrinogenemia, disminución de la tromboplastina, CID)	10	43.3
- Anemia	8	34.7
- Necrosis	7	30.4
- Infección	7	30.4
- Desórdenes neurológicos (pérdida del estado de alerta, alucinaciones, parestesias)	5	21.7
- Insuficiencia renal aguda	1	4.3
- Paro cardiorespiratorio	1	4.3
- Síndrome compartamental	1	4.3
- Defunciones	0	0

Fuente: Archivo clínico, HIES.

La presencia de insuficiencia renal sucedió al cuarto día del accidente, requiriéndose manejo a base de diálisis peritoneal éste mismo paciente presentó paro cardiorespiratorio en 4 ocasiones, siendo la primera a los 4 días del accidente; en lo referente a las infecciones, se presentaron celulitis y ulceraciones en el sitio de la mordedura; un paciente presentó osteomielitis en el dedo medio de su mano derecha, el cual requirió de amputación por necrosis, a los 30 días posteriores al accidente. Los cultivos de la secreción de las 7 infecciones reportadas

**fueron estafilococo coagulasa negativo en 4 de ellos, uno reportó pseudomona Sp y el resto se reportó sin desarrollo bacteriano.**

**El paciente con mayor grado de gravedad dadas sus complicaciones, fué el caso No. 4, cursando con IRA, CID, y paro cardiorrespiratorio en 4 ocasiones, requiriendo de manejo ventilatorio asistido por espacio de 15 días.**

**Ninguno de los pacientes presentó reacción de hipersensibilidad a la administración del suero antiviperino, tampoco se reportaron complicaciones de aparición tardía como la enfermedad del suero.**

## **DISCUSION**

El temor a los animales venenosos data de la antigüedad; siendo aún limitado el conocimiento de la toxicidad de sus venenos; las serpientes son quizá el animal venenoso que llama más la atención y por consiguiente el más estudiado; sin embargo, son pocos los escritos médicos referentes al envenenamiento causado por la agresión de éstos animales en el paciente pediátrico.

El Estado de Sonora cuenta con las condiciones ambientales propicias para el desarrollo y habitat de gran variedad de artrópodos y reptiles venenosos, principalmente especies del género crótalus, las que condicionan el mayor número de accidentes en esta región del país, correspondiendo a la crótalus atrox el 85% de ellos.

La mordedura por estos reptiles solo dá lugar a envenenamiento en el 30 al 40% de los casos, involucrándose el 50% de ellos a personas menores de 20 años de edad y el 20% de las defunciones por esta causa afecta a niños menores de 5 años de edad.

En nuestro estudio encontramos mayor incidencia del grupo etéreo de 12-15 años, correspondiendo al 30.4% de los casos, el 43.3% de los casos involucró a niños menores de 5 años de edad, de éstos el menor apenas contaba con un año y 6 meses y el mayor de los afectados con 16 años de edad, siendo la edad promedio

de 7 años y 4 meses. la prevalencia del sexo masculino fué de 3.6:1 con respecto a las niñas, coincidiendo con lo reportado en diversos estudios.

El envenenamiento en sus diferentes grados. se manifestó en el 100% de nuestros pacientes, contradiciendo lo reportado en la literatura mundial, la mayoría de los niños se clasificaron con envenenamiento grado II (82.6%), grado I (13%) y grado III (4.3%),

La totalidad de los niños procede de área rurales, siendo el poblado de la Costa de Hermosillo, el área con mayor incidencia (47.8% de los casos); dos de los niños (8.6%) proceden de áreas suburbanas de esta ciudad capital, mientras que el 100% de los niños, se clasificó como de medio socioeconómico bajo lo cual nos explica el que el 47.7% de los casos haya sido atacado en el interior de sus domicilio o en las cercanías de éste, dato alarmante e ilustrativo en lo referente a las condiciones de vida y vivienda de éstos niños, y quizá de una gran parte de nuestra población rural.

