



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE HIDALGO

**Secretaría de Salud de Hidalgo  
Hospital General de Pachuca  
Subdirección de Enseñanza e Investigación  
Jefatura de Investigación**



**HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA  
SERVICIO DE URGENCIAS**

**Título del proyecto de investigación**

Uso de la crioterapia y foboterapia en el manejo de accidente ofídico en el  
Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca

Investigador:

M.C. Leticia López Gómez

Director de la tesis:

Dr. Omar Azuara Antonio

Asesores Universitarios:

Dra. Eva María Molina Trinidad

Dr. José Luis Imbert Palafox

## Índice

	Página
Resumen	1
I Marco teórico	2
II Antecedentes	5
III Justificación	12
IV Planteamiento del problema	13
IV.1 Pregunta de investigación	14
IV.2 Objetivos	15
IV.3 Hipótesis	16
V Material y métodos	17
V.1 Diseño de investigación	17
V.2 Análisis estadístico de la información	17
V.3 Ubicación espacio-temporal	17
V.3.1 Lugar	17
V.3.2 Tiempo	17
V.3.3 Persona	17
V.4. Selección de la población de estudio	18
V.4.1 Criterios de inclusión	18
V.4.2 Criterios de exclusión	18
V.4.3 Criterios de eliminación	18
V.5 Determinación del tamaño de muestra y muestreo	18
V.5.1 Tamaño de la muestra	18
V.5.2 Muestreo	18
V.6 Definición operacional de variables	19
V.7 Descripción general del estudio	25
VI Aspectos éticos	27
VII Recursos humanos, físicos y financieros	28
VIII Resultados	29
IX Discusión	48
X Conclusión	50

Xi Recomendaciones	51
XII Anexos	52
XIII Bibliografía	57

## Resumen

**Introducción:** De acuerdo con la Organización Mundial de la salud, el accidente ofídico es considerado un problema de salud pública a nivel mundial, debido a la mortalidad y número de secuelas que deja en las personas afectadas. Anualmente en el mundo se presentan alrededor de 5 400 000 accidentes ofídicos, de los cuales en el 50% se produce envenenamiento, y en 2.5% la muerte. Para Latinoamérica se estiman 150,000 accidentes ofídicos y la muerte de 5 000 personas por esta causa. En México, no se cuenta con estadística exacta, pero el Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades en el 2017 reportó 3072 personas mordidas por serpiente, ocupando Hidalgo el quinto lugar. Actualmente existe tratamiento específico para el manejo del accidente ofídico el cual consiste en aplicación de faboterápico, que es un compuesto de fragmentos F (ab')<sub>2</sub> de inmunoglobulinas purificadas y tratadas con digestión proteolítica, el cual tiene capacidad de neutralizar el veneno de algunos tipos de serpientes. Sin embargo, a pesar de que existe un tratamiento específico, por las características de la población afectada y zona geográfica, es recurrente el uso de remedios tradicionales, entre ellos la aplicación de hielo, es por ello que evaluaremos el uso de la crioterapia como coadyuvante en el manejo del accidente ofídico.

**Descripción:** El presente estudio se realizará en el área de Urgencias del Hospital General de Pachuca, en el periodo del 1ro de enero 2017 al 30 de junio del 2019, en un número de 24 pacientes que ingresaron con diagnóstico de accidente ofídico en grado, en los cuales se pretende evaluar la respuesta terapéutica a la crioterapia y faboterapia, por lo que se analizará y revisará los expedientes de los casos reportados. Con los datos obtenidos se podrá evaluar si la aplicación de la crioterapia coadyuva en el tratamiento del accidente ofídico y si este reduce los días de estancia hospitalaria.

**Objetivo:** Determinar la presencia de complicaciones que presentan los pacientes al recibir crioterapia en asociación con la faboterapia como tratamiento del accidente ofídico, que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo comprendido del 1ro de enero del 2017 al 01 de marzo del 2019.

**Palabras clave:** accidente ofídico, tratamiento, faboterapia, crioterapia.

## I.- Marco Teórico

El accidente ofídico es una intoxicación producida por la inoculación de veneno a través de la mordedura de una serpiente, esta sustancia tóxica (veneno) lesiona los tejidos, genera incapacidad e incluso la muerte. Es considerado una emergencia médica, por lo cual debe darse un tratamiento adecuado y oportuno, basado en el suministro de fáboterápico que evite o reduzca las complicaciones en el paciente (1,2).

En México se conocen unas 579 especies y subespecies de serpientes, de las cuales sólo el 21% posee veneno capaz de ocasionar daños serios al hombre. Las serpientes venenosas de nuestro país están agrupadas en dos familias: *Elapida* y *Viperidae* (3,4).

FAMILIA *VIPERIDAE*. Está distribuida en 8 subfamilias de las cuales solo tres se encuentran presentes en México: *Agkistrodon*, *Bothrops* y *Crotalinae*, destacando la subfamilia *Crotalinae* representada por la nauyaca, cantiles y víboras de cascabel. Los crotalinos poseen un par de fosetas termo receptoras llamadas fosetas loreales, que le permite sentir su medio ambiente, presentan dientes inoculadores de veneno (“colmillos”) localizados en la parte anterior de la mandíbula superior con dientes agrandados, tubulares, móviles y que, por tanto, pueden cambiar de posición (dentadura solenoglifa), se conectan por un conducto con las glándulas productoras de veneno, que por lo general es destructor de tejidos (también llamado hemotóxico). Los vipéridos controlan el volumen de veneno que inocularán a las presas o depredadores e incluso pueden, como medida de advertencia, morder sin inocular veneno (3,5).

FAMILIA *ELAPIDAE*. Está representada por 3 géneros de serpientes: *Hydrophis* y *Micruroides*, cada una con una sola especie, y *Micrurus* con 18 especies descritas. La especie *Hydrophis platurus*, también llamada serpiente marina pelágica, es la única especie de serpiente marina que se distribuye en el continente americano. Los otros dos géneros de elápidos constituyen al grupo de los coralillos o serpientes de coral. Los miembros de esta familia poseen dientes acanalados, relativamente rectos y escasamente móviles en la parte frontal de la maxila (dentadura proteroglifa) e incluye a especies muy venenosas como la cobra rey, *Ophiophagus hannah*, la mamba negra,

*Dendroaspis polylepis*, y la coral punteada, *Micrurus elegans*. En América los únicos elápidos son las corales (géneros *Micrurus* y *Micruroides*) y la serpiente marina, *Pelamis platurus*, que solamente se conoce de las costas del pacífico mexicano. El veneno está compuesto por proteínas que afectan la función neuromuscular (neurotoxinas), ocasionando parálisis flácida, cuando la parálisis alcanza el diafragma, la respiración cesa y la muerte ocurre por asfixia. Los primeros síntomas pueden iniciar a los 20 minutos después de la mordedura, o bien pueden retrasarse hasta 20 horas, por lo que es importante mantener a la persona accidentada en observación un mínimo de 24 horas, aun cuando no muestre síntomas de envenenamiento (3,5).

**CARACTERÍSTICAS Y MECANISMO DE ACCIÓN DEL VENENO.** El veneno de las serpientes es una de las sustancias más tóxicas que la naturaleza ha desarrollado. Su composición y su actividad varían entre las diversas familias, géneros, especies e incluso subespecies. Las toxinas de los principales grupos de serpientes se clasifican en hemotoxinas, neurotoxinas, miotoxinas, nefrotoxinas y necrotoxinas (2,4,5,6). Los diversos componentes son responsables del edema, daño endotelial, cambios en la membrana celular, trastornos hematológicos, disfunción renal y efectos neurológicos. Los signos y síntomas incluyen dolor localizado, edema, equimosis lesiones, necrosis local, ampollas, somnolencia, parestesias, vómitos y en casos graves, hipotonía, oliguria, estupor, coma y estado de choque (7).

En el caso de la mordedura por serpiente de la familia *viperidae*, los venenos contienen diferentes proteínas que interfieren con la cascada de coagulación llamadas hemotoxinas como lo son las metaloproteinasas de alto peso molecular, llamadas hemorraginas y fosfolipasa A2 las cuales favorecen el daño endotelial y coagulopatía. Los signos de envenenamiento pueden variar dependiendo de la cantidad del veneno inoculado, tiempo de evolución, región afectada, número de mordidas y estado de salud de la serpiente. Aproximadamente el 20% de las mordeduras se reportan como frías o secas es decir no existe envenenamiento y el diagnóstico se basa en los Criterios de Chistopher y Rodning (2,7,8).

En las mordeduras de las serpientes de la familia *Micrurus* (coral), cuando la serpiente coral inyecta su veneno, éste es depositado a nivel subcutáneo, se distribuye vía linfática y hemática, llegando a las uniones neuromusculares, donde se produce un bloqueo sináptico. Los venenos de *Micrurus* tienen neurotoxinas de bajo peso molecular (entre 6000 y 9000 daltons), de carácter no enzimático, que se unen al receptor colinérgico de la placa motora de las células musculares, específicamente, a la cadena alfa del receptor, inhibiendo la unión de la acetilcolina, originando una parálisis flácida. El cuadro clínico se clasifica de acuerdo con sus signos y síntomas, en leve, moderado y severo (2,9,10).

**TRATAMIENTO CON INMUNOGLOBULINAS FRAGMENTADAS** El tratamiento específico para el accidente ofídico se le conoce como faboterápico. Estos son sueros con fragmentos F (ab')<sub>2</sub> y F (ab) de inmunoglobulinas que reconocen una parte del veneno y cuando se conjugan forman un complejo que neutraliza los efectos del veneno y ayudan al cuerpo a que los elimine (11). A pesar de que nuestro país es un productor de faboterápico a nivel mundial, tenemos como limitante en el manejo, los factores socioeconómicos y culturales de los pacientes, que influyen en la búsqueda del tratamiento y hacen que muchas víctimas opten por prácticas tradicionales como aplicar hielo en el sitio de la mordedura, en vez de recurrir a la atención hospitalaria (12).

**CRIOTERAPIA** Es una modalidad de termoterapia superficial que se basa en la aplicación del frío como agente terapéutico. El enfriamiento de los tejidos estimula la liberación de mediadores como serotonina y bradicinina, reduce el flujo sanguíneo local, la tasa metabólica de los tejidos y la velocidad de conducción nerviosa, generando disminución de la reacción inflamatoria, disminución del dolor, retrasa la formación de edema (13).

Es por lo que el presente estudio tiene la finalidad de conocer la presencia de complicaciones al utilizar crioterapia en conjunto a la administración de faboterápico como parte del manejo del accidente ofídico en los pacientes que ingresen al servicio de urgencias del Hospital General de Pachuca.

## II.- Antecedentes

A lo largo de la historia las serpientes han acompañado a la humanidad, consideradas por los griegos y los egipcios símbolo de sabiduría, inmortalidad, fortaleza y protección; para los judeocristianos es considerada como la reencarnación terrenal del mal, y en América fue parte central de sus creencias y culturas (14).

### DISTRIBUCIÓN.

A nivel mundial se conocen unas 2500 especies de serpientes, agrupadas en ocho o diez familias. La familia de colúbridos es la más grande y comprende las especies más comunes en todo el mundo. Los *Elápidos* engloban a algunas de las serpientes más mortíferas del mundo, como las mambas, las cobras y las serpientes de coral. Otros dos grupos importantes de serpientes venenosas son los crótalos entre los que se incluye a la serpiente de cascabel, el cantil y la nauyaca y el otro grupo es la familia de vipéridos. En América, existen ocho géneros de vipéridos, tres de elápidos y tres de hidrófilos (3,15). Específicamente en México, se calculan 700 especies y subespecies, de las cuales 120 son venenosas (16). Estas se agrupan en dos familias: 1) Familia *Viperidae*, corresponden los siguientes géneros: *Crotalus*, *Bothrops*, *Sistrurus*, *Ophryacus*, *Agkistrodon*, *Myxocrotalus*, *Cerrophidion*, *Porthidium*, *Atropoides* y *Bothriechis*; 2) Familia *Elapidae*, los géneros *Micrurus*, *Micruroides* e *Hydrophis*. (4,17,18,19).

En el estado de Hidalgo, se encuentran 16 tipos de serpientes venenosas, en las que se incluyen a la serpiente coralillo y nauyaca de las familias *Viperidae* y *Elapidae*. Estas serpientes se encuentran distribuidas en las zonas del estado de la siguiente forma: Huasteca: coralillo *Micruros bernerdi*, nauyaca *Bothrops asper*, *Micrurus tener*, serpiente de cantil o mocasín *Agkistrodon taylori*. Sierra Alta: coralillo *Micruros bernerdi*, *Micrurus diastema*, nauyaca *Bothrops asper*, *Crotalus triseriatus*. Sierra Baja: *Micrurus tener*, *Crótalus aquilus*, *crótalo atrox*. Sierra Gorda: *Crótalus aquilus*, *Crotalus molussus*, *Crotalus totonacus*. Valle del Mezquital: *Micrurus tener*, *Crótalus aquilus*, *crótalo atrox*, *Crotalus intermedius*, *Crotalus molussus*, *Crotalus scutulatus*. Comarca Minera: *Crótalus aquilus*, *Crótalus molussus*, Cuenca de México: *Crótalus aquilus*, *Crótalus intermedius*, *Crótalus molussus*, *Crótalus polystictus*. Altiplanicie pulquera: *Crótalus aquilus*, *Crótalus*



*molussus*, *Crótalus polystictus*, *Crótalus ravus*. Apan: *Crótalus scutulatus*. Valle de Tulancingo: *Crótalus aquilus*. Tepehua: *Micrurus diastema*, *Crótalus triseriatus* (20).

