



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO



FACULTAD DE QUÍMICO FARMACOBIOLOGIA

DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES DE ALACRANES EN EL MUNICIPIO DE CHURUMUCO MICH. DE SEPTIEMBRE DEL 2017 A ABRIL DEL 2018

Tesis

Presenta:

Rubén Camacho Chávez.

Para obtener el grado de:

Químico farmacobiología.

Asesor de tesis:

QFB. Dafne Vanessa García Chávez.

Co-asesor de tesis:

BIOL. Armando Simón Alfredo Álvarez Díaz.

Morelia Mich. Noviembre 2018



DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES DE ALACRANES EN EL MUNICIPIO DE CHURUMUCO MICH. DE SEPTIEMBRE DEL 2017 A ABRIL DEL 2018

DESCRIPCIÓN BREVE

Los alacranes son animales excepcionales que han vivido en el planeta desde el periodo Silúrico, son parte de nuestra cultura y aunque su toxicidad da miedo a todos, pueden llegar a ser un beneficio para nuestros hogares.

Titular:

PQFB. Rubén Camacho Chávez.

AGRADECIMIENTO.

A mis padres: por siempre apoyarme desde el inicio hasta el final y darme la mejor educación, principios y consejos, que hoy me hacen ser quien soy. Gracias mamá por ser la mejor del mundo, siempre creíste en mí y hoy puedes ver reflejado tu esfuerzo.

A mi esposa Jazmín: quien vivió conmigo todo el esfuerzo y sacrificio que tuvimos que hacer para lograr nuestro sueño, por estar en las malas y en las peores, solo tú sabes lo mucho que sufrimos, junto con mis hijas, siempre me llenan de fuerza, alegría, felicidad y ternura para salir adelante. Gracias por levantarme cuando sentía que no podía más.

A mis hermanos: porque todos y cada uno de ellos colaboraron con un granito de arena que hoy se convierte en una realidad, este logro es también de ustedes y quiero que se sientan orgullosos de lo que hemos logrado todos. Fabiola, Isabel, Guadalupe, Eliazar, Verónica, Ma. De los Ángeles y Leticia, sin ustedes esto no sería posible. Mil gracias, son una motivación para salir adelante.

A mis sobrinos Jennyfer y Brayant: por confiar en mí, siempre dispuestos a apoyarme en todo y por ser parte de este logro, los quiero mucho, por ser grandes amigos y por quererme tanto.

A el Laboratorio Estatal de Salud Pública: por el apoyo incondicional para que esto se llevara a cabo en especial a la directora Gloria Alicia Figueroa, al Dr. Max Rodrigo Rodríguez, Lic. Paulina Ramos y a la QFB. Beatriz López por recibirme en el laboratorio de zoonosis y hacer que fuera como mi casa.

A la QFB. Dafne asesor de tesis: gracias por todo el apoyo y por confiar en mí desde siempre, es una persona que admiro mucho y de la cual he aprendido grandes cosas, sin duda me ha hecho ser un investigador persistente. Gracias por su ayuda incondicional.

A el Biólogo Armando Co-asesor de tesis: por compartir sus conocimientos conmigo, por tanta paciencia y sobre todo por ser un gran amigo, siempre será para mí un ejemplo a seguir y una persona que respeto mucho. Gracias por dejarme hacer travesuras en su laboratorio y dejarme jugar con sus alacranes.

Agradecer también a todas las personas que participaron desde sus hogares con la colecta de alacranes y al centro de salud quien dio las facilidades para acceder a la población por medio de pláticas comunitarias, en especial al Dr. Romeo Duarte quien siempre estuvo en la mejor disposición. Sin todos ustedes, esto solo sería solo una idea más.

Agradezco a mi comité revisor:

MSP. Gloria Alicia Figueroa Aguilar.

QFB. Judith Esmeralda Prieto Sierra.

QFB. José Jesús Villagómez Rangel.

MFB. Karla Liliana García Chávez.

MC. Daniel Godínez Hernández.

Por su apoyo, sus sugerencias y sus críticas constructivas, además de su tiempo compartido.

El presente trabajo se realizó el área de entomología y
Parasitología del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

INDICE.

RESUMEN.	6
ABSTRACT.	6
INTRODUCCIÓN.....	7
Distribución mundial de los alacranes.	8
Distribución de alacranes en México.....	8
Hábitos del género Centruroides.....	10
Especies de alacranes de importancia médica en México.	10
Importancia biología y ecología de los alacranes.	12
Alacranismo.	13
Incidencia en México.....	15
Incidencia en Michoacán.	15
Diferencia entre alacrán venenoso y no venenoso.....	16
Suero anti alacrán.....	19
Mecanismos de acción del suero anti alacrán.	20
ANTECEDENTES.	23
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
HIPOTESIS.	25
OBJETIVO GENERAL.	25
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	25
ÁREA DE INVENTIGACIÓN.	26
MATERIAL Y MÉTODOS.	31
RESULTADOS.	39
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	50
CONCLUSION.	54
DATOS CURIOSOS.....	55
BIBLIOGRAFIA.	56
GLOSARIO.....	62
ANEXOS.....	64

RESUMEN.

Los alacranes son animales muy antiguos y tienen una amplia distribución en todo el mundo. En México están presentes en todos los hábitats incluyendo desiertos, bosques, selvas y algunas montañas nevadas. Se tiene una gran variedad de familias y especies de las cuales destaca la familia *Buthidae* por ser la única con especies tóxicas para el ser humano en México. La intoxicación por picadura de alacrán, es un problema de salud pública y Michoacán no se salva de esto, ya que, se encuentra entre los primeros 4 lugares por este incidente. El presente estudio se realizó en el municipio de Churumuco, Mich. dónde se desarrolló un registro de especies de alacranes y su distribución.

ABSTRACT.

The Scorpions are very old animals. In Mexico they are present in all the habitats including deserts, forests, jungles and some snowy mountains. There is a great variety of species and families of which the *Buthidae* family stands out for being with species toxic to humans. The Scorpion is a public health problema and Michoacan is not saved from this as it is among the first 4 places for Scorpion. The present study was conducted in the municipality of Churumuco Mich. where a record of Scorpion species and their distribucion was made.

Distribución, hábitad, importancia biológica, incidencia y síntomas.

INTRODUCCIÓN.

Los alacranes son, los animales terrestres más antiguos que se conocen. Se han encontrado fósiles en depósitos del Silúrico; estos alacranes eran indudablemente acuáticos [1, 3]. Su capacidad de adaptación a los diferentes ecosistemas, les ha permitido resistir los cambios ambientales sin presentar nuevas formas estructurales. En Mesoamérica, estos arácnidos representaron importantes elementos en los cultos de las civilizaciones Azteca, Tepehuana, Zapoteca y Nahuatl, que lo relacionaron con la muerte, la cosmología y la superstición [1]. Su antigüedad es asombrosa, y sus adaptaciones bioquímicas, conductuales y ecológicas les han asegurado su supervivencia por más de 450 millones de años y se sabe abandonaron el ambiente marino para probar suerte en el ambiente terrestre. Actualmente tienen una amplia distribución geográfica y viven en todas las grandes masas de tierra, excepto en la Antártida. Se les encuentra en casi todos los hábitats, incluyendo los desiertos, sabanas y pastizales, los bosques templados, los tropicales y los bosques lluviosos, la zona intertidal y algunas montañas nevadas. Varias especies son troglóbias (especie que vive en cavernas), y una especie que es *alacran tartarus* se encontró a profundidades mayores de 800 metros, dentro de un sótano en una comunidad de Oaxaca. También hay alacranes que son totalmente ciegos, son depredadores voraces, se alimentan de insectos, de arácnidos (especialmente arañas), solífugos y hasta de otros escorpiones, también de cochinillas y pequeños vertebrados. Localizan su alimento captando las vibraciones que la presa produce sobre el terreno que detectan y ubican con las tricobotrias en los pedipalpos (bellos de bajo de sus pinzas). Forman parte del grupo de animales reconocidos como “fauna nociva” por estar entre los artrópodos venenosos, y por la toxicidad de sus venenos que ponen en peligro la vida del ser humano, siendo la mayoría plagas domésticas en México y en muchas partes del mundo, con las molestias que conlleva su comportamiento de invadir los hogares. En México, usamos con más frecuencia la palabra de origen árabe “alacrán” que la de origen latino “escorpión” [2], confundiendo a la hora de identificarlos, pensando que son especies diferentes. Los alacranes pertenecen a la clase *arachnidae*, lo que indica que son arácnidos. Al abandonar el ambiente marino las branquias en libro fueron modificadas al utilizar aire para respirar, dando lugar al desarrollo de los pulmones en libro. Estos a su vez están situados en la parte ventral

del abdomen, pueden poseer hasta cuatro pares, ocupando cada par, un segmento separado debajo de su cuerpo [3].

Distribución mundial de los alacranes.

De acuerdo con una actualización del 2018, se reconocen aproximadamente 2,396 especies de alacranes descritas en el mundo [4, 5]. La familia *Buthidae* es la más grande de las familias de escorpiones con 91 géneros (uno extinto) y 1138 especies. Tiene una distribución en todo el mundo, con excepción de la Antártida y Nueva Zelanda, se encuentra en hábitats tropicales, subtropicales y en parte en climas templados [5]. Otros alacranes de mayor peligro se ubican en la India, Australia, África del Norte, la región del Mediterráneo y Brasil [6].

Distribución de alacranes en México.

Los alacranes tienen una extensión territorial en todo el continente americano, desde el centro de EE.UU. hasta el oeste de América del sur, incluyendo la mayoría de los archipiélagos asociados con continentes, como las Antillas y Galápagos [7, 16]. En el territorio mexicano hay presencia de alacranes, en más del 50% de su superficie. La posibilidad de que diversas especies puedan establecerse en áreas geográficas diferentes a las ya conocidas se debe al intercambio y transporte no intencionado de alacranes en productos agrícolas, artesanales y por otras actividades humanas, como el turismo y la migración. En ocasiones las especies han sido transportadas intencionalmente para ser utilizadas como agentes de control biológico sin sustento técnico, propiciando nuevas áreas endémicas [8]. En México existen las familias de alacranes: *Buthidae*, *Chectidae*, *Diploctidae*, *Diplocentridae*, *Vejovidae*, entre otras. La familia *Buthidae* es la única con especies consideradas como de importancia para la salud pública. Esta familia en México está representada por dos géneros: *Centruroides* y *Chaneke*. De estos dos géneros, *Chaneke* está representado por cuatro especies, ninguna de ellas con importancia para la salud pública; para el género *Centruroides*, el alacrán *C. noxius* es el más toxico de los alacranes en México [4, 6]. Los miembros de esta familia son escorpiones de tamaño pequeño y mediano con un esternón triangular (algunos géneros tienen un esternón más pentagonal). En muchos géneros, la cauda suele ser fuerte y poderosa y los pedipalpos suelen ser muy delgados, mientras que otros tienen apéndices alargados, especialmente los machos; las especies son amarillas o marrones (o variaciones de estos colores), pero las formas negras también están presentes. Algunas especies tienen patrones

bastante intrincados y atractivos. Los tamaños van desde aproximadamente 20 mm, hasta más de 120 mm; varias especies en esta familia son altamente tóxicas, pero menos de 20 pueden ser letales para el hombre [5].

No en todos los estados del país los alacranes se consideran como un problema de salud pública, siendo los estados del centro, sur y occidente de México los que tienen problemas importantes de alacranismo, debido fundamentalmente a la distribución de las especies del género *Centruroides* y particularmente de las del grupo “rayados”. En el resto del país, aunque existen varias especies de alacranes, incluyendo algunas del género *Centruroides* e incluso algunas del grupo de los “rayados”, de acuerdo con los datos de morbilidad y mortalidad disponibles, no hay problema con ellos en el ámbito de la salud pública [4, 9]. Entre los estados más afectados están Jalisco, Morelos, Guerrero, Nayarit, Guanajuato, Michoacán, Puebla, Durango, Oaxaca y el Estado de México. En los estados colindantes con el Golfo de México, los alacranes no son peligrosos para los humanos. En la Ciudad de México tampoco hay alacranes peligrosos para el humano, excepto en mercados públicos donde, por accidente pudieran haber recibido animales transportados entre las frutas y verduras provenientes de zonas que tienen animales peligrosos [9].

Hasta el 2016, Tlaxcala representa el único estado mexicano para el cual no se ha registrado ninguna especie del género *Centruroides*. Para ocho estados como Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Aguascalientes, Hidalgo y la Ciudad de México sólo se ha mencionado una especie. La mayoría de los estados mexicanos poseen entre 1 y 4 especies, en tanto que Oaxaca (14 especies), Chiapas (7 especies) y Veracruz (6 especies) sobresalen por su elevada riqueza específica [4, 10]. Aunque en los casos de Oaxaca, Chiapas y Veracruz la mayoría de las especies, son no tóxicas para el ser humano.

La escorpiofauna que puebla los territorios mexicanos es una de las más ricas y diversas del mundo, aunque no ha sido cabalmente estudiada. Existen vastas zonas del país que permanecen inexploradas, por lo que, una breve y somera incursión a estos predios casi siempre aporta el descubrimiento de algún taxón nuevo (especie de alacrán nueva) [11]. A pesar de que hay muchas áreas del país que aún no se han estudiado. La importancia médica y biológica de estos arácnidos ha hecho que se le haya dedicado gran atención, debido a su importancia en el ámbito toxicológico y médico; aunque en años recientes además del

conocimiento sistemático, se ha incrementado el ecológico y los trabajos sobre la biología y comportamiento de algunas especies [12].

Los nuevos antecedentes sobre los alacranes, nos llevan a pensar que este universo es tan inmenso que aún tiene mucho más que dar y que está claro que todavía, queda mucho por explorar y mucho por descubrir sobre estos animales, y es que en los últimos años se han hecho avances en el descubrimiento de estos arácnidos, y el crecimiento en el número de especies y género es notable, además de algunos reacomodos en la descripción de especímenes que se creían cercanos y que están más lejos de lo que se pensaba o el hecho de que una especie ya descrita se pueda cambiar de nombre o género debido a los estudios realizados en biología molecular dónde nos da una visión más significativa (investigaciones en proceso).

Hábitos del género *Centruroides*

Los alacranes son animales comunes en todo el territorio de la República Mexicana, aunque no en todos lados se consideran como un problema de salud pública. La mayoría de la gente reconoce con facilidad a un alacrán; sin embargo, poca gente sabe que son parte de un grupo de animales mucho más grande [14], esto porque la mayoría de las personas solo relacionan al alacrán en general y piensan que todos son iguales, sin saber que se dividen por familia, género y especies, como ya hemos visto, anteriormente.

El género *Centruroides*, es el de mayor importancia médica en el país y principalmente se le ha estudiado desde el punto de vista toxicológico y epidemiológico, además de ser el más común y diverso de la familia *Buthidae* en México, como muchos otros bûtidos son exclusivamente de hábitos lapidícolas que viven bajo piedras y generalmente también bajo cortezas. Algunas especies pueden llegar a encontrarse en las partes altas de los árboles y palmeras, es decir que son arbóreas [4, 13].

Especies de alacranes de importancia médica en México.

En México se tiene registro publicado de especies de alacranes en todas las entidades federativas. El registro actualizado incluye ocho familias, 38 géneros y 289 especies, entre las que se encuentra el género *Centruroides* que cuenta con 44 especies, de las cuales, se incluyen 19 que proponemos sean consideradas en la categoría de importancia para la salud pública [4, 5], lo que lo convierte en el país más rico en el mundo [6,7, 27] (figura 1). En

función de la morbilidad y mortalidad registrada por la Secretaría de Salud, se tienen los estados de Guerrero y Michoacán con el mayor número de especies de importancia médica con 9 y 6 respectivamente [4, 14].

Especie	Estado
<i>Centruroides poncei</i>	Guerrero.
<i>Centruroides sculpturatus</i>	Sonora.
<i>Centruroides vittatus</i>	Durango y Coahuila.
<i>Centruroides suffusus</i>	Durango.
<i>Centruroides noxius</i>	Nayarit.
<i>Centruroides elegans</i>	Nayarit y Jalisco.
<i>Centruroides tecomanus</i>	Colima, Michoacán y Guerrero.
<i>Centruroides infamatus</i>	Ags., Col., Gto., Jal., Mich., Nay.
<i>Centruroides ornatus</i>	Guanajuato, Michoacán y Jalisco.
<i>Centruroides meisei</i>	Guerrero.
<i>Centruroides limpidus</i>	Col., Gro., Jal., Méx., Mich., Mor.
<i>Centruroides balsasensis</i>	Gro., Mex., Mich., Mor.
<i>Centruroides villegasi</i>	Guerrero.
<i>Centruroides mascota</i>	Jalisco.
<i>Centruroides hirsutipalpus</i>	Colima.
<i>Centruroides ruana</i>	Michoacán.
<i>Centruroides bonito</i>	Guerrero.
<i>Centruroides chamela</i>	Jalisco.
<i>Centruroides huichol</i>	Nayarit.

Figura 1. Las 19 especies de importancia médica del género *Centruroides* Marx para el país hasta ahora descritas y estados de ubicación. Especies en negro son las de importancia médica solo para el Centro Occidente del país [14].

Para Michoacán se registran recientes atribuciones que enlistan 8 especies del género *Centruroides* [15], aunque no todas representan un peligro para la población, si lo son en su mayoría, ya que cuenta con 6 especies de alacrán consideradas de importancia médica. Hasta hace poco solo se registraban 7 especies para Michoacán de las cuales, 5 eran toxicas, pero gracias a las atribuciones de Ana F. Quijano-Ravell y Javier Ponce-Saavedra, se describe a una especie, descrita para el municipio de la Ruana Michoacán de nombre *C. ruana* en honor al municipio de origen. La nueva especie descrita aquí representa otro caso de un escorpión para la Cuenca del Balsas y una cantidad de 8 *Centruroides* para Michoacán [16]. En base a los nuevos antecedentes para *Centruroides* se actualiza la lista para Michoacán (figura 2).

