

## **Pérdida económica por rabia paralítica en bovinos y especies ganaderas de México en 2022**

Raymundo Salvador Gudiño-Escandón <sup>a</sup>

María Luisa Méndez-Ojeda <sup>a</sup>

Selene Piscidia García-Sarabia <sup>a</sup>

César Gilberto Luna-Azuara <sup>a</sup>

Vicente Eliezer Vega Murillo <sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Miguel Ángel de Quevedo s/n Esq. Yáñez. Col. Unidad Veracruzana. 91710. Veracruz, Veracruz, México.

\*Autor de correspondencia: [vvega@uv.mx](mailto:vvega@uv.mx)

### **Resumen:**

Para realizar la evaluación de la pérdida económica por rabia paralítica en bovinos y especies ganaderas (equinos, ovejas, cabras y beefalo) de México en 2022, se analizaron datos estadísticos de las actividades de vigilancia epidemiológica, prevención y control de la dirección de campañas zoonosológicas. El análisis en los 26 estados afectados mostró: 598 notificaciones atendidas, que representa el 0.84 % de los 70,517 animales en riesgo en los predios con presencia de la enfermedad. Para el control de murciélago hematófago se realizaron 2,585 operativos de captura, 740 fueron casos positivos y 1,845 de monitoreo. De los 37'816,193 animales existentes en los 26 estados se vacunaron (casos positivos y preventivos) el 4.11 %, con una inversión de \$60'443,105 MN, en el 2.94 % de los predios. Se otorgaron 972 capacitaciones, con 9 asistentes promedio. La inversión vacuna/animal fue de \$30.00 MN y por operativo de captura de murciélago \$6,880.45 MN. La pérdida económica (precio en pie) que se tuvo por muerte fue de \$4'964,500 MN (bovinos, equinos, borregos, cabras y beefalos, \$4'789,400, \$157,500, \$1,200, \$1,200 y \$15,200 MN respectivamente). Es importante innovar en capacitación para disminuir pérdidas económicas al incrementar la vacunación y medidas de control.

**Palabras clave:** Pérdida económica, Murciélago hematófago, Rabia paralítica.

Recibido: 30/05/2024

Aceptado: 17/09/2025

La rabia es una zoonosis infectocontagiosa, aguda y mortal que ataca al sistema nervioso central, causado por un virus de la familia *Rhabdoviridae* del género *Lyssavirus*, se encuentra en la saliva y en las secreciones de los animales infectados y se inocula a partir de una mordedura, rasguño con colmillos o lamedura sobre mucosa o piel a los bovinos, equinos, ovinos, caprinos y porcinos<sup>(1)</sup>. El virus de la rabia se encuentra distribuido en todo el planeta, en más de 150 países y afecta tanto a mamíferos domésticos como salvajes, incluyendo al hombre<sup>(2)</sup>. Es importante tomar en cuenta que el enfoque de una sola salud en esta enfermedad implica realizar estrategias de control acordes a la región afectada, en donde se debe considerar, desde realizar una campaña antirrábica, hasta la forma de analizar datos epidemiológicos y biomoleculares del virus<sup>(3)</sup>.

El principal trasmisor de la rabia a los bovinos y especies ganaderas es el murciélago hematófago del género *Desmodus rotundus* o como se le denomina comúnmente, Vampiro<sup>(4)</sup>. Es el principal reservorio y transmisor de la enfermedad a los animales de las especies ganaderas, lo que se ve reflejado en un decremento en la producción láctea y cárnica. Los murciélagos hematófagos habitan en las regiones tropicales y subtropicales desde el norte de México hasta el sur de Chile y norte de Argentina<sup>(5)</sup>. Los ataques por *Desmodus rotundus* al ganado son cada vez más frecuentes, incluso en regiones que por décadas se habían considerado libres de esta enfermedad<sup>(6)</sup>. Es importante considerar que el cambio climático afectará la distribución de los murciélagos *Desmodus rotundus* en México<sup>(7)</sup>. La rabia paralítica bovina, mejor conocida como Derriengue, es responsable por un gran número de muertes de ganado bovino, generando pérdidas económicas y merma de la economía de los productores por la falta de aplicación de la vacuna contra esta enfermedad; ya que al presentar afectaciones por mordedura de vampiros provoca pérdidas indirectas en producción leche y carne, poniendo en riesgo el patrimonio de los productores. Las pérdidas económicas directas por la muerte de animales con rabia pueden ser erradicadas en un gran porcentaje mediante la vacunación de las poblaciones susceptibles y la capacitación y equipamiento a brigadas para el control de vampiros, lo cual debe ser considerado como una inversión. El objeto de este trabajo fue analizar y cuantificar pérdida económica por rabia paralítica en bovinos y especies ganaderas de México en 2022.