La cantidad de veneno que producen estas víboras varía desde unos cuantos miligramos (coralillos) hasta casi un cuarto de gramo (cascabeles grandes y nauyacac). La nauyaca puede inocular de 80 a 160 mg de veneno; la dosis letal para el hombre es de 79 mg; la cascabel puede inocular de 200 a 350 mg; la dosis letal es de 140 mg, el coralillo puede inocular de 3 a 5 mg, la dosis letal es de 2.5 mg (2,4,21).

De acuerdo informes de la OMS, se producen 5.4 millones de mordeduras por serpiente cada año, con 1.8 a 2.7 millones de casos reportados de envenenamientos y entre 81 000 a 137 880 muertes. Las estimaciones globales recientes sugieren que la magnitud del problema es considerablemente mayor a lo reportado por las dependencias de salud (12,22). En nuestro país las cifras “oficiales” refieren que, desde hace aproximadamente 10 años, la incidencia ha sido de un promedio de 3,800 casos anuales con aproximadamente 100 fallecimientos. Sin embargo, estos datos no corresponden a la realidad nacional, pero difícilmente se pueden refutar mientras que no tengamos un registro más certero y oportuno, la causa es multifactorial e inicia con la nomenclatura de la Clasificación Internacional de las Enfermedades en su 10ª edición (CIE-10), la cual es muy ambigua ya que el personal de salud lo registra como: “envenenamientos”, o “picaduras y mordeduras por animales”, otros como “accidentes con animales”, etc. Lo que ocasiona que no exista homogeneidad en el reporte. (23).

Hasta el 1995, en nuestro país se registraron 27,500 accidentes anuales con 136 defunciones, mientras que en el 2003-2006 se registraron 14,858 casos y promedio anual de 3 714.5 incidentes. Las entidades federativas con mayor frecuencia de accidentes por mordedura de serpiente fueron Oaxaca, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla, con 11.88%, 11.57%, 7.25%, 6.98% y 6.97% respectivamente. El Estado de México ocupó el octavo lugar con 3.55% y el Distrito Federal el lugar 23 con 1.54% de los casos (14,18). En el 2017 de acuerdo a la información de la Secretaría de Salud, Hidalgo ocupó el quinto lugar en frecuencia con 227 casos registrados (24).

Las mordeduras por serpientes venenosas en humanos pueden constituir verdaderas emergencias médicas, la mayoría de los casos mortales o con consecuencias graves, son totalmente evitables si se administran antídotos como antivenenos, ya que estos son el único tratamiento eficaz para evitar o anular la mayoría de los efectos tóxicos de las mordeduras de las serpientes y juegan un papel crucial en la disminución de la morbimortalidad (25).

## HISTORIA DE LA SEROTERAPIA Y FIBROTERAPIA

Desde hace más de 100 años, se produjo la primera generación de sueros anti viperinos, que consistió en el suero sin purificar de animales hiperinmunizados con veneno. Desde entonces, las tecnologías para la producción de sueros antiviperinos se han mejorado y su eficiencia terapéutica ha sido ampliamente demostrada, en particular para el control de las manifestaciones sistémicas de envenenamientos (26). Uno de los primeros experimentos realizados en el campo de la inmunización fue realizado por Sewall en 1887 en Michigan, utilizando inyecciones repetidas en unas palomas de una mezcla de glicerina, junto con el veneno de la serpiente de cascabel pigmeo *Sistrurus catenatus*. El autor demostró que las aves inmunizadas podían resistir hasta seis dosis letal (DL50) de veneno. Siguiendo el mismo razonamiento Phisalix y Bertand en 1894 demuestran por primera vez que estos sueros de animales hiperinmunizados neutralizan los efectos tóxicos inducidos por venenos, de forma paralela Calmette, realiza diferentes protocolos de inmunización, obteniendo antisueros que producen protección contra la picadura de cobra, confirmando así la actividad terapéutica. Posteriormente, muchos científicos en diferentes partes del mundo comenzaron el desarrollo de sueros antivenenos siguiendo el protocolo de Calmette, entre los investigadores se pueden mencionar a Mc Farland de Estados Unidos en 1899, Tidwell de Australia en 1902, Vital Brazil en 1905 en el Instituto Butantan, de Sao Paulo en Brasil e Ishizaka en Japón en 1907 (24). En México los primeros sueros equinos hiperinmunes fueron fabricados por Isauro Venzor en 1927 y en 1938 por los laboratorios M y N, seguidos por laboratorios de privados y es hasta los años 70's inicia su elaboración en el Instituto Nacional de Higiene. Surgió así, la primera generación de sueros antivenenos, la segunda generación consiste en inmunoglobulinas purificadas del suero y la tercera generación está compuesta por inmunoglobulinas

tratadas con pepsina, para producir fragmentos F(ab)<sup>2</sup>, los cuales son purificados para utilizar como antídoto (25). Las investigaciones clínicas han demostrado la eficacia de los antivenenos en la neutralización de los efectos sistémicos potencialmente mortales asociados a estos envenenamientos (26).

Otero R, et al. En 1996 realizó un ensayo clínico aleatorizado doble ciego en 39 pacientes envenenados por *Bothrops atrox* en Antioquia y Chocó, Colombia, para comparar la eficacia y la seguridad de 2 antivenenos derivados de equino. Veinte pacientes recibieron un anti-B monovalente, el antiveneno de *atrox* (grupo A) y 19 pacientes fueron tratados con un antiveneno polivalente (Crotalinae) (grupo B). Ambos antivenenos fueron igualmente eficaces en la neutralización de los signos más relevantes de envenenamiento (hemorragia y alteración del tiempo de coagulación sanguínea). Catorce pacientes (36%) presentaron reacciones adversas tempranas a los antivenenos y no se observaron diferencias significativas entre los 2 grupos. La urticaria (18%) fue la reacción adversa temprana más frecuente y no hubo reacción anafiláctica potencialmente mortal, ambos antídotos fueron igualmente eficaces para eliminar los niveles de veneno sérico en la primera hora de tratamiento, y los niveles se mantuvieron por debajo de los niveles más bajos (27). Para el 2006 Otero R y cols. Realizan otro trabajo en donde se evaluó la eficacia y seguridad de dos antivenenos polivalentes de IgG completos (A y B) en un ensayo clínico aleatorizado y ciego en 67 pacientes envenenados por *Bothrops asper* en Colombia. Los dos grupos fueron similares en características clínicas y epidemiológicas ( $p > 0.05$ ), y para el análisis de datos se utilizó STATISTICA. Programa 98 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, EE. UU.). La Asociación entre variables cualitativas fue establecida por el test de Freeman - Halton y el programa de computadora StatXact 4.0. Las variables cuantitativas fueron comparadas por prueba t -Student. Los niveles medios de veneno y antiveneno fueron analizados por ANOVA en el momento de la admisión y fueron comparados por la prueba de Newman-Keuls. Los niveles medios posteriormente fueron comparados por repetidos análisis multivariados. Las diferencias fueron consideradas significativas a  $P < 0,05$  y se concluyó que la hemorragia causada por las metaloproteinasas asociadas a la coagulopatía acción de la trombina y la trombocitopenia asociada a la disfunción plaquetaria son los principales efectos patológicos de los

Bothrops. La hemorragia local y sistémica fue detenida entre las primeras 6 horas en un 96% y 89% de los pacientes tratados con veneno A y B, respectivamente. Doce horas después el sangrado se detuvo en todos los pacientes por lo que no hubo diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) en el tiempo requerido para detener el sangrado por cualquier antiveneno. La dosis de antiveneno a las 6 h tuvo una recurrencia de coagulopatía dentro de las 48 h ( $p = 0,33$ ) y solo 1 presentó sangre incoagulable a las 24 h ( $p = 0,82$ ); estas diferencias no fueron significativas. Por lo que entre los dos grupos de pacientes tratados con antivenenos A y B los resultados de este estudio indican que los antivenenos fraccionados IgG por precipitación de ácido caprílico o por precipitación de ácido caprílico y tratamiento con propiolactona son igualmente efectivos y seguros en el tratamiento de envenenamiento por *B. asper* en Colombia (28).

En el 2007 Otero y Patiño, y cols. Evaluaron la efectividad y seguridad de un antiveneno de manufactura mexicana, así como el esquema de tratamiento en el accidente Bothrópico en Colombia, elaboraron una base de datos con la información de los pacientes y se la analizó utilizando el software estadístico STATISTICA 98 (Statsoft Inc., Tulsa, OK, USA). Los promedios de las concentraciones iniciales de veneno y antiveneno se compararon, para los grupos de pacientes según el grado de envenenamiento, mediante análisis de varianza unifactorial. Luego, se utilizó el análisis de varianza multivariado en la comparación de las mediciones repetidas en el tiempo. La asociación entre variables cualitativas se estableció mediante la prueba exacta de Freeman y Halton en el software StatXact 6.2 (Cytel Software Corporation, Cambridge, MA, USA), y entre variables cuantitativas por la prueba t de Student. Se consideraron significativas las diferencias cuando  $p$  era menor de 0,05. En el cual se obtuvieron los siguientes resultados: todos a su ingreso presentaron sangre incoagulable 30 (56,6%) con sangrado local y 24 (45,3%) con sangrado sistémico. El grado final de envenenamiento fue leve en 13 (24,5%), moderado en 30 (56,6%) y grave en 10 pacientes (18,9%). A las dosis recomendadas de 5 frascos para los casos leves o moderados y 10 para los graves. Se observó, que el suero antiviperino de manufactura mexicana fue 100% eficaz para disminuir significativamente las concentraciones séricas de veneno en la primera hora de tratamiento y para detener el sangrado en las primeras 6-12 horas, 96,2% eficaz para

normalizar la coagulación en 24 horas y 100% en 48 horas. Hubo 2 casos (3,8%) de recurrencia de coagulopatía sin sangrado y 12 recurrencias de antigenemia sin implicaciones clínicas. Diez pacientes (18,9%) presentaron reacciones tempranas adversas (leves) a la faboterapia la cual incluyo reacciones cutáneas febriles y gastrointestinales (29).

Para el 2007, la OMS incluyo a las inmunoglobulinas anti venenos de serpiente en la lista de medicamentos esenciales y actualmente regula su producción a nivel mundial. Nuestro país se encuentra incluido en la lista de productores de Antivenenos de Latinoamérica reconocidos por el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa de la unidad de Salud Pública y Veterinaria de la Organización Panamericana de la Salud y de la Organización Mundial de la Salud (PANAFTOSA/SPV/OPS-OMS) (30).

#### TRATAMIENTO DEL ACCIDENTE OFIDICO

El faboterápico como tratamiento específico se debe aplicar de acuerdo estatificación del grado de envenenamiento de acuerdo con las clasificaciones de Chistopher-Rodning para el envenenamiento por mordedura de serpiente de la familia *Viperidae* y la clasificación de los signos y síntomas de envenenamiento por mordedura de serpiente *Micrurus* (Coral) (2,28,31).

El tratamiento en general de la fase de emergencia consiste en retirar a la víctima de la zona del ataque, tranquilizarla, mantenerla en reposo, inmovilizar la parte del cuerpo afectada y realizar el traslado a la clínica más cercana para su atención médica para la aplicación de faboterápico, sin embargo en la mayoría de países en vías de desarrollo, es frecuente en el manejo inicial la aplicación de remedios, hierbas, plantas, incisiones, ligaduras o torniquetes, que en la mayoría de los casos pueden favorecer o incrementar el número de complicaciones (2,8,31).

Una terapia a las que se recurre es, la aplicación de hielo a nivel local, para disminuir y controlar el dolor. Esta terapia es debatida ya que se considera que la aplicación de hielo en las mordeduras solo disminuirá la circulación del área por aumento de la

vasoconstricción y por lo tanto también compartimentalizará el efecto del veneno y limitará la acción del antídoto (11). Sin embargo, estas recomendaciones y experiencia en el manejo del accidente ofídico provienen de países en donde el tipo de serpientes tienen veneno más tóxico como lo son en Sudamérica, África y Asia. A diferencia de otros países como, por ejemplo, Cuba en donde existen serpientes, pero ninguna de ellas es venenosa y los médicos no están familiarizados con la mordedura de este animal (32).

Thomas G. Glass en 1978, publicó su experiencia de 27 años observando y manejando a cerca de 600 casos de mordeduras de serpientes en San Antonio Texas, en donde aplicó crioterapia en sus pacientes, observando que la actividad de las enzimas citolíticas del veneno de serpiente de cascabel se reduce a una temperatura inferior a 29°C (33).

Gutiérrez Espinoza, en el 2010 en Chile, realizó una revisión sistemática con el objetivo de buscar evidencia científica que avale la aplicación clínica de la crioterapia para el manejo del dolor musculoesquelético, en donde analizó los resultados de 8 ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y metaanálisis, tras una selección de 1428 artículos, el cual se concluye que existe evidencia moderada para el manejo de crioterapia en patología musculoesquelética para el manejo del dolor y edema (34).