Especies	Importancia médica
<i>Centruroides limpidus</i>	Toxico
<i>Centruroides infamatus</i>	Toxico
<i>Centruroides ornatus</i>	Toxico
<i>Centruroides balsasensis</i>	Toxico
<i>Centruroides bertholdii</i>	No toxico
<i>Centruroides tecomanus</i>	Toxico
<i>Centruroides nigrescens</i>	No toxico
<i>Centruroides ruana</i>	Toxico

Figura 2. Lista actualizada de *Centruroides* para Michoacán, según las atribuciones realizadas en los últimos años sobre nuevas especies. Se resaltan en negro, las especies toxicas o venenosas para el estado. [15, 16].

Importancia biología y ecología de los alacranes.

Los alacranes juegan un papel importante como depredadores de plagas y fauna nociva; sin embargo, varias especies son tóxicas y pueden poner en riesgo la vida de personas que sufren su picadura [6]. Son depredadores de varios invertebrados pequeños (insectos, arácnidos y artrópodos relacionados), así como, de algunos pequeños vertebrados (lagartijas y roedores).

Todas las especies son nocturnas y permanecen ocultos y en reposo durante el día. Desde el punto de vista de la importancia médica de los arácnidos, hay un gran desconocimiento al respecto, aunque en general, se les considera como “peligrosos”, “dañinos”, “ponzoñosos” o “venenosos”, se desconoce que sólo unas cuantas especies de alacranes son las que realmente representan un problema para el ser humano, sus hábitos como animales fundamentalmente depredadores, les confieren gran importancia ecológica en los sistemas en que viven, por lo que, pudieran considerarse como “benéficos” al consumir diariamente grandes cantidades de insectos y pequeños arácnidos que de otra forma sus poblaciones se convertirían en un problema [4, 14]. El ciclo de vida de los alacranes incluye en la mayoría de los casos una época del año en que se presentan los apareamientos. Generalmente esta época se ubica antes de las lluvias y que en nuestro país coincide también con la parte del año con temperaturas más altas, lo que hace que se asocie el hecho de que haya “más alacranes” en el tiempo de calor. En el caso del género *Centruroides*, su comportamiento reproductivo es más complejo. Pueden tener apareamientos durante todo el año y, por lo tanto, siempre en sus poblaciones habrá juveniles de diferentes edades además de adultos con uno, dos o más años de edad. Las hembras tienen camadas de entre 20 a 50 crías por parto, ya que son animales vivíparos (aquellos cuyo desarrollo se realiza en la cavidad uterina de la madre), lo que representa un reclutamiento casi inmediato de nuevos individuos potencialmente peligrosos [4, 14].

Alacranismo.

El alacranismo o escorpionismo es producido por la picadura de los alacranes, constituye un problema de Salud Pública en los países tropicales y en la población de riesgo de envenenamiento sistémico, con complicación mortal en niños menores de cinco años y personas adultas. El veneno es producido por un par de glándulas venenosas, la contracción muscular expulsa violentamente el líquido ponzoñoso por el orificio del acúleo. En general la picadura es más frecuente en hombres jóvenes, en ambiente rural y en verano. Se caracteriza por un cuadro doloroso intenso en el sitio de picadura, con irradiación neural e hiperestesia cutánea. Alacranes de campo como *Vaejovis*, *Hadrurus* y *Diplocentrus* tienen venenos que producen una reacción local, en la que, el dolor es el síntoma predominante, seguido por reacciones generalizadas como semiparálisis de la lengua, pero sin poner en riesgo la vida de la persona. En el caso de los *Centruroides* pueden causar malestar general,

angustia, sudoración, nistagmus, salivación excesiva y ocasionalmente por descuido, la muerte [2]. De acuerdo con la Secretaría de Salud en su programa para la Prevención y Control de la Intoxicación por Picadura de Alacrán 2013-2018, el problema de alacranismo, medido en número de casos de IPPA (intoxicación por picadura de alacrán), ha repuntado debido a la reducción en el uso de insecticidas para combatir vectores de la enfermedad de Chagas y paludismo, así como la cada vez más importante invasión humana de los hábitats naturales de los alacranes, tanto en áreas rurales como urbanas [4]. Una vez que el alacrán inyecta su veneno, existen causas que influyen en la sintomatología entre las cuales son; 1) el tiempo que acude a recibir atención médica reportándose casos moderados a graves cuando el tiempo para la atención médica es mayor de 60 minutos; 2) los relacionados con el huésped como puede ser: la edad (afectando principalmente a los menores de cinco años y ancianos), el peso, enfermedades presentes (asma, hipertensión, diabetes, enfermedades cardiovasculares) y condiciones de salud del paciente al momento de la picadura como estado nutricional ya que los efectos tóxicos del veneno se relacionan por su distribución por kilo de peso corporal; 3) del alacrán son: El espécimen, dado que, el poder tóxico es distinto entre cada especie, cantidad efectiva de veneno inoculado, que a su vez depende del volumen de la glándula y su estado fisiológico al momento de la picadura, número de picaduras y sitio de la picadura; 4) época del año: pues en primavera y verano se registra el mayor número de ataques [17]. Algunos autores refieren que los alacranes que pican simultáneamente a dos sujetos, producen alteración de intoxicación en el primero, pero no en el segundo, infiriéndose que el segundo inculo, carece de toxicidad. El veneno del alacrán puede producir inmunidad natural en los individuos con antecedentes previos de picadura e intoxicación [1]. Cuando se presenta un caso de piquete de alacrán en las áreas donde se encuentran las especies peligrosas, debe ser atendido por los servicios médicos. La medicina adecuada es un suero anti alacrán, una de las marcas disponibles en el mercado se llama Alacramyn, la cual, puede ser adquirida en muchas farmacias de las zonas de alacranismo [9]. La sintomatología es diversa, pudiendo ser local o sistémica, dependiendo del grado de envenenamiento que de acuerdo al autor se clasifican en varios grados.

Grado I: Envenenamiento leve: el paciente esta asintomático o solamente con dolor local, eritema y parestesia local.

Grado II: Envenenamiento moderado: el paciente tiene síntomas locales más algún síntoma sistémico como: prurito nasal, ardor, sensación de cuerpo extraño en laringe, sialorrea, disfagia, irritabilidad, inquietud, taquicardia, disnea, polipnea, fiebre o hipotermia.

Grado III: Envenenamiento severo: Nistagmus, cianosis, estupor, somnolencia, incremento en el tono muscular, dolor abdominal tipo cólico, fasciculaciones linguales, dolor retroesternal, priapismo, molestia vaginal, marcha atáxica, hipotensión o hipertensión, vómitos frecuentes, convulsiones, ceguera transitoria (está, descrita por muy pocos autores), edema pulmonar, falla cardíaca y coma [7]. Para la salud pública de México, la importancia de la intoxicación por picadura de alacrán (IPPA) radica en la magnitud de los daños que produce, en el riesgo de morir y en la amplia distribución de las especies de interés médico [8].

[Incidencia en México.](#)

México es uno de los países con mayor incidencia de alacranismo en el mundo. La mayor frecuencia de casos se asocia a factores geográficos, climáticos (cálido), de ocupación (albañiles, agricultores), de vivienda (tipo rústico, o áreas de reciente urbanización), de falta de cuidado en la exploración de la ropa y el juego de los niños [15].

Según varios autores [6, 8], México está considerado como el país con mayor índice de alacranismo, reportando anualmente de 250, 000 a 500, 000 personas con intoxicación por picadura de alacrán (IPPA) y alrededor de 40 a 700 decesos. La IPPA se considera una urgencia médica, debido a su rápida evolución clínica y al riesgo de morir si el paciente no recibe tratamiento oportuno y adecuado [8]. El estado que tiene mayor incidencia de piquetes de alacrán es Jalisco, pero el que tiene más por número de habitantes es Morelos [9].

[Incidencia en Michoacán.](#)

Michoacán se ubica en los primeros cuatro lugares en el ámbito nacional por casos de picadura de alacrán y mordedura de arañas venenosas, aseguró el Departamento de Enfermedades Transmitidas por Vectores y Zoonosis de la Secretaría de Salud. Informó que durante el 2017 se registraron y atendieron por parte del sector salud unos 16 mil casos por accidentes con estos arácnidos (alacranes y arañas) [18]. Aunque gracias a los trabajos de promoción y prevención a la salud que realiza durante todo el año la Secretaría de Salud de Michoacán (SSM), la incidencia de picadura por alacrán en lo que va del año presenta una

disminución del 16% en comparación a 2016, informó el responsable del programa estatal de alacranismo. Explicó que en Michoacán se tiene un acumulado de 8 mil casos de picadura de alacrán hasta la semana epidemiológica número 18, lo que representa mil casos menos que en 2016. También, informó que las jurisdicciones con mayor número de intoxicaciones es la Jurisdicción No. 5 de Uruapan en varias localidades de Tierra Caliente como Lombardía, Taretan, Ziracuaretiro, Rancho Seco, Nuevo Urecho, por mencionar algunas; así como las Jurisdicciones No. 7 y 8 de Apatzingán y Lázaro Cárdenas respectivamente [19]. En la jurisdicción No. 7 se encuentra el municipio de Churumuco, por lo que, retoma gran importancia el presente estudio.

Diferencia entre alacrán venenoso y no venenoso.

Es muy importante saber que no todos los alacranes son venenosos, y que no todos representan un peligro para el ser humano, como ya se ha mencionado anteriormente, también es fundamental saber reconocer a estos arácnidos, ya que esto nos servirá para tener menos accidentes con ellos en un futuro, por esta razón, en este trabajo se hablará un poco de cómo identificar a un alacrán venenoso de otro que no lo es, con datos muy sencillos y adecuados para entender de una forma más fácil. Hay tres datos importantes que se deben conocer para saber si un alacrán es peligroso para el humano: 1) la zona geográfica; si el individuo se encuentra en la zona del Océano Pacífico, incluyendo áreas del centro del país (Durango, Guanajuato, norte del Estado de México), puede ser que el piquete del alacrán sea de una especie peligrosa; de lo contrario, el problema no se considera grave. 2) el color del alacrán; usualmente el alacrán peligroso es de color amarillo claro o color paja, también conocido como alacrán güero, tiene manchas oscuras en el dorso que le dan un aspecto rayado (figura 3) [9].



Figura 3. Alacrán venenoso (güero y rayado con pinzas delgadas y alargadas).

3) algunas características externas fáciles de observar, aun por una persona no experta en alacranes; los alacranes negros, como los que habitan el Pedregal de San Ángel, en la Ciudad de México, no son peligrosos para los humanos (figura 4).



Figura 4. Alacrán no venenoso (alacrán oscuro con pinzas grandes y cola cubica).

Pero cuidado con el alacrán de Nayarit, que es de color oscuro medio rojizo, porque es el que tiene la ponzoña más potente de todos los alacranes de México; Finalmente, el extremo de la cola del alacrán, donde está el aguijón y el par de glándulas del veneno, puede ser útil para distinguir un posible alacrán peligroso. Los segmentos de la cola son de forma cilíndrica en los animales peligrosos, y son cúbicos en los no peligrosos. Además, los alacranes esbeltos con pinzas largas y delgadas, esto es, con extremidades frágiles y aparentemente débiles, son potencialmente peligrosos. Los que tienen las pinzas gruesas y fuertes no contienen ponzoña dañina para los humanos. Estos datos son solamente indicativos de algunas características externas importantes que pueden ayudar a diferenciar un alacrán peligroso de uno no peligroso para los humanos [9].

Estas son formas generales de poder identificar un alacrán venenoso de otro que no lo es y que a simple vista se pueden observar ya que muchos de los alacranes más venenosos son pequeños y de color amarillo con rayas en su cuerpo, pero los no venenosos son más grandes y de color más oscuro e incluso negros con pinzas grandes, dando un aspecto más peligroso para que los depredadores y las personas no intenten acercarse, además, debido a su gran fuerza no ocupan mucho su veneno porque pueden atrapar a sus presas solo con sus pinzas, sin tener que utilizar una toxina muy potente como en el caso de los alacranes venenosos. De igual forma lo más conveniente es acudir inmediatamente al médico y proporcionarle, la mayor información sobre el aspecto del alacrán, ya que, esto puede ayudar a la hora del diagnóstico y así salvar nuestras vidas. Otro punto que nos ayuda a identificar a un alacrán venenoso de uno que no lo es, son los vellos que tienen debajo de la patela y que en el caso de los no venenosos o no tóxicos se llaman tricobotrias, éstos les ayudan a detectar las vibraciones de la presa y que tienen una forma particular ya que están dentro de una especie de anillo o granulación y que los alacranes que si son venenosos los tienen sin esta granulación haciendo que tenga otra apariencia diferente que no se ve a simple vista y esto solo se puede hacer en el laboratorio con el microscopio, para lo cual, en la figura 5 se muestran las diferencias entre un alacrán venenoso y otro no venenoso, diferenciándolos por los tricobotrias.

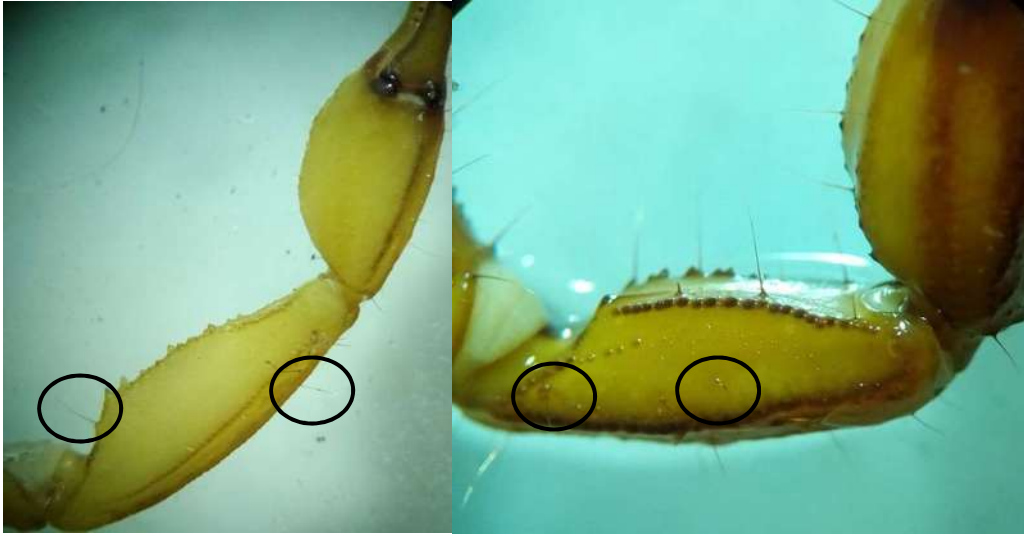


Figura 5. A la izquierda esta la quela de un *Centruroides* donde solo se ven vellos sensoriales y a la derecha se observan los tricobotrias de un *Vaejovis sp* debajo de la quela.

Suero anti alacrán.

La enfermera Silvia Aguilar Meza describió en hospital de Tacámbaro un artículo inédito sobre el anti veneno dónde se describe que el suero anti alacrán se prepara usando veneno de tres especies peligrosas de alacranes el cual se inyecta a caballos con dosis decrecientes, hasta que el caballo genera anticuerpos neutralizantes en contra de las toxinas del veneno. El suero de los caballos es preparado para transformarlo en un producto seguro para aplicación en humanos. Dicho suero hoy en día es procesado por purificación de los anticuerpos, eliminándose las demás enzimas extrañas del suero, el anti veneno actual es producto de tercera generación, esto quiere decir que además de purificar la fracción que contiene los anticuerpos (inmunoglobulinas), éstos son tratados con enzimas especiales que permiten envasar para su uso humano solamente el segmento que resulta eficaz [inédito].

Mecanismos de acción del suero anti alacrán.

La IgG es una globulina formada por dos pares de cadenas poli peptídicas, cuya función principal es reconocer y unirse a moléculas extrañas, denominadas antígenos. Desde el punto de vista funcional, la IgG, está formada por 2 regiones o fracciones: La fracción Fab (fragmento de unión al antígeno, antigen binding o variable) y la fracción Fc (fragmento cristizable o constante). Dos fragmentos Fab' unidos por un puente de disulfuro constituyen el denominado fragmento F(ab')₂. Éste tiene los sitios de unión específicos contra el veneno de *Centruroides sp.* La fracción Fc de la inmunoglobulina completa puede unirse a receptores de monocitos y linfocitos, activa el complemento, y permite su transferencia placentaria. Asimismo, es la región de la molécula con mayor capacidad inmunogénica y antigénica. Todas estas características se eliminan en los Faboterápico disminuyendo considerablemente el riesgo del desarrollo de efectos secundarios. Para que el veneno pueda ejercer su efecto tóxico necesita llegar al órgano blanco de su acción nociva. Una vez en el órgano, debe acoplarse al receptor o sustrato específico dónde ejerce su efecto tóxico (figura 6) [inédito].

