ARTÍCULO CIENTÍFICO
Cruz-Ramírez et al. — Mordeduras de serpientes y faboterápicos en Aguascalientes — e1117 — 69-83
https://doi.org/ 10.22201/fc.25942158e.2025.2.1117

EPIDEMIOLOGÍA DE LAS MORDEDURAS POR SERPIENTE Y DISTRIBUCIÓN DE FABOTERÁPICOS EN AGUASCALIENTES, MÉXICO

EPIDEMIOLOGY OF SNAKE BITES AND DISTRIBUTION OF FABOTHERAPICS IN AGUASCALIENTES, MÉXICO

Karla Cruz-Ramírez[1]*, J. Jesús Sigala-Rodríguez[1], Roni Fernando Gómez-Martínez[2] & Iván Villalobos-Juárez[3]

[1]*Colección Zoológica, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Av. Universidad 940, edificio 132, Ciudad Universitaria, CP 20131, Aguascalientes, México.*

[2]*Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente 1150, CP 29039, Chiapas, México.*

[3]*Organización Los Hijos del Desierto, CP 20427, Aguascalientes, México.*

**Correspondence: karla.cr3579@gmail.com*

Received: 2024-08-27. **Accepted:** 2024-12-06. **Published:** 2025-05-15.

Editor: José Manuel Serrano, México.

Abstract.– Ophidic accidents are injuries caused by snake bites and are considered a neglected public health problem. There are nine species of venomous snakes in Aguascalientes considered of medical importance due to the composition and effects of their venoms: eight rattlesnakes in the genus *Crotalus*, and one coralsnake in the genus *Micrurus*. So far, the only effective treatment to counteract the effects a venomous snakebite are fabotherapics (antivenoms). The objective of this analysis was to present the first epidemiological report of snake bites in Aguascalientes during the period 2003-2023 and show maps with the distribution of fabotherapics in medical units for rapid localization and treatment of the accident. For this purpose, we compiled information regarding the number of mortality cases, the incidence rate, and the availability of antivenom in medical institutions in the state of Aguascalientes in the geographical center of Mexico. We report 310 bite records, with an annual average of 14.76. The average annual incidence rate was 1.24 per 100,000 inhabitants, the most affected people are men (74.52 %), people between 25-44 years old, and bites are most common between July and September. Only one death has been reported in the entity. Currently, 10 medical institutions have the availability of antiviperine fabotherapics for venomous snakebites, mainly General Hospitals and health jurisdiction centers. The information provided here is useful for understanding, treating, and preventing ophidic accidents in the state of Aguascalientes.

Keywords.– Antivenom, *Crotalus*, envenoming, *Micrurus*, ophidic accident, public health.

Resumen.– El accidente ofídico es la lesión cutánea provocada por la mordedura de una serpiente y es considerado un problema desatendido de salud pública. En Aguascalientes se tiene registro de nueve especies de serpientes venenosas consideradas de importancia médica por la composición y efectos de sus venenos; ocho serpientes de cascabel del género *Crotalus* y una serpiente coralillo del género *Micrurus*. Hasta el momento, el único tratamiento eficaz para contrarrestar estos efectos son los faboterápicos (antivenenos). El presente trabajo tuvo como objetivo presentar el primer análisis epidemiológico de mordedura por serpiente en Aguascalientes durante el periodo 2003-2023 y mostrar mapas con la distribución de faboterápicos de los años 2022 y 2024 en las unidades médicas para su rápida localización y tratamiento del accidente. Para lo anterior se realizó la recopilación de información referente al número de casos de morbilidad y de mortalidad, su tasa de incidencia, y sobre las instituciones médicas del estado con disponibilidad de faboterápicos. Se obtuvieron 310 registros de mordeduras, con un promedio anual de 14.76. La tasa de incidencia media anual fue de 1.24 por cada 100,000 habitantes, las personas más afectadas son los hombres (74.52 %), las personas de entre 25-44 años y son más frecuentes entre los meses de julio y septiembre. Solo ha sido reportada la muerte de una persona en la entidad. En el año 2024, 10 instituciones médicas contaban con disponibilidad de faboterápicos antiviperinos para casos de accidentes ofídicos, principalmente los hospitales generales y las jurisdicciones sanitarias. La información reportada es útil para comprender, tratar y prevenir los accidentes ofídicos en el estado de Aguascalientes.

Palabras clave.– Accidente ofídico, antivenenos, *Crotalus*, envenenamientos, *Micrurus*, salud pública.

CC BY SA

INTRODUCCIÓN

En México se han registrado 453 especies de serpientes, de las cuales, el 21 % están agrupadas en las familias Viperidae y Elapidae (Uetz et al., 2024), consideradas de importancia médica debido a la toxicidad, la composición y los efectos de sus venenos. El veneno de los vipéridos posee una gran cantidad de proteínas distintas, mayormente enzimas, con la función de matar y digerir a sus presas, generalmente roedores, mientras que en los elápidos el veneno es de tipo neurotóxico y les ayuda a paralizar a sus presas, principalmente lagartijas y serpientes pequeñas (De Roodt et al., 2005; Neri-Castro et al., 2014). En Aguascalientes se distribuyen ocho especies de la familia Viperidae del género *Crotalus*: *C. aquilus, C. atrox, C. basiliscus, C. lepidus klauberi, C. molossus nigrescens, C. polystictus, C. pricei pricei*, y *C. scutulatus scutulatus*, mientras que de la familia Elapidae solo hay registro de *Micrurus distans* (Vázquez-Díaz & Quintero-Díaz, 2005; Carbajal-Márquez & Quintero-Díaz, 2016). A pesar de ser un estado con un área pequeña cuenta con una amplia diversidad de serpientes venenosas (Fig. 1).

El accidente ofídico es la lesión cutánea provocada por la mordedura de serpiente, que en el caso de serpientes venenosas puede acompañarse de la inoculación de veneno, generando alteraciones fisiopatológicas locales o sistémicas de gravedad variable como: edema, dolor, hemorragias, insuficiencia renal, taquicardia, parálisis, entre otros, casi siempre acompañados de necrosis tisular que puede dejar secuelas como atrofia o

Figure 1. Venomous snakes of the state of Aguascalientes (A), *Crotalus aquilus* (B), *C. atrox* (C), *C. basiliscus* (D), *C. lepidus* (E), *C. molossus* (F), *C. polystictus* (G), *C. pricei* (H), *C. scutulatus* (I), *Micrurus distans*. Photos: Eric Centenero Alcalá.

Figura 1. Serpientes venenosas del estado de Aguascalientes (A), *Crotalus aquilus* (B), *C. atrox* (C), *C. basiliscus* (D), *C. lepidus* (E), *C. molossus* (F), *C. polystictus* (G), *C. pricei* (H), *C. scutulatus* (I), *Micrurus distans*. Fotos: Eric Centenero Alcalá.

amputación de la extremidad y, en casos severos, la muerte (Tay-Zavala et al., 2002; Zúñiga-Carrasco & Caro-Lozano, 2013; Walteros et al., 2014; Gutiérrez et al., 2017). La gravedad del envenenamiento depende de factores como la especie de serpiente, la composición y la cantidad del veneno inoculado, el sitio anatómico de la mordedura, la edad, el peso, la talla y el estado fisiológico de la víctima, además de la rapidez y efectividad del tratamiento hospitalario (Tay-Zavala et al., 2002; Brenes-Zúñiga, 2014; Fernández & Youssef, 2024).

La aplicación de técnicas de primeros auxilios invasivas y agresivas como incisiones en la piel, tratar de succionar el veneno, aplicar torniquetes, etcétera, no son recomendables y solo retrasan la aplicación de los faboterápicos (también conocidos como antivenenos) (Gil-Alarcón et al., 2011; Zúñiga-Carrasco & Caro-Lozano, 2013; Gutiérrez, 2021), el cual es el único tratamiento seguro y eficaz para neutralizar la actividad letal de la mayoría de las mordeduras por serpiente, y son específicos según se trate de un vipérido o elápido (Neri-Castro et al., 2014; Neri-Castro et al., 2020). Los antivenenos mexicanos son de origen equino y su composición se basa en fragmentos de anticuerpos F(ab´)2. Actualmente en el mercado mexicano se distribuyen dos antivenenos para el tratamiento de la mordedura de víbora: Faboterápico Polivalente Antiviperino® fabricado por BIRMEX que utiliza los venenos de *Bothrops asper* y *Crotalus basiliscus* como inmunógenos, y Antivipmyn® producido por el Instituto Bioclon de los Laboratorios Silanes que utiliza los venenos de *B. asper* y *C. simus* como inmunógenos, y en el caso de mordedura de serpiente de coral se usa el antiveneno Coralmyn® de Bioclon, que utiliza veneno de *Micrurus nigrocinctus* como inmunógenos. Todos se distribuyen en forma liofilizada (Neri-Castro et al., 2020; Neri-Castro et al., 2021).