En España se recomienda la crioterapia como manejo hospitalario a través de aplicación de hielo directo (35, 36). La Guía de Práctica Clínica del Diagnóstico y Tratamiento de Serpientes Venenosas en México, Secretaría de Salud 2010, recomienda la aplicación de hielo de forma intermitente cada 20 minutos, aplicando una barrera con un paño húmedo o bandas acolchonadas, teniendo precaución cuando el paciente tiene poca grasa cutánea (2).

### III.- Justificación:

El accidente ofídico no es considerado como un problema de salud pública en nuestro país, sin embargo, cabe reconocer que es una de las patologías en las que nuestro Estado se encuentra entre los primeros 5 lugares en los últimos años.

Existen 16 tipos de serpientes venenosas en Hidalgo, de las cuales destacan 11 tipos de crótalos los cuales predominan en la zona del Valle del Mezquital, centro y sur del Estado y el resto formado por 5 tipos de *Micrurus* con predominio en la zona de la Huasteca y sierra Hidalguense. Siendo una de las más venenosas la del tipo *Bothrops asper*.

El conocimiento de la distribución de las serpientes dentro del estado es de fundamental importancia, ya que nos sirve para planear estrategias en las unidades de atención para la atención del tipo de accidente ofídico presente en cada región.

Nuestra unidad se encuentra en la zona llamada comarca minera, en donde la mayor incidencia de accidente ofídico es causada por vipéridos. Dentro del cual esperamos que a mayor incidencia de complicaciones presentes en nuestra población puedan ser de tipo hemorrágico, falla renal y rabdomiólisis.

En el Hospital General de Pachuca se cuenta con faboterápicos específicos para el manejo de accidente ofídico causados por vipéridos y por *micrurus* (coralillos), por lo cual es importante analizar cuál es el comportamiento de este tipo de patología, en nuestra población, ya que no hay estudios previos realizados con este fin.

#### **IV.- Planteamiento del problema:**

El accidente por mordedura de serpiente, es una emergencia médica debido al gran número de lesiones que pueden generar las toxinas presentes en el veneno. El tratamiento de elección se basa en el uso de faboterápico, el cual tiene como finalidad prevenir los efectos resultantes del envenenamiento resultado de sus toxinas, con la administración precoz.

En los diversos estudios en los que se evalúa la efectividad del faboterápico se consideran como criterios de eficacia la disminución de los signos de envenenamiento como es el cese de la hemorragia local y sistémica, la normalización de la coagulación, mejoría de la función renal y cese de la progresión del edema en las primeras 24 horas de su administración.

Se debe tomar en cuenta que el paciente puede presentar reacciones adversas durante o posterior a su aplicación del faboterápico, al igual que con otros fármacos. Estas reacciones se clasifican como leves: a nivel cutáneo, el rubor facial y la presencia de exantema, a nivel gastrointestinal, náusea y vómito y a nivel sistémico fiebre y/o escalofríos. Los síntomas moderados incluyen el edema angioneurítico facial e hipotensión leve. Y los graves presentan edema angioneurítico en la vía aérea, broncoespasmo, choque y paro cardíaco.

La crioterapia, en cambio es un tratamiento ampliamente usado en afecciones musculoesqueléticas, con la finalidad de controlar el proceso inflamatorio, disminución del edema y control del dolor. Si bien, está contraindicada en algunos países en el manejo del accidente ofídico debido a la presencia de necrotoxinas y miotoxinas en venenos de serpientes, es utilizada en otros países como España, por lo que aparece como parte del manejo en sus guías de tratamiento. En México, las toxinas predominantes de los venenos de las serpientes presentes en nuestro Estado son hemotoxinas y nefrotoxinas en el veneno de los vipéridos, y neurotoxinas en el veneno de los elápidos. La guía de la práctica clínica recomienda su uso de forma no directa, con el mismo fin.

Es por ello, que en con este estudio, se pretende analizar cuál el efecto de la crioterapia en asociación con el faboterápico, al analizar la presencia de complicaciones en aquellos



pacientes que fueron manejados con este tratamiento al ingresar al Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca, con diagnóstico de mordedura de serpiente con la finalidad de fundamentar si es adecuado el adicionar este tipo de terapia al uso de antiveneno como parte del manejo del accidente ofídico. Por lo cual surge la siguiente pregunta de investigación.

#### **IV.1- Pregunta de investigación**

¿Qué complicaciones presentan los pacientes cuando se someten a tratamiento de crioterapia y foboterapia como manejo en el accidente ofídico en Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca?

## IV.2.- Objetivos

### Objetivo general:

Determinar la presencia de complicaciones asociadas al utilizar crioterapia en asociación con faboterapia en los pacientes que ingresan con diagnóstico de accidente ofídico al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo del 01 de enero del 2017 al 30 junio del 2019.

### Objetivos específicos:

1. Evaluar la presencia de complicaciones al usar crioterapia en pacientes que ingresaron con diagnóstico de mordedura al Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo del 01 de enero del 2017 al 30 junio del 2019, al analizar y revisar los expedientes de casos reportados por envenenamiento ofídico.
2. Evaluar el uso de complicaciones al utilizar faboterapia en pacientes que ingresaron con diagnóstico de mordedura por serpiente al Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo del 01 de enero del 2017 al 30 junio del 2019, a analizar y revisar los expedientes de casos reportados por envenenamiento ofídico.
3. Caracterizar a la población que cuente con diagnóstico de accidente ofídico como motivo de ingreso al Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo del 01 de enero al 30 de junio del 2019.
4. Estadificar el grado de lesión del accidente ofídico en base a las clasificaciones de Chistopher-Rodning para el envenenamiento por mordedura de serpiente de la familia *Viperidae* y la clasificación de los signos y síntomas de envenenamiento por mordedura de serpiente *Micrurus* (Coral) en pacientes que ingresaron con el diagnostico de accidente ofídico al Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo del 01 de enero del 2017 al 30 junio del 2019, al evaluar y revisar los expedientes de casos reportados por envenenamiento ofídico en el mismo periodo.

5. Evaluar los cambios bioquímicos secundarios al accidente ofídico y analizar el tiempo en que se presentó la normalización de estos tras la administración de faboterápico y crioterapia en pacientes que ingresaron con diagnóstico de mordedura por serpiente en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo del 01 de enero del 2017 al 30º de Junio del 2019.

#### **IV.3.- Hipótesis:**

Los pacientes con diagnóstico de accidente ofídico que ingresaron del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019, al Servicio de Urgencias del Hospital presentaron complicaciones al administrar crioterapia asociada al faboterápico como parte del tratamiento.

#### **IV.4.- Hipótesis nula:**

No hay presencia de complicaciones en los pacientes que reciben crioterapia asociada al faboterápico y que ingresaron con diagnóstico de accidente ofídico, del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019, al Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca.

## **V.- Material y métodos**

### **V.1. Diseño de investigación:**

Ambispectivo, longitudinal, observacional, analítico comparativo.

### **V.2. Análisis de la información**

Con la finalidad de comprobar la factibilidad del estudio y la congruencia del mismo se calculó la diferencia de medianas para comparar el tiempo de estancia hospitalaria entre el grupo de pacientes que recibió faboterapia y el grupo que recibió crioterapia y faboterapia como tratamiento para el envenenamiento ofídico; medidas de tendencia central y de dispersión para el análisis de las variables cuantitativas como la edad; para las variables cualitativas como sexo, ocupación, actividad que realizó al momento del accidente ofídico, tratamiento farmacológico recibido y remedio recibido se calcularon las proporciones correspondientes, calculando intervalos de confianza al 95% para comparar estas proporciones. Una vez que se recabó el total de la información, se procedió a realizar una base de datos electrónica, en el programa Excel y se analizó con el software estadístico STATA versión 8.

### **V.3. Ubicación espacio temporal**

**V.3.1.- Lugar:** Hospital General de Pachuca, Servicio de Urgencias, área de trauma/choque, y hospitalización.

#### **V.3.2.- Tiempo:**

01 de enero del 2017 al 30º de Junio del 2019

### **V.3.3.- Persona:**

Las características de los sujetos en estudio correspondieron a los pacientes de cualquier edad y sexo que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca, con diagnóstico de accidente ofídico.

## **V.4.- Selección de la población de estudio**

### **V.4.1.- Criterios de inclusión:**

- Expedientes de pacientes que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico.
- Expedientes de pacientes de cualquier edad que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico.
- Expedientes de pacientes de cualquier sexo que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico.
- Expedientes de pacientes que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico y que contaron con Biometría hemática, creatininfosfoquinasa, creatinina y tiempos de coagulación.

### **V.4.2. Criterios de exclusión:**

- Expedientes de pacientes que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico que no contaron con Biometría hemática, creatininfosfoquinasa, creatinina y tiempos de coagulación.
- Expedientes no encontrados de pacientes que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico.

### **V.4.3.- Criterios de eliminación:**

- Paciente que decidió su traslado a otra unidad.

## V.5.- Determinación del tamaño de muestra y muestreo

V.5.1.- **Tamaño de la muestra:** 24 pacientes

V.5.2.- **Muestreo:** Se realizó un censo de expedientes de los pacientes que ingresaron con el diagnóstico de accidente ofídico en el Servicio de Urgencias Del Hospital General de Pachuca del 1ro de enero del 2017 al 30 de junio del 2019.

## V.6.- Definición operacional de variables

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Fuente</b>
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo	Tiempo en años que una persona ha vivido desde que nació	Cuantitativa, Discreta	Encuesta
Sexo	Características biológicas de un individuo que lo clasifica como hombre o mujer	Percepción que tiene el entrevistado con respecto a la pertenencia a ser hombre o mujer	Cualitativa Dicotómica 1= Mujer 2= Hombre	Encuesta
Ocupación	Situación que ubica a la persona de acuerdo con sus actividades	Actividad laboral que realiza la persona en el momento del estudio	Cualitativa Discreta	Encuesta

Actividad	Es la acción que se realiza de manera voluntaria o involuntaria, de pensamiento, palabra u obra), lo que normalmente implica movimiento o cambio de estado o situación y afecta o influye en una persona, animal o cosa.	Acción que se realiza la persona al momento del accidente	Cualitativa Categorica 1=Trabajo empresa/industria 2= Actividad Escolar o en áreas afines 3=Trabajo en casa/jardín 4=Trabajo en campo 5=Deporte o actividad afín 6=Otras	
Tratamiento farmacológico	Cualquier sustancia, diferente de los alimentos, que se usa para prevenir, diagnosticar, tratar o aliviar los síntomas de una enfermedad o	Cualquier sustancia, diferente a los alimentos que se usa para tratar, aliviar los síntomas de una enfermedad prescrita por un médico, recibida	Cualitativa Dicotómica 1= Si 2= No	Encuesta

	un estado anormal.	posterior al accidente ofídico.		
Remedio	Es cualquier recurso o medio de orden químico, físico o psicológico utilizado para producir un cambio favorable en las enfermedades ya sea para aliviarlas o sanarla	Es cualquier recurso o medio de orden químico, físico o psicológico utilizado para producir un cambio favorable en las enfermedades ya sea para aliviarlas o sanarla, recibido posterior al accidente ofídico	Cualitativa Dicotómica 1= Si 2= No	Encuesta
Crioterapia	Es una terapia basada en la administración de frío con fines terapéuticos.	Terapia basada en la administración de hielo a nivel local	Cualitativa dicotómica 1=Si 2=No	Encuesta
Faboterápico	Antiveneno compuesto por	Antiveneno compuesto por	Cualitativa dicotómica	Encuesta



	fragmentos F(ab') <sub>2</sub> de inmunoglobulinas purificadas y tratadas con digestión proteolítica.	fragmentos F(ab') <sub>2</sub> de inmunoglobulinas purificadas y tratadas con digestión proteolítica	1=Si 2=No	
Grado de envenenamiento	Enfermedad provocada por el ingreso en el organismo, por cualquier vía, de una sustancia química, un veneno o un tóxico, que da lugar a alteraciones, mayores o menores, de la fisiología de la víctima, pudiendo llegar a causar la muerte.	Enfermedad provocada por el ingreso en el organismo, por cualquier vía, de una sustancia química, un veneno o un tóxico, que da lugar a alteraciones, mayores o menores, de la fisiología de la víctima, pudiendo llegar a causar la muerte.	Cualitativa categórica 1= grado 0 2= Grado I 3= Grado II 4= Grado III 5= Grado IV	Encuesta
Complicaciones	Problema médico que se presenta	Problema médico que se presenta	Cualitativa categórica	Encuesta

	durante el curso de una enfermedad o después de un procedimiento o tratamiento	durante el curso de una enfermedad o después de un procedimiento o tratamiento		
Reacciones adversas	cualquier respuesta a un fármaco que es nociva, no intencionada y que se produce a dosis habituales para la profilaxis, diagnóstico, o tratamiento	cualquier respuesta a un fármaco que es nociva, no intencionada y que se produce a dosis habituales para la profilaxis, diagnóstico, o tratamiento	Cualitativa categórica 1= rubor facial 2= exantema 3=fiebre 4= escalofríos 5= nausea 6=vomito 7= hipotensión 8=edema angioneurítico facial 9=Edema angioneurítico de la vía área 10= broncoespasmo 11=choque	Encuesta

			12= paro cardiaco 13= ninguna	
Eficacia	la capacidad de una intervención (por ejemplo, la administración de un medicamento o una cirugía) de producir el efecto beneficioso que se desea lograr.	la capacidad de una intervención (por ejemplo, la administración de un medicamento o una cirugía) de producir el efecto beneficioso que se desea lograr.	Cualitativa Categorica 1=cese de la hemorragia 2=normalización de coagulación 3=normalización de la función renal 4= cese de la progresión del edema	Encuesta

## **V.7.- Descripción general del estudio**

Se realizó un estudio ambispectivo, longitudinal, observacional y analítico comparativo, en el que se determinó si el uso de crioterapia y faboterapia redujo la estancia hospitalaria en los pacientes que ingresaron con diagnóstico de accidente ofídico al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo del 01 de enero del 2017 al 30 junio del 2019. Para lo cual se realizó un censo de los pacientes que ingresaron con diagnóstico de accidente ofídico, mordedura por serpiente o envenenamiento por serpiente en dicho periodo, posteriormente se recabaron los expedientes y se realizó la revisión y análisis de estos.