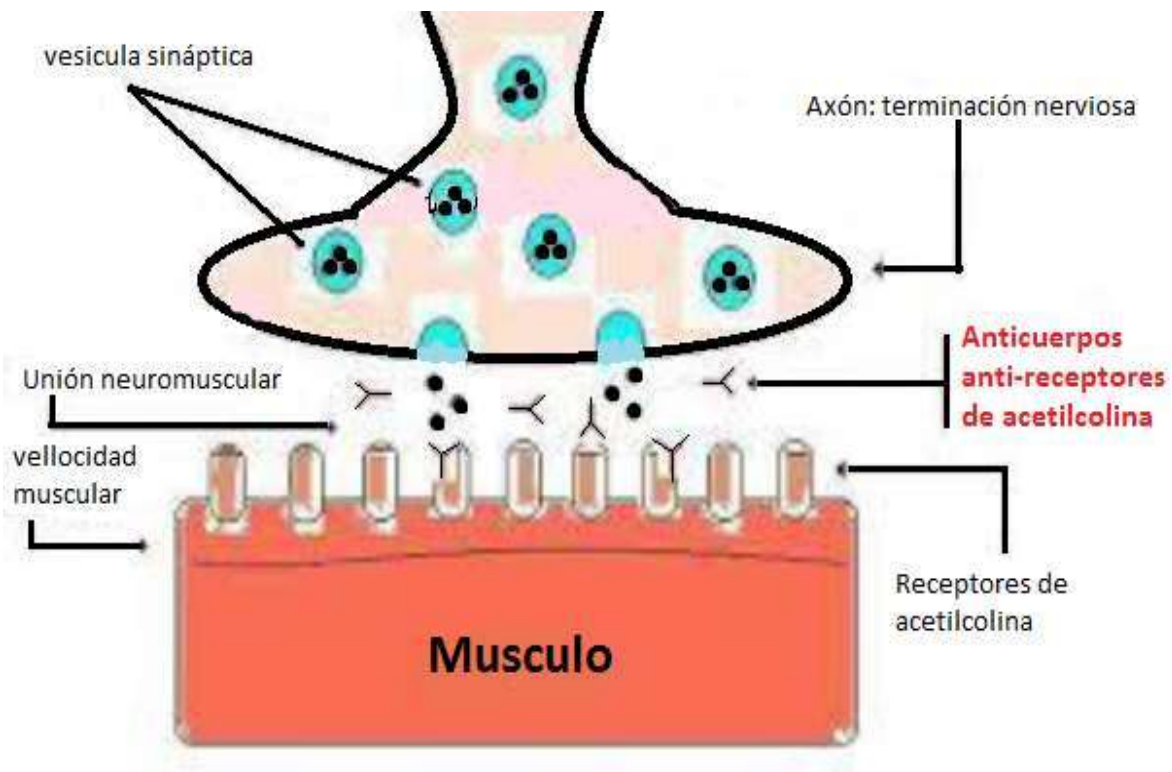


Figura 6. En la figura se muestra como los poli péptidos del veneno de alacrán llegan al musculo para unirse con sus receptores para iniciar con el envenenamiento y como actúa el suero anti alacrán para evitarlo.

El Faboterápico impide que el sitio activo del veneno interactúe con su receptor, y por lo tanto evita que se desencadenen los mecanismos fisiopatológicos de la intoxicación (figura 7). Si el veneno ya se unió a su receptor, se requieren fragmentos F(ab') que tengan mayor afinidad por el veneno que la afinidad del veneno por su receptor para revertir la intoxicación [inédito].

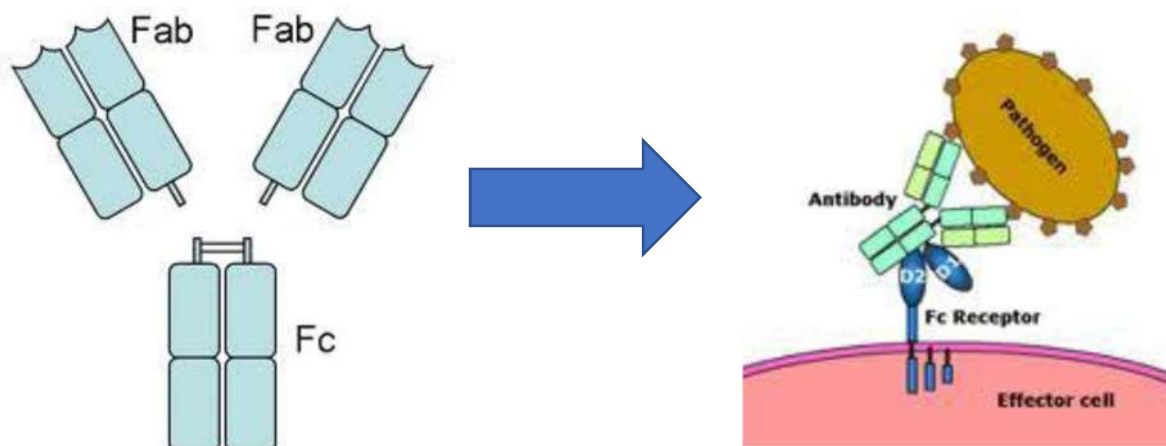


Figura 7. Acción en la que el Faboterápico impide la reacción del veneno, al llegar a interrumpir la unión con el receptor.

El veneno del alacrán posee un pH ácido; es termo resistente y soluble al agua. 41 péptidos tóxicos han sido purificados a partir del veneno de los alacranes mexicanos, 28 de los cuales están ligados específicamente a los canales de sodio de las células excitables; los restantes son péptidos con afinidad a los canales de potasio. El veneno de los alacranes *Centruroides* está formado por proteínas de bajo peso molecular (7000 Da), probablemente poli péptidos, a las que se conoce como escorpaminas; contiene además hialorunidasa, que aumenta la permeabilidad capilar para facilitar su absorción, y 5-hidroxitriptamina, de la que depende la producción del dolor y edema en el sitio de la picadura. Las escorpaminas llegan rápidamente a la circulación general, si son provenientes de especies muy venenosas y en minutos pueden matar a mamíferos pequeños. Estas proteínas tienen una afinidad selectiva por el sistema nervioso central y periférico; unas actúan a través de canales iónicos, lo que retarda la inactivación del sodio y prolonga así el potencial de acción, con aumento del tiempo la corriente generada por las membranas excitables de las células afectadas, y otras incrementan la liberación de acetilcolina y catecolaminas a nivel sináptico, tanto en las terminaciones

musculo esqueléticas, como en las neuronas autonómicas ganglionares. El veneno del *Centruroides* tiene dos grupos de toxinas, uno compuesto de péptidos de cadena larga que afecta los canales de sodio y otro de péptidos de cadena corta que bloquea los canales de potasio de las células excitables, principalmente a nivel del tejido muscular y nervioso.

El mecanismo de envenenamiento por alacrán, consiste en primer lugar, en una acción local debida a la serotonina y, en segundo lugar, en acción neurotóxica sobre los centros nerviosos autonómicos hipotalámicos simpáticos y parasimpáticos [inédito].

Lourival Possani Postay, tras 40 años de trabajar en la UNAM para determinar la estructura de los venenos de alacranes de México y de 16 países más, realizó uno de los hallazgos más importantes, sobre el veneno de un alacrán en Hidalgo, el cual, contenía un alcaloide. Es la primera vez que se reporta algo así: la mitad del veneno tiene un alcaloide, sustancia muy parecida a la que producen las plantas, a veces tóxica, que les sirve para defenderse de los depredadores y que es la base de drogas como la cocaína y la morfina. Parece tener un compuesto similar al que utilizan las plantas para controlar la presión sanguínea. Están tratando de averiguar si el alacrán lo usa para calmar a sus presas, para defenderse o para aparearse; porque en muchas ocasiones si no calma a la hembra, ésta se alimenta de él. Los alcaloides tienen una estructura química distinta que no se deriva de los aminoácidos, por lo que Possani Postay acudió a Richard Zare, investigador de la Universidad de Stanford, Estados Unidos, quien dirige uno de los laboratorios de química orgánica más importantes del mundo. La colaboración permitió purificar, determinar la estructura química y diseñar una estrategia para obtener la síntesis química del alcaloide. Se pensó en un inicio que el alcaloide podría ser utilizado por el alacrán como insecticida, para subyugar a sus presas, pero en las primeras pruebas no mostró ser tóxico para otros insectos. Algunos animales adquieren los alcaloides de su dieta, como las ranas venenosas, que en su piel tienen tóxicos para defenderse de los depredadores; pero en el caso del alacrán el alcaloide sólo está en su veneno, así que muy probablemente no lo toma del ambiente o de su alimentación. Los primeros análisis indican que el alcaloide del alacrán hidalguense contiene vanillina e histamina, dos compuestos utilizados por la industria farmacéutica como aromatizante y contra algunas alergias, respectivamente, por lo que sería un candidato potencial para el desarrollo de nuevos medicamentos [60].

ANTECEDENTES.

Se han hecho grandes descubrimientos e investigaciones sobre los alacranes, y se tienen grandes avances médicos que nos podrán ayudar a realizar nuevas contribuciones medicas y biológicas. En Cuba, el Grupo LIFEsozul trabaja con el alacrán azul para producir una cura contra el cáncer, ya que se cree que el veneno de este alacrán especialmente, tiene toxinas que pueden eliminar las células cancerígenas y deja las células sanas intactas [20]. Por otra parte, en México, Possani Postay ganó en el 2016, el premio Nacional de la Ciencia en el área de la tecnología, innovación y diseño “por su contribución científica al estudio de la estructura y función de los péptidos y proteínas de los alacranes” [21]. Hablando para el estado de Michoacán el D.C. Javier Ponce Saavedra ha sido mentor de varios descubrimientos relevantes en el alacranismo en Michoacán, teniendo descubrimientos de varias especies y siendo participe de otras más y llegando a ser uno de los que más participan en diversas publicaciones [6,7,11,27], destacando en este caso para el municipio de Churumuco el descubrimiento más importante para la localidad en 2004, que en conjunto con Francke, dan vida a una nueva especie llamada *Centruroides balsasensis*, que hasta en ese entonces se confundía con otra especie, y fue descubierto en dicho municipio [22]. Actualmente se está estudiando el veneno de los alacranes por su uso potencial como una nueva generación de antibióticos que pueden salvar vidas humanas. También se han encontrado proteínas que tienen función antipalúdica, esto es, que interfieren con el desarrollo del parásito que causa el paludismo. Otros componentes del veneno del alacrán son capaces de funcionar como agentes antiepilépticos o como analgésicos. De esta forma, el estudio bioquímico de los componentes del veneno de los alacranes es un campo abierto para el desarrollo de posibles nuevos fármacos que pueden ser útiles para los humanos en el futuro. La investigación que se lleva a cabo en el Instituto de Biotecnología de la UNAM, al producir conocimiento sobre los componentes tóxicos del veneno de los alacranes, está sentando las bases para el posible desarrollo de una vacuna en contra del piquete del alacrán y para mejorar los anti venenos. Esto último se está realizando con miras a la utilización de genes clonados de los alacranes, para usarlos en la producción de mejores sueros [9].

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En Michoacán se registraron alrededor de 8 mil casos de piquete de alacrán en 2017 [19] y seguramente son más los casos, pero desafortunadamente no se registran, debido a la falta de atención en comunidades más alejadas del estado como es el caso de Churumuco de Morelos, dónde los costos de un suero son muy elevados y hay comunidades muy alejadas del centro de salud u hospital más cercano por lo que muchas veces no se acude al médico. Se estima que el 74% de los residentes, no asisten al médico y prefieren curarse en casa con remedios caseros o esperan a que no presente síntomas, por lo cual, este trabajo podrá servir como información sobre la picadura de alacrán en el municipio de Churumuco y prevenir a la población con información detallada de como se comportan estos animales. Teniendo en cuenta que el costo de la vacuna es muy elevado, se podría entender por qué las personas prefieren curarse en casa y dejar la atención médica solo para una situación urgente como en niños y adultos mayores o personas sensibles al veneno. El alacranismo es considerado un problema de urgencia médica, alrededor del 77% de los pobladores de Churumuco han sido picados por un alacrán al menos una vez y es adecuado saber que este problema se puede prevenir con un poco de información sobre los alacranes y cultura por limpiar y descombrar las viviendas, para reducir que estén en las casas evitando el contacto con estos artrópodos. Churumuco es uno de los pocos municipios que no contaba con un registró de especies de alacranes en el Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP), lo cual, se ha conseguido gracias a este proyecto y con lo que se da a conocer algunas de las especies que se tienen, dejando algunas interrogantes para el futuro.

HIPOTESIS.

¿Existe una diversidad de especies de alacrán en el municipio de Churumuco?

OBJETIVO GENERAL.

Registrar e identificar en el municipio de Churumuco Michoacán la taxonomía de alacranes, así como distribución dentro del municipio.

OBJETIVO ESPECÍFICO.

1. Generar un archivo de datos dentro del Laboratorio Estatal de Salud Pública.
2. Hacer un mapeo de georreferenciación de alacranes en el municipio.
3. Comprobar que especies se tienen en el municipio de Churumuco, teniendo un registro más reciente de las especies y su distribución.
4. Tener un registro dentro de las viviendas.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo fue realizado en los Estados Unidos Mexicanos o República de México que es considerado el país más poblado de habla hispana. Limita al norte con los Estados Unidos de América, al sur con el océano Pacífico, al sudeste con Guatemala y Belice, al oeste con el océano Pacífico y al este con el golfo de México y el mar Caribe. Es un país de enormes contrastes, de un norte desértico a un sur en el que están presentes tanto la selva tropical como los grandes pantanos; entre las grandes montañas y la costa llana del Yucatán, algunas de las fortunas más importantes del mundo y las mayores pobreza. El clima va desde los desiertos de Sonora, a las selvas húmedas de Chiapas, pasando por las altas montañas del centro del país, México presenta climas casi contradictorios [23]. Cuenta con 32 estados, de los cuales, destaca el estado de Michoacán, por ser el estado donde se lleva a cabo esta investigación sobre algunos alacranes y que es importante saber que su nombre proviene de Michámacuan (en castellano: lugar de pescadores). Michoacán se encuentra en la parte oeste de la República Mexicana y se ubica entre los ríos Lerma y Balsas, el lago de Chapala y el Océano Pacífico. Forma parte del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur. Colinda al norte con el estado de Jalisco, Guanajuato y Querétaro de Arteaga; al este con Querétaro de Arteaga, México y Guerrero; al sur con Guerrero y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico, Colima y Jalisco. La capital de Michoacán es Morelia, antiguamente llamada Valladolid y está ubicada a 1,920 metros sobre el nivel del mar. La superficie territorial del estado es de 59 928 km², lo que representa un 3% de todo México; cuenta con una población aproximada de 3 985 667 habitantes y tiene un relieve muy accidentado, por lo que sus climas son muy variados: templado con lluvias todo el año, templado con lluvias en verano, cálido con lluvias en verano y cálido con lluvias escasas durante el año [24]. Cuenta con la Depresión del Balsas conocida como "tierra caliente" y que representa una de las zonas más ricas y diversas del país y se reconoce como una región que favorece la presencia de endemismos. Una de las especies típica de esta zona es *C. balsasensis*, ampliamente distribuida [22], en Michoacán la Depresión del Balsas tiene algunos municipios como, Tepalcatepec, Apatzingán de la constitución, la Huacana y "Churumuco de Morelos", éste último siendo el municipio de interés, dónde nos adentraremos un poco más para llegar a nuestro destino final y principal objetivo en nuestra investigación, teniendo como interesante

conocer un poco de la cultura, ecosistema, clima y habitas de éste municipio, que nos podrían servir para entender la distribución de los alacranes y su forma de vida. Churumuco se deriva del Purépecha Churumekua que significa “pico de ave”. Tiene sus inicios durante la época prehispánica y, fue uno de los lugares conquistados por el cacique de La Huacana, Cupauaxantzi, para el imperio tarasco. En tiempos de la colonia, 1798, Morelos fue párroco de esta localidad. Al inicio de la guerra de Independencia, la localidad sufrió la destrucción de la mayor parte de la población y comenzó su reedificación hasta 1820. A principios de México independiente, conservaba la advocación de San Pedro, contaba con 1,289 habitantes y producía maíz, sandía y algunas crías de ganado. Se elevó a categoría de municipio, el 31 de enero de 1930. En el año de 1965, Churumuco quedó inundado por las aguas de la presa infernillo (figura 8), teniendo que reubicarse la población en otro lugar [25].



Figura 8. Restos de la iglesia del antiguo Churumuco de Morelos, Michoacán. Foto personal

El municipio tiene una ubicación geográfica dentro de las coordenadas de los paralelos 18°29' y 18°58' de latitud Norte; los meridianos 101°25' y 101°53' de longitud Oeste; altitud entre 200 y 1 800 msnm, esto depende de la zona en que se encuentre. El municipio de Churumuco colinda al Norte con los municipios de La Huacana y Turicato; al Este con Turicato y Huetamo; al Sur con el municipio de Huetamo y es estado de Guerrero; al Oeste con el estado de Guerrero y los municipios de Arteaga y La Huacana (figura 9). Ocupa el

1.90% de la superficie del estado, además de contar con 89 localidades y una población total de 13801 habitantes, esto según el INEGI en un estudio realizado en 2009 [26].