A pesar del problema de salud pública y el impacto económico que las mordeduras por serpiente representan en diversos países, sigue siendo una enfermedad poco atendida, se estima que al año 5,400,000 personas en el mundo sufren mordeduras por serpientes, de las cuales entre 1,800,000 y 2,700,000 millones corresponden a casos de envenenamiento, el 15 % desarrolla discapacidades y solamente el 5 % terminan en defunciones (Martínez-Vaca León & López-Medellín, 2019; Méndez-Molina et al., 2023; Organización Mundial de la Salud, 2023). En América Latina los datos de incidencia y mortalidad de envenenamientos por mordeduras de serpiente son, en muchos casos, incompletos o subestimados por razones variadas, generando que en las estadísticas oficiales no siempre se muestre la verdadera magnitud del problema; la deficiencia de datos lleva a las autoridades sanitarias a subestimar la cantidad necesaria de antídotos, reduciendo su demanda a los fabricantes y creando una escasez de suministros en las instituciones (Gutiérrez, 2011; Neri-Castro et al., 2020; OMS, 2023).

En México, los datos epidemiológicos referentes a envenenamientos por animales en general son deficientes debido a la carencia de bases de datos en los centros de salud, un registro inadecuado de ellos y el hecho de que no todos los afectados acuden a los centros médicos, ya sea por la lejanía de las localidades o bien, que algunas víctimas prefieren recurrir a remedios caseros o tratarse con curanderos, por lo que no son registrados por el sistema de salud (Yañez-Arenas et al., 2016; Neri-Castro et al., 2020; Neri-Castro et al., 2021; Rodríguez-Canseco et al., 2021). En el país los casos de mordeduras por serpiente se reportan mediante un boletín epidemiológico. Previo al año 2003 estos accidentes se incluían en la categoría "intoxicación por animales venenosos" junto a arañas, avispas, abejas y otros organismos venenosos, lo que dificultaba el determinar qué cantidad de esos casos corresponden a mordeduras por serpientes, posteriormente se comenzaron a registrar de manera individual en los reportes epidemiológicos semanales del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) (Sigala-Rodríguez & Vázquez-Díaz, 1996; SINAVE, 2010; Chippaux, 2017; Neri-Castro et al., 2020).

En el país ocurrieron 14,858 casos de mordedura por serpiente con un promedio anual de 3, 714.5 casos entre los años 2003-2006 (González-Rivera et al., 2009), durante 2012-2019 se registraron un total de 33,217 casos de mordedura por serpiente, con un promedio anual de 4 152 casos (Secretaría de Salud, 2019). Los estados con mayor incidencia son Oaxaca, Veracruz, Chiapas, e Hidalgo, los cuales tienen una amplia diversidad de ofidios debido a sus características geográficas y climáticas (Siria-Hernández & Arellano-Bravo, 2009; Martínez-Vaca León & López-Medellín, 2019). A pesar de que en Aguascalientes se ha registrado, en promedio, el menor número de casos anuales de la República Mexicana de acuerdo con los análisis nacionales (González-Rivera et al., 2009; Neri-Castro et al., 2020) no se ha realizado un estudio acerca de la epidemiología de mordeduras por serpiente que nos permita analizar la situación del ofidismo.

Esta investigación representa el primer estudio epidemiológico de mordedura por serpiente en Aguascalientes, ya que hasta la fecha no hay algún estudio específico sobre la morbilidad y mortalidad que generan estos accidentes en la entidad, al ser las serpientes venenosas un grupo de importancia médica, sus mordeduras pueden derivar complicaciones severas, por lo que, recopilar información acerca de la disponibilidad de faboterápicos en los hospitales del estado es necesario e importante para generar conocimiento sobre el acceso a la atención médica en caso de accidente ofídico.

El objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión y análisis a la epidemiología del ofidismo en el estado de Aguascalientes durante el periodo 2003 al 2023, además se realizaron mapas con la distribución de faboterápicos en los hospitales del estado en los años 2022 y 2024.

MATERIAL Y MÉTODOS

Número de casos e incidencia

Mediante el Histórico Boletín Epidemiológico (bit.ly/4joVugi) y los anuarios de morbilidad (bit.ly/3StWsqp) de la Dirección General de Epidemiología (DGE) se obtuvo la información referente al número de casos, mes en el que ocurrieron, sexo y grupo de edad de los afectados y fuente de notificación de los accidentes de mordedura por serpiente registrados en Aguascalientes y en la República Mexicana del año 2003 al 2023. Por medio del Boletín Epidemiológico publicado por el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica y el Sistema Único de Información de la Secretaría de Salud del Gobierno Federal de México (bit.ly/43kkMkN) se hizo la revisión de los casos ocurridos hasta la fecha de consulta (semana 29 de 2024), estos no se consideraron en el análisis debido a que el año aún no concluía.

De igual manera, por medio de los anuarios de morbilidad de la DGE, se obtuvo la tasa de incidencia de mordedura por serpiente por cada 100,000 habitantes en la entidad del año 2003 al 2022. La incidencia del año 2023, la cual no estaba disponible, se calculó dividiendo el número total de casos entre el total de la población en ese año, obtenida de los indicadores demográficos 1950-2050 del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y multiplicando por cada 100,000 habitantes (Moreno-Altamirano et al., 2000; CONAPO, 2024).

Mortalidad

Se consultó a través de la Plataforma Nacional de Transparencia (PNT) (Sistema Nacional de Transparencia, 2024) la información referente a los casos de mortalidad por mordedura de serpiente en Aguascalientes reportados al Instituto de Servicios de Salud del Estado de Aguascalientes (ISSEA) y mediante las estadísticas de mortalidad del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (http://bit.ly/3SiIhEN) se obtuvieron las defunciones correspondientes a "contacto traumático con serpientes y lagartos venenosos" del Código Internacional de enfermedades (CIE 10/2) con valores X200-X209. La tasa de mortalidad se calculó dividiendo el total de muertes entre el número de habitantes del año correspondiente según la CONAPO, y se multiplicó por cada 100,000 habitantes (CONAPO, 2024).

Distribución y disponibilidad de faboterápicos

Mediante la PNT se consultó al ISSEA la cantidad de faboterápicos existentes en sus unidades médicas para los años 2022 y 2024. Con la información obtenida se realizó un mapa para cada año en QGIS Desktop 3.22.6 (QGIS Development Team, 2019) marcando las instituciones médicas del estado de Aguascalientes con disposición de faboterápicos. Además, se consultó la manera en la que los distribuyen a nivel estatal.

RESULTADOS

Número de casos e incidencia

Se obtuvo un total de 310 registros de accidentes por mordedura de serpiente en el estado de Aguascalientes durante el periodo 2003-2023, con una media anual de 14.76 mordeduras por serpiente. La tasa de incidencia acumulada fue de 25.97 por cada 100,000 habitantes, en promedio al año la tasa de incidencia resultó ser de 1.24 por cada 100,000 habitantes. Los accidentes reportados para Aguascalientes corresponden al 0.37 % del total de casos ocurridos en la República Mexicana durante el periodo de estudio (Tabla 1). Es importante mencionar que en el año 2024 el único accidente reportado hasta la fecha en la que se consultó la información sucedió en la semana epidemiológica 28, siendo afectado un masculino.

El año con mayor número de casos fue 2005 con 31, 26 masculinos y 5 femeninos. El año con menor cantidad de registros fue 2021, con 4 casos, todos masculinos. Del total de registros obtenidos, los hombres son los más afectados, con un total de 231 casos (74.52 %), mientras que 79 casos (25.48 %) corresponden a mujeres (Tabla 1, Fig. 2). Las víctimas han sido niños desde un año hasta adultos de más de 65 años, resultando más afectado el grupo de edad de entre 25 y 44 años con 90 (29.8 %) de los 302 registros (periodo 2003-2022) (Fig. 3), los ocho casos correspondientes al 2023 no se consideran ya que aún no existe información referente al grupo de edad afectado durante ese año. El 95 % de los casos fueron reportados por la SSA, seguido del IMSS Ordinario e ISSSTE (Fig. 4).

En cuanto a la ocurrencia por mes, agosto es el mes que mayor frecuencia de casos presenta con 63 casos acumulados, lo que representa el 20 % del total, mientras que diciembre y febrero con 4 casos acumulados cada uno son los que presentan menor frecuencia (Fig. 5). En términos de estacionalidad, la mayoría de las mordeduras ocurren durante el verano (julio, agosto y septiembre) con un total de 160 casos acumulados (51.61 %), seguido de primavera (abril, mayo, junio) con 73 casos acumulados (23.55 %), otoño (octubre, noviembre y diciembre) con 52 casos (16.77 %), e invierno (enero, febrero, marzo) con 25 casos acumulados (8.07 %).

Table 1. Snake bites in Aguascalientes (Ags) and in the Mexican republic (MX), annual incidence rate per 100,000 inhabitants in Aguascalientes and percentage of cases occurring in the state in relation to those occurring in the country as a whole, for the period 2003 - 2023.

Tabla 1. Accidentes de mordedura por serpiente en Aguascalientes (Ags) y en la República Mexicana (MX), tasa de incidencia anual por cada 100,000 habitantes en Aguascalientes y porcentaje de los casos ocurridos en el estado en relación a los ocurridos en todo el país, durante el periodo 2003-2023.