La distribución estacional, nos reportó una mayor parte de los accidentes durante el verano, primavera y otoño, con un solo caso durante el invierno, época de hibernación de éstos animales. El horario predominante del accidente fué el vespertino, (13 a 19 hrs.) lo cual es menos peligroso, tomando en cuenta que es durante las mañanas cuando el veneno de las serpientes se encuentra en mayores cantidades por la búsqueda de presas para su alimentación, éstos resultados prácticamente son los mismos reportados en diversos estudios.

Las extremidades inferiores continúan siendo el sitio anatómico más atacado por las serpientes, correspondiendo en nuestro estudio al 78.2% de los casos (18

pacientes), no reportándose ningún caso con mordeduras en tronco o cara, lo que agravaría más el cuadro clínico dada su cercanía a corazón y SNC, por los efectos cardiotóxicos y neurotóxicos del veneno. cuando el sitio de la mordedura es en falanges, se incrementa el riesgo de necrosis por edema y síndrome compartimental, requiriéndose en muchas ocasiones de amputación, como sucedió en uno de nuestros pacientes.

Sabemos por estudios previos realizados en nuestro estado que la *Crotalus atrox* condiciona el 85% de los accidentes, sin embargo, en nuestro estudio encontramos como el principal agente etiológico a la *Crotalus cerastes* y en segundo lugar a la *Crotalus atrox*, sin embargo con el 52% de los casos no fué posible la clasificación de la especie de *Crotalus*, pudiendo tratarse un gran número de ellas a la *Crotalus atrox*.

Diez de los niños (26%), recibieron alguno de los siguientes primeros auxilios, torniquete, incisión y succión de la mordedura, aplicación intramuscular de suero antivenéreo, el 40% de éstos niños no presentó complicaciones, lo que habla a favor de su utilización sin embargo, del 60% restante, las complicaciones que presentaron fueron desde anemia, trastornos electrolíticos, desórdenes de coagulación, desórdenes neurológicos, hasta la presentación de síndrome compartimental, realizándose fasciotomía en su tratamiento.

A pesar de lo extenso del territorio Sonorense, lograron acudir a nuestro hospital en el transcurso de las primeras 12 del accidente el 73.4%, solo dos de los niños (8.6%) ingresaron en la primera hora posterior a la mordedura; de tal forma que el paciente

que más tempranamente recibió atención en nuestro hospital fué a una hora del accidente y no presentó complicaciones; el niño que ingresó más tarde lo hizo al tercer día de la mordedura presentando múltiples complicaciones; resultado que habla a favor de un manejo hospitalario temprano para evitar complicaciones mayores en el paciente.

El cuadro clínico presentado por nuestros pacientes y estudios laboratoriales a su ingreso al hospital, reportan en mayor o menor grado datos sugestivos de envenenamiento, tal como ya se analizó en la clasificación del grado de envenenamiento, predominando el edema, dolor y las marcas de los colmillos; por laboratorio se demostraron desórdenes del sistema de coagulación, presentando algunos pacientes datos de compromiso renal.

La estancia hospitalaria promedio, fué de 10 días con rango del 1 día por transferencia al IMSS hasta 30 días en dos de los pacientes, se ha logrado una uniformidad en cuanto al manejo antimicrobiano utilizándose penicilina o sus derivados en asociación con un aminoglucósido en el 100% de los casos. Se administraron esteroides al 65.1% de los pacientes, mientras que el 100% de ellos recibió al menos un frasco de suero antiviperino, con un promedio de 5.2 frasco por paciente, utilizándose un total de 121.5 frascos con rangos de 1 hasta 13 frascos por paciente, tomándose como parámetros para su aplicación, el grado de envenenamiento y evolución clínica. El 87% de los niños recibió toxoide tetánico y el 26% gammaglobulina hiperinmune antitetánica. ninguno de los niños se complicó con tétanos.

Debido a las alteraciones en la coagulación y la presencia de anemia, se transfundieron un total de 12 pacientes (52.1%) siendo el plasma fresco y la sangre total los elementos sanguíneos más utilizados, en nuestros pacientes ya se utilizaron otros elementos como crioprecipitados y concentrados plaquetarios los cuales no se habían utilizado en el estudio presentado previamente en nuestro hospital (1977-1985).