Para dicho fin se generó un formato para la recolección de datos que consta de seis apartados, en el que se registró la información recabada del expediente clínico. La parte uno correspondió a la identificación del paciente en la que se incluyó nombre, edad, sexo, ocupación, domicilio y municipio. El apartado número dos sirvió para recabar datos con respecto al accidente ofídico en el cual se registró la actividad que realizó el sujeto en estudio al momento del accidente, fecha y hora en que ocurrió la mordedura de serpiente, fecha y hora en la que se otorgó la atención, si fué o no referido de otra unidad, si recibió o no tratamiento farmacológico previo, si hubo aplicación o no de remedios y se identificó el sitio anatómico afectado. Dentro del mismo apartado se buscó identificar si el accidente ofídico fue causado por serpiente de la familia de Vipéridos o por serpiente de la familia de Elápidos y el grado de envenenamiento al momento de su ingreso. Tanto el apartado número uno como el número dos nos permitieron realizar la categorización del paciente.

En el apartado número tres, se analizó el uso de tratamiento a base de faboterapia de acuerdo con el grado de envenenamiento, se registró si el paciente recibió o no tratamiento faboterápico, número frascos administrados, fecha y hora de la administración de estos y de acuerdo con la evolución que se registró en el expediente clínico, si requirió dosis adicionales de faboterápico, fecha, hora, y cantidad de frascos administrados en las dosis subsecuentes. Se evaluó si con la dosis inicial hubo limitación del envenenamiento al analizar si presentó cambios bioquímicos en los niveles de hemoglobina, hematocrito, leucocitos, plaquetas, creatinina, creatininfosfoquinasa, TP, TPT INR, a su ingreso, a las 12 y a las 24 horas de estancia y en resultados posteriores

de aquellos pacientes que permanecieron en el servicio por un periodo mayor a este. Y al final se analizó si se presentaron reacciones adversas al faboterápico y los síntomas relacionados a esta.

En el apartado número cuatro nos sirvió para analizar la respuesta al tratamiento a base de crioterapia, se registró si el paciente recibió o no está terapéutica, especificando que los datos de este apartado fueron sujetos a la respuesta del paciente ya que las variables que se analizaron en este apartado como el dolor es subjetiva, la presencia de flictenas se pudieron observar sin embargo no hay un parámetro estándar para la medición de las mismas por lo que únicamente se registró la presencia o ausencia de las mismas. Y la limitación del edema se evaluó de acuerdo con el registro de la circunferencia o perímetro del miembro afectado, y en el casos en el que no hubo registro de este en el expediente clínico de forma numérica, se tomó en cuenta la mención cualitativa referida en la nota médica o en el registro de enfermería. Al terminó del apartado se analizó si se presentaron reacciones adversas tras la administración de crioterapia y el tipo de reacción presentada.

El apartado número cinco, nos permitió observar si se presentaron complicaciones sistémicas, tras el envenenamiento derivado del accidente ofídico y por último el sexto apartado nos aportó información con respecto a la duración de la estancia hospitalaria.

Se tomaron en cuenta los datos registrados en el expediente clínico al ingreso del paciente, resultado del interrogatorio y exploración física realizada, así como también los datos correspondientes a la evolución clínica, terapéutica empleada y resultados de los laboratorios como son biometría hemática, plaquetas, tiempos de coagulación, creatinina, creatininfosfoquinasa, correspondientes al ingreso, 12 y 24 horas y de resultados posteriores en aquellos casos en que la estancia de los pacientes fue mayor a este.

Con los datos que fueron recolectados por la investigadora, Leticia López Gómez residente de tercer año de la especialidad de Medicina de Urgencias, se generaron las bases de datos y los gráficos correspondientes. Posteriormente se comparó el tiempo de estancia hospitalaria entre el grupo de pacientes que recibió faboterapia y el grupo que recibió crioterapia y faboterapia como tratamiento para el envenenamiento ofídico

calculando T de Student. Se analizaron las variables cuantitativas como la edad con medidas de tendencia central y de dispersión; para las variables cualitativas como sexo, ocupación, actividad que se realizó al momento del accidente ofídico, tratamiento farmacológico recibido y remedio recibido se calcularon las proporciones correspondientes, calculando intervalos de confianza al 95% con lo que se compararon estas proporciones. Con el total de la información, se realizó una base de datos electrónica, en el programa Excel y se analizó con el software estadístico STATA versión 8.

## **VI.- Aspectos éticos**

En base al “Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud” en el apartado de “los aspectos éticos de la Investigación en humanos”, en el Artículo 17 considera como riesgo de investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

En el cual se describe con riesgo mayor al mínimo a los estudios en los que la probabilidad de afectar al sujeto es significativa, estudios radiológicos, con microondas, ensayos con medicamentos, los que emplean métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos. Según el Artículo 56 “De investigación farmacológica, se entiende la misma como las actividades científicas tendientes al estudio del medicamento y productos biológicos para uso humano, respecto a los cuales no se tenga experiencia en el país, así como los medicamentos registrados y aprobados para su venta, cuando se investiga para su caso con modalidades indicaciones, dosis y vía de administración diferentes a las establecidas, incluyendo el empleo en combinaciones.

Por lo tanto, la presente investigación se consideró sin riesgo ya que el estudio se realizó a través de la revisión y análisis del expediente clínico.

## **VII.- Recursos humanos, físicos y financieros**

El estudio se llevó a cabo por la investigadora Leticia López Gómez, residente de la especialidad de Medicina de Urgencias quien recabó la información de los pacientes hospitalizados con diagnósticos accidente ofídico, mordedura por serpiente o envenenamiento por serpiente, elaboró un censo y recabó los expedientes clínicos, registró y analizó la información general del paciente, datos clínicos y bioquímicos.

El estudio generó un costo por conceptos día de hospitalización \$ 291.00 pesos m.n, aplicación de venoclisis \$ 258.00 pesos m.n, biometría hemática \$ 60.00 pesos m.n, química sanguínea \$ 207.00 pesos m.n., Tiempo de protrombina \$ 59.00 pesos m.n, tiempo parcial de tromboplastina \$ 51.00 pesos m.n, creatininfosfoquinasa \$ 64.00 pesos m.n. examen general de orina \$ 56.00 pesos m.n, faboterápico polivalente anti coralillo frasco ampula de liofilizado y ampolleta con diluyente de 5 ml costo unitario de \$ 698.00 pesos m.n, y faboterápico polivalente antiviperino frasco ampula con liofilizado y ampolleta con diluyente de 10ml costo unitario de \$ 362.25 pesos m.n de acuerdo a tabulador vigente.

Lo cual generó un costo que puede variar de acuerdo con el grado de envenenamiento de aproximadamente de \$ 2586.00 a \$8098.00 por día para el accidente ocasionado por Vipéridos tomando en cuenta únicamente hospitalización, laboratorios y dosis inicial de faboterápico y para envenenamiento por vipéridos de \$ 2 639.00 a \$10 246.25 por día para el accidente ocasionado por Elápidos.

No se utilizó formato de consentimiento informado debido a que es un estudio el cual se realizó a través de la revisión y análisis de expediente clínico.

## VIII.- Resultados

Se llevó a cabo un estudio ambispectivo, longitudinal, observacional, analítico comparativo, en el que se estudiaron los expedientes de pacientes que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico, en el periodo del 01 de enero del 2017 al 30 junio del 2019 con la finalidad de determinar la presencia de complicaciones asociadas al utilizar crioterapia en asociación con foterapia.

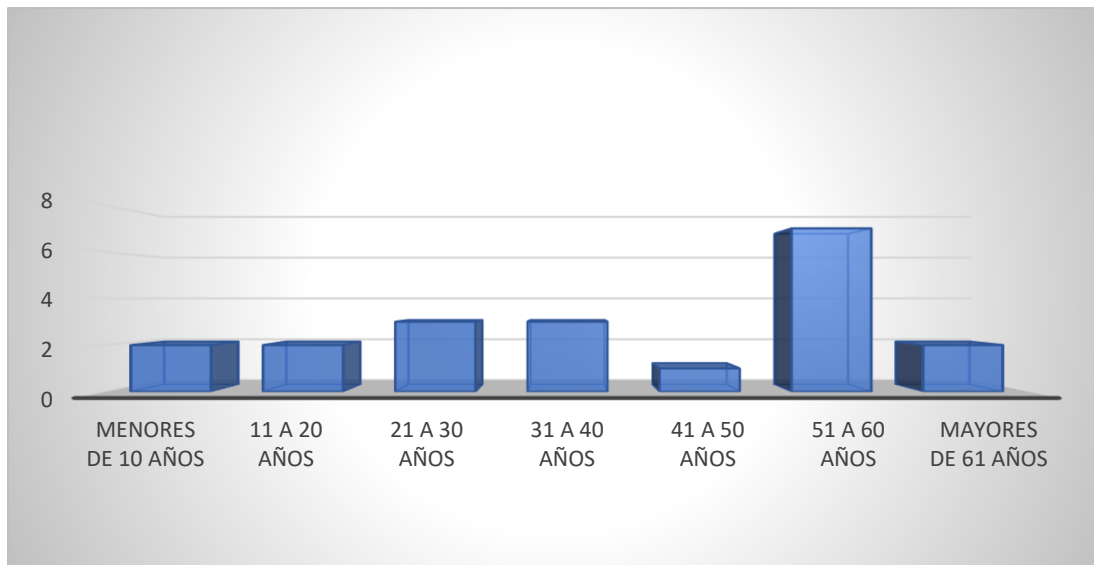
Se realizó un censo de pacientes atendidos con diagnóstico de accidente ofídico con la información proporcionada por archivo clínico y el área de epidemiología del Hospital General de Pachuca, encontrando registro de 24 pacientes atendidos en dicho periodo. Se procedió a recabar los expedientes de los cuales 20 cumplieron los criterios de inclusión y 4 de ellos tuvieron que excluirse al no encontrarse el expediente en archivo clínico.

La información recabada del expediente clínico se registró en el formato de recolección de datos, posteriormente con el total de la información se elaboró una base de datos electrónica en el programa de Excel y se analizó con el software estadístico STATA versión 8 encontrando los siguientes resultados:

Para la variable cuantitativa de la edad, se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión en la cual se observó que de los 20 expedientes de los pacientes atendidos con diagnóstico de accidente ofídico contaron con un rango de edad de entre los 2 y los 77 años, con una media de 38.6 años, una mediana de 40.5 años y moda de 52 y 53 años, con un valor más bajo de 2 años y un valor más alto de 73 años y una desviación estándar de 20.34.



Distribución de la edad de los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias con diagnóstico de accidente ofídico en el periodo del 01 enero del 2017 al 30 junio del 2019 en el Hospital General de Pachuca

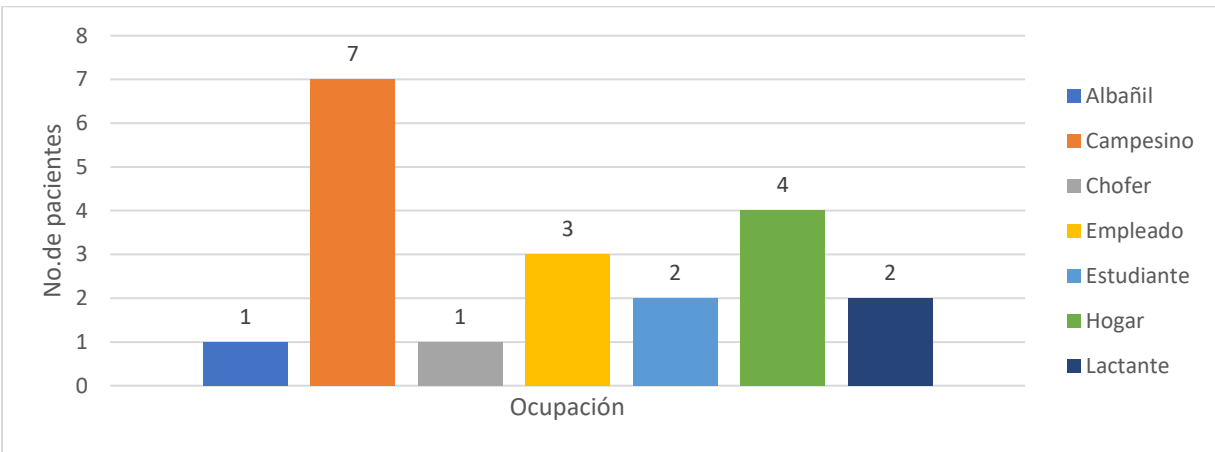


Fuente: Expediente clínico

Se analizaron posteriormente las variables cualitativas como sexo, ocupación, actividad que realizó al momento del accidente ofídico, tratamiento farmacológico recibido y remedio recibido para lo cual se calcularon las proporciones correspondientes obteniendo los siguientes resultados.