La búsqueda de información y recolección de datos se realizó a través diferentes instancias gubernamentales nacionales y Normas Oficiales Mexicanas. Además, se recabó información

estadística de la dirección de campañas zoonosanitarias, específicamente de la campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas y de las actividades de vigilancia epidemiológica de prevención y control (SIVE) en el año 2022. Las cuales, sirvieron de base para analizar y cuantificar la inversión que se realizó en vacunación y captura de murciélago, así como la pérdida económica por muerte (de acuerdo con los precios que se fijan por kilo para animales destinados a sacrificio)<sup>(8)</sup>.

El número de notificaciones atendidas por estado se analizó con un modelo lineal generalizado con el procedimiento GENMOD de SAS (SAS 2023)<sup>(9)</sup>, asumiendo una distribución Poisson de los conteos, para ver las diferencias entre el número por estado. Se analizó la información de las actividades del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE), según los informes oficiales del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. En el Cuadro 1, se observa que, de los 32 estados de la República Mexicana, en 26 se tiene presencia de la enfermedad con 598 notificaciones, 311 correspondieron a bovinos, 15 equinos, 1 ovinos, 1 caprinos, 15 a murciélago hematófago, 1 beefalo y 255 negativos, con un total de 70,517 animales en los predios afectados.

**Cuadro 1:** Número de notificaciones atendidas por estado y especie, así como el número de animales por predio afectado en el año 2022 en México

Estado	Notificaciones	Bov	Equi	Ovi	Capri	Otras	Negat	APA
Campeche	31	17	0	1	1	0	13	2,950
Colima	9	4	0	0	0	0	5	427
Chiapas	59	44	0	0	0	5 (MH)	10	22,208
Chihuahua	4	0	0	0	0	0	4	0
Durango	0	0	0	0	0	0	0	0
Guanajuato	7	4	1	0	0	0	2	75
Guerrero	39	21	0	0	0	1 (MH)	17	784
Hidalgo	39	23	0	0	0	1 (MH)	15	16,902
Jalisco	12	8	0	0	0	0	4	1,136
Edomex	7	1	0	0	0	0	6	250
Michoacán	8	3	1	0	0	0	4	222
Morelos	33	2	1	0	0	0	0	77
Nayarit	55	30	2	0	0	1 (MH)	22	4,846
Oaxaca	20	8	1	0	0	1 (BF)	10	299
Puebla	62	29	0	0	0	2 (MH)	32	2,610
Querétaro	15	8	0	0	0	0	7	577
Q. Roo	13	10	0	0	0	1 (MH)	1	2,246
SLP	37	21	0	0	0	2 (MH)	15	810

Sinaloa	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonora	6	0	0	0	0	0	6	0
Tabasco	50	16	0	0	0	1 (MH)	33	3,855
Tamaulipas	15	9	2	0	0	0	4	738
Veracruz	73	33	5	0	0	1 (MH)	34	7,403
Yucatán	25	15	1	0	0	0	9	1,481
Zacatecas	6	4	0	0	0	0	2	621
Total	598	310	14	1	1	16	255	70,517

MH= murciélago hematófago; BF= beefalo; Bov= bovino, Equi= equino; Ovi= ovino; Capri= caprino; Negat= negativo; APA= animales en predios afectados; Edomex= Estado de México; Q. Roo= Quintana Roo; SLP= San Luis Potosí.

Fuente: Elaboración propia y con datos de SENASICA<sup>(7)</sup>.