Año	Total Ags	Casos masculinos Ags	Casos femeninos Ags	Tasa de incidencia Ags	Total MX	%
2003	8	5	3	0.79	3289	0.24
2004	15	13	2	1.46	3793	0.4
2005	31	26	5	2.97	3882	0.8
2006	26	23	3	2.45	3955	0.66
2007	17	13	4	1.54	3524	0.48
2008	20	13	7	1.78	3987	0.5
2009	18	15	3	1.58	3916	0.46
2010	19	12	7	1.64	3768	0.5
2011	10	7	3	0.85	4024	0.25
2012	13	9	4	1.06	4357	0.3
2013	13	9	4	1.04	4059	0.32
2014	11	7	4	0.87	4561	0.24
2015	21	17	4	1.63	4525	0.46
2016	18	10	8	1.38	4095	0.44
2017	11	8	3	0.83	3734	0.29
2018	9	8	1	0.64	3871	0.23
2019	10	7	3	0.71	4115	0.24
2020	17	11	6	1.19	3620	0.47
2021	4	4	0	0.28	3920	0.1
2022	11	8	3	0.75	3799	0.29
2023	8	6	2	0.53	4128	0.19
Total	310	231	79	25.97	82922	
Promedio	14.76	11	3.76	1.24	3948.67	0.37
Porcentaje		**74.52%**	**25.48%**			

Mortalidad

Por otro lado, de las 10 categorías referentes a contacto traumático con serpiente y lagarto venenoso de las estadísticas de mortalidad del INEGI, únicamente la correspondiente a "Contacto traumático con serpientes y lagartos venenosos en otro lugar especificado" reporta la muerte de una persona en Aguascalientes en el año 2003, al igual que el ISSEA, quien además refiere que el accidente se reportó en el municipio de Aguascalientes en julio del año 2003 y corresponde a un masculino de 53 años.

La tasa de mortalidad en el año 2003 fue de 0.09, al no haber defunciones del año 2004 al 2023 la tasa de mortalidad resultó en cero.

Distribución y disponibilidad de faboterápicos

En cuanto a la distribución de faboterápicos antiviperino, en el mes de junio del año 2022 se presentó mayor cantidad de ellos en las Jurisdicciones Sanitarias II y III con 45 y 41 faboterápicos respectivamente, seguido de los hospitales generales de Calvillo con 22, Pabellón de Arteaga con 18 y Rincón de Romos con 15, Centenario Hospital Miguel Hidalgo con 20 y algunos Centros

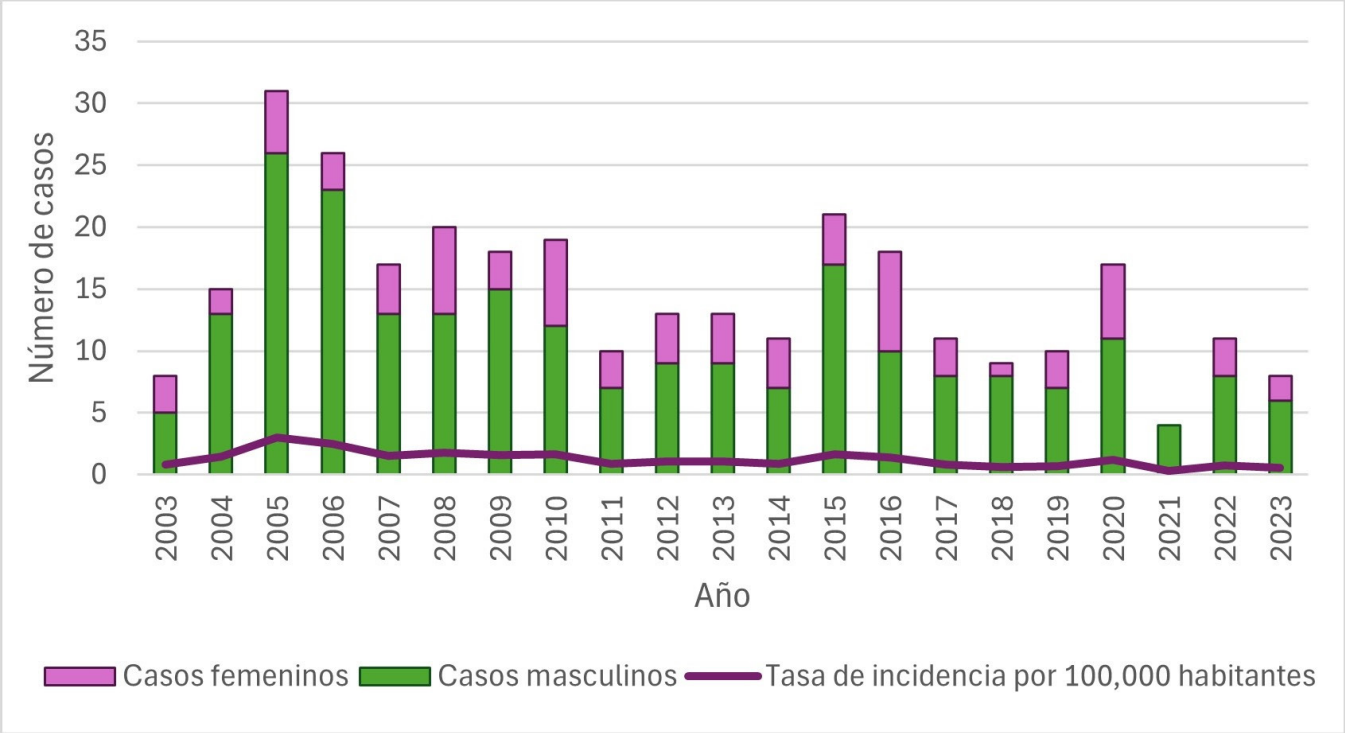

Figure 2. Snake bite cases and annual incidence rate in Aguascalientes (per 100,000 inhabitants) from 2003 to 2023.

Figura 2. Casos de mordedura por serpiente y tasa de incidencia anual en Aguascalientes (por cada 100,000 habitantes) del 2003 al 2023.

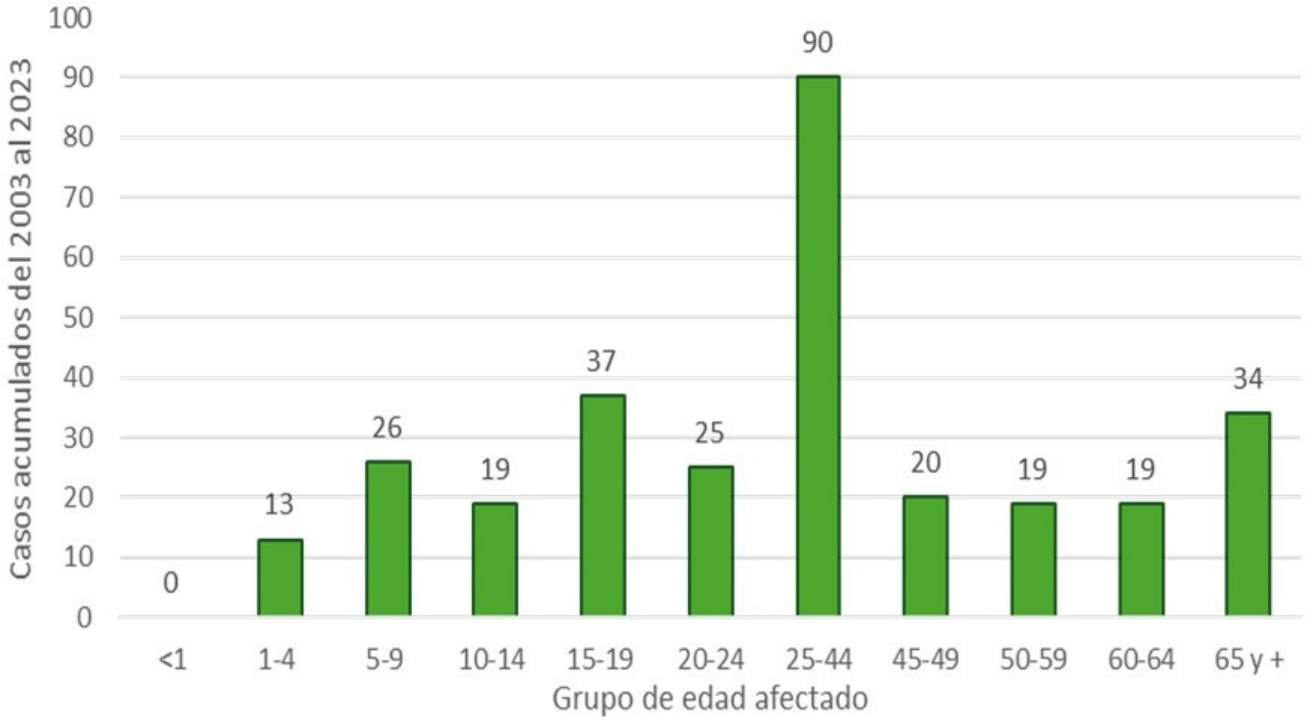

Figure 3. Accumulated cases of snake bite by age group in the state of Aguascalientes from 2003 to 2022.

Figura 3. Casos acumulados de mordedura por serpiente por grupo de edad en el estado de Aguascalientes del año 2003 al 2022.