En relación con el sexo el 70% correspondió al sexo masculino con 14 pacientes y el 30% al sexo femenino con 6 pacientes registrados.

Ocupación de los pacientes que acudieron al Servicio de Urgencias con diagnóstico de accidente ofídico en el periodo del 01 enero del 2017 al 30 junio del 2019 en el Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Las actividades del campo y las relacionadas al hogar que tienen que ver con jardinería, fueron en las que se observó mayor número de pacientes afectados por mordedura por serpiente. Aunque si bien, en estos últimos la ocupación no es un factor de riesgo para que suceda el accidente ofídico, las actividad realizada previa a este si lo fué. De los pacientes que fueron atendidos en el servicio de urgencias por mordedura de serpiente, incluidos en el estudio, 9 de ellos se encontraban realizando actividades en el campo, 6 al momento de realizar actividades en su domicilio de las cuales se especificó que, de estos, 3 ocurrieron al momento de estar trabajando en el jardín y los 3 restantes dentro del domicilio siendo este el lugar de ocurrencia referido para los 2 menores. En el caso de uno de los estudiantes, el accidente ocurrió durante un paseo escolar en un área de recreo al aire libre y del segundo estudiante junto con otros 2 ocurrieron al alimentar a serpientes en cautiverio las cuales tenían como mascotas y en 1 caso no fue especificado en el expediente clínico.

Distribución por lugar de procedencia de los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico en el periodo del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019



Fuente: Expediente clínico

El 100% de los casos de mordedura por serpiente, que se registraron en el Hospital General de Pachuca del 1ro de enero del 2017 al 30 de junio del 2019, fueron ocasionados por serpientes de la familia de los vipéridos, lo cual era esperado, debido a su distribución geográfica dentro de estado. Siendo septiembre el mes de mayor frecuencia con 5 casos registrados.

El sitio anatómico afectado 13 pacientes sufrieron la mordedura en extremidades superiores, 6 en las extremidades inferiores y 1 en cara la cual fue considerada como área especial.

Del total de los 20 pacientes incluidos en el estudio, el 50% de los afectados recibió atención en el primer nivel de atención en centros de salud de su localidad o en el medio privado y posteriormente referidos al 2do nivel por no contar con faboterápico específico. El 50% restante fue atendido en el área de urgencias del Hospital General de Pachuca.

Tabla 1. Unidad médica de referencia de los pacientes que fueron atendidos con diagnóstico de accidente ofídico en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo del 1ro de enero del 2017 al 30 de junio del 2019

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>Cum.</b>
Centro de Salud	6	60	60
Hospital Metztlán	1	10	70
IMSS	1	10	80
Medio privado	2	20	100
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	

Fuente: Expediente clínico

Durante su atención médica en primer contacto, 5 de los pacientes recibieron tratamiento por el médico de primer contacto entre los que se encuentran: soluciones parenterales, administración de esteroides, analgésicos no esteroideos y antibióticos.

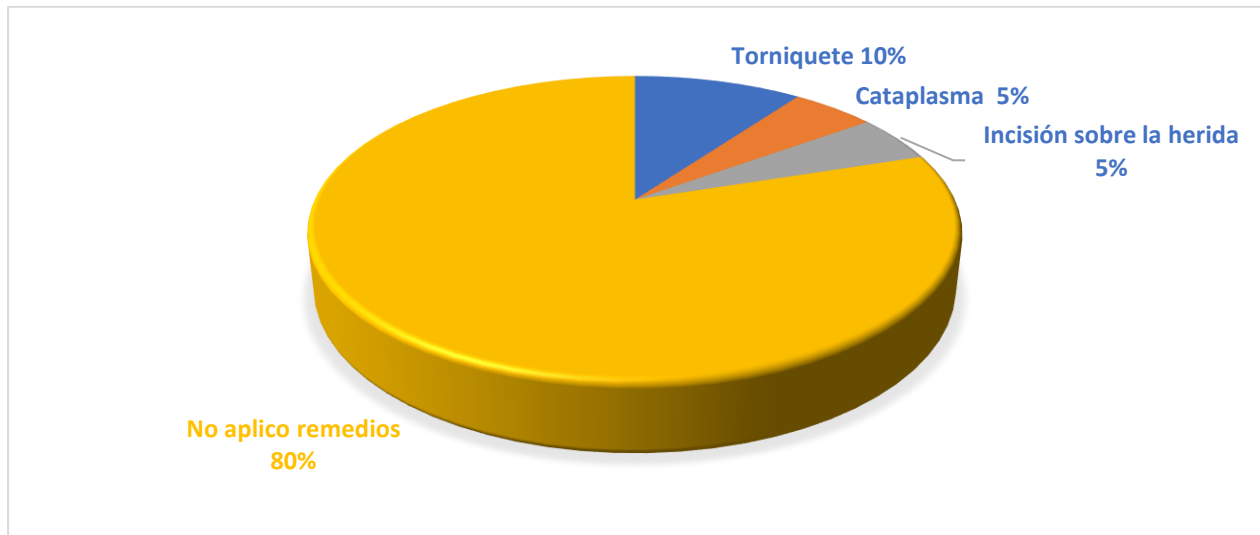
Tabla 2. Tratamiento farmacológico recibido indicado por médico de primer contacto, en pacientes que ingresaron al Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico en el periodo del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>Cum.</b>
No recibió tratamiento farmacológico	15	75	75
AINES	1	5	80
Esteroides	1	10	90
Antibiótico	2	5	95
Soluciones parenterales	1	5	100
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.00</b>	

Fuente: Expediente clínico

También se registraron casos en los que los pacientes recurrieron a remedios previamente a recibir atención médica, como lo muestra la siguiente grafica.

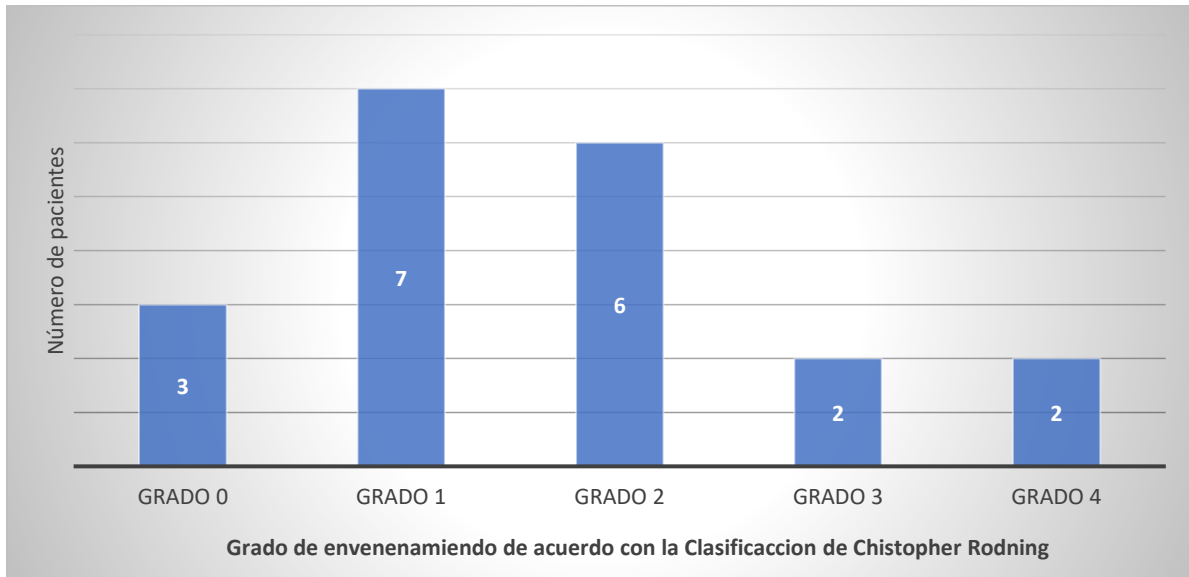
Uso de remedios utilizados por los pacientes que sufrieron accidente ofídico y que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el periodo comprendido entre el 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019



Fuente: Expediente clínico

Una vez que el paciente fue evaluado por el médico del área de urgencias, de acuerdo los signos y síntomas que presentó el paciente al momento del ingreso en el servicio de Urgencias, se clasificó el grado de envenenamiento de acuerdo con la clasificación de Christopher Rodning.

Distribución de los pacientes de acuerdo con el grado de envenenamiento atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General De Pachuca en el periodo del 1ro de enero del 2017 al 30 de junio del 2019



Fuente: Expediente clínico

El tratamiento que recibieron los pacientes de acuerdo con el grado de envenenamiento fue el siguiente: el 15% de los pacientes se clasificaron como grado 0 con un total de 3 pacientes de los cuales 2 permanecieron únicamente para vigilancia de la sintomatología, ya que de acuerdo con la clasificación se sospecha la exposición por el antecedente de la mordedura y la presencia de las huellas de los colmillos, sin presentar ninguna sintomatología relacionada al envenenamiento. En el caso del tercer paciente a pesar de clasificarse como grado 0, si se administró tratamiento específico con faboterápico ya que este era un lactante de 2 años, que se presentó en el servicio de urgencias junto con la madre quien también fue agredida por la serpiente y la cual se encontraba con síntomas de envenenamiento al momento de su ingreso.

Los pacientes clasificados como grado 1 de envenenamiento corresponden al 35% de los casos con 7 pacientes afectados a quienes se les administró tratamiento faboterápico específico de acuerdo con las recomendaciones que establece la Guía de la Práctica Clínica de Diagnóstico y Tratamiento de las Mordeduras de Serpientes Venenosas de la Secretaría de Salud 2010, con una media de 10.1 frascos y permanecieron hospitalizados para su vigilancia en promedio 1.6 horas de estancia.

El 30% de los pacientes correspondieron al grado 2 de envenenamiento con 6 pacientes afectados quienes recibieron un media de 9.1 frascos de faboterápico en la dosis inicial, cabe mencionar que un paciente no recibió tratamiento faboterápico en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca, ya que previo a su ingreso a esta unidad recibió atención de primer contacto en unidad de derechohabientica (IMSS) en donde fue administrado el faboterápico, por lo que permaneció en la unidad únicamente para vigilancia médica. Del total de los pacientes clasificados en grado 2, el 50% recibió una segunda dosis de faboterápico con una media de 10 frascos y solo un 16.6% requirió una tercera dosis a cuál consistió en la administración de 10 frascos de faboterápico y con una media de estancia hospitalaria en el servicio de urgencias de 3.5 días, con un mínimo de 1.5 días y un máximo de 7.

2 pacientes se clasificaron como grado 3 de envenenamiento que corresponde al 10% de los afectados, quienes recibieron en promedio 15 frascos de faboterápico en la dosis inicial. Uno de ellos no requirió dosis subsecuentes, mientras el otro requirió 3 dosis subsecuentes adicionales con recibiendo un total de 67 frascos de faboterápico. Con una media de estancia intrahospitalaria de 7.5 días.

Finalmente se clasificaron a 2 pacientes como envenenamiento grado 4, que correspondió al 10%, recibiendo una media de 10 frascos en la dosis inicial, una media de 12.5 frascos en la segunda dosis. Cabe aclarar que uno de ellos sufrió mordedura en área especial (cara), por lo que se clasificó en grado 4 por área afectada, más que por la

presencia de sintomatología, en la dosis inicial se administraron 10 frascos de faboterápico y requirió una segunda dosis de 5 frascos, durante su estancia presentó sintomatología leve de envenenamiento, por lo cual solo permaneció 24 horas en el servicio. El segundo paciente presentó manifestaciones sistémicas de envenenamiento, por lo que fue necesaria la administración de 4 dosis de faboterápico recibiendo un total de 47 frascos de faboterápico, el tiempo de estancia hospitalaria total de 11 días.

Tabla 3. Número de frascos de faboterápico utilizados para el manejo de pacientes con diagnóstico accidente ofídico que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019

<b>Variable</b>	<b>Obs</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Numero de frascos administrados	20	9.15	4.319783	0	16

Fuente: Expediente clínico

Del total de los pacientes, el 5% presentó reacciones adversas al faboterápico, manifestado únicamente por rash, el cual se dio manejo con antihistamínicos, el 85% de los pacientes no presentó reacciones adversas y un 10% de los pacientes no recibió tratamiento a base de faboterápico.



Tabla 4. Tabla comparativa del tiempo transcurrido entre la mordedura de serpiente y atención médica, tiempo transcurrido entre la atención médica y la administración del faboterápico y tiempo transcurrido entre la mordedura de serpiente y la administración del faboterápico en pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019

<b>Variable Tiempo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Mordedura / atención médica	11.2 h	2.1 h	25.24 h	0 h	111.40 h
atención médica / faboterapia	1.22 h	1 h	1.33 h	0 h	4.45 h
Mordedura de serpiente / faboterapia	3.05 h	11.1h	24.86 h	0 h	112.4

Fuente: Expediente clínico

Analizamos también la respuesta de los pacientes al tratamiento con crioterapia, la cual aplico en hielo frappé cada 4 horas durante un lapso de 20 minutos de forma no directa, para lo cual se utilizó un paño de tela. Se indicó en 15 de los 20 pacientes lo que corresponde a un 75%, los 5 pacientes restantes que corresponden al 25% no recibieron crioterapia. Del 100% de los pacientes que recibieron crioterapia, ninguno presento reacciones adversas como lo son quemaduras por congelamiento, compromiso vascular o síndrome de Raynaud.