Los estados de Veracruz, Puebla, Chiapas, Nayarit y Tabasco presentaron mayores notificaciones ( $P < 0.01$ ) que los demás estados reportados. Los estados de Durango y Sinaloa no presentaron ninguna notificación de la presencia de la enfermedad. Los estados con mayores notificaciones en bovinos fueron Chiapas, Veracruz, Nayarit y Puebla ( $P < 0.05$ ), con relación a los otros estados. La campaña nacional para la prevención y control de la rabia en especies ganaderas dentro de su actividad de vigilancia epidemiológica en cuanto al control de murciélagos hematófagos en 2022 menciona que, para el control de éste, se realizaron 2,585 operativos de captura, 740 casos positivos y 1,845 de monitoreo, con 21,543 murciélagos hematófagos capturados. En el Cuadro 2 se muestra la información reportada sobre la vacunación antirrábica efectuada en el 2022, en la cual se observa que se aplicaron 1'106,283 dosis preventivas en 19,934 predios, y 442,171 dosis de vacuna en casos positivos en 9,536 predios. En los estados de Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora únicamente se aplicaron dosis preventivas. En los estados de Tamaulipas, Guerrero, Tabasco, Chiapas, Veracruz y Puebla se aplicó el 65.49 % de dosis de vacuna antirrábica por presencia de casos positivos.

De los 37'816,193 animales (27'606,563 bovinos, 4'235,252 caballos, 4'153,124 ovinos y 1'821,254 caprinos)<sup>(10,11)</sup>, que desarrollan su vida productiva en los estados con presencia de rabia parálitica, el total de animales vacunados (casos positivos y preventivos) fue 1'557,812, lo que representa 4.11 % con una inversión de \$60'443,105 MN. A su vez, de 1'006,756 de predios en los 26 estados<sup>(10)</sup>, que están afectados por esta enfermedad, se vacunó (casos preventivos y positivos), en 29,572, lo que representó 2.94 % del total. Estos datos corresponden a los animales vacunados reportados a SENASICA, faltando la vacunación que desarrollan productores y técnicos en campo que no es reportada, lo que permite dimensionar el universo de animales y predios en los que se requiere realizar la vacunación preventiva y de control de esta enfermedad. Se consideró importante no solo mencionar el número de animales vacunados, sino también el número de predios, para conocer indirectamente, el impacto que la campaña está teniendo con la gente que está inmersa en el trabajo con los

animales, por lo que el 2.94 % de los predios vacunados, indica la falta de sensibilización a los productores dueños de los predios para la vacunación.

**Cuadro 2:** Número de dosis por estado aplicadas en casos positivos y por prevención

Estado	Casos positivos		Casos preventivos	
	Dosis	NP	Dosis	NP
Campeche	12,410	159	9,657	240
Colima	11,321	165	140	1
Chiapas	45,302	339	109,483	1,453
Chihuahua	0	0	21,040	192
Durango	0	0	35,103	194
Guanajuato	15,605	993	21,799	1,279
Guerrero	56,300	1,276	30,600	575
Hidalgo	20,401	1,250	32,287	2,049
Jalisco	16,982	166	41,687	487
Edomex <sup>2</sup>	3,529	81	53,437	1,313
Michoacán	15	1	17,425	258
Morelos	5,700	178	3,800	113
Nayarit	8,387	207	19,113	529
Oaxaca	8,100	310	1,900	28
Puebla	32,611	1,411	75,358	2,029
Querétaro	12,651	581	43,292	1,955
Q. Roo <sup>3</sup>	12,935	259	441	17
SLP <sup>4</sup>	18,525	259	50,942	438
Sinaloa	0	0	210,055	2,463
Sonora	0	0	42,351	497
Tabasco	54,876	349	11,610	124
Tamaulipas	61,017	729	164,983	1,833
Veracruz	39,502	749	67,330	1,188
Yucatán	2,590	18	18,410	215
Zacatecas	3,412	56	24,040	464
Total	442,171	9,536	1'106,283	19,934

NP= número de predios.

Fuente: elaboración propia con datos de SENASICA<sup>(7)</sup>.