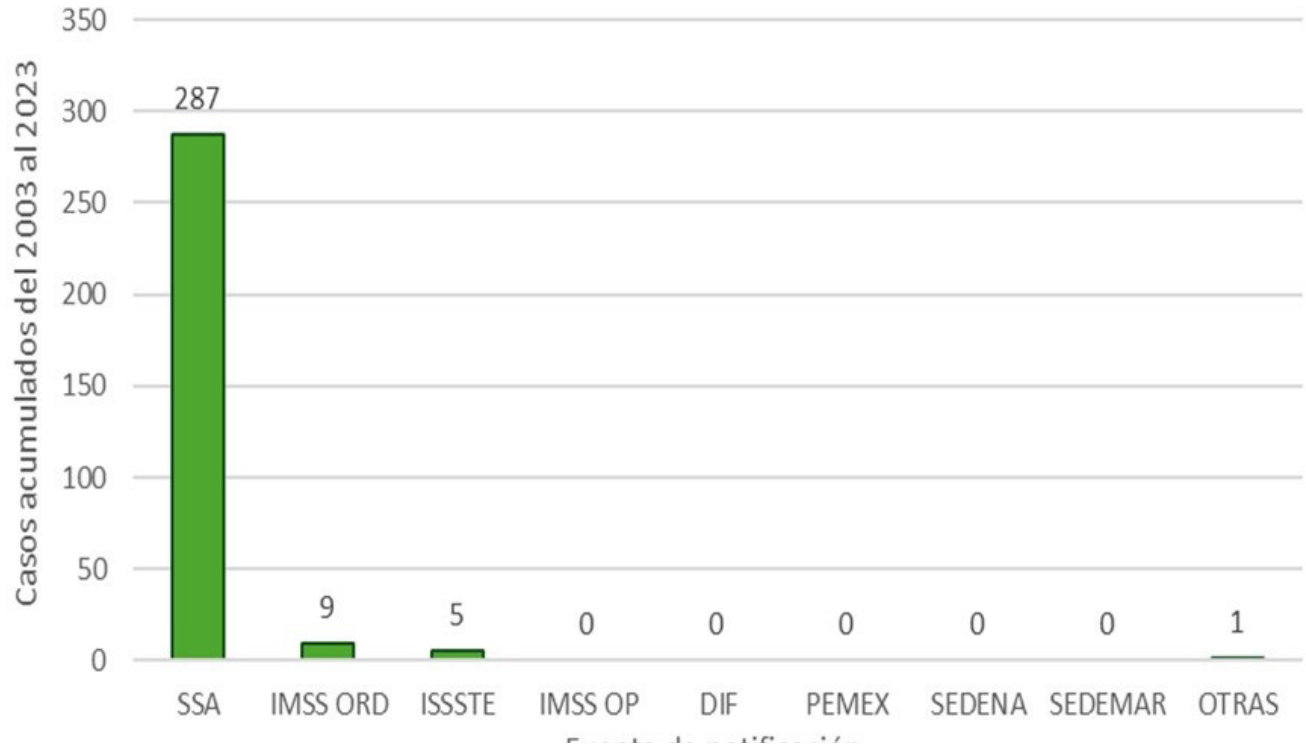

Figure 4. Accumulated cases of snakebite by notification source in the state of Aguascalientes from 2003 to 2022.

Figura 4. Casos acumulados de mordedura por serpiente por fuente de notificación en el estado de Aguascalientes del año 2003 al 2022.

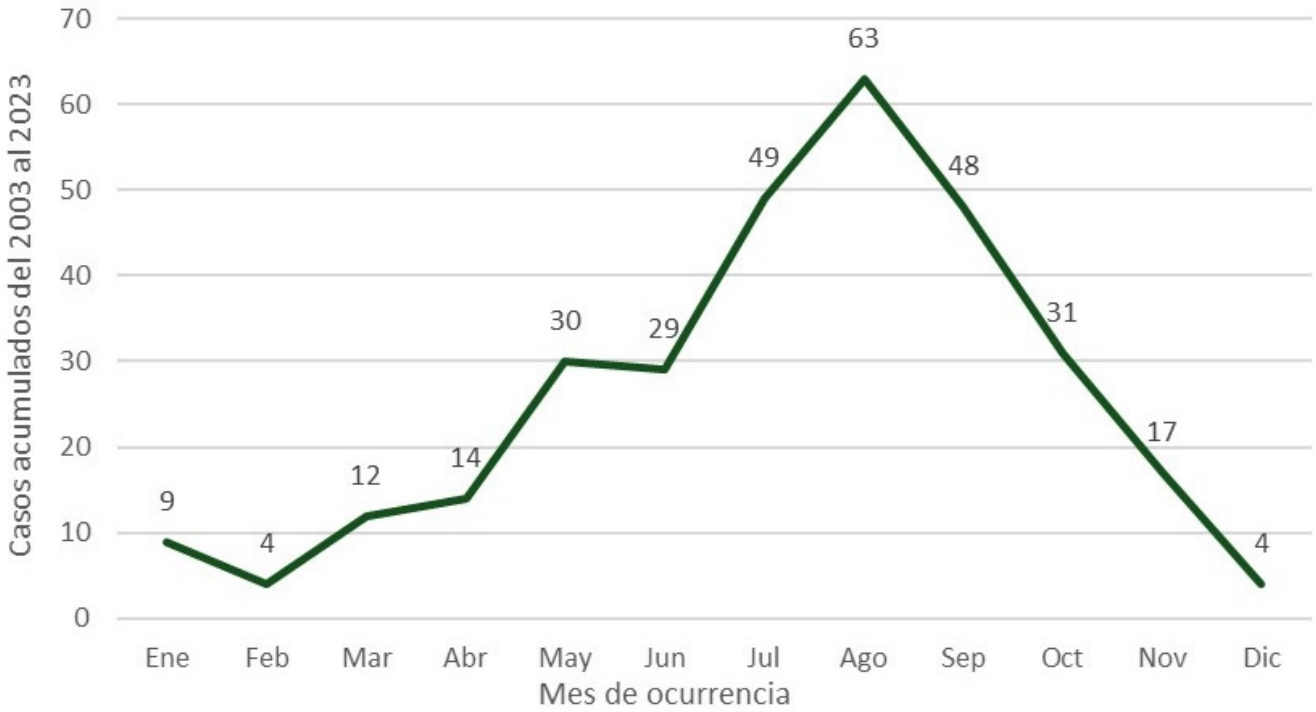

Figure 5. Accumulated cases of snakebite by month of occurrence in the state of Aguascalientes from 2003 to 2023.

Figura 5. Casos acumulados de mordedura por serpiente por mes de ocurrencia en el estado de Aguascalientes del año 2003 al 2023.

de Salud Urbanos (CSU) y Rurales (CSR) contaban únicamente con uno o dos suministros de estos, al igual que la Jurisdicción sanitaria I (Tabla 2, Fig. 6).

Para el año 2024 en el mes de julio, el Hospital General de Calvillo es el que cuenta con mayor disponibilidad de ellos con 30 suministros, seguido de los hospitales generales de Pabellón de Arteaga y Rincón de Romos que cuentan con 26 y 10, respectivamente. El Centenario Hospital Miguel Hidalgo, al igual que el Hospital Tercer Milenio, cuentan con 10 faboterápicos cada uno, el CSU de San José de Gracia y de Villa Juárez cuentan con cinco cada uno, el CSR de Palo Alto, CSU de San Francisco de los Romo y el CSR de Jesús María cuentan con cuatro, tres y dos faboterápicos, respectivamente (Tabla 2, Fig. 7).

La manera en la que se distribuyen estos suministros de acuerdo con el ISSEA es la siguiente: el recurso llega por especie a nivel estatal y se realiza la distribución hacia las tres jurisdicciones sanitarias, posteriormente las jurisdicciones sanitarias a través del Área de Atención Primaria a la Salud y de Prevención y Control de Enfermedades reparten a cada centro de salud, y hospitales del Estado de Aguascalientes de acuerdo a la demanda. Cada Jurisdicción se encarga de hacer solicitud a oficinas centrales de cada uno de los faboterápicos de acuerdo con su demanda y movimiento con el fin de tener en existencia, mientras se van utilizando, las jurisdicciones sanitarias hacen la solicitud de los que van necesitando en cada centro de salud u hospital y los reparten de acuerdo con los casos reportados, es por ello que las cantidades cambian constantemente en cada institución. Es importante mencionar que solo se maneja

Table 2. Amount of antiviperine fabotherapics doses available in ISSEA medical units in 2022 and 2024.

Tabla 2. Cantidad de faboterápicos antiviperino disponibles en unidades médicas del ISSEA en 2022 y 2024.