Ninguno de los niños tuvo antecedente de aplicación de otros sueros heterólogos, solo queda la duda en uno de ellos picado por un alacrán un año antes, ignorándose si se aplicó suero antialacrán en su tratamiento, ninguno de los niños presentó complicaciones inherentes al suero antiviperino, contrastando con lo reportado en otros estudios en donde se reporta hasta un 23% de complicaciones por el mismo, incluyéndose anafilaxia, hipersensibilidad y enfermedad del suero, probablemente favorecidas por la depuración actual de los sueros heterólogos, eliminándose mediante tratamiento enzimático al factor cristalizante (Fc) responsable del reconocimiento de partículas extrañas en el suero heterólogo por parte del sistema inmunológico, sin afectarse la inmunización pasiva producida por éstos sueros.

Las complicaciones tempranas que presentó nuestro grupo en estudio incluyeron principalmente alteraciones sanguíneas como anemia, desórdenes de coagulación, alteraciones electrolíticas mientras que las complicaciones tardías también predominaron las alteraciones hematológicas, se presentaron además alteraciones en diversos órganos y tejidos, como sistema nervioso, cardiovascular principalmente, todas ellas acordes a los ya conocidos efectos del veneno crotálico;

en lo referente a las infecciones que se reportaron, en 4 niños se aisló estafilococo coagulasa negativo y en uno de ellos Pseudomona Sp, en los dos restantes no hubo desarrollo en los cultivos.

Uno de los niños presentó insuficiencia renal aguda al 4to. día del accidente, presentando posteriormente paro cardiorespiratorio ese mismo día, requiriendo manejo a base de diálisis peritoneal y ventilación mecánica, esta última por 15 días, presentando en total cuatro eventos hipóxicos por paro cardiorespiratorio, actualmente vive con su familia y sin secuelas.

Diversos estudios han reportado elevaciones de la creatinfosfoquinasa desde el momento del accidente con elevación máxima a las 24 hrs. del mismo, se han encontrado también elevaciones de la deshidrogenasa láctica, la cual se incrementa en forma más tardía con valores máximos entre las 48 y 72 hrs. posteriores al accidente; se han reportado elevaciones de las fracciones cardíacas de estas enzimas (CPK MB y DHL 1) en las primeras horas del accidente, con valores incluso superiores a los registrados en presencia de infarto agudo al miocardio; por tal motivo actualmente se considera a estas isoenzimas, aunada a datos clínicos, electrocardiográficos y ecocardiográficos, como parte fundamental para la valoración del daño miocárdico de éstos niños. En nuestro estudio desafortunadamente no se reportaron determinaciones de estas enzimas, pero si se realizó una exploración cuidadosa con la finalidad de identificar daño miocárdico, reportándose en un paciente bradicardia, hipotensión y paro cardiorespiratorio en cuatro ocasiones,

como datos de compromiso cardíaco severo; el resto de los niños cursaron asintomáticos en lo que se refiere a éste aspecto.

## CONCLUSIONES

Después del análisis de nuestro trabajo; hemos considerado las siguientes conclusiones:

- 1).- Se ha logrado establecer uniformidad de criterios en el tratamiento médico en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, del paciente pediátrico mordido por víbora de cascabel, repercutiendo favorablemente en el pronóstico del niño; sin embargo se deberá en lo sucesivo determinar creatinfosfoquinasa y deshidrogenasa láctica séricas; así como la realización de estudios de gabinete (ecocardiograma o electrocardiograma) conjuntamente con la clínica, para lograr una mejor monitorización del músculo cardíaco y determinar su daño.
- 2).- La conducta actual es la utilización de antiveneno en todo paciente pediátrico con envenenamiento crotálico; independientemente de su grado; no reportándose en nuestro hospital hasta el momento, complicaciones inherentes a su administración.
- 3).- El tratamiento hospitalario temprano y la realización de primeros auxilios, disminuye importantemente la magnitud y número de complicaciones.
- 4).- Las complicaciones tempranas básicamente implican diversos trastornos sanguíneos (anemia, desórdenes en la coagulación, alteraciones electrolíticas); mientras que las complicaciones tardías, implican trastornos sanguíneos y daños a cualquier órgano o sistema.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- **Blimer, Jeffrey L:** Guía práctica de cuidados intensivos en pediatría, 3ra. edición. México: Edit. Mosby 1990: 682-687.
- 2.- **Martínez N, Arizmendi:** Decisiones terapéuticas en el niño grave. De Peña 2da. ed. México. Editorial Interamericana Mc Graw -Hill.1993: 239-241.
- 3.- **Behrman, RE, Kliegman, RM, Nelson, Waldo E, Vaughan III, Victor C:** Nelson Tratado de Pediatría. 14va. de. España, Editorial Interamericana Mc Graw-Hill Vol. II 1992: 2174-76.
- 4.- **Smith RL:** Venomous animals of Arizona, 2da. edición USA. Editorial Cooperative extension service. College of Agriculture. The University of Arizona 1986: 100-14
- 5.- **Weber RA, White RR:** Crotalidae envenomation in children. Annals Plastic Surg. Vol 31, August No.2; 1993: 141-145.
- 6.- **Cupo P, Azevedo M, Marisa M, Hering SE:** Acidente crotálico na infancia: Aspectos clínicos, laboratoriais, epidemiológicos e abordagem terapéutica. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Abr-Jun Vol. 24 No.2; 1991: 87-96.
- 7.- **Simposium envenenamiento causado por picadura de alacrán y mordedura de serpientes** Coordinación Nacional de Enseñanza e Investigación Dirección General de Sanidad Militar, Hospital Militar Regional de Hermosillo, Son.

**Secretaría de Salud Pública del Estado de Sonora, Instituto Bioclon, Hermosillo,  
Son. 27 de Abril 1996.**

- 8.- Sotelo CN, García AR: Rattlesnake bite complications in 19 children. Pediatrics Emerg Car . Vol 10 Feb No. 1 ; 1994: 30-33.**
- 9.- Downey DJ, Omer GE, Monein MS: New México rattlesnake bites: demographic review and guidelines for treatment. J Trauma Oct Vol 31 No. 10; 1991: 1380-86.**
- 10.- Sotelo CN: Lo que el médico debe saber sobre la mordedura por serpiente de cascabel. Bol Clin HIES 3; 1986: 14-17.**
- 11.- Roriguez SR, Velásquez JL, Valencia MP, Nieto ZJ, Serrano SA: Urgencias en pediatría. 4ta de México Editorial Interamericana Mc Graw-Hill 1996: 684-90.**
- 12.- Bush SP, Jansen PW: Severe rattlesnake evenomation with anaphylaxis and rhabdomyolysis. Ann Emerg Med Vol 25 June No.6; 1995: 845-48.**
- 13.- Sotelo CN, Cruz OSL. Mordedura por serpiente de cascabel en niños. Bol Med Hosp Infant Mex 43; 1986: 558-584.**
- 14.- Ansel DM. Envenimations par animaux terrestres. Encycl Med Chir, París. Truisté Intoxications, Fasc 160078 A10, 3: 1979.**
- 15.- Biot N, Testud F, Descotes J: Les morsures de vipère: manifestations cliniques et prise en charge. Lyon Pharm: 1994.**
- 16.- Hathaway WE, Hay WW, Groothuis JR, Paisley JW: Diagnóstico y tratamiento pediátricos. 8va. de. México, Editorial Manual Moderno. 1995: 380-82.**

- 17.- Christianse J, Fieselmann: Massasauga rattlesnake bites in Iowa. Iowa Medicine  
J Iowa Med Sci. Vol. 83 May No. 5; 1993: 187-191.
- 18.- Tanús JM, Ribeiro LA: Epidemiologia e quadro clínico do acidente por cascavel  
sul-americana. Rev Int Med Trop Sao Paulo. Jul-Ag Vol 34, No.2; 1992: 347-354.
- 19.- White RR, Weber RA: Poisonous snakebite in central Texas. Ann Plastic Surg.  
Vol. 213 May No.5; 1991: 466-471.