En el año 2022 se elaboraron y repartieron trípticos y carteles e impartieron 972 pláticas y cursos de capacitación a productores y técnicos en los 26 estados que tienen presencia de esta enfermedad a los cuales asistieron 9,509 personas, lo que promedia 9.5 asistentes por evento de capacitación. El impacto de esta capacitación no fue posible medirlo directamente con los

datos evaluados, pero sí permitieron observar, que es importante buscar estrategias innovadoras en la capacitación a los productores dueños de los predios, técnicos y gente que esté relacionada con la campaña contra rabia paralítica en las zonas afectadas por rabia paralítica, toda vez que como se mencionó, solo en el 2.94 % de los predios en los estados afectados se vacunó; lo que indica indirectamente que solo este porcentaje de productores está consciente de la importancia que tiene la vacunación para la prevención de esta enfermedad, y por lo tanto la capacitación y difusión que realiza la campaña es insuficiente. En el Cuadro 3, se presenta la información de la pérdida económica por la muerte de bovinos y especies ganaderas. De los 329 animales reportados en la vigilancia epidemiológica, 311 son bovinos que significó el 94.58 %, 15 equinos 4.55 %, 1 ovino, 1 caprino y un beefaló el 0.29 % cada uno. Para una pérdida total de \$4'964,000 MN.

**Cuadro 3:** Pérdidas económicas por muerte ocasionada por rabia paralítica bovinos y especies ganaderas de México en 2022

<b>Categoría</b>	<b>Total animales</b>	<b>Peso promedio en pie (kg)</b>	<b>Costo promedio por kg (\$)</b>	<b>Kilogramos totales</b>	<b>Pérdida económica (\$)</b>
Bovino	311	350	44	108,850	4'789,400
Equino	15	350	30	5,250	157,500
Ovino	1	30	40	30	1,200
Caprino	1	30	40	30	1,200
Beefaló	1	400	38	400	15,200
<b>Total</b>					<b>4'964,500</b>

Fuente: elaboración propia con datos de SENASICA<sup>(7)</sup>.

La inversión por cada captura efectuada para el control de poblaciones en la zona endémica fue de \$ 6,880.45 pesos. Con base en lo anterior, se calculó la inversión por vacunación y captura de murciélagos, para el desarrollo de la campaña contra la rabia paralítica bovina y especies domésticas con los animales de predios afectados. Por otra parte, la inversión en pesos para la vacunación de los 70,517 animales en la zona endémica fue de \$2'115,510 MN y para las 2,581 capturas de murciélago de \$17'785,963.25 MN.

Por otra parte, la inversión por actividades de vacunación por animal en la población en riesgo en 2022 se presenta en el Cuadro 4 con un total de \$30.00 pesos. La mayor inversión se da en el precio de la dosis de la vacuna (virus vivos modificados atenuados), seguido de mano de obra, combustible, hielera, refrigerante, jeringas y agujas. Se incluyeron los gastos por desplazamiento y por el trabajo que se realizó por animal con la vacunación para contar con un dato real de la inversión. Estos datos reflejan que la inversión que se realiza al prevenir a los animales es mínima en comparación con lo que se pierde por la muerte de estos.

**Cuadro 4:** Inversión por animal por actividades de vacunación (\$)

Insumos	Precio de insumo por unidad	Total, por animal
Rabia (dosis)	18	18
Jeringas	5	1
Aguja	1	1
Hielera	80	2
Refrigerante	30	1
Combustible (litros)	22	2
Mano de obra	10	5
Total		30

Fuente: elaboración propia con datos de SENASICA<sup>(7)</sup>.

Se realizó la evaluación de la pérdida económica del caso de un productor con problemas de rabia parálitica bovina con una prevalencia del 6 %. La población bovina en riesgo fue de 50 animales en la unidad de producción, los cuales al multiplicarlos por 350 kg (en pie) a un precio de \$44.00 MN dio un total de \$770,000 MN, y la pérdida por la muerte de 3 animales (prevalencia del 6 %) al multiplicarlo por 350 kg promedio (en pie) por los \$44.00 MN del precio nacional promedio del ganado, dio pérdida de \$46,200 MN.