UNIDAD MÉDICA	CANTIDAD 2022	CANTIDAD 2024
Jurisdicción sanitaria III	41	0
Hospital General de Calvillo	22	30
Jurisdicción sanitaria II	45	0
Hospital General de Pabellón de Arteaga	18	26
Hospital General de Rincón de Romos	15	10
CSR Los Campos	1	0
CSR Soledad de Abajo	1	0
CSR Túnel de Potrerillo	2	0
CSU Pabellón de Arteaga	1	0
CSU Rincón de Romos	1	0
CSU San José de Gracia	0	5
CSU Villa Juárez	0	5
Jurisdicción Sanitaria I	1	0
Centenario Hospital Miguel Hidalgo	20	10
Hospital general tercer milenio	0	10
CSR Jesús María	0	2
CSR Palo Alto	2	4
CSU San Francisco de los Romo	0	3

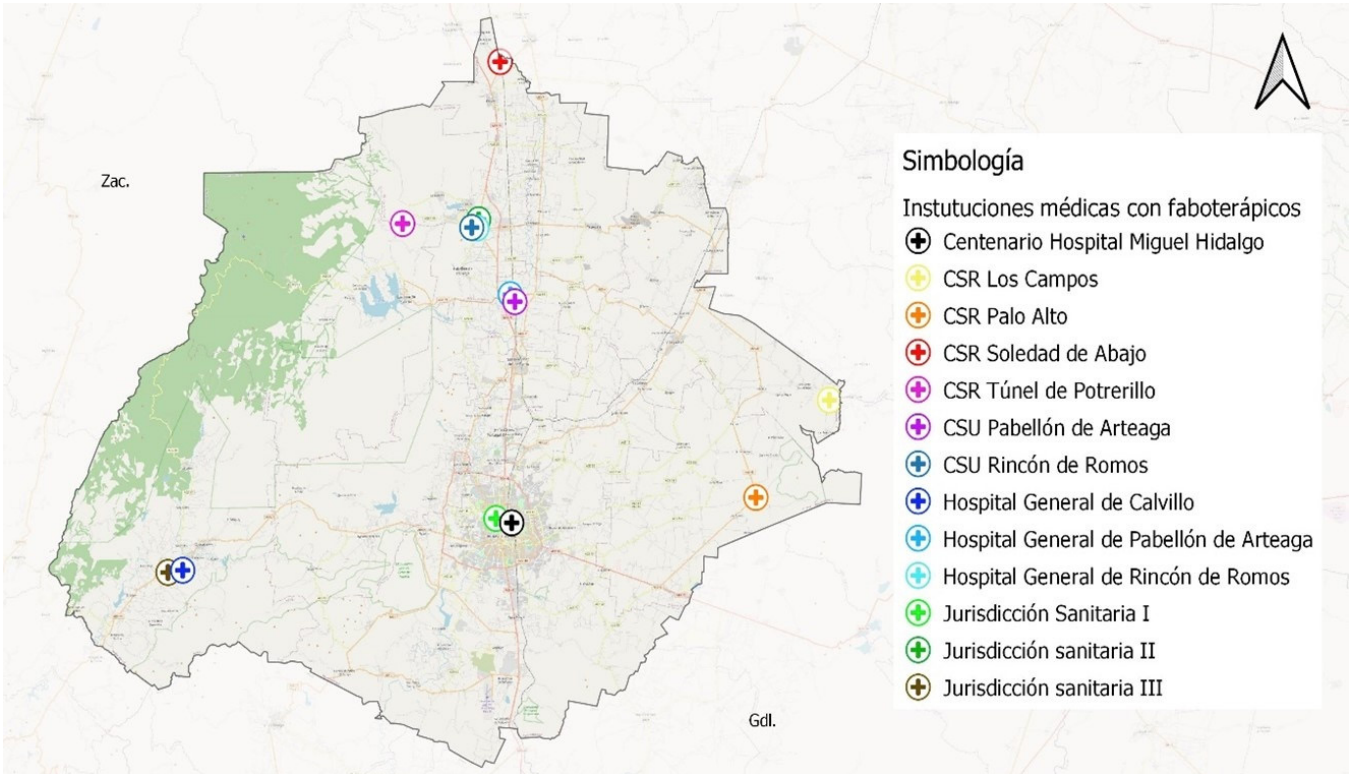

Figure 6. Antiviperine fabotherapics availability in ISSEA units until June 2022. / **Figura 6.** Disponibilidad de faboterápicos antiviperinos en unidades del ISSEA hasta el mes de junio de 2022.

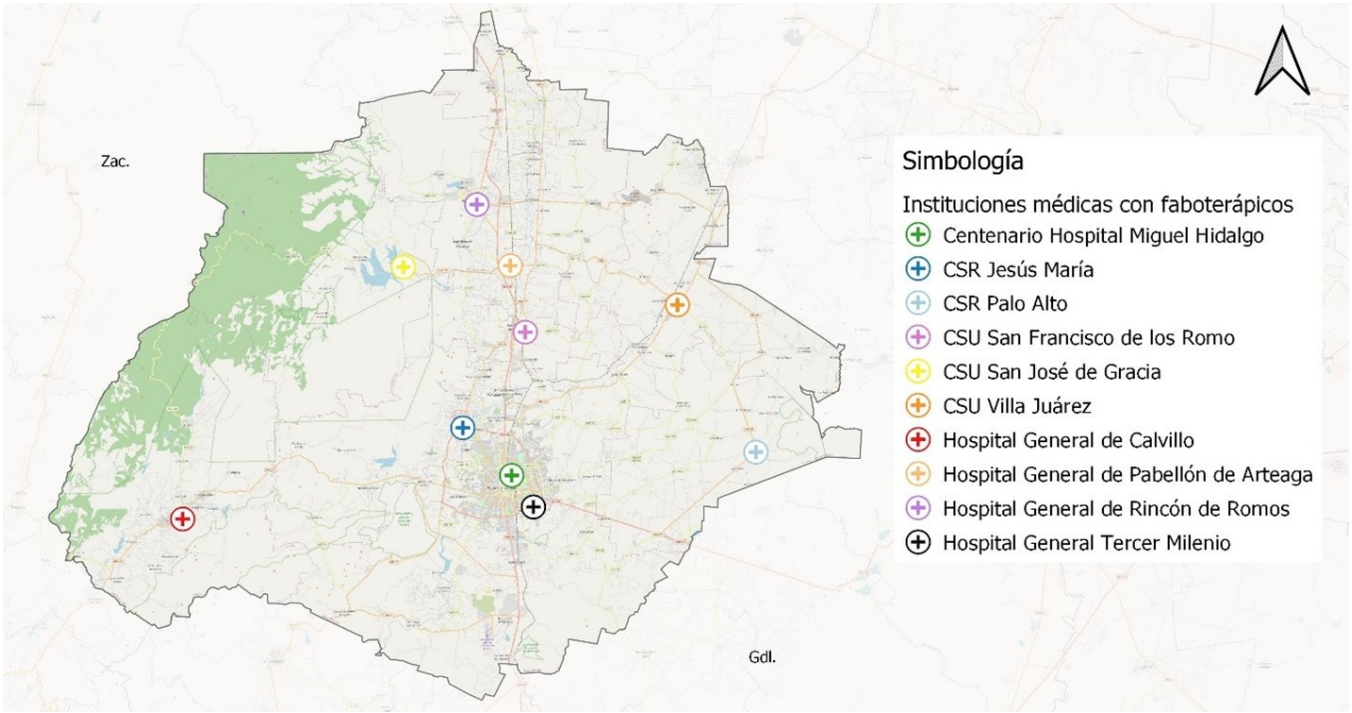

Figure 7. Antiviperine fabotherapics availability in ISSEA units until July 2022. / **Figura 7.** Disponibilidad de faboterápicos antiviperinos en unidades del ISSEA hasta el mes de julio de 2022.

antiviperino, no se ha distribuido anticoralillo a ningún centro de salud u hospital, ya que históricamente nunca se ha presentado un caso de mordedura por esta especie.

DISCUSIÓN

Esta investigación aporta el primer análisis epidemiológico sobre las mordeduras por serpiente en el estado de Aguascalientes, lo único que se había documentado al respecto es lo presentado en los análisis nacionales de González-Rivera et al. (2009), Neri-Castro et al. (2020) y Soria y Velázquez (2021), en donde reportan para Aguascalientes un total de 80 mordeduras de 2003 a 2006 y 30 mordeduras de 2017 a 2019, respectivamente, información que coincide con lo recopilado en este estudio durante el mismo periodo.

En el periodo 2003-2023 se obtuvo el registro de 310 mordeduras por serpiente en Aguascalientes, en promedio 14.76 casos al año (Tabla 1).En comparación con otros estados como: Estado de México donde se reportaron 3,858 casos durante el mismo periodo (Reyes-Velázquez & Gómez-Benitez, 2024), Baja California y Baja California Sur con 273 y 268 casos respectivamente, ambos durante el periodo 2003-2018 (Rodríguez-Canseco et al., 2021), Hidalgo con 1,312 casos del 2010 al 2022 (Méndez-Molina et al., 2023), Yucatán con 821 casos de mordeduras por serpiente venenosa durante el periodo 2003-2012 (Yañez-Arenas et al., 2016), Veracruz con 4,251 casos y Oaxaca con 4,271 casos, ambos durante el periodo 2012-2021 (Morales-Ríos et al., 2023) y Chiapas con 642 casos en el periodo 2017-2019 (Soria & Velázquez, 2021), Aguascalientes tiene, en promedio, el menor número de casos anuales en el país (González-Rivera et al., 2009; Neri-Castro et al., 2020; Soria & Velázquez, 2021), Veracruz, Oaxaca y Chiapas presentan mayor incidencia debido a su extensa diversidad de ofidios (Martínez-Vaca León & López-Medellín, 2019).

En cuanto a la tasa de incidencia, esta fue de 25.97 por cada 100,000 habitantes durante el periodo 2003-2023, resultando en promedio al año una tasa de incidencia de 1.24 por cada 100,000 habitantes (Tabla 1). En Soria y Velázquez (2021) muestran las tasas de incidencia en Aguascalientes durante los años 2017, 2018 y 2019 similares a las obtenidas en esta investigación, si bien la variación no es significativa, esto puede deberse a que el valor considerado para la población total fue distinto. En contraste con otras entidades federativas como Baja California Sur (Rodríguez-Canseco et al., 2021), Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, San Luis Potosí (Neri-Castro et al., 2020), Veracruz (Yañez-Arenas, 2014; Morales-Ríos et al., 2023) y Yucatán (Yañez-Arenas et al., 2016), por mencionar algunas, Aguascalientes es de las que presenta tasas de incidencia bajas, al igual que Baja California (Rodríguez-Canseco et al., 2021), Ciudad de México y Morelos (Neri-Castro et al., 2020; Soria & Velázquez, 2021). Lo anterior no coincide del todo con Chippaux (2017), quien menciona que la incidencia es menor en el norte de México y va aumentando hacia el sur del territorio, con un promedio de incidencia de dos personas por cada 100,000 en el norte, de siete por cada 100,000 en el centro y de nueve por cada 100,000 en el sur del país.