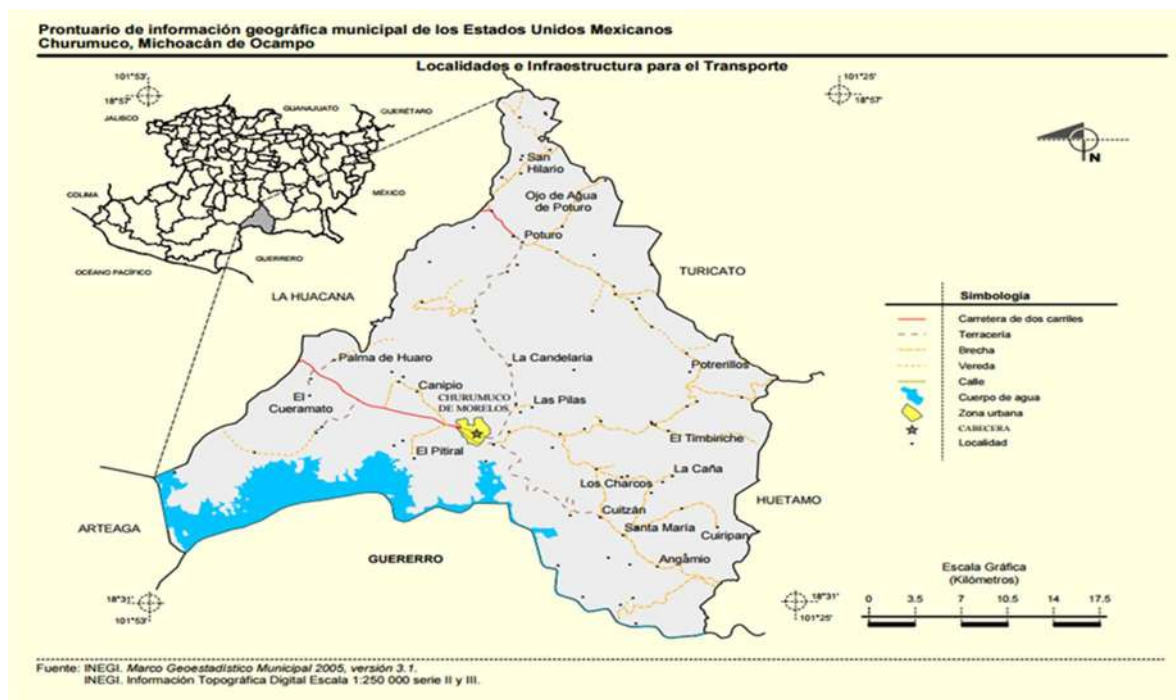


Figura 9. Ubicación Geográfica del municipio de Churumuco y su colindancia.

Su Fisiografía, se tiene la Provincia, que cuenta con la Sierra Madre del sur y una Subprovincia, que es la Cordillera Costera del Sur (100%), además de un Sistema de topoformas, Sierra alta compleja (62.48%), Valle ramificado con lomerío (24.82%), Llanura de piso rocoso o cementado (2.13%) y Valle ramificado (0.05%). Su Clima es muy interesante ya que cuenta con una variante entre los que se puede tener, semiseco muy cálido y cálido en su mayoría; seco muy cálido y cálido; cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad; semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad siendo el más escaso (figura 10). El municipio presenta rangos de temperatura de (20 – 30) °C, aunque en temporada de calor puede llegar hasta los 40°C; también tiene un rango de precipitación de 400 – 1000 mm [26].

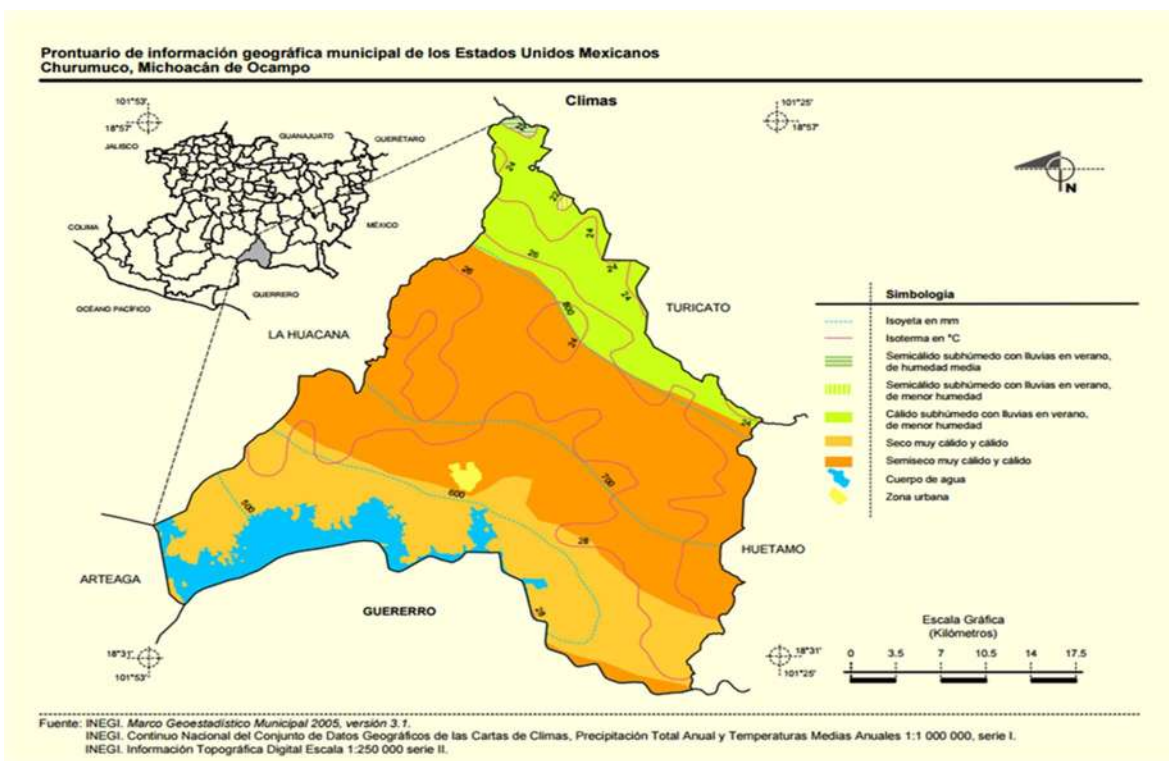


figura 10. Diferentes climas del municipio de Churumuco.

Geología: Periodo. Terciario, Cretácico, Cuaternario y Paleógeno; Roca. Ígnea intrusiva: granito-granodiorita y granodiorita; Ígnea extrusiva: andesita, toba ácida, andesita-toba intermedia, basalto y rio dacita; Sedimentaria: arenisca-conglomerado; Suelo: aluvial.

Hidrografía en este punto se tienen lugares importantes que ayudan a dar vida al campo, a la agricultura y a el ganado, así como, la flora y la fauna, ya que se cuenta con una región hidrológica, que es la del Balsas en un 100%, la cuenca, Rio Balsas-Infiernillo (96.76%), Rio Tepalcatepec-Infiernillo (2.90%) y Rio Tacámbaro (0.34%), y una subcuenca, Presa El Infiernillo (95.55%), Rio San Pedro (2.00%), Rio Balsas-Aratichanguio (1.21%), Rio Tepalcatepec (0.90%) y Rio Tacámbaro (0.34%). Además de contar con corrientes de agua de gran relevancia como son: Perennes: Las Higueras, La Palma de Huaro, Las Quitas y Balsas. Intermitentes: El Olvido, Pueblo Viejo, El Varal, Poturo, El Cirian, La Caña, Angamio, y La Quiringucua. También de contar con uno de los mejores y más grandes cuerpos de agua del municipio, pero sobre todo del estado, como es, **Presa Lic. Adolfo López Mateos** (Infiernillo).

Como otro punto importante del municipio tenemos uso del suelo y vegetación, este punto es también en especial, uno de los que tiene gran interés, pero por su poca producción agrícola, ya que solo registra un uso de suelo del 16.65%, y en zona urbana, una mínima cantidad de 0.39%, esto nos indica la mala producción de agricultura, este suelo es más utilizado para la ganadería. De vegetación se cuenta con selva, pastizal y bosque, la vegetación es más aprovechada por la gente del municipio, para obtener leña, madera o algunos frutos típicos de la región [26].

MATERIAL Y MÉTODOS.

El estudio es prospectivo, analítico, descriptivo, longitudinal y transversal, en el cual, se realizó una serie de muestreos intencionados, algunos más de forma aleatoria y otros de colectas comunitarias en las viviendas, dentro de un periodo de 8 meses que abarca desde septiembre del 2017 hasta el mes de abril del 2018, la colecta se efectuó en 6 comunidades del municipio de Churumuco, aunque la mayoría fueron de las viviendas de la cabecera municipal y que se identificaron en el área de Entomología y Parasitología del Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP). La colecta se hizo dentro de las casas por las personas de la comunidad de Churumuco (figura 11) y en el campo por un servidor, haciéndolo de forma aleatoria alrededor del municipio e intencionada en lugares de tránsito de personas. Se logro hacer que las personas colaboraran en esta colecta gracias a una serie de platicas que se impartieron en el Centro de Salud del municipio ya mencionado, sobre el alacranismo y los beneficios que esto podrá tener para el municipio, invitándolos a participar de este proyecto con sus colectas (figura 12).



Figura 11. Alacrán encontrado en el patio de una casa en construcción por un habitante de la comunidad.



Figura 12. Platica con personas de la población de Churumuco.

La forma en que se recolecto fue con el método de barrido, estableciendo un perímetro de terreno más o menos de tamaño considerable caminando en zigzag, y levantando rocas, cortezas de los arboles e incluso dónde había madera acumulada, encontrando varios ejemplares en estas condiciones, algunos estaban entre las rocas o en rendijas de las mismas, también encontrando varios bajos la misma roca (figura 13).



Figura 13. alacranes escondidos entre rocas, grietas y restos de madera.

Una vez que se encontraba un alacrán con unas pinzas entomológicas, se toma el espécimen para evitar contacto con éste y poder colocarlo en un frasco con alcohol previamente preparado al 70%, esto para que se murieran inmediatamente y no tener el riesgo de sufrir una picadura o evitar que se escaparan, además de que en alcohol es finalmente la forma en que se conservan (figura 14).



Figura 14. conservación de alacranes en los frascos con alcohol al 70%.

La identificación se realizó en base a los manuales de: claves para la identificación de especies de alacranes del género *Centruroides* Marx 1890 (Scorpiones: *Buthidae*) en el Centro Occidente de México; y las claves para identificación de familias de alacranes y especies de importancia médica del género *Centruroides* Marx en México, que se encuentran en el LESP y que son descritos por Javier Ponce Saavedra y Oscar F. Francke B., quienes son expertos investigadores de alacranes a nivel nacional. Con un microscopio estereoscópico que se tiene en el laboratorio de Entomología y Parasitología, se observaron los alacranes para tener una mejor certeza de sus características. Debido a la importancia clínica que se tiene con estos arácnidos, se describirá la taxonomía de las dos especies de alacranes de importancia médica para el ser humano en este municipio, teniendo a *Centruroides balsasensis*, como el primero y para el cual ya se tenía un subregistro, y *Centruroides limpidus*, ésta es una especie nueva para la región o al menos por lo investigado ya que no se encontró algún subregistro en esta zona.

C. balsasensis, escorpiones de talla mediana (de 5.8 a 7.9 cm de longitud corporal). Alacranes de apariencia esbelta, con los dedos de la quela del pedipalpo largos y con 8 a 9 hileras de dienteillos oblicuas e imbricadas (Figura 15a.); esternón de forma triangular (figura 15c) [14]; Similar a *C. limpidus* y *C. tecomanus* en el patrón de bandas del mesosoma, pero con mayor número de dientes pectinales de 24 a 28 (media = 26) en machos y de 22 a 25 (media = 24) en hembras (figura 15b). El tubérculo subaculear es grande, y si es cónico, entonces es recto a la base del aguijón (figura 19b) [13]. La coloración del cuerpo es amarilla con variación pardo-rojiza. Como parte del grupo rayado, generalmente presentan en la parte dorsal del mesosoma, dos rayas longitudinales de pigmentación oscura (Figura 16) [22]; Alacranes con cuatro líneas negras bien definidas en el carapacho, las líneas externas están ensanchadas hacia el surco medio en la parte posterior al tubérculo ocular (figura 17). Las líneas medias no están presentes en esta parte del carapacho [14].



Figura 15. *Centruroides balsasensis*. (a). Hilera de dienteillos de los dedos de la quela del pedipalpo. **(b).** Peines con fila de dientes de número típico de *C. balsasensis* (28-28). **(c)** Esternón triangular característico de los alacranes de importancia médica.

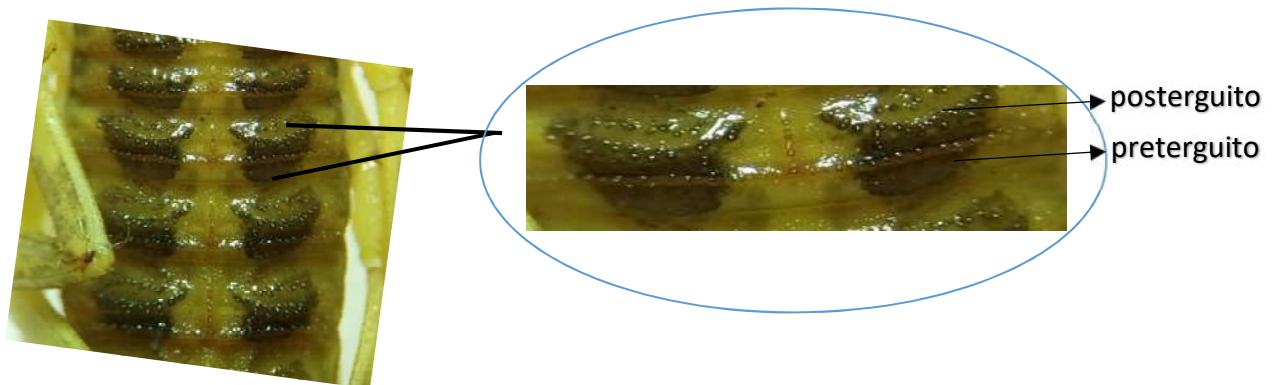


Figura 16. Mesosoma (dorso) con manchas oscuras en los terguitos que sirven para la identificación de especies, que a su vez se dividen en posterguito y preterguito.

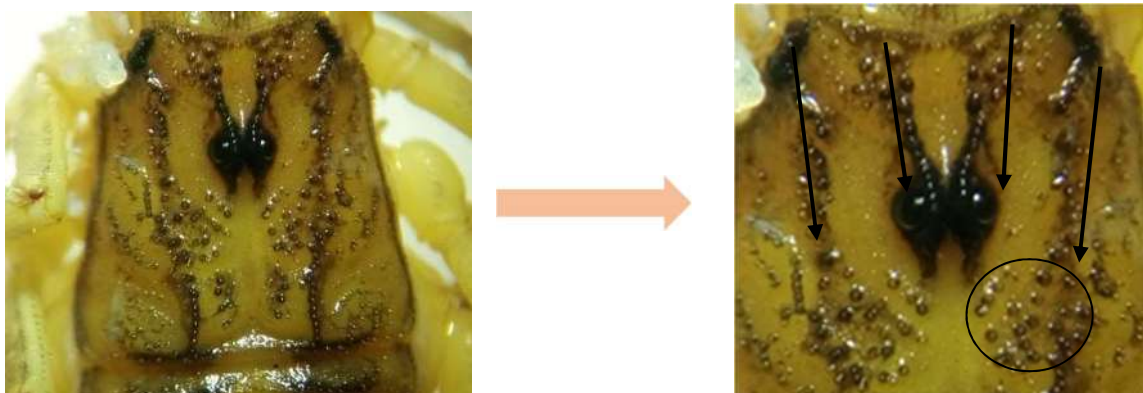


Figura 17. *Centruroides balsasensis*, carapacho con las 4 líneas definidas hasta la parte anterior del tubérculo ocular y más difusas en la parte inferior del mismo o pueden no estar presentes como en el surco medio.

Por otra parte, tenemos a *C. limpidus*, alacranes con cuatro líneas negras bien definidas en el carapacho, dos medias y dos externas ubicadas a los lados del surco medio, las dos medias son evidentes tanto en la parte anterior como en la posterior del tubérculo ocular (figura 18); Alacranes de apariencia esbelta, con los dedos de la quela del pedipalpo largos y con 8 a 9 hileras de dienteillos oblicuas e imbricadas; esternón de forma triangular; Con el tubérculo subaculear muy reducido, puede ser un gránulo poco evidente o en los adolescentes puede estar más pronunciado (Figura 19a); peines con 22 a 26 dientes en los machos (media = 23) y 20 a 23 en las hembras (media =22) (figura 20) [14].



Figura 18. Carapacho con 4 líneas bien definidas desde arriba hasta abajo



Figura 19. a) *C. limpidus* tubérculo subaculear en adolescente. b) *C. balsasensis* tubérculo subaculear.



Figura 20. *C. limpidus*, peines con 22 dientes de una hembra.

Aunque se pudo identificar la mayoría de los alacranes, también se tuvieron algunas complicaciones a la hora de examinar las partes taxonómicas de cada espécimen ya que, no siempre llegan en condiciones adecuadas, teniendo partes afectadas como el metasoma roto (cola) (figura 21a), las quelas pedipalpes rotas (pinzas) (figura 21b), ejemplares en mal estado, esto por el maltrato al momento de la recolección (figura 21c) o los peines rotos (figura 21d), hasta algunas malformaciones de sus extremidades (figura 21e).