La información de las actividades de vigilancia epidemiológica, prevención y control del 2022 se obtuvo de la plataforma de la dirección de la campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas. A partir de ella se realizó el análisis de las 598 notificaciones atendidas que representaron el 0.84 % de los 70,517 animales existentes en los predios afectados y a su vez de los 740 operativos de captura que significaron el 28.62 % de casos positivos del total. Lo cual indica que se tiene mucho trabajo por realizar, toda vez que a este dato se le debe agregar el número de casos que no son reportados a SENASICA. En concordancia con esto, algunos autores<sup>(12,13)</sup> mencionan que muchos de los casos que ocurren en áreas rurales no son registrados ni notificados a la campaña de rabia parálitica bovina, por el desconocimiento de la enfermedad por parte de los productores.

En referencia a esto, los datos analizados en lo que respecta a la vacunación reportada en la vigilancia epidemiológica, permitieron determinar que existe sub-notificación de ésta, la cual aunada a diagnósticos erróneos y falta de coordinación entre todos los sectores implicados, da lugar a una subestimación de la magnitud de la presencia, incidencia e impacto económico de esta enfermedad. De acuerdo con datos de SENASICA<sup>(14)</sup> se puede observar que Veracruz en 2022 fue el estado con mayor número de notificaciones de rabia parálitica, y el quinto estado en aplicación de vacuna en casos positivos, así como también el quinto en vacunación preventiva, lo que significa solo el 0.87 % y 1.5 % de su inventario ganadero, en forma respectiva. Siendo el estado con mayor número de semovientes bovinos en el país, lo que

indica que debe haber mayor número de casos positivos que no se notifican y que existe falta de vacunación. En concordancia con esto, se menciona que, en Veracruz, a pesar de reportar una vacunación más intensiva, el número de focos detectados fue al alza<sup>(14)</sup>. En contra parte Sinaloa fue el estado con mayor vacunación preventiva con el 13.55 % y sin notificación de casos positivos. Lo anterior señala que se debe trabajar más en la vacunación preventiva para disminuir los casos de rabia paralítica en el país.

En lo que respecta a la capacitación realizada en el 2022 en los 26 estados con presencia de esta enfermedad, es necesario redoblar esfuerzos para incrementar el número de asistentes con mayor difusión por los diferentes medios de comunicación que actualmente se tienen en uso. En 2006 se contemplaban 19 estados con presencia de rabia paralítica bovina<sup>(15)</sup>, y para el 2022 se incrementó a 26 estados afectados, lo que permite dimensionar el crecimiento y presencia de la enfermedad a nivel nacional ocasionando pérdidas económicas cuantiosas<sup>(7)</sup>. Al respecto SENASICA<sup>(14)</sup>, señala que las pérdidas por muerte de animales con rabia paralítica bovina del año 2015 a noviembre 2020 ascendieron a 30.27 millones de MN, ubicando su nivel máximo en el 2018 con 7.02 millones. Con relación a la pérdida económica por la rabia paralítica bovina en la zona endémica de los 26 estados afectados por esta enfermedad, se vuelve a presentar la falta de información de los animales muertos y predios afectados que no son reportados a SENASICA; es importante mencionar que los números pueden elevarse considerando el valor del animal (ganado de registro) y el potencial de su producción (carne o leche), así como la inversión en alimentación y cuidados veterinarios. Algunos autores mencionan que es difícil estimar el impacto de *Desmodus rotundus* en la industria ganadera debido a la falta de informes precisos<sup>(16,17)</sup>. La inversión por actividades de vacunación para un bovino en el 2022 fue de \$30.00 pesos, cifra que representa el 0.25 % de gasto contra los \$15,200 pesos de pérdida por la muerte de un animal. El costo de inversión por mano de obra para realizar la vacunación se calculó con base a un hato de 50 animales y el salario de \$250 pesos. Así mismo los otros precios fueron los que en ese momento presentaron cada uno de los conceptos<sup>(8)</sup>. Por otra parte, al analizar el caso de un productor con problema de rabia paralítica bovina con una prevalencia del 6 % se observa que la muerte de tres animales representó \$46,200 MN contra \$1,500 MN por inversión en vacunación. La inversión en vacunación es mínima comparada con las pérdidas económicas por la muerte de animales. Otra medida de control de esta enfermedad es usar vampiricidas, con su debida precaución, de acuerdo con las indicaciones del producto para no afectar los ecosistemas<sup>(18)</sup>. La calendarización y aplicación de un programa sanitario debe ser realizado con la consulta del veterinario que adapte el plan de vacunación a las necesidades del hato y la zona.