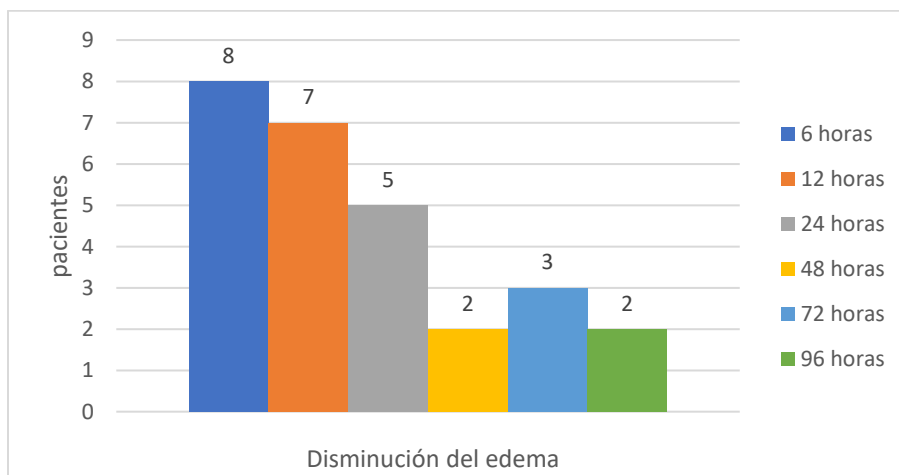
Los efectos terapéuticos de la crioterapia en el manejo del dolor se observaron en el 46.6% en las primeras 6 horas, el cual incremento hasta un 73% en las siguientes 12 y 24 horas, de igual forma se observó que hubo disminución del edema en el 53% de os pacientes en las primeras 6 horas y del 46.6% en las siguientes 12 horas, la curva descende en las siguientes horas en relación con el tiempo de egreso de los pacientes. El 100% de los pacientes que recibieron crioterapia no presentaron flictenas, ni compromiso neurovascular.

Efecto de la crioterapia en el control del dolor en los pacientes con diagnósticos de accidente ofídico que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias de Hospital General de Pachuca del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019



Fuente: Expediente clínico

Efecto de la crioterapia en el control del edema local en los pacientes con diagnósticos de accidente ofídico que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias de Hospital General de Pachuca del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019



Fuente: Expediente clínico

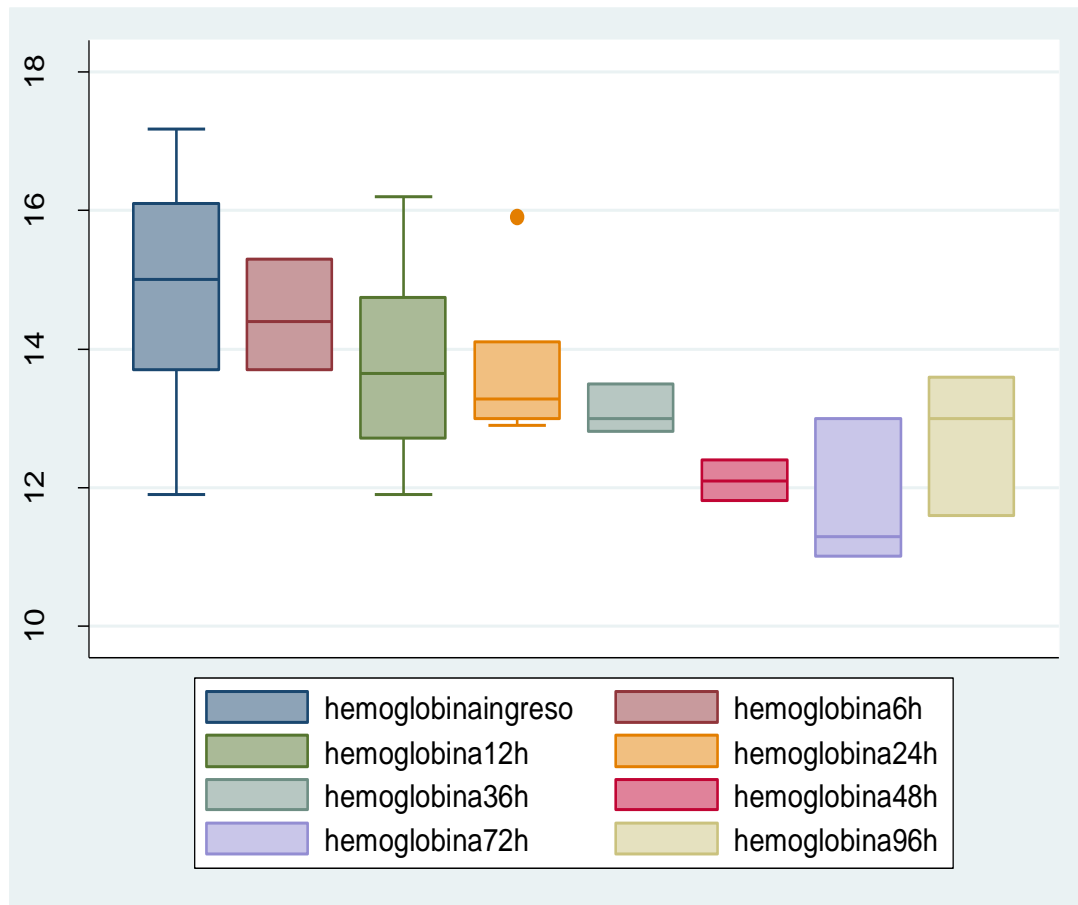
Tabla 5. Tabla de complicaciones sistémicas de envenenamiento presentadas por los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca, con los diagnóstico de accidente ofídico del 01 de enero del 2017 al30 de junio del 2019

<b>Complicaciones sistémicas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Coagulopatía	1	5
Síndrome compartimental	1	5
Rabdomiólisis	2	10
Lesión renal aguda	1	5
Ninguna	12	75
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Expediente clínico

El grado de complicaciones sistémicas que presentaron los pacientes se evaluó con los cambios que clínicos y bioquímicos presentados durante su estancia hospitalaria. Tomando en cuenta los cambios presentados en la biometría hemática específicamente niveles de hemoglobina y plaquetas, así como los niveles de creatinina para evaluar la repercusión a nivel renal, la creatininfosfoquinasa y los tiempos de coagulación. Los cuales se comportaron de la siguiente manera.

Cambios en los niveles de hemoglobina durante el tiempo de estancia de los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019



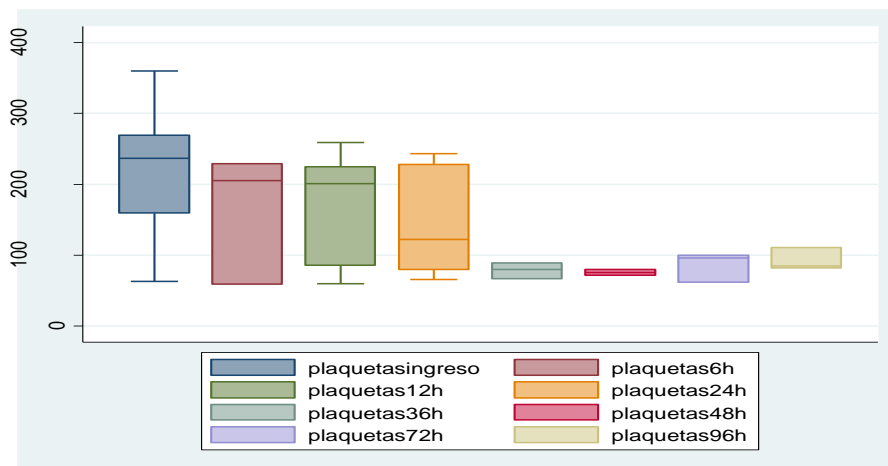
Fuente: Expediente clínico

Tabla 6. Tabla de cambios presentados en los niveles de plaquetas durante el tiempo de estancia de los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019

Variable	Obs	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máxima
Plaquetas ingreso	18	217.6667	82.0416	63	360
Plaquetas 6 h	3	164.3333	92.00725	59	229
Plaquetas 12 h	11	175	72.14153	60	259
Plaquetas 24 h	6	143.5	76.76132	66	243
Plaquetas 36 h	3	78.66667	11.06044	67	89
Plaquetas 48 h	2	75.5	6.363961	71	80
Plaquetas 72 h	3	86	20.88061	62	100
Plaquetas 96 h	3	92.66667	15.94783	82	111

Fuente: Expediente clínico

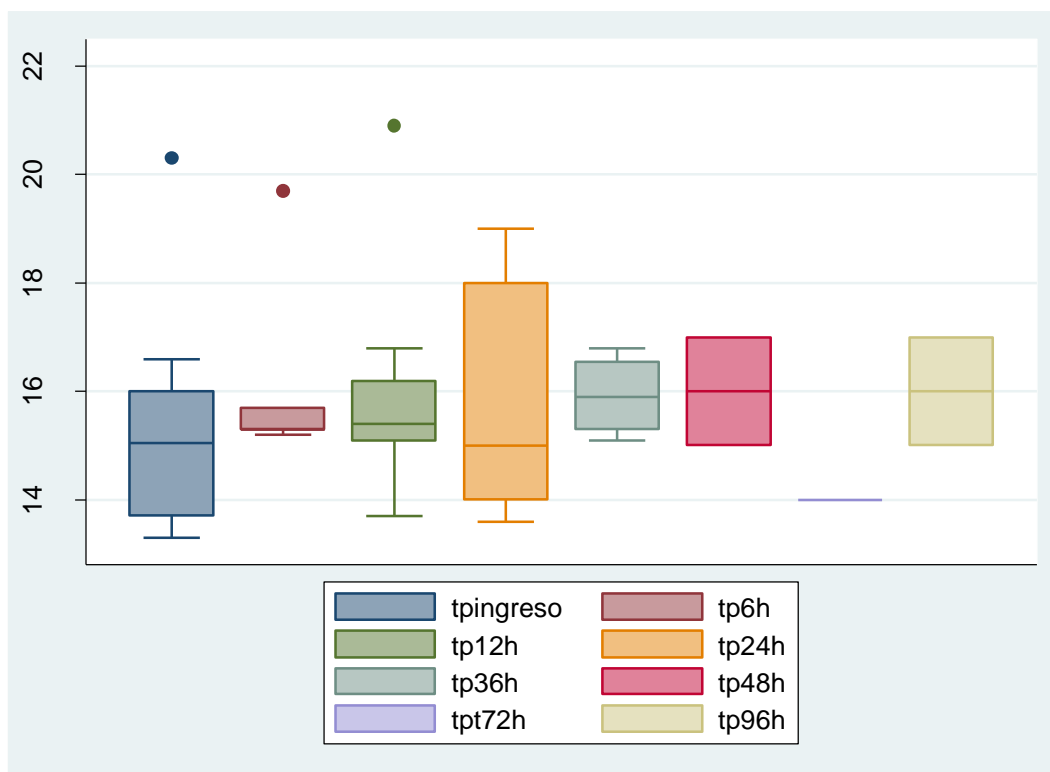
Cambios en los niveles de plaquetas durante el tiempo de estancia de los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019



Fuente: Expediente clínico

Tabla 7. Cambios en los niveles de Tiempo de Tromboplastina (TP) durante el tiempo de estancia de los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019

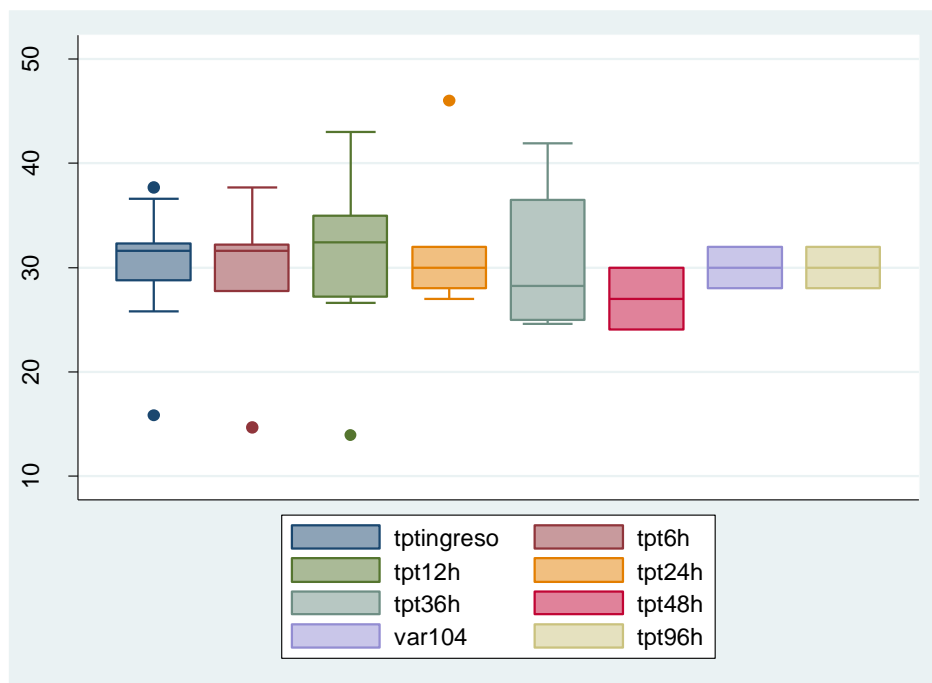
Variable	Obs	Media	Derivación estándar	Mínimo	Máximo
TP ingreso	14	15.25714	1.842955	13.3	20.3
TP 6 horas	5	16.24	1.943708	15.2	19.7
TP 12 horas	13	15.86154	1.717332	13.7	20.9
TP 24 horas	7	15.8	2.019901	13.6	19
TP 36 horas	4	15.925	0.7675714	15.1	16.8
TP 48 horas	2	16	1.41214	15	17
TP 72 horas	1	14	14	14	14
TP 96 horas	2	16	1.41214	15	17