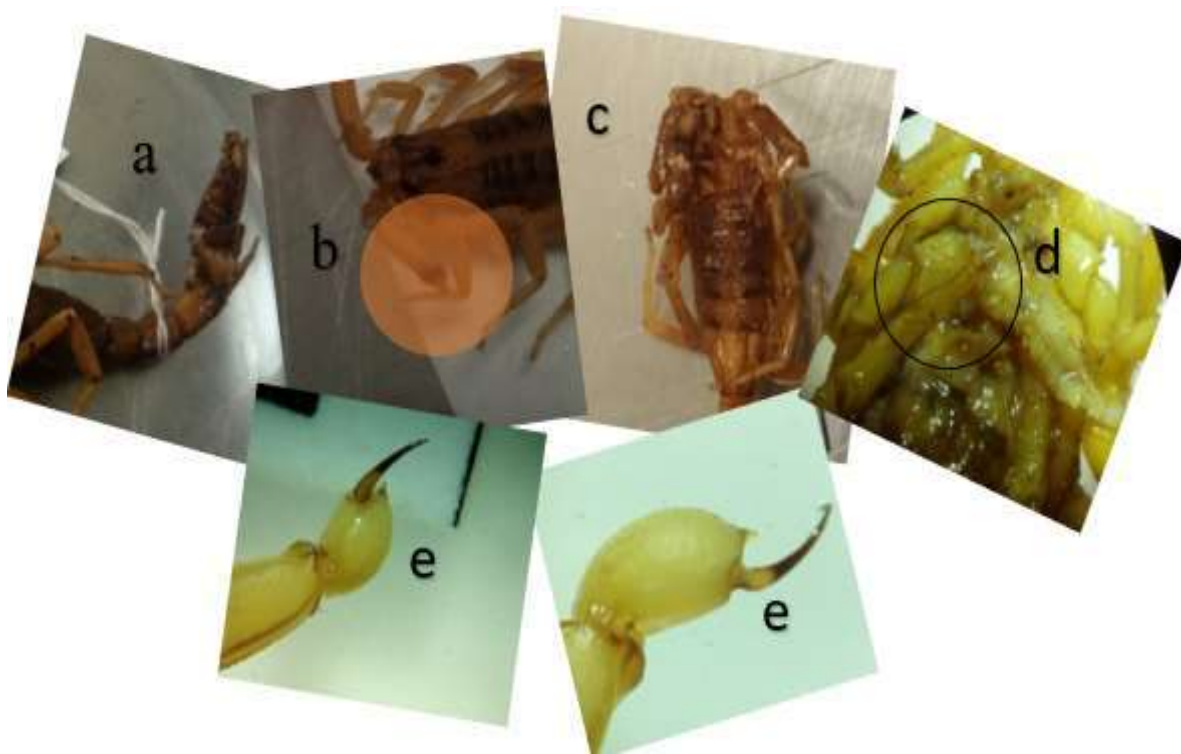


Figura 21. Partes afectadas de los alacranes. a) metasoma o cola. b) pedipalpos o pinzas. c) alacrán maltratado a la hora de la colecta. d) fila de dientes rota. e) malformación en el aguijón de un alacrán.

A pesar de que se cuentan con varias claves para poder identificar a los alacranes, tales como el número de peines pectinales que cada especie cuenta con una numeración media, otra es la coloración de los terguitos del mesosoma o dorso, la medida de los segmentos de la metasoma, el número de hileras de los dientes de los pedipalpos o pinzas y por su puesto la coloración del carapacho es muy útil como primer paso, pero que no siempre es la única opción ya que han llegado alacranes con partes rotas o deterioradas e incluso llegan ejemplares que están mudando de piel, complicando su identificación porque los colores suelen ser menos intensos o estar ausentes, haciendo más difícil de identificar su especie (figura 22) y llegar a tener un ejemplar como “indeterminado”, a pesar de que nos podemos guiar de varias de las claves ya mencionadas.



Figura 22. carapacho de alacrán, bastante difuso con nula coloración, en proceso de muda de piel.

A pesar de todas estas complicaciones, se analizaron todos los ejemplares que llegaron y en su mayoría fueron identificados, teniendo muy pocos como indeterminados, algo bueno para lo pretendido.

Registro de alacranes.

Todos y cada uno de los alacranes que fueron recolectando para el municipio de Churumuco y sus alrededores, se registraron en diferentes fuentes de información; la primera fue, en una base de datos en Excel (programa útil para análisis estadísticos) (anexo 1) y la otra forma es en una bitácora (anexo 2) que se llenó manualmente y con la cual se dio respaldo a la tabla electrónica. Además de hacer un mapeo de georreferenciación de los alacranes recolectados en el municipio, pero sobre todo en la población de Churumuco, el cual, se llevó acabo con el programa de Google Earth (programa para navegar por todo el mundo) que cuenta con muchas herramientas útiles.

Otra de las actividades que se realizó, fue una encuesta sobre las personas que presentaron algún incidente con estos animales, para saber cuántas personas van al médico y cuantas no, quienes por cierto en su mayoría no asistieron a los servicios de salud.

RESULTADOS.

Como resultados se obtuvieron 251 ejemplares en total, teniendo 135 *C. balsasensis*, 97 *C. limpidus*, 7 *mesomexovis sp*, 11 *Vaejovis sp* y 1 indeterminado, de los cuales, en su mayoría son hembras, lo que puede indicar que son las que predominan ya sea porque son más activas o para preservar la especie. Algo muy importante en la recolección final, es que se pudo cumplir con un objetivo general de hacer un archivo de alacranes dentro del LEPS, el cual no contaba con alacranes del municipio de Churumuco dentro de sus registros, siendo esto una de las principales razones por el cual se realizó este proyecto. La figura 23 nos muestra las especies recolectadas y la diferencia de machos y hembras, aunque no es mucha la diferencia, pero es claro que son más hembras y que debido a eso se tienen camadas en todas las épocas del año, teniendo alacranes jóvenes y adultos de varias edades. El alacrán indeterminado en la relación de machos y hembras es porque no se pudo determinar su sexo, además de un alacrán sin poder identificar su especie ya que no cumplieron todas las claves de identificación.

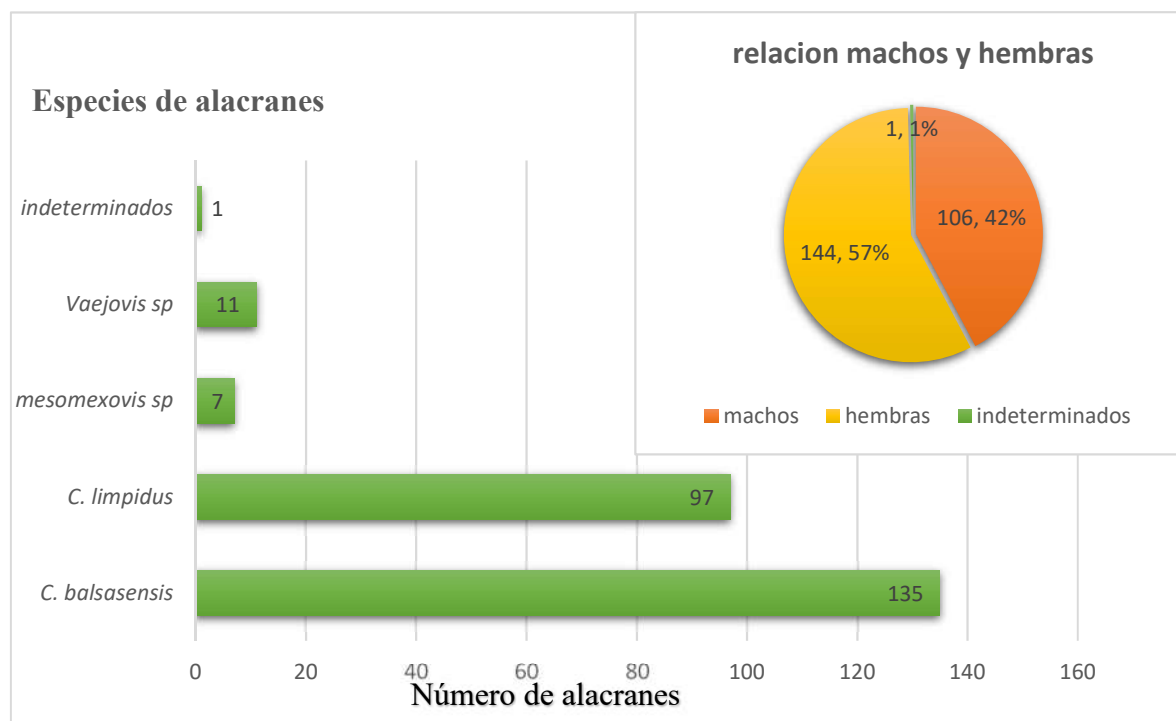


Figura 23. Se muestra las diferentes especies de alacranes recolectados en el municipio de Churumuco, así como, la relación de machos contra hembras.

Como se puede observar en la figura 23 la especie que más ejemplares tiene es la de *C. balsasensis* siendo en su totalidad de la cabecera municipal y detectando muy pocos alacranes sin importancia médica, como son, los de la familia *Vaejovidae*, destacando la especie de *C. limpidus* que se encontró más cerca de la presa de Infiernillo y en la localidad de Poturo, municipio de Churumuco teniendo muy pocos dentro de las casas a diferencia de *C. balsasensis* que se encontró más dentro de las viviendas. Con esto podemos decir que la especie que abunda en los hogares de esta región es la de *C. balsasensis* atesorando como resultado un importante dominio de esta especie y podría ser la causante de todos o la mayoría de los accidentes con las personas. Los alacranes tienen una gran población en casi todos los territorios, y la zona de tierra caliente podría ser, de las que más reproducción tiene, para lo cual, las hembras tienen mucha importancia, ya que, el DC. Javier Ponce Saavedra y el DC. Oscar F. Francke, dicen que se tienen alacranes juveniles en todo el año [14], encontrando alacranes preñadas en los 8 meses de colecta, como se muestra en la figura 24, teniendo meses donde el número de hembras preñadas es mayor ya que, son meses de más muestreo, sin tener relación con la época de reproducción, en la figura 25 se podrá observar una gráfica porcentual, donde se muestra el mes de abril con más porcentaje de hembras preñadas en proporción con las hembras totales, algo que se puede asociar con la temporada de calor según lo dicho por el DC. Javier Ponce Saavedra en una publicación del 2013 donde dice que la temporada de reproducción de los alacranes es antes de las lluvias, y que es en los meses de mayor calor [14], para lo cual, el mes de abril es uno de los de mayor calor.

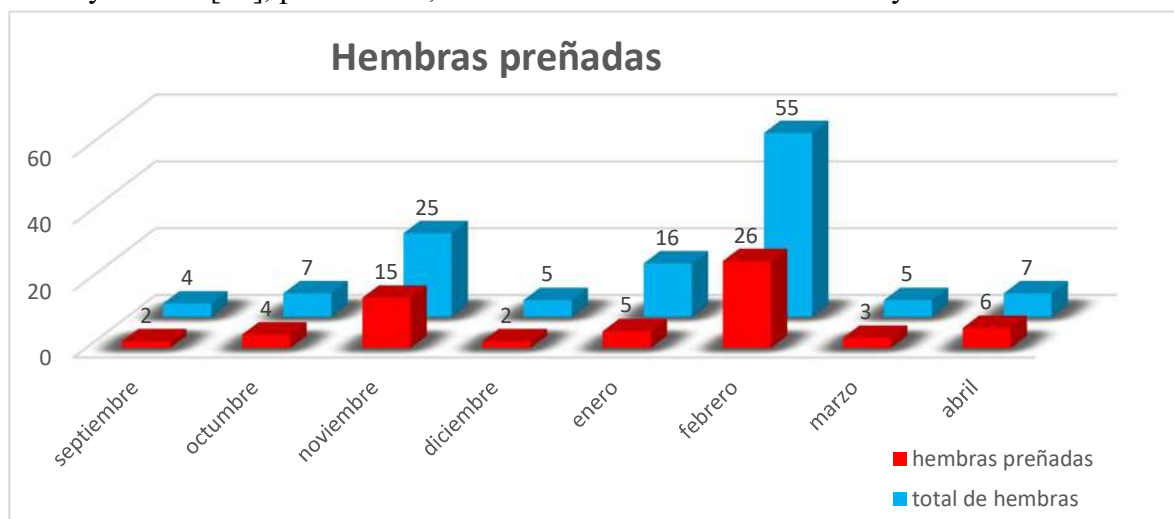


Figura 24. Se presentan hembras preñadas en los meses de colecta y total de hembras.

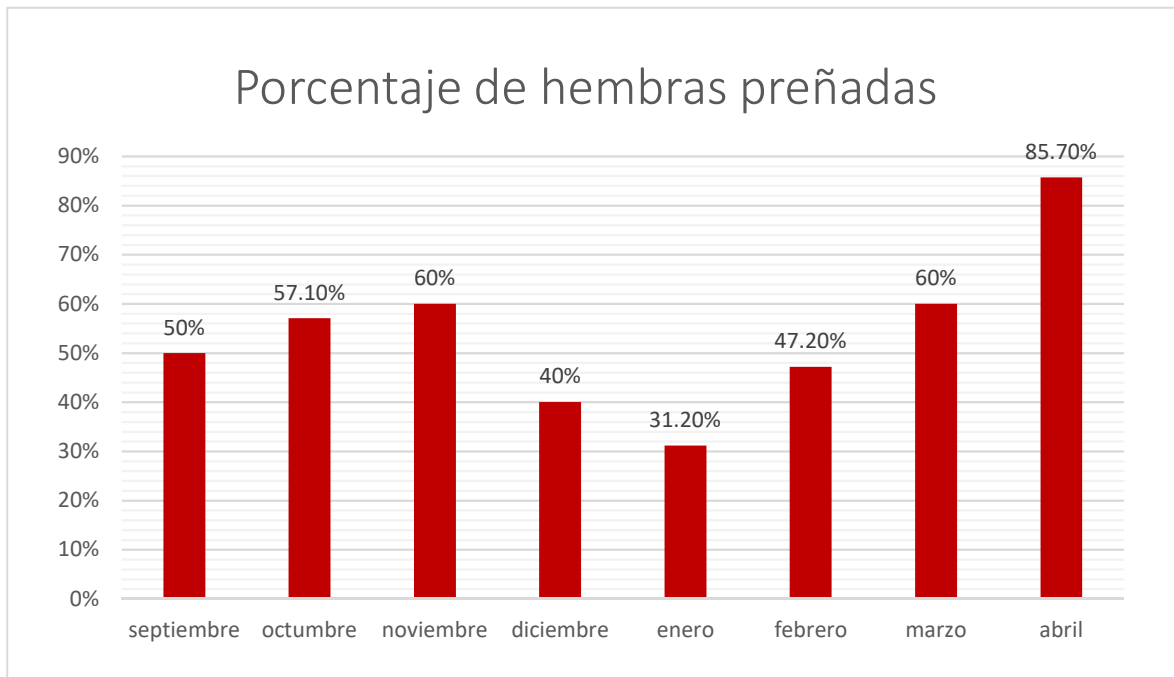


Figura 25. Porcentaje de hembras preñadas en relación con el total y dónde se ve que no va en proporción del número recolectado. Esto solo es para alacranes de importancia médica.

La mayor actividad de los alacranes en los meses de más calor, se puede aprovechar para hacer el ritual de apareamiento, el cual, consiste en una danza entre el macho y la hembra, dónde el macho toma a la hembra de las pinzas y en forma de baile comienza el ritual; el macho deposita en el suelo el espermatóforo, que tiene forma de estaca, dónde acomoda a la hembra para dejarla caer sobre la espícula; una vez que el espermatóforo se introduce en la hembra, se rompe, quedando una parte dentro que es la que inocula a la hembra, y otra afuera que se desecha, dejándole un tapón para que no se pueda aparear con otro alacrán; el ritual puede durar hasta 2 horas y una vez que termina, el macho debe huir rápidamente o la hembra se lo puede comer.

De los alacranes recolectados se obtuvo una variedad de especies de alacranes, encontrando *C. balsasensis*, el cual, tenía un subregistro para Churumuco; recolectado y descrito en este municipio y que se registra para toda la cuenca del Balsas, además se encontró a *C. limpidus*, el cual no se tenía un subregistro y que podría ser una gran contribución, ya que, se registra en lugares de clima más fresco y alturas arriba de los 800 msnm, con otro tipo de vegetación.

Se tienen 4 especies diferentes de alacranes, como relevante el hecho de a ver encontrado 2 de la familia *Buthidae* del género *Centruroides*, con importancia médica, lo que nos lleva a tener un riesgo alto de intoxicación, además de contar con una especie de *Vaejovis* y una de *mesomexovis* para los cuales no se identificaron la especie debido a que carecen de importancia médica. Con dicho proyecto se hace un registro más reciente del municipio de Churumuco y se cumple con un objetivo específico y que podrá ser de gran ayuda para combatir el problema de IPPA. Se cuenta con 6 comunidades que participaron en la colecta de alacranes (figura 26), algunas son cerca de la cabecera municipal, pero otras son más alejadas. Gracias a esto se puede tener un amplio panorama de una distribución de alacranes y no solo de la población de Churumuco como al inicio se tenía considerado. De las comunidades que se obtuvieron ejemplares se destaca a el Pitiral y la Lajita con una cantidad considerable cada uno y sobre todo por tener *C. limpidus* que es de importancia médica y a *C. balsasensis* también con alto riesgo de toxicidad, a pesar de ser comunidades muy chicas. También se tiene a la población de Churumuco con una distribución muy marcada de *C. balsasensis* en su totalidad de las viviendas de dónde se recolectaron alacranes.