Durante la revisión no se encontró información específica acerca del accidente a nivel nacional, lo cual varía según el estado (Neri-Castro et al., 2020), puesto que algunos de ellos reportan datos como: el municipio donde se atendieron o localidad donde el paciente fue mordido (Yañez-Arenas et al., 2016; Morales-Ríos et al., 2023; Reyes-Velázquez & Gómez-Benitez, 2024). Esta información referente a la temporalidad, la geografía, así como los aspectos sociales, son información relevante para comprender, prevenir y tratar estos accidentes (Yañez-Arenas et al., 2016). A pesar de que la vigilancia epidemiológica en México ha mejorado en las últimas dos décadas, la información sobre mordeduras de serpiente en el país aún es escasa y difícil de encontrar (Neri-Castro et al., 2021). Hasta el 2023 la información disponible acerca de las mordeduras por serpiente en Aguascalientes únicamente reportaba el sexo y el grupo de edad al que pertenece el afectado, el mes de ocurrencia y la fuente de notificación, sin embargo, es importante mencionar que los boletines epidemiológicos emitidos a partir del 2024 además de los datos previamente mencionados añaden tres categorías: "Mordedura por Serpiente de Cascabel", "Mordedura por Serpiente Coral" y "Mordedura por Otras Serpientes" (DGE, 2024) para clasificar según el tipo de serpiente que origino la mordedura. Aunque hacen falta más datos por agregar como la zona geográfica o municipio donde ocurrió y donde se reportó el accidente, esto nos manifiesta un avance en el registro de información epidemiológica de la entidad.

Neri-Castro et al. (2020) observaron que existe mayor cantidad de casos en los meses de julio, agosto y octubre en la zona centro y norte del país, y en los meses de agosto, septiembre y octubre en la zona norte; lo que coincide con lo que ocurre en Aguascalientes donde hay un incremento de casos en el mes de agosto, seguido de los meses julio, septiembre y octubre y la disminución de ellos durante el invierno (Fig. 5), al igual que ocurre en el resto del país (González-Rivera et al., 2009; Zúñiga-Carrasco & Caro-Lozano, 2013; Rodríguez-Canseco et al., 2021; Méndez-Molina et al., 2023; Reyes-Velázquez & Gómez-Benitez, 2024). Esta tendencia al aumento de casos en esta época se explica porque estos meses coinciden con la temporada de lluvias donde, por una parte, las serpientes presentan mayor actividad, sobre todo los machos, que destinan más tiempo a buscar hembras para aparearse en

este periodo, o hay inundaciones de algunos de sus refugios, con lo que se ven obligadas a salir en búsqueda de sitios secos, suceden los nacimientos de sus crías y aumenta la abundancia de sus presas (Cubero-Alpizar, 2012; Morales-Ríos et al., 2023). Adicional a esto, en este periodo aumenta la actividad agrícola (Chippaux, 2017), provocando un incremento en la interacción humano-serpiente (Martínez-Vaca León & López-Medellín, 2019; Gutiérrez et al., 2017).

En Aguascalientes se registró la mayor cantidad de casos (31) en el año 2005, lo que puede estar relacionado con la llegada del huracán "Emily" al Golfo de México, el cual trajo consigo fuertes lluvias para el estado (El Universal, 2005). Los casos obtenidos por año para el estado muestran que no existe una tendencia ni constancia en cuanto a la variación en el número de accidentes ofídicos durante el periodo estudiado.

La incidencia resultó ser más alta en hombres (74.52 %) a comparación de las mujeres (25.48 %), al igual que en el resto del país (Zúñiga-Carrasco & Caro-Lozano, 2013; Secretaría de Salud, 2019; Rodríguez-Canseco et al., 2021; Reyes-Velázquez & Gómez-Benitez, 2024). A pesar de que no hay estudios específicos que expliquen esta alta incidencia en hombres, puede estar relacionado a que los hombres realizan principalmente actividades agrícolas, ganaderas y otras que implican su presencia constante en zonas de campo (Almaraz-Vidal, 2016; Neri-Castro et al., 2020), siendo la zona rural la más vulnerable a accidentes ofídicos (Gutiérrez, 2011; Zúñiga-Carrasco & Caro-Lozano, 2013; Walteros et al., 2014). Esta misma actividad puede explicar por qué los miembros inferiores son la zona más expuesta a la mordedura de una serpiente (72 %), mientras que los muslos (14 %), las manos (13 %) y la cabeza (1 %) son atacados con menos frecuencia (González-Rivera et al., 2009; Zúñiga-Carrasco & Caro-Lozano, 2013).

El 30 % de los afectados por mordedura de serpiente en el periodo de estudio en Aguascalientes fueron personas de entre 25 y 44 años (Fig. 3), lo que coincide con el fenómeno en toda la República Mexicana (González-Rivera et al., 2009; Secretaría de Salud, 2019). En investigaciones similares realizadas en otras entidades federativas como Veracruz (Almaraz-Vidal, 2016; Morales-Ríos et al., 2023) y Estado de México, (Reyes-Velázquez & Gómez-Benitez, 2024) el grupo de edad más afectado fue el mismo. En los análisis nacionales por Zúñiga-Carrasco y Caro-Lozano (2013) y Méndez-Molina et al. (2023) la clasificación utilizada de los grupos de edad fue distinta; en estos estudios el rango de edad más afectado corresponde a las personas de entre 19 a 44 años y 19 a 39 años, respectivamente, a pesar de ello estos grupos siguen manteniéndose cercanos y similares a los utilizados en este estudio.

Como se señaló anteriormente, el problema de las mordeduras por serpiente repercute más en la población adulta, sin embargo, García-Willis et al. (2009) y Fernández y Youssef, (2024) señalan que, las complicaciones llegan a ser más graves en los pacientes pediátricos, debido a su menor masa corporal, por lo que la mayoría de los casos de mortalidad reportados corresponden a la población pediátrica. Por otro lado, Coto-Freund et al. (2022) mencionan que las personas de entre 10 a 40 años son las que presentan más muertes. Lo anterior no coincide con lo ocurrido en Aguascalientes, ya que de los 58 incidentes ocurridos en pediátricos (considerando de los 0 a los 15 años), ninguno se reportó de muerte. En el periodo 1998-2023 solo se reporta la muerte de un masculino de 53 años en el municipio de Aguascalientes en el año 2003. Al igual que en los datos de morbilidad, la información pública referente a las muertes carece de detalles importantes, como la especie de serpiente involucrada en el accidente. Con la información proporcionada por el ISSEA se puede descartar que la muerte haya sido ocasionada por una serpiente coralillo, ya que históricamente en la entidad no se han reportado mordeduras por organismos del género Micrurus, por lo que se le atribuye el caso a una serpiente de cascabel. Además de esto, Neri-Castro et al. (2021) mencionan que a pesar de que no existen estadísticas confiables sobre las especies de serpientes que causan envenenamientos en México, es claro que más del 95 % son causadas por víboras, mientras que los envenenamientos por elápidos son comparativamente poco comunes.

La tasa de mortalidad en el año 2003 fue de 0.09 por cada 100,000 habitantes en Aguascalientes, una tasa relativamente baja, lo cual puede deberse a que no todas las serpientes son venenosas, la mordida pudo haber sido "seca" o sin inyección de veneno o, el tratamiento adecuado fue aplicado oportunamente (Tay-Zavala et al., 2002). No debemos dejar de considerar que estas cifras pueden estar subestimadas (Neri-Castro et al., 2020; Neri-Castro et al., 2021). Los estados con mayor riqueza de ofidios, Veracruz, Oaxaca y Chiapas, y por ende de accidentes ofídicos, son a su vez los que presentan mayor cantidad de muertes al año (Morales-Ríos et al., 2023). esto también se explica debido a que estos estados cuentan con zonas remotas donde el acceso a la atención médica llega a ser complicado y tardado, por lo que las altas tasas de mortalidad no están necesariamente correlacionadas con una alta incidencia de mordeduras de serpiente (Neri-Castro et al., 2021). Por el contrario, los estados en la zona norte, centro y occidente presentan incidencias medias a altas, pero tasas de mortalidad mucho menores, debido a múltiples factores posibles, entre ellos una mejor atención del accidente ofídico y mayor disponibilidad de faboterápicos (Neri-Castro et al., 2020; Neri-Castro et al., 2021).