Fuente: Expediente clínico

Tabla 8. Cambios en los niveles de Tiempo de Tromboplastina Parcial (TPT) durante el tiempo de estancia de los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019

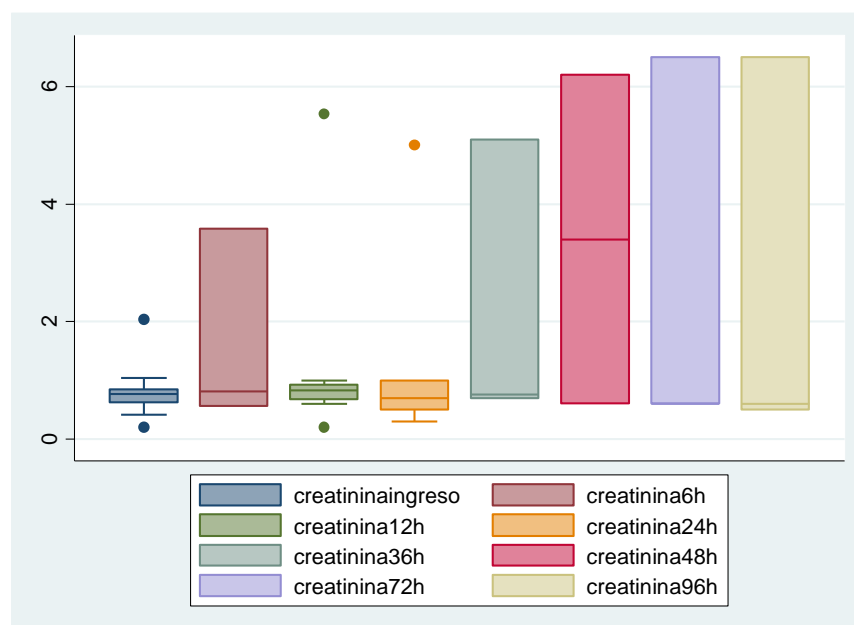
Variable	Obs	Media	Derivación estándar	Mínimo	Máximo
TPT ingreso	14	30.22143	5.25938	15.8	37.7
TPT 6 horas	28.78	28.78	8.649424	14.7	37.7
TPT 12 horas	30.22143	31.1	7.361642	13.9	43
TPT 24 horas	6	32.1667	7.036142	27	46
TPT 36 horas	4	30.75	7.976842	24.6	41.9
TPT 48 horas	2	27	4.242641	24	30
TPT 72 horas	2	30	2.828427	28	32
TPT 96 horas	2	30	2.828427	28	32



Fuente: Expediente clínico

Tabla 8. Cambios en los niveles de creatinina durante el tiempo de estancia de los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019

Variable	Obs	Media	Derivación estándar	Mínimo	Máximo
Creatinina ingreso	3	1.65	1.676097	0.56	3.58
Creatinina 6 h	9	1.27222	1.613891	0.21	5.53
Creatinina 12 h	5	1.5	1.973575	0.3	5
Creatinina 24 h	3	2.18667	2.52399	0.7	5.1
Creatinina 48 h	2	3.4	3.959798	0.6	6.2
Creatinina 72 h	3	2.56667	3.406367	0.6	6.5
Creatinina 96 h	3	2.533333	3.435598	0.5	6.5

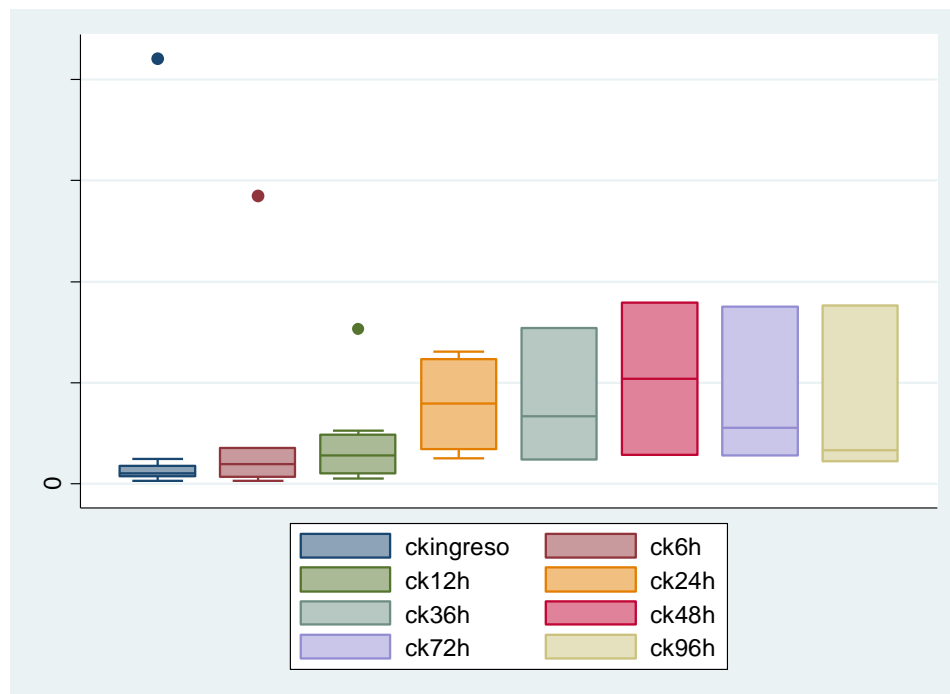


Fuente: Expediente clínico



Tabla 9 Cambios en los niveles de Creatinfosfoquinasa durante el tiempo de estancia de los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019

Variable	Obs	Media	Derivación estándar	Mínimo	Máximo
Creatinfosfoquinasa ingreso	12	456.9167	1181.578	29	4204
Creatinfosfoquinasa 6h	7	555.8571	1017.294	30	2848
Creatinfosfoquinasa 12h	10	394.2	433.7907	54	1528
Creatinfosfoquinasa 24h	4	787.25	524.582	252	1305
Creatinfosfoquinasa 36h	3	817.3333	661.4237	242	1540
Creatinfosfoquinasa 48h	2	1040.5	1064.164	288	1793
Creatinfosfoquinasa 72h	3	864.6667	783.2154	282	1755
Creatinfosfoquinasa 96h	3	773	859.0017	225	1763



Fuente: Expediente clínico

Tabla 10. Tiempo de estancia hospitalaria total de los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de accidente ofídico del 01 de enero del 2017 al 30 de junio del 2019

Variable	Obs	Media	Derivación estándar	Mínimo	Máximo
Tiempo total de estancia hospitalaria	20	3.8875	3.259071	0.5	11

Fuente: Expediente clínico

## IX.- Discusión

En México el accidente ofídico, no es considerado como un problema de salud pública, sin embargo, el Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades en el 2017 reportó 3072 personas mordidas por serpiente, ocupando Hidalgo el quinto lugar.

De acuerdo con la información recabada en el presente estudio la población que fue más afectada fue la que realizó actividades relacionadas al campo en un 35% y en un 20% actividades relacionadas a labores en el hogar, predominó en el sexo masculino con un 70% a diferencia del femenino que solo ocupó el 30% y una media de 38.6 años de edad con una mediana de 40.5 años y una desviación estándar de 20.34, similar a lo referida por Creag<sup>1</sup> en sus estudios epidemiológicos realizados en Ecuador en el 2014 en donde la media para la edad fue de 44.9 y una mediana de 34, la ocupación fue en un 66,4% relacionada al campo/agricultura, el 17.6% estudiantes y 10.3% actividades realizadas en el hogar, a diferencia de Ecuador en donde el mayor número de casos fue de mayo a julio en el estado de Hidalgo el mayor número de casos fue los meses de Julio a septiembre.

En los estudios reportados por Creag<sup>1</sup> los publicados por González Rivera<sup>13</sup> en el 2008, Luna Bazua<sup>8</sup> en el 2007 y los publicados por Zúñiga Carrasco<sup>3</sup>, en su revisión de la epidemiología de la mordedura por serpientes en México, concuerdan en que el accidente ofídico de mayor porcentaje en México y Centroamérica es causada por serpientes de la familia Viperidae, lo cual se demostró con nuestro estudio en el que el 100% de los afectados fue ocasionado por vipéridos.

Moreno<sup>28</sup> en el 2011 en Paraguay, realizó una observación epidemiológica y laboratorial de los pacientes mordidos por serpiente en relación a las complicaciones sistémicas, concluyó que las manifestaciones clínicas más evidentes fue la insuficiencia renal aguda en un 33%, anemia e un 13%, coagulación intravascular diseminada en un 13%, celulitis en 2% y 4 % abscesos y en los laboratoriales observo que en el 75% de los pacientes el tiempo de protrombina estaba disminuyendo, el 64% del tiempo parcial de tromboplastina estaba aumentando, en tanto que la creatinina se mantuvo en valores normales.

En nuestro estudio se observó descenso de la hemoglobina de 1 a 2 gramos en las primeras 24 horas en un 25% de los pacientes, descenso de las plaquetas en un 10% de los pacientes con recuperación en las siguientes 6 horas posteriores a la administración del faboterápico y descenso del TP en el 25% de los pacientes en las primeas 24 horas tras el accidente ofídico, con normalización en las siguientes 12 horas, presentando un total de 10% rbdomiólisis, con elevación de la creatininfosfoquinasa en 15% documentado desde su ingreso. De acuerdo con los estudios Otero y Patiño en el 2007, el suero antiviperino de manufactura mexicana fue 100% eficaz para disminuir significativamente las concentraciones séricas de veneno en la primera hora de tratamiento y para detener el sangrado en las primeras 6-12 horas, 96,2% eficaz para normalizar la coagulación en 24 horas y 100% en 48 horas.

En un 15% de los pacientes de complicaciones sistémicas se observó que se encontraron relacionadas de forma directa con el tiempo transcurrido entre la mordedura y la aplicación del faboterápico, ya en los pacientes que tardaron más en su atención y la administración de faboterápico se observó la presencia de complicaciones como lesión renal, rbdomiólisis, coagulopatía y se asoció a un mayor número de dosis de

faboterápico administrados. No así en los pacientes en los cuales se administró el faboterápico entre las primeras 2 a 4 horas posteriores a la mordedura por serpiente. En relación con el tratamiento a base de crioterapia no existen estudios en los cuales se pueda realizar.

En relación con el tratamiento con crioterapia no se observó una disminución en la estancia hospitalaria de los pacientes que fueron tratados con esta terapia coadyuvante, sin embargo, lo que se pudo observar fue que en el 55% de los pacientes disminuyó el dolor en las primeras 12 s 24 horas y en el 40% se limitó el edema.

## **X.- Conclusiones**

Con este estudio se observó que en el 100% de los pacientes en los que se utilizó crioterapia como tratamiento coadyuvante para el manejo del accidente ofídico, ninguno presentó complicaciones relacionadas a su uso. Se pudo observar también que la crioterapia reduce la sintomatología local ayudando en el control del dolor y la limitación del edema, sin embargo, no se encontró una reducción del tiempo de estancia entre los pacientes que reciben crioterapia y faboterapia y los que reciben faboterapia sola pues el tiempo de estancia en ambos grupos fue en promedio de 3.5 horas.

El uso de la faboterapia es seguro y con un mínimo de complicaciones, ya que en solo un 5% presento reacciones adversas que se clasificaron en un grado leve y que cedió tras la administración de antihistamínicos, además se observó que el uso de la terapia específica entre las primeras 2 a 4 horas reduce la presencia de alteraciones bioquímicas y la presencia de sintomatología de envenenamiento.

Se observaron alteraciones bioquímicas en el 15 al 20% de los pacientes desde su ingreso o que se presentaron en las primeras 12 horas de estancia, con la normalización de estos en las siguientes 12 a 24 horas posteriores a su ingreso.

Y que la población más afectada es la que se dedica al campo, siguiendo el mismo patrón a nivel nacional, Latinoamérica y mundial.

## **XI.- Recomendaciones**

Los problemas a los que nos enfrentamos al momento de realizar el estudio fue la falta de registro de los pacientes de forma adecuada, acorde a la clasificación del CIE 10, lo que nos limitó el acceso a la totalidad de los expedientes. Así como también falta de registro de información importante en relación al accidente ofídico como son la hora de exposición, las características de la lesión, presencia de síntomas de envenenamiento, así como la hora y cantidad administrada del faboterápico, en las notas del expediente clínico, ya que estos datos son de utilidad para clasificar al paciente y administrar la cantidad de faboterápicos correctos.

Se observó además que un porcentaje de los médicos de primer contacto desconocen el manejo del paciente con mordedura de serpiente a pesar de que se existe una guía de práctica clínica para el manejo de la mordedura de por serpientes venenosas en nuestro país.