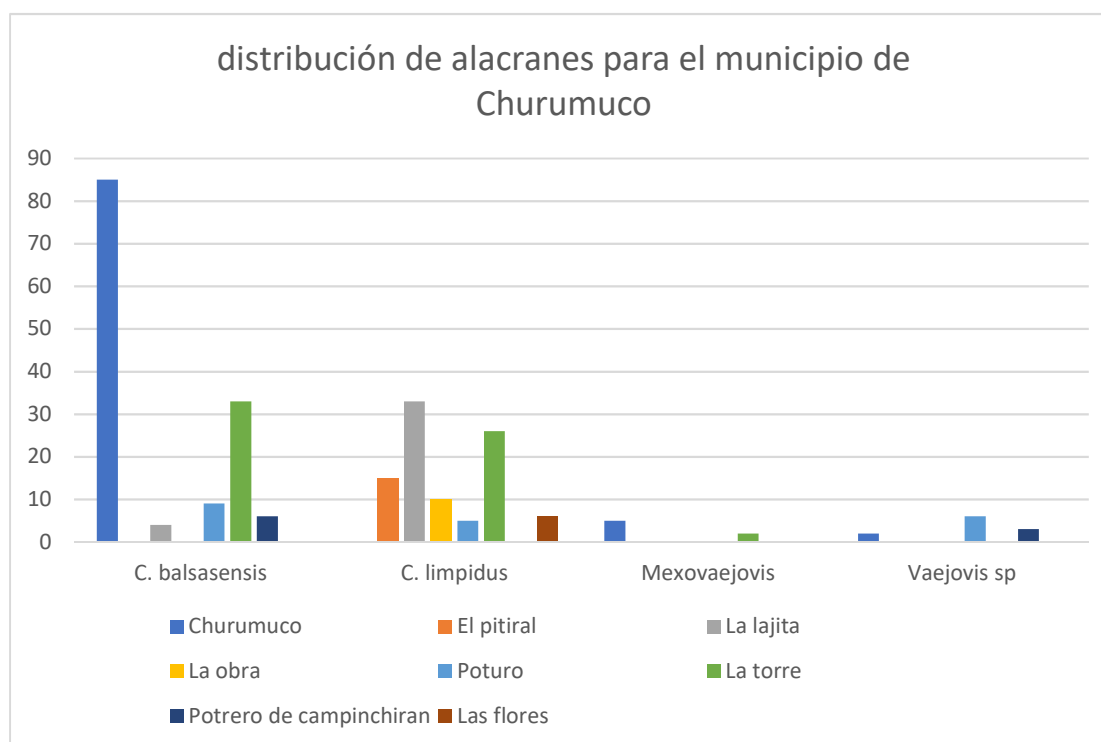


Figura 26. Distribución de alacranes según las comunidades muestreadas durante los 8 meses.

El muestreo que se realizó en las comunidades tiene un resultado más, ya que, logramos obtener el área dónde se encontraron con más frecuencia los alacranes, ya sea intra domicilio, peri domicilio y extra domicilio, lo cual, nos da una visión de lo que se tiene dentro de los de las viviendas. Se puede ver en la figura 27 que los alacranes que se distribuyen cerca de las casas son de importancia médica, en su mayoría son *C. balsasensis*, logrando observar casi en su totalidad dentro de la cabecera municipal y también comprobando su distribución gracias al mapeo de georreferenciación del cual se hablara más adelante.

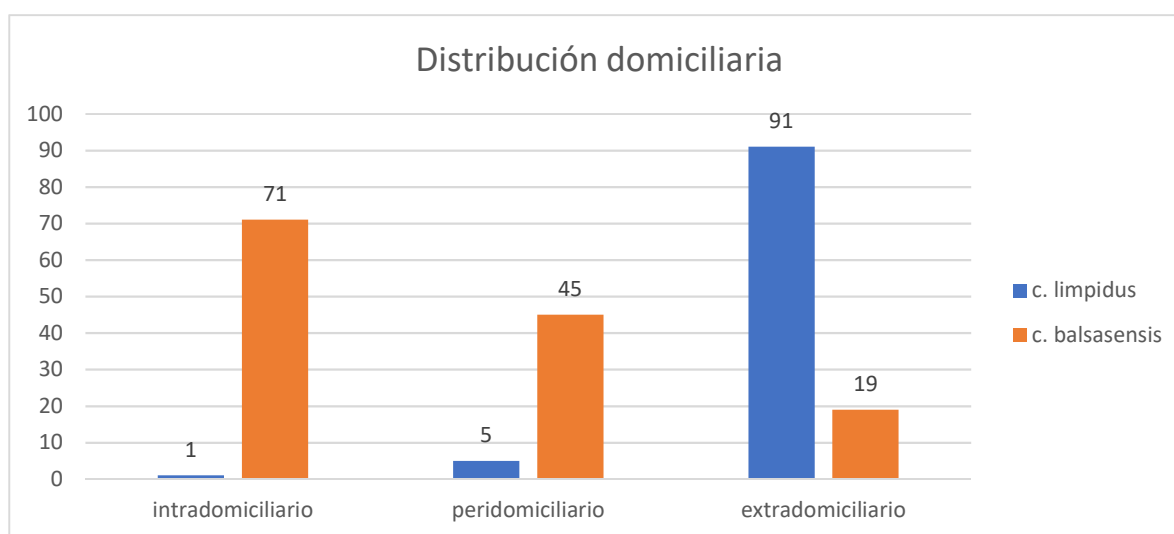


Figura 27. Distribución de alacranes en los domicilios del municipio de Churumuco.

El mapeo de georreferenciación es una propuesta que nos sirve para plasmar los resultados de forma más visual y con lo que podremos ver dónde están las localidades de colecta dando un panorama más amplio. La distribución de cada alacrán se marca con una tachuela digital, la cual, tiene un color específico para cada especie como se muestra en la figura 28 y que nos ayuda a ubicar de mejor forma los ejemplares.



Figura 28. Leyenda con las tachuelas en colores para cada especie de alacrán.

Gracias al programa Google Earth se pudo realizar el mapeo dónde, se cuenta con grandes herramientas que nos ayudan para tener una distribución visual de los alacranes. Figura 29 muestra un mapa del municipio, dónde tenemos, a las diferentes comunidades que participaron con la colecta.

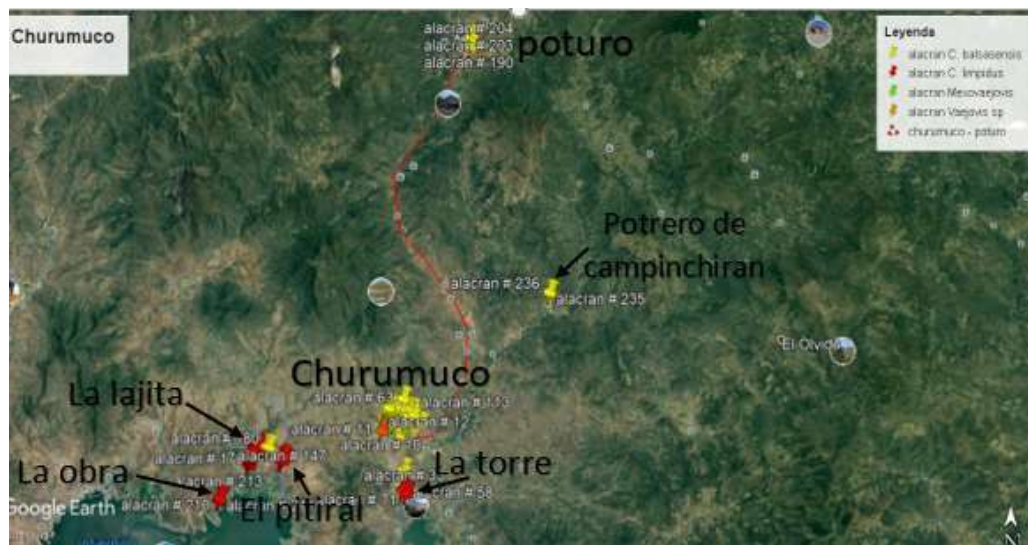


Figura 29. Mapa del municipio de Churumuco dónde se muestra la distribución de los alacranes y las distintas comunidades o lugares de importancia.

Centrándonos más en la población de Churumuco daremos un acercamiento y podremos observar que en su mayoría está cubierto por *C. balsasensis*. Para esto se contó con la participación de las personas de la comunidad y es así como se pudo acceder a las viviendas, muestreando por su parte, ya que, de otro modo sería prácticamente imposible cubrir con el objetivo de registrar alacranes dentro de las casas (figura 30).



Figura 30. Cabecera municipal de Churumuco donde tenemos dentro de los domicilios en su totalidad a *C. balsasensis*.

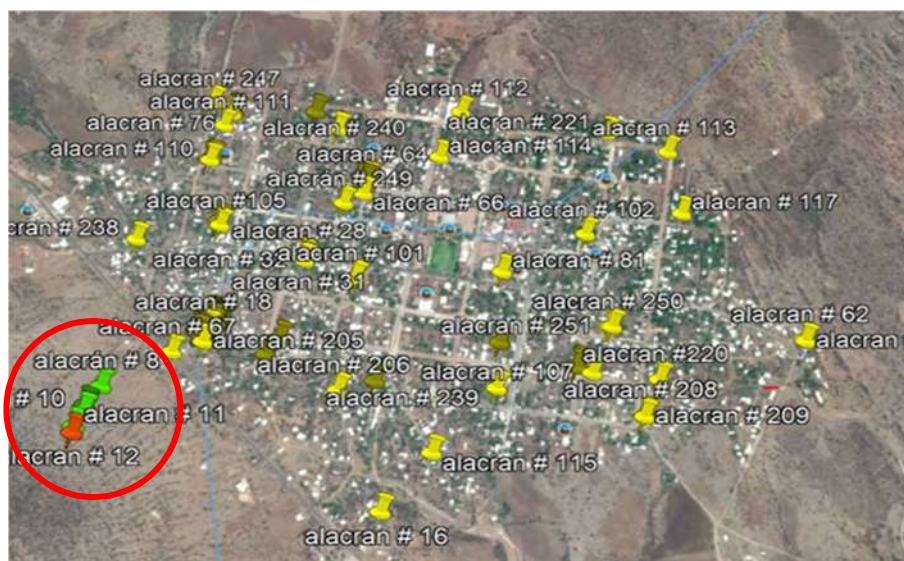


Figura 31. Se muestra claramente cómo se distribuyen los alacranes *C. balsasensis* dentro de la comunidad de Churumuco y algunos sin importancia medica en las orillas.

De los 8 meses de colecta se tubo meses más productivos que otros en cuanto a número de especímenes sin tener relación con la temporada, su apareamiento o su reproducción, sino el número de muestreos que se realizaron ya que en los meses de noviembre y febrero del año 2017 y 2018 respectivamente, se realizaron más colectas y muestreos de campo intencionados, obteniendo así una mayor cantidad (figura 32).

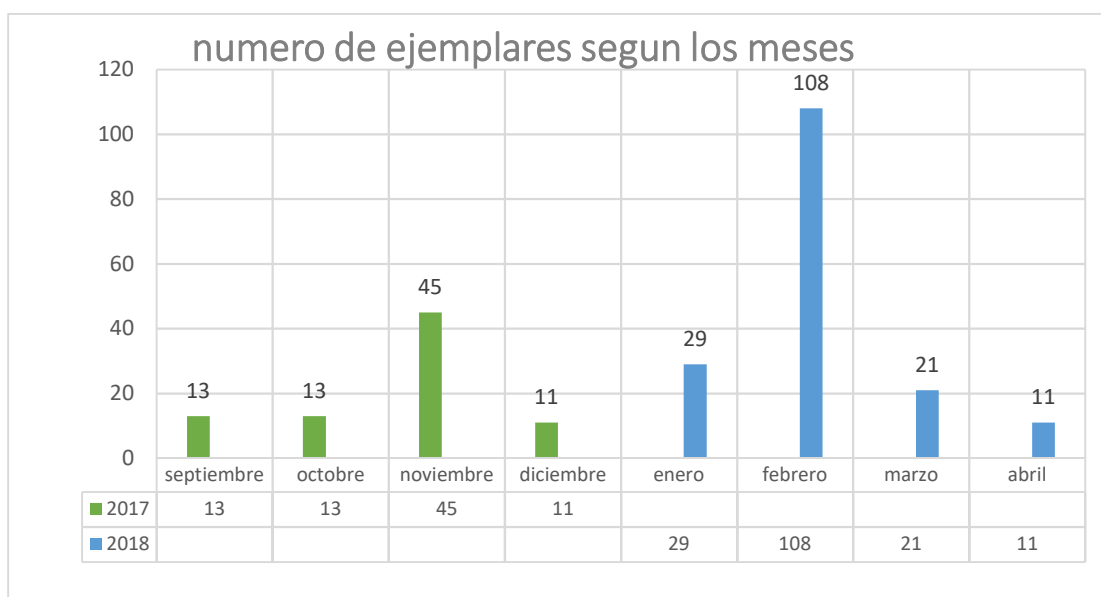


Figura 32. Se observa el incremento de ejemplares durante los meses de noviembre (2017) y febrero (2018), teniendo alacranes en todos los meses recolectados.

En el caso de las hembras preñadas, tienen un ciclo de reproducción dónde los alacranes dan a luz durante varios días teniendo algunas con alacranes dentro de su panza, en ocasiones se ve muy claramente a los alacranes que ya están formados y que estarían a horas o días de nacer (figura 33) y también se encontraron algunas con crías en su espalda y otras más en su abdomen, estando en proceso de parto.



Figura 33. Alacrán con crías en su abdomen a punto de nacer.

En una encuesta realizada en el Municipio de Churumuco, se encontró, que de las personas que fueron encuestadas, solo el 25.22% de las personas afectadas por intoxicación por picadura de alacrán, asistieron al médico. Las personas que no lo hicieron, se curaron con algún remedio caseros o solo esperaron y observaron los efectos de la picadura hasta ver que no avanzara el envenenamiento, lo que nos indica que poco más del 74% de las personas que son picadas por un alacrán no asisten al médico y por consecuencia, no son reportados los accidentes que realmente se tienen con estos animales. También se encontró que al menos una persona de cada hogar encuestado, ha tenido un accidente con un alacrán (figura 34).

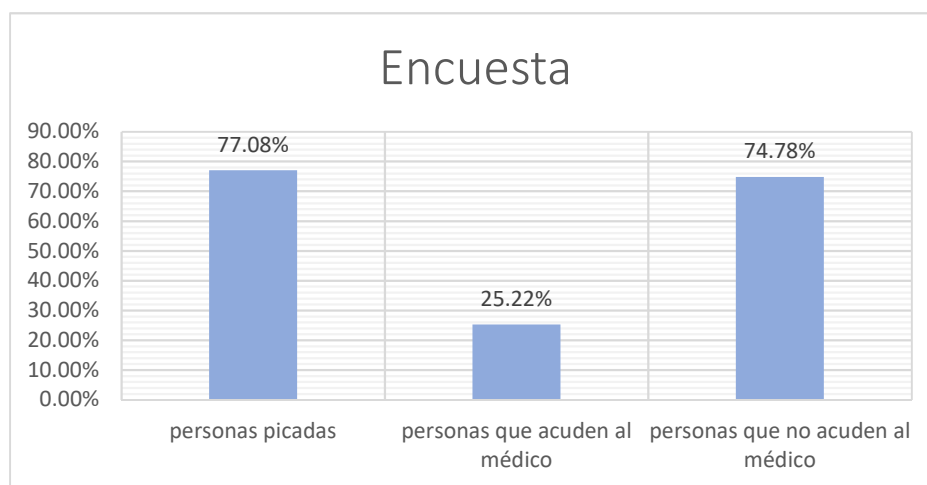


Figura 34. Encuesta sobre las picaduras de alacrán en el municipio de Churumuco y sobre las personas que asisten al médico en caso de sufrir una picadura.

También se observó algo interesante durante las colectas, fueron las pieles de algunos alacranes. Los alacranes mudan de piel cada cierto tiempo y con forme van haciendo las mudas como regularmente se llama, van cambiando de lugar donde viven ya que muy pocas veces se quedan por mucho tiempo en el mismo sitio, a menos que esté les proporcione la seguridad adecuada. Se han encontrado lugares donde los alacranes tienen la comodidad, resguardo y alimento que les da esconderse cerca de las casas en construcción dónde las personas almacenan los ladrillos siendo este, un lugar muy apto para resguardarse por mucho tiempo, en estos lugares se han encontrado cascarones de alacranes de varios tamaños, lo que se puede pensar que algunos han tenido varias mudas en esta parte o se trata de una familia completa, con la comodidad que les da el abasto de alimento ya que hay bastantes grillos, arañas, cochinillas, lagartijas y saltamontes, que también se esconden en estos lugares, además de que aquí no hay muchos depredadores ya que los pocos que hay son algunos roedores grandes, lagartos, tejones, mapaches y algunas aves, y que la mayoría de estas especies no tienen acceso a los rincones dentro de los ladrillos. Otro descubrimiento personal es que se encontró un alacrán a una profundidad de 50cm aproximadamente mientras se escarbaba en un lote de una vivienda, sin saber si este estaba viviendo ahí o intentaba alcanzar alguna presa y que dicho alacrán es del género *C. balsasensis*. Tal vez puede que estén tratando de esconderse a profundidades en las grietas de la tierra o cuevas hechas por ellos u otros animales.

Estudio estadístico.

Tabla cruzada Localidad*numeroalacranes

Recuento		numeroalacranes								Total
		6	9	10	15	20	37	61	93	
Localidad	Churumuco	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	El pitiral	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	La lajita	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	La obra	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	La torre	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Las flores	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	Potrero de campinchiran	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	Poturo	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total		1	1	1	1	1	1	1	1	8

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	56.000 ^a	49	.229
Razón de verosimilitud	33.271	49	.958
N de casos válidos	8		

a. 64 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .13.