En el estado de Aguascalientes, de 89 instituciones médicas del ISSEA (2022), solo 13 unidades médicas (15 %) contaban con faboterápicos en el mes de junio de 2022, y para el mes de julio del 2024, solo 10 unidades (11 %) disponían de ellos. Aunque en el año 2022 eran más las instituciones que contaban con ellos, la mayoría de ellas los poseían en menor cantidad (uno o dos), mientras que para el año 2024 se agregaron otros hospitales y centros de salud a la lista, y aunque eran menos instituciones, contaban con mayor cantidad de faboterápicos. Algo importante que se debe destacar, es que las unidades médicas señaladas en los mapas se encuentran medianamente dispersas a lo largo de la entidad (Figs. 6 y 7), sin embargo, en algunas de ellas, principalmente en Centros de Salud, apenas contienen viales suficientes para tratar un caso de envenenamiento leve. Luego de un envenenamiento por mordedura de serpiente se debe realizar una evaluación del estado general del paciente para juzgar la gravedad del accidente. En el caso de mordedura por víbora, para casos leves el tratamiento puede comenzar con tres a cinco viales de antiveneno, en casos moderados y severos con 10 o más viales, por otro lado, en el caso de envenenamiento por elápido la dosis inicial es de alrededor de 10 viales. La reacción y estado del paciente determinara si requiere una dosis adicional de antiveneno (Gutiérrez, 2021; Neri-Castro et al., 2021).

Es más probable que haya existencia de faboterápicos, en mayor cantidad, en las jurisdicciones sanitarias II y III ubicadas respectivamente en Calvillo y Rincón de Romos, ya que son ellas quienes los distribuyen (ISSEA, *com. pers.*), en los hospitales generales de la entidad, y en otros hospitales como el Miguel Hidalgo. En contraste, los CSR y los CSU solo disponen de una o dos dosis (Tabla 2). Sin embargo, tal y como menciona la información proporcionada por el ISSEA (*com. pers.*), las cantidades de faboterápicos antiviperinos y su existencia varía constantemente, conforme se van solicitando. Afortunadamente, al no haber muchos casos de mordedura por serpiente en el estado en los últimos años, es probable que las provisiones del mes se mantengan por algún tiempo. Cabe mencionar que algunos de los faboterápicos con los que cuentan se caducan en este año y en el 2025 y, de acuerdo con Fernández-Badillo et al. (2021), una vez vencida la fecha de caducidad queda prohibida su venta y suministro. Sin embargo, Sánchez et al. (2019), mencionan que estos mantienen su eficacia hasta 20 años después de esta fecha.

Los faboterápicos son el único tratamiento específico, seguro y eficaz para neutralizar el veneno de serpiente (Neri-Castro et al., 2020); el número de viales a aplicar es distinto para cada accidente ofídico, ya que depende directamente del nivel de envenenamiento, la intensidad de los signos clínicos, los síntomas del paciente, entre otros factores. Las primeras dos horas son cruciales para atenuar los efectos del veneno, mientras más rápido se aplique mejor, sin embargo, la mayoría de las victimas reciben el antídoto después de ese tiempo, una de las causas es que no se cuenta con antídotos faboterápicos disponibles en los hospitales, si es así, de nada servirá la rapidez con la que se llegue a ellos. Finalmente, tener personal capacitado para atender adecuadamente estos incidentes también es importante (Tay-Zavala et al., 2002; Gil-Alarcón et al., 2011).

Conocer el número de accidentes ocasionados por serpiente de importancia médica es crucial para entender la magnitud del problema y la capacidad de respuesta ante envenenamientos, así como conocer la cantidad de antivenenos que deben existir en cada unidad médica. Es deseable también que se amplíe la distribución y disponibilidad de faboterápicos en las instituciones médicas y se mantengan, de manera constante, en existencia en una cantidad considerable, sobre todo en los sitios más vulnerables, como lo son los medios rurales (Tay-Zavala et al., 2002; Zúñiga-Carrasco & Caro-Lozano, 2013; Neri-Castro et al., 2021). Contar con los faboterápicos y saber cómo actuar influirá en la reducción del estrés, la ansiedad y la ineficiencia ante una mordedura por serpiente (Gil-Alarcón et al., 2011). En el apéndice 1 se muestra la lista de las instituciones médicas señaladas en los mapas (Figs. 6 y 7), así como el domicilio y número telefónico como una guía para ubicar las unidades médicas con mayor probabilidad de contar con faboterápicos en caso de accidente ofídico en el estado. Ante un accidente ofídico es imperativo trasladarse directamente a un hospital que tenga faboterápicos disponibles para evitar que se agraven las complicaciones por el envenenamiento.

Como se mencionó anteriormente, en Aguascalientes no se han reportado mordeduras por serpientes coralillo, es por esto que el faboterápico Coralmyn no se distribuye en la entidad. Las mordeduras del género *Micrurus* representan menos del 1 % de los envenenamientos en América (Chippaux, 2017), y causan entre el 1 y 2 % de los accidentes reportados en México (Neri-Castro et al., 2020) esto debido a que estas serpientes, a pesar de ser animales venenosos, son organismos tímidos, que pasan gran parte del tiempo ocultos (Vázquez-Diaz & Quintero-Diaz, 2005). En Aguascalientes se distribuye en el suroeste del estado (Carbajal-Márquez & Quintero-Diaz, 2016).

CONCLUSIÓN

A pesar de que en Aguascalientes la morbilidad y mortalidad por mordeduras de serpiente son bajas, es importante mejorar los registros epidemiológicos incluyéndoles más datos como la especie involucrada, el sitio anatómico de la mordedura, el lugar

donde ocurrió el accidente, la actividad que se estaba realizando, entre otros. Si bien, el registro de la información referente a los accidentes por mordedura de serpientes ha avanzado (a partir del año 2024 se comenzaron a clasificar según el tipo de serpiente que origina la mordedura ya sea cascabel, coral u otras serpientes), aún falta mucho por implementar.

La información geográfica del accidente resulta útil para identificar zonas de riesgo ofídico y que las instituciones correspondientes presten mayor atención a la distribución de los faboterápicos para facilitar y mejorar la atención médica, así como para generar mayor conocimiento acerca del conflicto humano-serpiente en la zona, a manera de prevención de estos accidentes.

Agradecimientos.– Se agradece al Instituto de Servicios de Salud del Estado de Aguascalientes por brindar la información solicitada, al Biól. Guillermo Gil Alarcón y al Biól. Daniel Escobedo por su orientación en la búsqueda de información, así como al Biól. Eric Centenero Alcalá por autorizar el uso de sus fotografías.

LITERATURA CITADA

Almaraz-Vidal, D. 2016. Las serpientes venenosas de importancia médica de la región de Las Grandes Montañas de Veracruz, México: aspectos ecológicos y accidentes ofídicos. Revista Mundo Investigación 2:173-180.

Brenes-Zúñiga, M.G. 2014. Accidente Ofídico. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica LXXI:539-550.

Carbajal-Marquéz, R.A. & G.E. Quintero-Díaz. 2016. The herpetofauna of Aguascalientes, México. Revista Mexicana de Herpetología 2:1-30.

Chippaux, J.P. 2017. Incidence and mortality due to snakebite in the Americas. PLoS Neglected Tropical Diseases 11:1-39.

CONAPO. 2024. Reconstrucción y proyecciones de la población de los municipios de México. https://bit.ly/3GQ9iwH. Ciudad de México, México.[Consultado en julio 2024]

Coto-Freund, F., F. Murillo-Barquero & S.M. Roch-Monge. 2022. Accidente ofídico: un enfoque al manejo en primer nivel de atención. Revista Médica Sinergia 7:756.

Cubero-Alpízar, C. 2012. Eventos de precipitación pluvial asociados a diez enfermedades de declaración obligatoria en la zona de Pérez Zeledón. Enfermería Actual en Costa Rica 22:1-21.

DGE. 2024. Boletín Epidemiológico, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica: Sistema Único de Información. https://bit.ly/4iULcxW. Ciudad de México, México [Consultado en julio 2024]

De Roodt, A., J. Estévez-Ramírez, J.F. Paniagua-Solís, S. Litwin, A. Carvajal-Saucedo, J.A. Dolab, L.E. Robles-Ortiz & A. Alagón. 2005. Toxicidad de venenos de serpientes de importancia médica en México. Gaceta médica de México 141:13-21.

El Universal. 2005. Se dirige Emily hacia Yucatán. https://bit.ly/3GJhj6r. Ciudad de México, México [Consultado en julio 2024]

Fernández-Badillo, L., I. Zuria, J. Sigala-Rodríguez, G. Sánchez-Rojas & G. Castañeda-Gaytán. 2021. Revisión del conflicto entre los humanos y las serpientes en México: origen, mitigación y perspectivas. Animal Biodiversity and Conservation 44:153-174.

Fernández, E.A. & P. Youssef. 2024. Snakebites in the Americas: A neglected problem in public health. Current Tropical Medicine Reports 11:19-27.

García-Willis, C.E., R. Vela-Ortega & M.E. Maya-Leal. 2009. Epidemiología de la mordedura por ofidio en pacientes pediátricos. Boletín médico del Hospital Infantil de México 66:254-259.

Gil-Alarcón, G., M.C. Sánchez-Villegas & V.H. Reynoso. 2011. Tratamiento prehospitalario del accidente ofídico: revisión, actualización y problemática actual. Gaceta Médica de México 147:195-208.

González-Rivera, A., P. Chico-Aldama, W. Domínguez-Viveros, M.D. la L. Iracheta-Gerez, M. López-Alquicira & A. Cuellar-Ramírez. 2009. Epidemiología de las mordeduras por serpiente. Su simbolismo. Acta Pediátrica de México 30:182-191.