Aun es común el uso de remedios tradicionales en los medios rurales, lo que complica la evolución de los pacientes, por lo que se debería realizar en áreas de riesgo, campañas de información acerca de qué hacer en caso de ser mordido por una serpiente probablemente venosa.

Sería de utilidad elaborar un formato en el que se especifiquen los datos de accidente sitio de mordedura, tratamiento recibido y medición de los perímetros del sitio afectado, para delimitar la lesión y poder dar seguimiento de la lesión.

Se puede considerar ampliar el estudio con la finalidad de contar con una cantidad de muestra mayor, ya que de acuerdo a los resultados del estudio, aunque podrían considerarse no concluyente, si es recomendable el uso de la crioterapia como tratamiento coadyuvante, para el manejo del paciente con accidente ofídico.

## XII.- Anexos

### Anexo 1. Formato de recopilación de datos



**Secretaría de Salud de Hidalgo  
Hospital General de Pachuca  
Subdirección de Enseñanza e  
Investigación  
Jefatura de Investigación**



### **HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA SERVICIO DE URGENCIAS**

Uso de la crioterapia y foboterapia en el manejo de accidente ofídico en el  
Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca

1. Identificación del paciente						
Nombre						
Edad		años		meses	Masculino = 1 Femenino =2	
Domicilio					Municipio	
Ocupación						

2. Datos del accidente: Marque el número de la opción correspondiente	
<b>Actividad que realiza al momento del accidente</b>	
Trabajo de empresa/industria = 1	
Escuela o áreas afines = 2	
Trabajo en casa/jardín = 3	

Trabajo en campo/agricultura = 4
Área deportiva o áreas afines = 5
Otra = 6
Especifique:

<b>Información del accidente</b>	
<b>Fecha de accidente</b>	
<b>Hora del accidente</b>	
<b>Fecha de atención del accidente</b>	
<b>Hora de atención del accidente</b>	
<b>Referido de otra unidad</b>	
Si = 1 No = 2	
Especifique:	
<b>Recibió tratamiento previo</b>	
Si = 1 No = 2	
Especifique:	
<b>Aplicación de remedios</b>	
Si = 1 No = 2	
Especifique:	
<b>Sitio anatómico de la lesión</b>	
Cabeza = 1 Cuello = 2 Tórax = 3 Abdomen = 4 Extremidades superiores = 5 Extremidades inferiores = 6 Genitales = 7	

<b>Información de la serpiente</b>	
Vipérido = 1 Elápido = 2	
<b>Grado de envenenamiento por Vipérido</b>	
Grado 0 = 1 Grado 1 = 2 Grado 2 = 3 Grado 3 = 4 Grado 4 = 5	
<b>Grado de envenenamiento por Elápido <i>Micrurus</i> (coral)</b>	
Leve = 1 Moderado = 2 Severo = 3	

<b>3. Tratamiento con faboterapia</b>	
<b>Se administró faboterapia</b>	
Si = 1 No = 2	
<b>Número de frascos administrados</b>	
<b>Fecha de administración</b>	
<b>Hora de administración</b>	
<b>Requirió 2da dosis de faboterápico</b>	
Si = 1 No = 2	
<b>Número de viales</b>	
<b>Fecha de administración</b>	
<b>Hora de administración</b>	
<b>Requirió 3ra dosis de faboterápico</b>	



Si = 1	
No = 2	
<b>Número de viales</b>	
<b>Fecha de administración</b>	
<b>Hora de administración</b>	

<b>Cambios bioquímicos</b>					
	Ingreso	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
Hemoglobina					
Hematocrito					
Leucocitos					
Plaquetas					
Tiempo de tromboplastina					
Tiempo de protrombina					
INR					
Creatinina					
Creatininfosfoquinasa					
<b>Reacciones adversas al fáboterápico</b>					
Grado leve = 1					
Grado moderado = 2					
Grado severo = 3					
Ninguno =4					
<b>Síntomas presentes en la reacción adversa</b>					
Rubor facial	= 1				
Exantema	= 2				
Nausea	= 3				
Vómito	= 4				

Fiebre	= 5
Escalofríos	= 6
Hipotensión	= 7
Edema angioneurítico facial	= 8
Edema angioneurítico de la vía aérea	= 9
Broncoespasmo	= 10
Choque	= 11
Paro cardíaco	= 12
Ninguno	= 13

4. Tratamiento con crioterapia					
<b>Se administro crioterapia (Hielo frappé cada 4 horas por 20 min no directo)</b>					
Si = 1 No = 2					
Cambios clínicos	12 horas	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
Disminución del dolor					
Limitación del edema					
Presencia de flictenas					
<b>Reacciones adversas a la crioterapia</b>					
Compromiso vascular (cambios de coloración) = 1					
Quemadura por congelamiento = 2					
Síndrome de Raynaud = 3					
Ninguna = 4					

5. Complicaciones sistémicas de envenenamiento	
Complicación sistémica relacionada al envenenamiento	

Hemorragia	= 1	
Coagulopatía	= 2	
Síndrome compartimental	= 3	
Rabdomiólisis	= 4	
Lesión renal aguda	= 5	
Estado de Choque	= 6	
Paro respiratorio	= 7	
Ninguno	= 8	

6. Tiempo de estancia hospitalaria	
------------------------------------	--

**INVESTIGADOR:** Leticia López Gómez. Médico Residente de Tercer Año de la Especialidad de Medicina de Urgencias.

### XIII.- Bibliografía

1. Creagh, I., Pérez, Y., Gámez, D., & Dueñas, O. (2017). Características clínico epidemiológicas de los accidentes ofídicos. Ecuador, 2014. *Intramed Journal*, 6 (1), 1–7.  
[http://journal.intramed.net/index.php/Intramed\\_Journal/article/viewFile/540/256](http://journal.intramed.net/index.php/Intramed_Journal/article/viewFile/540/256)
2. Diagnóstico y tratamiento de las mordeduras de serpientes venenosas. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2010. Disponible en:<http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/SS-298-10/ER.pdf>
3. Renato, I., Carrasco, Z., & Lozano, J. C. (2013). Aspectos clínicos y epidemiológicos de la mordedura de serpientes en México. Artículo de Revisión. *Evidencia Médica e Investigación en Salud*, Michailova-2014.pdf, 6, 125–136.
4. Brussel, E. Van, Biol, S., & Los, G. (n.d.). 122300. pdf. [ambiental.uaslp.mx/urgencias/serpientes.pdf](http://ambiental.uaslp.mx/urgencias/serpientes.pdf).  
Obtenido de:<http://ambiental.uaslp.mx/Urgencias/Serpientes.pdf>
5. Enrique, E., Castro, N., & Bénard, M. (2014). Reptiles venenosos en México. *Revista Digital Universitaria*, 15(11), 1–8.
6. Nogue, S., & Martí, C. (2014). Novedades en el envenenamiento por mordedura de ví Changes in viper bite poisonings. *Med Clin (Barc)*, 144(x), 132–136.  
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2014.06.015>
7. Sotelo, N. (2008). Review of treatment and complications in 79 children with rattlesnake bite. *Clinical Pediatrics*, 47(5), 483–489.  
<https://doi.org/10.1177/0009922807311734>
8. Luna-bauza, M. E. (2007). Artemisa Bases para el tratamiento por intoxicación por veneno de serpiente, 50(5), 199–203.
9. Norris, R. L., Pfalzgraf, R. R., & Laing, G. (2009). Death following coral snake bite in the United States - First documented case (with ELISA confirmation of envenomation) in over 40 years. *Toxicon*, 53(6), 693–697.  
<https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2009.01.032>
10. Gutiérrez, J. M., Rojas, G., & Rica, U. D. C. (2009). El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica. *Facultad de Microbiología*, 29.

11. Gil-Alarcón, G., del Carmen Sánchez-Villegas, M., & Reynoso, V. H. (2011). Tratamiento prehospitalario del accidente ofídico: Revisión, actualización y problemática actual. *Gaceta Médica de Mexico*, 147(3), 195–208.
12. OMS (2017). Mordedura de serpientes venenosas. Nota descriptiva Organización Mundial de la salud 2017. Obtenido de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs337/es/>
13. González-rivera, A., Chico-Aldama, P., Domínguez-Viveros, W., Iracheta-Gerez, M. de la L., López-Alquicira, M., Cuellar-Ramírez, A., & Zamora, V. (2009). Epidemiología de las mordeduras por serpiente. Su simbolismo. *Acta Pediátrica Mexicana*, 30(3), 182–191.
14. Chippaux J-P (2008) Estimating the global burden of snakebite can help to improve management. *PLoS Med* 5(11): e221.doi:10.1371/journal.pmed.0050221
15. Martín, R. M. (2016). Memorias de la 10° reunión de expertos en intoxicaciones por animales venenosos. *Jalisco* (págs. 36 - 41). Guadalajara: Instituto Bioclón. <http://www.redtox.org/images/lo-que-debes-saber/memorias-de-la-10-reunion.pdf>
16. Cruz Perez M, López Orozco G, Centelero (2018) Guía serpientes de importancia médica en el Estado de Querétaro. Consejo de ciencia y tecnología del estado de Querétaro. ISBN: 9786077710417
17. <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/anuarios-de-morbilidad-1984-2017>
18. Canseco-Márquez, L. y Gutiérrez-Mayén, M. G. 2010. Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, CONABIO.
19. Flores-Villela, O. y García-Vázquez, U. 2014. Biodiversity of reptiles in Mexico . *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 467-475. DOI: 10.7550/rmb.43236
20. Haidar NA, Emran MY, Al Muslemani EA. Snakebites in Hajjah, Yemen Republic: *Epidemiology*, management and the relation of the degree of acuity at presentation with outcome, *Journal of Emergency Medicine Trauma & Acute Care* 2012;2 [DOI: 10.5339/jemtac.2012.2](https://doi.org/10.5339/jemtac.2012.2)
21. Navarrete Zamora, M., Silva Suárez, W. y Vargas , M. E. 2010. Las serpientes venenosas de importancia en la salud pública del Perú. *Revista electrónica de*

- Veterinaria. 11(7): 1-17.
22. Olvera, Cristian & Fernández-Badillo, Leonardo & Morales-Capellán, Nallely & Montiel-Canales, Gustavo & Goyenechea, Irene. (2017). Guía de las serpientes del estado de Hidalgo.
  23. Nuebling, C. M., & Williams, D. J. (2016). World Health Organization Technical Report Series, No. 1004, Annex 5 Guidelines for the production, control and regulation of snake antivenom immunoglobulins, (964), 197–368. Obtenido de: [https://www.who.int/bloodproducts/snake\\_antivenoms/snakeantivenomguide/en/](https://www.who.int/bloodproducts/snake_antivenoms/snakeantivenomguide/en/)
  24. NORMA Oficial Mexicana NOM-036-SSA2-2012, Prevención y control de enfermedades. Aplicación de vacunas, toxoides, faboterápicos (sueros) e inmunoglobulinas en el humano
  25. Espino-Solis, G. P., Riaño-Umbarila, L., Becerril, B., & Possani, L. D. (2009). Antidotes against venomous animals: State of the art and prospectives. *Journal of Proteomics*, 72(2), 183–199. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2009.01.020>
  26. Otero R, Gutiérrez JM, Núñez V, Robles A, Estrada R, Segura E, Toro MF, García ME, Díaz A, Ramírez EC, Gómez G, Castañeda J y Moreno ME (1996). Un ensayo clínico aleatorizado doble ciego de dos antivenenos en pacientes mordidos por *Bothrops atrox* en Colombia. *Transacciones de la Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 90: 696-700
  27. WHO. (2016). Post ECBS versión EXPERT COMMITTEE ON BIOLOGICAL STANDARDIZATION Geneva, 17 to 21 October 2016 WHO Guidelines for the Production, Control and Regulation of Snake Antivenom Immunoglobulins. *World Health Organization*, (October), 1–138.
  28. Moreno, C. (2011). Epidemiología clínica y laboratorial por mordeduras de serpientes en pacientes. *Revista Instituto de Medicina Tropical*, 6(1), 23–27.
  29. D'Suze G, Corzo-Burguete G, Paniagua-Solís J. *Emergencias por animales ponzoñosos en las Américas*. México: Laboratorio Silanes; Instituto Bioclón; 2011.
  30. Faboterapia. Guía de tratamiento en intoxicación por animales ponzoñosos. Instituto Bioclón 2014 (n.d.).
  31. Warrell, D. A. (2010). Snake bite. *The Lancet*, 375(9708), 77–88. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61754-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61754-2)

32. Gutiérrez Espinoza, H. J., Lavado Bustamante, I. P., & Méndez Pérez, S. J. (2010). Revisión sistemática sobre el efecto analgésico de la crioterapia en el manejo del dolor de origen músculo esquelético. *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*, 17(5), 242–252. <https://doi.org/10.1016/j.resed.2010.05.003>
33. Frank, H. A. (1971). Snakebite or frostbite: what are we doing? An evaluation of cryotherapy for envenomation. *Calif Med*, 114(5), 25–27. Retrieved from [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\\_uids=5087879](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=5087879)
34. Thompson, R. S., Rivara, F., & Thompson, D. (1989). The New England Journal of Medicine. Downloaded from nejm.org at UC SHARED JOURNAL COLLECTION on April 8, 2014. *The New England Journal of Medicine*, 320 (21), 1361–1367. <https://doi.org/10.1056/NEJM199311113292002>.
35. Martón, María C. (2013) Primera asistencia sanitaria ante una mordedura de ofidio, 73–77.