➤ No hay significancia relacionada de presencia de alacranes por localidad

Tabla cruzada ejemplares por especie*Localidad

Recuento		Localidad								Total
		Churumuco	El pitiral	La lajita	La obra	La torre	Las flores	Potrero de campinchiran	Poturo	
ejemplares por especie		0	0	0	0	1	1	1	0	3
	C. balsasensis	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	C. limpidus	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	indeterminados	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Mesomexovis	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Vaejovis sp	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total		1	1	1	1	1	1	1	1	8

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	40.000 ^a	35	.258
Razón de verosimilitud	26.679	35	.843
N de casos válidos	8		

a. 48 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que

5. El recuento mínimo esperado es .13.

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Nejemplares por especie - N° de alacranes	15.2000	46.3541	20.7302	-42.3562	72.7562	.733	4	.504

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 ejem & N	5	-.908	.033

- Si hay variedad de especies

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Los alacranes son animales muy interesantes que se han adaptado durante muchos años y han permanecido en el planeta sin cambiar mucho, pero erróneamente nos hemos equivocado con respecto a su invasión a nuestros hogares ya que pensamos que ellos son los que han venido a nuestras casas, sin embargo a través de los años la población del ser humano ha incrementado bastante rápido, invadiendo territorios que antes eran salvajes, destruyendo los habitats de algunos animales así como vegetación, misma que almacena o da vida a muchos insectos y pequeños vertebrados que sirven de alimento para otras especies como es el caso de los alacranes quienes al verse afectados por todas estas circunstancias no tienen más remedio que adaptarse y tratar de sobrevivir como lo han hecho durante muchos años. Entonces como podemos decir que ellos nos invaden si cuando la vida humana llego al planeta o a estos territorios, ellos ya estaban aquí, creo que nosotros estamos afectando su ecosistema haciendo que se adapten a nuestro entorno por quitarle recursos necesarios para su supervivencia, ya que encuentran en nuestros hogares el resguardo y alimento necesario para vivir y que lo tenían antes de la colonización. Una discusión sobre esta investigación va relacionada con el mal hábito de exterminar a cuanto animal se atraviere en nuestras vidas sin saber que la madre naturaleza trata de establecer un orden y un balance para que todo fluya de la mejor manera y no haya una alteración. Los alacranes juegan un papel fundamental en el control de plagas y a pesar de que son vistos como malos, peligrosos y mortales pueden llegar a ser un beneficio ecológico devorando grandes cantidades de insectos como arañas, polillas, grillos, cochinillas, lagartijas, cucarachas y hasta pequeños roedores, que de lo contrario serian una gran molestia al estar en abundancia, aunque si están en nuestras casas no lo es en gran número y podemos lidiar con ellos, además de que al eliminar estos insectos nos ayudan a evitar enfermedades como en el caso de las cucarachas o a cuidar nuestros muebles como el caso de las polillas. Algo muy criticado con respecto a la picadura de alacranes es el uso de remedios caseros y la falta de visitas al médico por parte de las personas afectados, que en muchas comunidades de nuestro país son tradicionales los remedios y curaciones que provienen de nuestros antepasados y que no se sabe con certeza si nos puedan servir. Lo que sí es verdad es que se recomienda asistir al doctor lo más pronto posible por lo que es mejor saber que en caso de piquete de alacrán, debe evitarse el uso de

los remedios caseros, porque está demostrado que esto sólo hace que se pierda tiempo útil para salvar a la víctima. El uso de tes o infusiones hechos con café, ajo, hierbas especiales y otras sustancias semejantes no son tratamientos alternativos para el piquete de alacrán (incluyendo el uso de antihistamínicos en general como Avapena, corticosteroides o gluconato de calcio). Todos éstos son medicamentos no indicados para el piquete de alacrán. Muchos de los lectores podrían pensar que lo mencionado aquí no es cierto, porque a algún amigo, vecino o pariente, le picó un alacrán y al tratarlo con alguno de los productos alternativos se mejoró. Éste es el error que muchas veces ha llevado a la muerte de niños picados por un alacrán peligroso. Cuando llegan al hospital, después de varias horas del tratamiento casero, es muy tarde para revertir los daños causados por el veneno. Entonces, ¿cómo se explica el aparente éxito que tienen en algunos casos los remedios caseros? Hay muchos factores que se deben tomar en cuenta. El primero es que un individuo normal adulto (70 kg o más de peso corporal) en buen estado de salud, está en condiciones de soportar un piquete de alacrán peligroso. Normalmente no se muere por el piquete, aun si lo ha picado un alacrán peligroso. Segundo, en las regiones donde hay alacranes peligrosos también habitan otras especies de color “güero”, pero que no son peligrosos. Tercero, muchas veces los orificios por donde sale el veneno del alacrán están tapados, o el alacrán acaba de usar la mayor parte de su veneno en atrapar una presa, y al picar a un individuo humano no le inyecta suficiente cantidad, por haberlo usado un par de horas antes. Las estadísticas médicas son un argumento a favor del uso del anti veneno en lugar del remedio casero. En los años setenta y hasta mediados de los ochenta, en México se registraban cerca de 800 muertes anuales por picadura de alacrán. A partir de 1985 se empezó una campaña nacional a favor del uso del anti veneno de tercera generación. A medida que éste se fue utilizando de forma sistemática, se redujo la mortalidad a menos de 300, y en 2003 fue tan sólo de 70. Entre estos 70 fallecidos están los que usaron remedios caseros antes de ir al centro médico para recibir el tratamiento adecuado. También están individuos, sobre todo niños, que viven en áreas alejadas de los centros de salud, que tardaron varias horas en llegar al centro médico, o inclusive hubo casos de falta del suero. Estos datos estadísticos son suficientes para probar que el uso del anti veneno es eficiente y debe ser aplicado inmediatamente después de recibir un piquete de alacrán [15]. Por esta razón se recomienda no utilizar remedios caseros, además de que no

esté documentado de que alguno sirva, solo se pierde tiempo importante como ya se mencionó y debemos quitarnos estas malas costumbres y valorar más la vida de la persona. Se sabe que muchas hiervas son medicinales y pueden funcionar, pero hasta no saber con seguridad si pueden curar un piquete de alacrán, lo mejor es no utilizarlas.

C. limpidus, es una especie de importancia médica y es una de las 2 especies del género *Centruroides* que se encontraron en el municipio de Churumuco y que tiene la particularidad de ser una especie no registrada en esta zona, pero que tienen una amplia distribución en los estados de Querétaro, Morelos, México, Puebla, Guerrero y Veracruz, en Michoacán también se tiene registro pero más en lugares con climas cálidos pero más húmedos e incluso en lugares más frescos del estado [57], es por eso que nos causa total asombro ya que la mayoría de los alacranes de esta especie solo se encontraron cerca de la presa de infiernillo, a unos cuantos metros del agua lo que nos da a pensar dos probables teorías; la primera es que llego en balsas de madera que arrastra el rio Balsas desde otros estados como Morelos, Puebla y el estado de México y que llegan a este municipio depositándose en la orilla de la presa, pero que aunque podrían tener muchos años, aun no se han adaptado a vivir en los hogares o lejos de la humedad del agua; en la otra teoría se tienen ejemplares de la tenencia de Poturo municipio de Churumuco, el cual está a aproximadamente 17 km de la presa, así que la segunda teoría no podría tener relación con la anterior. La diferencia de altitud y clima es amplia teniendo al municipio de Churumuco con una altitud de 600 m sobre el nivel del mar aproximadamente con un clima semiseco muy cálido y cálido y Poturo con una altura de 800 m sobre el nivel del mar y un clima de cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, además de estar casi en el límite con el municipio de Turicato dónde se tienen registros de *C. limpidus* y que pudiese que hayan emigrado de esta zona, esto solo son conclusiones personales sin bases sólidas y se tendría que hacer una amplia descripción de esta especie, lo cual nos da para continuar este proyecto en un futuro.

Los alacranes se recolectaron en 6 comunidades del municipio de Churumuco teniendo un buen resultado sin poder cubrir con la mayoría del territorio municipal, debido a la falta de recurso tanto económico, de transporte, comunicación como de seguridad, sin embargo y a pesar de esto se pudo obtener un panorama adecuado de los especímenes que se podrán tener

dejando un eslabón suelto para nuevas investigaciones y un mayor muestreo. Otro punto que parece estar en el aire es el de a ver tenido la ausencia de *Diplocentrus Churumuco*, otra especie de alacrán no venenoso descrito para este municipio y el cual pertenece a la familia *Diplocentridae* pero que desafortunadamente no se pudo contar con un registro en esta investigación, algo que teníamos previsto y que no se pudo cumplir para lo que se coincide con lo ya mencionado de tener nuevas investigaciones y algunas dudas interesantes ya que esto abre una interrogante de saber si esto sería todo lo que se puede tener en Churumuco de Morelos.

El envenenamiento de las personas por la IPPA suele ser severo en algunas partes del país, pero en muchas ocasiones la persona no sabe que es lo que realmente le pasa, sin saber que lo que causa esto es por ciertos componentes que tiene el veneno de alacrán como son polipéptidos, enzimas proteolíticas, proteínas de bajo peso molecular, serotonina y aminoácidos de acción neurotóxicas, el cual al ser inoculado por la picadura se disemina vía hematógena. El veneno de los *Centruroides* contiene dos grupos de péptidos de los cuales uno afecta los canales de sodio provocando alteraciones en el cuerpo hasta podría darse una epilepsia o complicaciones al alterarse por el miedo que da el ser picado por un alacrán y el otro bloquea los canales de potasio de las membranas celulares lo cual provoca arritmias cardíacas y dificultad para respirar, la pérdida del equilibrio del medio celular y extracelular, traducido en un ingreso desmedido del sodio a la célula e imposibilidad del potasio de salir se altera de esta forma el potencial de membrana y la función celular liberando acetilcolina, el neurotransmisor más importante que afectara principalmente el sistema nerviosos central y músculo esquelético [17]. Estos compuestos afectan a partes del cuerpo específicas provocando todos los malestares que sufre una persona intoxicada por picadura de alacrán, estos péptidos y polipéptidos o proteínas hacen cambios en el organismo teniendo complicaciones diferentes en cada persona, además como ya se mencionó esto puede ser mayor en personas con enfermedades como diabetes, hipertensión, asma, etc.

CONCLUSION.

La problemática del alacranismo y su incidencia, es una situación que afecta a muchas personas en el municipio de Churumuco, por eso es importante, ilustrar a la población de esta información detallada ya que algo que podemos destacar de lo mucho que se pudo obtener con respecto a los alacranes, es la cercanía que se tiene con estos animales ponzoñosos, ya que la mayoría de los alacranes que se encontraron dentro de las casas, eran de importancia médica lo que nos indica el alto nivel de peligro que se tiene con estos animales, pero que, gracias a las acciones de prevención contra estos artrópodos como son: cuidados especiales para niños pequeños, limpieza de los hogares y patios, así como atención médica oportuna, han hecho que la morbilidad y la mortalidad sea menor de lo que se podría pensar. En este trabajo se realizó un mapeo de georreferenciación para dar otro panorama de lo que es la distribución de los alacranes y darnos cuenta de la situación que se tiene en el municipio de Churumuco, el cual era un objetivo primordial para esta investigación; cabe destacar que aún hay muchas cosas por hacer y esto solo abre una ventana para nuevas investigaciones. Es una realidad que falta mucha información al respecto, por lo que dicho proyecto, ahora dejara un marco educativo para todas las personas que deseen saber un poco más del problema y adentrarse a un mundo de información acerca de los alacranes; que además es un problema que a la mayoría de las personas ha afectado y que podremos decir que también afecta a su economía directamente. Todos alguna vez han escuchado de los alacranes, algunos más los han visto y otros han tenido accidentes con ellos, pero no todos saben que los alacranes no provocan una intoxicación severa en todos los encuentros y que no siempre se pone en riesgo la vida de la persona afectada, sin embargo, muchos de estos arácnidos son amplios contribuyentes con nuestro ecosistema y devoran grandes cantidades de insectos que podrían llegar a ser una molestia mayor si no hubiese quien los eliminara, de aquí lo importante que pueden ser también los alacranes para nosotros, sin dejar de ser una amenaza y un eminente peligro.

DATOS CURIOSOS.

Arachnophobia en realidad significa miedo por los arácnidos, pero en la mayoría de los casos este término se usa para el miedo o fobia a las arañas. No ha habido muchos estudios que investiguen la presencia de miedo a escorpiones u otros arácnidos. En un estudio reciente, Richard Vetter y colaboradores estudiaron la presencia del miedo al escorpión en comparación con el miedo a las arañas en 850 estudiantes universitarios de cinco campus diferentes en Estados Unidos. Los resultados fueron sorprendentes. Los investigadores esperaban un mayor temor por las arañas que por los escorpiones, pero encontraron lo contrario: un mayor temor por los escorpiones que por las arañas. Los autores explican este resultado y recomiendan que se haga más investigación sobre este interesante tema [5].

Dentro de esta investigación se encontraron alacranes comiendo algunas arañas patonas a la hora de recolectarlos o en ocasiones se observaron alacranes ocultos detrás de cuadros o retratos, que esto no es algo nuevo pero lo curioso es que los alacranes buscan rincones dónde no los molesten otros animales y solo salen a casar, como sucedió con un alacrán que vivía detrás de un soporte de porcelana para foco de techo, aprovechando que al prender la luz se acercan varios insectos, se alimentaba de una forma más fácil y segura sin tener que salir a buscar su comida. A este ejemplar no se le hizo ningún intento de capturarlo ya que se observó su comportamiento por alrededor de 3 meses y después desapareció.

Algo que se pudo observar es que algunos alacranes tienden a tomar diferentes tonalidades dependiendo el tipo de suelo en que se encuentren a pesar de ser de la misma especie sin alterar su coloración o su forma rayada, esta forma particular de algunos alacranes o al menos los observados en este trabajo es que toman una tonalidad más oscura cuando el suelo es de color marrón, esto cuando es un suelo lodoso e incluso en los techos de las casas que son de teja, se nota un tono más café para no ser vistos por las personas y en el caso de suelos más claros tienden a tomar tonalidad más clara como amarillos o güeros en los tipos de suelo como roca caliza vegetación que es clara y en las casas, en paredes de color claro.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Carbone A. y Jasso-Villazul C. E. (1999). Intoxicación por picadura de alacrán. CONAVE (n.d.).
- 2.- Martín-Frías E. Alacranismo en México y Alacranismo regional. *Laboratorio de Entomología, Departamento de Parasitología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.*
- 3.- D. Barnes, Robert (1983). *Zoología de los invertebrados*. D.F., México: interamericana.
- 4.- B, O. F. F. (n.d.). Edificio B4 2º. Piso. Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. C.P. 58060. Circuito exterior s/n. Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán A. P. 70-233, Cd. de México C.P. 04510., 2(3).
- 5.- Rein J. O. (2018). The Scorpion Files. Recuperado de <https://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/>.
- 6.- Baldazo-Monsivaiz, J. G., Ponce-Saavedra, J., & Flores-Moreno, M. (2013). Una especie nueva de alacrán del género *Centruroides* de importancia médica (Scorpiones: Buthidae) del estado de Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(1), 100–116. <https://doi.org/10.7550/rmb.31967>.
- 7.- Ponce-Saavedra, J. y Francke, O. F. (2009). Descripción de una especie nueva de alacrán con importancia médica del género *Centruroides* (Scorpiones: Buthidae) del estado de Colima, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, vol. 80, (núm. 3), pp. 647-658.
- 8.- Secretaria de salud. (2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-033-SSA2-2011, Para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de alacrán.
- 9.- Possani, L. D. (2005). El alacrán y su piquete. *Dirección General de Divulgación de La Ciencia. UNAM, México*, 24. Retrieved from http://www.dgdc.unam.mx/assets/cienciaboleto/cb_01.pdf
- 10.- Armas, L. F. De, & Martín-frías, E. (2008). E L Género *Centruroides* Marx, 1890 (Scorpiones: Buthidae), 43, 7–22.
- 11.- De Armas, L. F., & Martín-Frías, E. (2001). Dos nuevos *Vaejovis* (Scorpiones: Vaejovidae) de Guerrero y Nayarit. *Solenodon*, 1(1970), 8–16.
- 12.- Ponce-Saavedra, J., Francke, O. F., Cano-Camacho, H., & Hernández-Calderón, E. (2009). Evidencias morfológicas y moleculares que validan como especie a *Centruroides tecomanus* (Scorpiones, Buthidae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80, 71–84. <https://doi.org/10.3897/zookeys.307.5334>.
- 13.- Quijano-Ravell, A. F., Ponce-Saavedra, J., Francke, O. F., & Villaseñor-Ramos, M. A. (2010). Nuevos registros y distribución

- actualizada de Centruroides tecomanus Hoffmann, 1932 (Scorpiones: Buthidae). *Ciencia Nicolaita*, 52(January 2016), 179–189.
- 14.- Ponce, J., & Francke, O. F. (2013). Clave para la identificación de especies de alacranes del género Centruroides Marx 1890 (Scorpiones : Buthidae) en el Centro Occidente de México. *Biológicas*, 15(1), 52–62.
- 15.- Alagón, A., Carrillo, C., Chávez-Haro, A., Mora-Zerpa, C. D. la, Larralde, C., Lamas, N., ... Romero-Zamora, L. (2003). *Práctica Médica Efectiva - Alacranismo*, 5, 4.
- 16.- Quijano-Ravell, A. F., & Ponce-Saavedra, J. (2016). A new species of scorpion of the genus Centruroides (Scorpiones: Buthidae) from the state of Michoacán, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(1), 49–61.
<https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.01.022>.
- 17.- Camacho-Ramírez, R. I., Sánchez-Zapata, H., Jaramillo-Serna, R. y Ávila-Reyes, R., (2007). Alacranismo. Archivo de investigación pediátrico. Conferencia Nacional Pediátrica de México. Vol. 10. Num. 1
- 18.- Hernández O. D. (2018). Alta incidencia en Michoacán por picaduras de alacranes y arañas. Recuperado de <https://www.portalhidalgo.com/componente>.
- 19.- El despertar. (2018). *Disminuye incidencia en picaduras de alacrán*. Recuperado de <https://www.periodicoeldespetar.com/estatales-ssm>.
- 20.- grupo escuzul. (2018). *Cura contra el cáncer*. Recuperado de <https://escozul-cuba.com/>.
- 21.- Possani, L. D., (2018). Veneno de alacrán, amigo de la salud. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/nacion/sociedad/2017/07/2/veneno-de-alacran-amigo-de-la-salud>.
- 22.- Ponce Saavedra, J. (2004). Una nueva especie de alacrán del género Centruroides Marx (1890) (Scorpiones, Buthidae) de la depresión del Balsas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 20(2), 221–232.
- 23.- Santiago(21-jul-2017). *La guía*. Recuperado de www.geología.laguía2000.com/México
- 24.- vida alterna. (mayo-2018). *Ubicación geográfica de Michoacán*. Recuperado de http://www.elclima.com.mx/ubicacion_y_caracteristicas_fisicas_de_michoacan.htm.