Gutiérrez, J.M. 2011. Envenenamientos por mordeduras de serpientes en América Latina y el Caribe: una visión integral de carácter regional. Boletín de Malariología y Salud Ambiental 51:1-16.

Gutiérrez, J.M. 2021. Snakebite Envenomation in Central America: Epidemiology, Pathophysiology and Treatment. Pp. 543–558. En S.P. Mackessy (Ed.). Handbook of Venoms and Toxins of Reptiles. 2th Ed. CRC Press. Boca Ratón, Florida, USA.

Gutiérrez, J.M., J.J. Calvete, A.G. Habib, R.A. Harrison, D.J. Williams & D.A. Warrell. 2017. Snakebite envenoming. Nature Reviews Disease Primers 3:17063.

Instituto de Servicios de Salud del Estado de Aguascalientes. 2022. ISSEA-Secretaría de Salud. https://www.issea.gob.mx/Default.aspx. Aguascalientes, Aguascalientes, México [Consultado en Octubre 2024]

Martínez-Vaca León, O.I. & X. López Medellín. 2019. Serpientes, un legado ancestral en riesgo. CIENCIA Ergo-Sum 26:1-10.

Méndez-Molina, R., A.K. Villela-Oriza, A.A. Espinosa-Couoh & O. Huchim-Lara. 2023. Snakebites epidemiology in Mexico: a 13-year ecological analysis. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 118:118-126.

Morales-Ríos, E., M.E. Luna-Bauza, F.A. Dzul-Manzanilla, A. Báez-Hernández & G. Díaz del Castillo-Flores. 2023. Aspectos epidemiológicos de las mordeduras de serpiente en Veracruz, México (2012-2021). Revista Médica de la Universidad Veracruzana 23:7-31.

Moreno-Altamirano, A., S. López-Moreno & A. Corcho-Berdugo. 2000. Principales medidas en epidemiología. Salud pública de México 42:337-348.

Neri-Castro, E.E., M. Bénard-Valle, G. Gil-Alarcón, M. Borja, J. López De León & A. Alagón. 2020. Serpientes venenosas en México: una revisión al estudio de los venenos, los antivenenos y la epidemiología. Revista Latinoamericana de Herpetología 3:5-22.

Neri-Castro, E.E., M. Bénard-Valle, J. López de León, L. Boyer & A. Alagón. 2021. Envenomations by reptiles in Mexico. Pp. 529–541. En S.P. Mackessy (Ed.). Handbook of Venoms and Toxins of Reptiles. 2th Ed. CRC Press. Boca Ratón, Florida, USA.

Neri-Castro, E.E., M. Bénard-Valle & A. Alagón-Cano. 2014. Reptiles venenosos en México. Revista Digital Universitaria 15:1-8.

Organización Mundial de la Salud. 2023. Envenenamiento por mordedura de serpiente. https://bit.ly/3F2Zq27. [Consultado en junio 2024]

QGIS Development Team. 2019. QGIS Geographic Information System.

Reyes-Velázquez, E. & A. Gómez-Benitez. 2024. Mordeduras de serpientes venenosas en el Estado de México. Biblioteca Universitaria 7:751-53.

Rodríguez-Canseco, J.M., G. Arnaud-Franco, E. Gutiérrez-López & G. Romero-Figueroa. 2021. Panorama epidemiológico de las mordeduras por serpientes en la península de Baja California, México (2003-2018). Gaceta Médica de México 157:559-565.

Sánchez, E.E., C. Migl, M. Suntravat, A. Rodríguez-Acosta, J.A. Galan & E. Salazar. 2019. The neutralization efficacy of expired polyvalent antivenoms: An alternative option. Toxicon 168:32-39.

Secretaría de Salud. 2019. Vigilancia Epidemiológica Semana 47, 2019. Boletín Epidemiológico Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Sistema Único de Información 36:1-63.

Sigala-Rodríguez, J.J. & J. Vázquez-Díaz. 1996. Serpientes venenosas de Aguascalientes. Cuaderno de Trabajo 561-33.

SINAVE. 2010. Intoxicación por ponzoña de animales. Boletín Epidemiología 27:1-27.

Siria-Hernández, C.G. & A. Arellano-Bravo. 2009. Mordeduras por serpiente venenosa: panorama epidemiológico en México. Salud pública de México 51:51-52.

Sistema Nacional de Transparencia. 2024. Plataforma Nacional de Transparencia. https://www.plataformadetransparencia.org.mx/ [Consultado en julio 2024]

Soria, R. & N. Velázquez. 2021. Evaluación global del panorama epidemiológico de las mordeduras de serpiente en México. Latin American Journal of Clinical Sciences and Medical Technology 3:23-36.

Tay-Zavala, J., J.G. Díaz-Sánchez, J.T. Sánchez-Vega, D. Ruiz-Sánchez & L. Castillo. 2002. Serpientes y reptiles de importancia médica en México. Revista de la Facultad de Medicina 45:212-219.

Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar, F. Reyes, J. Kudera & J. Hošek. 2024. The Reptil Database. http://reptile-database.org/ [Consultado en julio 2024]

Vargas-Herrera, H., J.J. Ospina & J.V. Romero. 2022. The Covid-19 shock and the monetary policy response in Colombia. BIS Papers chapters 122:79-114.

Vázquez-Díaz, J. & G.E. Quintero-Díaz. 2005. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. 2a Ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Centro de Investigaciones y Estudios Multidisciplinarios de Aguascalientes, A. C., Aguascalientes, México.

Walteros, D., A. Paredes & L.J. León-Núñez. 2014. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública: Accidente Ofídico. p. 28. Grupo de Enfermedades Transmisibles Equipo de Zoonosis 2:1-28.

Wickham, H. 2016. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York.

Yañez-Arenas, C. 2014. Análisis temporal y geográfico del envenenamiento por mordedura de serpiente en Veracruz, México (2003-2012). Gaceta Médica de México 150:60-64.

Yañez-Arenas, C., A. Yañez-Arenas & D. Martínez-Ortíz. 2016. Panorama epidemiológico de las mordeduras por serpiente venenosa en el estado de Yucatán, México (2003-2012). Gaceta Médica de México 152:568-574.

Zúñiga-Carrasco, I.R. & J. Caro-Lozano. 2013. Aspectos clínicos y epidemiológicos de la mordedura de serpientes en México. Evidencia Médica e Investigación en Salud 6:125-136.

APPENDIX 1. Contact information for health centers that have fabotherapics in Aguascalientes. /

APENDICE 1. Datos de contacto de los centros de salud que cuentan con faboterápicos en Aguascalientes.

Institución médica	Municipio	Dirección	Teléfono
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO	Aguascalientes	Av. Gómez Morín S/N, La Estación, Alameda, C.P. 20259	(449) 994 67 20
HOSPITAL GENERAL TERCER MILENIO	Aguascalientes	Av. Siglo XXI 103, Morelos, Satelite Morelos, 20298	(449) 977 62 75
C.S.U. SAN FCO. DE LOS ROMO	San Francisco de los Romo	C. Empleo S/N, Esq. con Av. Otto Granados, San José del Barranco, 20303	(449) 910 79 62
JURISDICCIÓN SANITARIA I	Aguascalientes	Margil de Jesús 1501, Las Arboledas, 20020	-
C.S.U. VILLA JUAREZ	Asientos	Av. Jesús Macías Rangel 103, La Sierra, 20700, Villa Juárez	(449) 910 79 00
JURISDICCIÓN SANITARIA II	Rincón de Romos	Guadalupe 104, José Luís Macias, 20404	(465) 951 0245
JURISDICCIÓN SANITARIA III	Calvillo	Independencia 412-A, Zona Centro, 20800	(495) 956 2563
HOSPITAL GENERAL DE CALVILLO	Calvillo	Blvd. Rodolfo Landeros Gallegos 440, José Landeros, 20803	(495) 956 2236
HOSPITAL GENERAL DE PABELLÓN DE ARTEAGA	Pabellón de Arteaga	Venustiano Carranza 50, Industrial, 20660	(465) 958 0247
HOSPITAL GENERAL DE RINCÓN DE ROMOS	Rincón de Romos	Prolongación Morelos Sur S/N, Colonia San José, 20400	(465) 951 1702
C.S.R. LOS CAMPOS	Asientos	Colon, S/N	-
C.S.R. SOLEDAD DE ABAJO	Cosio	Abasolo 6, 20470 Estación de Adames	-
C.S.R. TÚNEL DE POTRERILLO	San José de Gracia	Carretera 123, Túnel de Potrerillo, 20508	-
C.S.U. PABELLÓN DE ARTEAGA	Pabellón de Arteaga	Irrigación Sur, Esq. Del Parque, Ejido Palo Alto 20675	(465) 128 8962
C.S.U. SAN JOSÉ DE GRACIA	San José de Gracia	Juan Domínguez 202, Col. las Cañadas, 20500	-
C.S.U. RINCÓN DE ROMOS	Rincón de Romos	Av. Constitución 1917 306, Col. Solidaridad, 20416	-
C.S.R. JESÚS MARÍA	Jesús María	Valle de Aguascalientes 98, Lomas del Valle, 20926	(449) 965 07 77
C.S.R. PALO ALTO	El Llano	Blvd. Miguel Ángel Barberena Vega 3, Centro, 20330	-