Se concluye que es rentable invertir en la vacunación y capacitación innovadora de rabia paralítica en bovinos y especies ganaderas y el control del vampiro, debido a la pérdida económica que se obtiene por su relación con los riesgos por muerte de los animales y prevención de esta zoonosis.

### Agradecimientos y conflicto de intereses

Un agradecimiento y reconocimiento a SENASICA por contar con los datos actualizados en la plataforma de la dirección de campañas zoonosanitarias de la campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas, de donde se pudo obtener los datos de las actividades de vigilancia epidemiológica, prevención y control del 2022 para realizar esta nota científica.

#### Literatura citada:

1. SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. NOM-067-ZOO-2007 Campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas. México. 2011.
2. Romero-Almaraz ML, Aguilar-Setién A, Sánchez-Hernández C. Murciélagos benéficos y vampiros: características, importancia, rabia, control y conservación. México: AGT Editor SA; 2006.
3. Sánchez MP, Díaz-Sánchez OA, Sanmiguel RA, Ramírez AA, Escobar L. Rabia en las Américas, varios desafíos y Una Sola Salud: artículo de revisión. Rev Inv Vet Perú 2019;30(4):1361-1381.
4. Zarza H, Martínez-Meyer E, Suzán G, Ceballos G. Geographic distribution of *Desmodus rotundus* in Mexico under current and future climate change scenarios: Implications for bovine paralytic rabies infection. Vet Méx OA 2017;4(3):1-16.
5. Bárcenas-Reyes I, Loza-Rubio E, Zendejas-Martínez H, Luna-Soria H, Cantó-Alarcón GJ, Milián-Suazo F. Comportamiento epidemiológico de la rabia parálitica bovina en la región central de México, 2001–2013. Rev Panam Salud Publica 2015;38(5):396–402.
6. Mistry S, Moreno-Valdez A. Climate change and bats: Vampire bats offer clues to the future. BATS 2008;26(2):8-11.
7. SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas. México. 2021.
8. Gudiño ERS. Potencial del extensionismo pecuario. con la aplicación del MIRB (Manejo integral de la reproducción bovina) en el ganado Veracruzano. XLIII Congreso Nacional de Buiatría. Boca del Río, Veracruz. 2019:44-69.
9. SAS. SAS/STAT User's Guide (Release 15.3). Cary NC, USA: SAS Inst Inc. 2023.
10. PGN. Padrón Ganadero Nacional. Inventario de bovinos estatal del padrón ganadero nacional. México. 2019.

11. INEGI. Geostatistical Framework. Sociodemographic panorama of Mexico. National Institute of Statistic and Geography. Aguascalientes, México. 2020.
12. Lee DN, Papes M, Van Den Bussche RA. Present and potential future distribution of common vampire bats in the Americas and the associated risk to cattle. *PLoS One* 2012;7(8).
13. Ramírez-Romero R, González-Báez A, Nevárez-Garza AM, Rodríguez-Tovar LE. Informe de tres casos de rabia paralítica y babesiosis bovina en el municipio de Aldama, Tamaulipas. *Vet Méx* 2011;42(4):331–338.
14. SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Panorama nacional de rabia paralítica bovina. México. 2022.
15. SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Panorama nacional de rabia paralítica bovina, México. 2006.
16. Belotto A, Leanes LF, Schneider MC, Tamayo H, Correa E. Overview of rabies in the Americas. *Virus Res* 2005;111(1):5–12.
17. Kuzmin IV, Rupprecht CE. Bat rabies. In: Jackson AC, Wunner WH, editors. *Rabies*. 2<sup>a</sup> ed. San Diego, USA: Academic Press; 2007:259–307.
18. García-Sarabia SP, Méndez-Ojeda ML, Vega-Murillo VE, Gudiño-Escandón RS. Reduction of hematophagous bat aggressions with the use of systemic vampiricide in a population of the state of Veracruz, Mexico. 32 World Buiatrics Congress. Cancún, México. 2024.