- 25.- Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Churumuco. Recuperado de <http://inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16029a.html>.
- 26.- INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Ziracuaretiro, Michoacán de Ocampo, 9.
- 27.- Ponce-Saavedra, J., Óscar, Y., & Francke, F. (2011). Especie nueva de alacrán del género *Centruroides* (Scorpiones: Buthidae) de la costa del estado de Jalisco, México A new scorpion species of the genus *Centruroides* (Scorpiones: Buthidae) from the coast of the state of Jalisco, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1163–1175.
- 28.- Vidal-Acosta, V., & Francke, O. F. (2009). Redescrípción de *Tityopsis aliciae* (Scorpiones: Buthidae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80, 333–339.
- 29.- Teruel, R., Ponce-Saavedra, J., & Quijano-Ravell, A. F. (2015). Redescription of *Centruroides noxius* and description of a closely related new species from western Mexico (Scorpiones: Buthidae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(4), 896–911. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.09.010>.
- 30.- Teruel, R., & Piorno, I. (2006). *Morenoi* (Armas 1973), Escorpión Endémico De Cuba (Scorpiones: Scorpionidae: Diplocentrinae), 38, 1–4.
- 31.- Sissom, W. D., & Hendrixson, B. E. (2005). A new species of *Vaejovis* (Scorpiones: Vaejovidae) from Coahuila and Nuevo Leon, and a key to the vaejovid species from northeastern and north-central Mexico. *Zootaxa*, 43(1088), 33–43.
- 32.- Secretaría de Salud de México. (2008). Prevención, diagnóstico, tratamiento y referencia de la intoxicación por veneno de alacrán, 30. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- 33.- Santibáñez-Lopez, C. E., & Ponce-Saavedra, J. (2009). A new species of *Centruroides* (Scorpiones: Buthidae) from the northern mountain \nrange of Oaxaca, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80(1932), 321–331. Retrieved from http://unibio.unam.mx/especies_nuevas/pdfs/4348.pdf.
- 34.- Santibáñez López, C. E., & Francke, O. F. (2013). Redescription of *Diplocentrus zacatecanus* (Scorpiones: Diplocentridae) and limitations of the hemispermaphore as a diagnostic trait for genus *Diplocentrus*. *The Journal of Arachnology*, 41(1), 1–10. <https://doi.org/10.1636/Ha12-65.1>.

- 35.- Ponce-Saavedra, J., Óscar, Y., & Francke, F. (2011). Especie nueva de alacrán del género *Centruroides* (Scorpiones: Buthidae) de la costa del estado de Jalisco, México A new scorpion species of the genus *Centruroides* (Scorpiones: Buthidae) from the coast of the state of Jalisco, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82(c), 1163–1175.
- 36.- Médica, I., El, E. N., & Michoacán, E. D. E. (2013). EL GÉNERO *Centruroides* MARX 1890 (SCORPIONES: BUTHIDAE) Y SU IMPORTANCIA MÉDICA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO, 1890, 811–816.
- 37.- Martín-Frías, E., Armas, L. F. de, & Paniagua-Solis, J. F. (2005). Redescription of the Mexican Scorpion *Centruroides hoffmanni* Armas, 1996 (Scorpiones: Buthidae). *Euscorpius - Occasional Publications in Scorpology*, 22(22), 1–7.
- 38.- Louren, W. R. (1996). A new genus and a new species of scorpion (buthidae) from Iran. *Zoology in the Middle East*, 12(1), 93–98. <https://doi.org/10.1080/09397140.1996.10637694>
- 39.- Fet, V., & Soleglad, M. E. (2007). Synonymy of *Parabroteas Montezuma* Penther, 1913 and Designation of Neotype for *Vaejovis Mexicanus* C. L. Koch, 1836 (Scorpiones: Vaejovidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 41, 1–41.
- 40.- Fet, V., & Soleglad, M. E. (2005). Contributions to Scorpion Systematics. I. On Recent Changes in High-Level Taxonomy. *Euscorpius. Occasional Publications in Scorpology*, (31), 1–13.
- 41.- Puertas, andrees. (2014). Métodos Cuantitativos Para La Identificación De Aminoácidos Y Proteínas, 31.
- 42.- Possani Postay, L. D. (2007). El estudio de los componentes del veneno de alacranes en el contexto de la biología molecular, la farmacología y la medicina. *Biotechnologia*, 14, 177–188.
- 43.- Ponce-Saavedra, J., Francke, O., & Humberto, B. (2006). Actividad superficial y utilización del hábitat por *Centruroides balsasensis* Ponce y Francke (Scorpiones: Buthidae). *Biológicas*, (8), 130–137.
- 44.- Ponce-Saavedra, J., & Francke B., O. F. (2013). Actualización taxonómica sobre alacranes del Centro Occidente de México. *Dugesiana*.
- 45.- Francke, O. F. (1979). Spermatophores of some North American scorpions (Arachnida, Scorpiones). *The Journal of Arachnology*, 7(1), 19–32. <https://doi.org/10.2307/3704951>.

- 46.- Pab, C., Plasm, N. A. S., Como, T., Peso, M. D. E., & Bucaramanga, P. (2007). Proteínas plasmáticas como marcadores de peso molecular, 5, 58–67.
- 47.- Francke, O. F., & Jones, S. K. (1982). Francke, O. F. and S. K. Jones. 1982. The life history of. *Journal of Arachnology*, 10, 223–239.
- 48.- Flhqwtafrv, V. W., P, H. L. E. W. X., Duwtxorv, O. R. V, Hq, S., Vhfflyq, H., Gh, G. H. D., ... Ho, H. Q. (n.d.). 1DWXUDOHJD TXtPLFD GH ODV WR[LQDV GHQ YHQHQR GH DODFUiQ, 025, 25–26.
- 49.- Fet, V., Soleglad, M. E., Brewer, M. S., Neff, D. P. A., & Norton, M. L. (2006). *Euscorpius*, (41).
- 50.- Epidemiol, R., Mart, M., Emisi, C. D. E., Cargo, N., Elabora, F., Luis, J., ... Est, J. (2017). Laboratorio de Entomología.
- 51.- Contreras-Félix, G. A., & Santibáñez-López, C. E. (2011). *Diplocentrus bicolor* sp. n. (Scorpiones: Diplocentridae) from Jalisco. *Zootaxa*, 68(2992), 61–68.
- 52.- Bulletin, A. (1964). the Genus *Diplocentrus* in the Yucatan Peninsula, 49–61.
- 53.- Baldazo-Monsivaiz, J. G., Ponce-Saavedra, J., & Flores-Moreno, M. (2013). Una especie nueva de alacrán del género *Centruroides* de importancia médica (Scorpiones: Buthidae) del estado de Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(1), 100–116. <https://doi.org/10.7550/rmb.31967>
- 54.- Armas, L. F. De, Teruel, R., & Kovařík, F. (2011). On *Centruroides margaritatus* (Gervais, 1841) and Closely Related Species (Scorpiones: Buthidae). *Euscorpius*, (132), 1–16.
- 55.- Armas, L. F. De, & Martín-frías, E. (2008). E L GÉNERO C ENTRUROIDES MARX, 1890 (SCORPIONES: B UTHIDAE), 43, 7–22.
- 56.- Algunas, D. D. E., Morfológicas, A., Uthidae, S. C. B., Martín-frías, E., Armas, L. F. De, & Paniagua-solis, J. F. (2009). (1804). v, 44, 453–457.
- 57.- Martín-Frías, E., Armas, L. F. de, & Paniagua-Solis, J. F. (2005). Redescription of the Mexican Scorpion *Centruroides hoffmanni* Armas, 1996 (Scorpiones: Buthidae). *Euscorpius* - Occasional Publications in Scorpiology, 22(22), 1–7.
- 58.- Telesur. (julio-2018). *DF será ahora Ciudad de México y será el estado 32 de ese país*. Recuperado de <https://www.telesurtv.net/news/DF-es-ahora-Ciudad-de-Mexico-y-sera-el-estado-32-de-ese-pais-20160129-0050.html>.

- 59.- WordReferencias. (julio-2018).
Diccionario de la lengua española.
Recuperado de
<http://www.wordreference.com/definicion>.
- 60.- Proceso. (2018). Expertos de la
UNAM descubren alcaloide en
alacrán hidalguense único en el
mundo. Recuperado de
<https://www.proceso.com.mx>

GLOSARIO.

ATROPODO: Mención para los animales invertebrados con apéndice articulados.

VIVIPAROS: Aquellos cuyo desarrollo se realiza en la cavidad uterina de la madre.

ACÚLEO: Protuberancia rígida y punzante, de origen epidérmico, sinónimo de aguijón.

IPPA: Intoxicación Por Picadura de Alacrán.

INTOXICACIÓN: Trastorno provocado por una sustancia toxica.

VENENO: Sustancia que produce en el organismo graves trastornos o la muerte.

NISTAGMUS: Movimiento espasmódico involuntario y rápido de los globos oculares, que puede ser ocasionado por afecciones muy diversas.

ERITEMIA: Enrojecimiento de la piel debido al aumento de la sangre contenida en los capilares.

PARESTESIA: Sensación o conjunto de sensaciones anormales de cosquilleo, calos o frio que experimentan en la piel ciertos enfermos del sistema nervioso o circulatorio.

PRURITO NASAL: Deseo constante o picor en la nariz.

SIALORREA: Excesiva producción de saliva.

DISFAGIA: Dificultad o imposibilidad de tragar.

TAQUICARDIA: Velocidad excesiva del ritmo de los latidos del corazón.

DISNEA: Ahogo o dificultad en la respiración.

HIPOTERMIA: Disminución de la temperatura del cuerpo por debajo de lo normal.

CIANOSIS: Color azul o lívida de la piel y de las mucosas que se produce a causa de una oxigenación deficiente de la sangre.

ESTUPOR: Asombro o sorpresa exagerada que impide a una persona hablar o reaccionar.

SOMNOLENCIA: Estado en el que se tiene sensación de cansancio, pesadez, sueño, embotamiento de los sentidos y torpeza en los movimientos.

PRIAPISMO: Erección continua y dolorosa del pene, sin apetito sexual.

HIPOTENSIÓN: Presión excesivamente baja de la sangre sobre la pared de las arterias.

HIPERTENSIÓN: Presión excesivamente alta de la sangre sobre la pared de las arterias.

EDEMA PULMONAR: Presencia de un exceso de líquido en los pulmones, en ocasiones puede tener aspecto de hinchazón.

ANEXOS.

tabla de los alacranes - Excel										Inici. ses.																					
Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?										Compartir																					
Calibri 11 A A										General		Formato condicional		Dar formato como tabla		Estilos de celda		Insertar Eliminar Formato		Autosuma		Rellenar		Ordenar y filtrar		Buscar y seleccionar					
Fuente										Alineación		Número		Estilos		Celdas		Edición													
M237 fuera																															
										descripción		número de																			
1	numeri	fecha de captu	municipi	domicilio	lugar	quien capturo?	observaciones	taxonomica	sexo	peñes	tipo de vivienda																				
2	4	12-sep-17	churumucol	col. L cardenas	casa de doña edelmira	eliazar camacho chavez	lote de la casa	c. balsansensis	hembra	24-24	casa de material / lamina, pare																				
3	5	12-sep-17	churumucol	col. L cardenas	casa de isabel camacho	ruben camacho chavez	entre unos tabiques	c. balsansensis	hembra	23-23	casa de material con colado, pi																				
4	7	12-sep-17	churumucol	col. L cardenas	casa de doña edelmira	ruben camacho chavez	bajo unas tablas de madera	c. balsansensis	hembra	23-24	casa de material / lamina, pare																				
14	13	30-sep-17	churumucol	col. L cardenas	casa de doña edelmira	eliazar camacho chavez	fuer el bote de basura	c. balsansensis juvenil	hembra	24-25	casa de material / lamina, pare																				
17	16	07-oct-17	churumucol	col. meichor ocampo	casa de doña Alda Solorio	edith camacho	buja de la casa	c. balsansensis	hembra	24-25	casa de material / lamina, pare																				
19	18	10-oct-17	churumucol	col. L cardenas	patio de la casa de doña edel	eliazar camacho chavez	entre la leña	c. balsansensis	hembra	25-22	casa de material / lamina, pero																				
21	20	12-oct-17	churumucol	col. L cardenas	en el lote de doña edelmira	eliazar camacho chavez	entre los tabiques	c. balsansensis	hembra	25-26	solar grande con plantas, leña /																				
28	27	05-nov-17	churumucol	calle no usumacinta s/n	casa de pedro lopez	pedro lopez	en el patio de su casa	c. balsansensis	hembra	22-23	casa de material / lamina, su p																				
29	28	07-nov-17	churumucol	calle no usumacinta s/n	casa de pedro lopez	pedro lopez	en el patio de su casa	c. balsansensis	macho	25-26	casa de material / lamina, su p																				
29	29	08-nov-17	churumucol	calle no usumacinta s/n	casa de pedro lopez	pedro lopez	en el patio de su casa	c. balsansensis	hembra	25-25	casa de material / lamina, su p																				
05	104	05-ene-18	churumucol	calle no balsas	casa de ruben willaño	ruben willaño	entre unos troncos	c. balsansensis	macho	26-27	patio lleno de arboles y escom																				
13	112	26-ene-18	churumucol	calle tamaulipán	dentro de la casa	luis rojas	entre la basura	c. balsansensis	macho	27-27	ps, ps, pint, ti																				
18	117	06-feb-18	churumucol	calle veracruz s/n	dentro de la casa	miguel rojas	en la cocina del restaurante	c. balsansensis juvenil	macho	25-26	s/ps, pt, s/pint, ti																				
19	118	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	macho	25-25	terreno con rocas y grava																				
20	119	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	hembra	24-22	terreno con rocas y grava																				
21	120	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	hembra	25-24	terreno con rocas y grava																				
22	121	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	hembra	22-23	terreno con rocas y grava																				
23	122	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	hembra	23-23	terreno con rocas y grava																				
24	123	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	macho	26-25	terreno con rocas y grava																				
25	124	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	macho	27-26	terreno con rocas y grava																				
26	125	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	macho	25-25	terreno con rocas y grava																				
27	126	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	macho	23-23	terreno con rocas y grava																				
28	127	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	macho	24-23	terreno con rocas y grava																				
29	128	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	hembra	25-25	terreno con rocas y grava																				
30	129	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	macho	26-25	terreno con rocas y grava																				
31	130	07-feb-18	churumucol	la piedra blanca	en el campo	ruben camacho chavez	cerca del agua en la presa	c. balsansensis	hembra	24-24	terreno con rocas y grava																				
Hoja1										Hojas		septiembre		octubre		noviembre		diciembre		enero		febrero									
Listo Modo Filtrar																															

Anexo 1. Registro de alacranes en el programa Excel.

NO.	LOCALIDAD	DIRECCIÓN PARTICULAR	FECHA DE COLECCIÓN	TIPO DE VIVIENDA	COLECTOR	HAB.	SEXO	DETERMINACIÓN TAXONÓMICA	OTROS
106	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	Lote con plantas, escombros y arbustos	Ruben Camacho	7	H	Varanus sp.	25-22
107	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	Bajo una basura	Las enfermeras	4	M	C. balsasensis	25-24
108	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Doña Mele	5	H	C. balsasensis	25-24
109	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Jorge Alvarado	5	M	C. balsasensis	25-23
110	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Jorge Alvarado	5	H	C. balsasensis	25-23
111	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Doña Mele	4	M	C. balsasensis	25-23
112	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Luis Rojas	8	M	C. balsasensis	25-24
113	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Felipe Nuñez	4	H	C. balsasensis	25-24
114	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Antonio Penaloza	5	M	C. balsasensis	25-24
115	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Eduardo Pineda	5	H	C. balsasensis	25-24
116	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Adela Correa	3	H	C. balsasensis	25-24
117	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Miguel Rojas	4	M	C. balsasensis	25-24
118	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Ruben Camacho	4	M	C. balsasensis	25-24
119	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Ruben Camacho	4	M	C. balsasensis	25-24
120	CHURU	Calle Cardenas	25/Ene/2018	En el patio	Ruben Camacho	4	M	C. balsasensis	25-24

Anexo 2. Registro de alacranes en bitácora manual.



Anexo 3. Georreferenciación de especies de alacranes. Donde se muestra una breve descripción de cada espécimen que se selecciona.



Anexo 4. Se puede observar las comunidades del Pítiral y la Lajita que se encuentran cerca de la presa de infierrillo, dónde se encontraron ejemplares de la especie *C. limpidus* y algunos pocos *C. balsasensis*.

Domicilio	cuantas personas viven en la casa?	cuantas personas han sido picadas por alacrán?	en que parte de la casa les pico? Dentro/ fuera		cuantas personas han acudido al doctor?
		7	6 dentro 3	fuera 3	4
		4	3 dentro 1	fuera 2	1
		4	4 dentro 3	fuera 1	0
		5	2 dentro 2	fuera 0	0
		4	4 dentro 2	fuera 2	1
		5	5 dentro 2	fuera 3	0
		2	2 dentro 2	fuera 0	0
		2	1 dentro 1	fuera 0	0
		5	3 dentro 2	fuera 1	0
		3	2 dentro 2	fuera 0	0
		8	6 dentro 4	fuera 2	2
		4	2 dentro 1	fuera 1	1

Anexo 5. Encuesta realizada a la población de Churumuco sobre la incidencia por picadura de alacrán.