

Crónica sobre los métodos de control del murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*)

ALVARO AGUILAR-SETIÉN^{1,2*} JOSÉ IGNACIO OLAVE-LEYVA^{1,3} , EDGAR HURTADO-MENDOZA^{1,4} ,
 MARIANA ACUÑA-RUIZ^{1,5} , AND NIDIA ARÉCHIGA-CEBALLOS^{1,5}

¹KANAN por la vida silvestre, México. Tezozómoc 12, Col. Real de Oaxtepec, CP.62738, Yautepec, Morelos, México. E-mail: mar08595@gmail.com (M-AR).

²Investigador Nacional Emérito del Sistema Nacional de Investigadores SECINTI (AA-S).

³Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Av. Universidad #133, Col. San Miguel Huatengo. CP. 43775. Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Hidalgo, México. Tel 7717172000 Ext. 42000. E-mail: jose_olave6083@uaeh.edu.mx (JIO-L).

⁴Laboratorio de Investigación en Inmunología y Vacunas (LINVAS); Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro. Av de las Ciencias s/n, Campus Juriquilla Edificio Central 3er piso, Delegación Santa Rosa Jáuregui, CP. 76230, Querétaro, Querétaro, México. E-mail: edgvvet16@gmail.com (EH-M)

⁵Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos, Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud. Francisco de P. Miranda 177, CP. 01480, Colonia Unidad Lomas de Plateros, Alcaldía Álvaro Obregón. Ciudad de México, México. E-mail: nidia.archiga@salud.gob.mx (NA-C).

*Autor de correspondencia: balantiopterix@gmail.com

El murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) es un quiróptero de la familia Phyllostomidae, subfamilia Desmodontinae que habita las regiones tropicales y subtropicales de América Latina, se alimenta exclusivamente de sangre y es el transmisor de la rabia parálitica bovina, enfermedad que produce grandes pérdidas económicas en la ganadería. Las poblaciones de *D. rotundus*, aumentaron después de la introducción del ganado europeo al Continente Americano por los colonizadores, ya que representó una fuente de alimento abundante y de fácil acceso para estos quirópteros. Con el aumento del tamaño de las poblaciones de *D. rotundus* consecuentemente los casos de rabia parálitica bovina incrementaron. En los años setenta del siglo XX, se iniciaron estudios en México para controlar las poblaciones de *D. rotundus*, que derivaron en varios métodos basados en el envenenamiento con anticoagulantes. Durante más de 50 años en América Latina se ha utilizado este método; sin embargo, estudios actuales han demostrado que el uso de anticoagulantes químicos no ha reducido los casos de rabia parálitica bovina, por el contrario, han aumentado y avanzado geográficamente. En esta revisión se analizan los métodos de control de las poblaciones de *D. rotundus* que se han utilizado tradicionalmente, se discute su eficacia y se mencionan alternativas de investigación que podrían contribuir a resolver el problema, limitando a su vez el uso de métodos letales.

Palabras Clave: *Desmodus rotundus*, murciélago hematófago, rabia, uso de anticoagulantes, vampiricida

The common vampire bat (*Desmodus rotundus*) is a bat of the family Phyllostomidae, subfamily Desmodontinae that inhabits the tropical and subtropical regions of Latin America. It feeds exclusively on blood and is the vector of bovine paralytic rabies, a disease that causes significant economic losses in livestock farming. *D. rotundus* populations increased after the introduction of European cattle to the Americas by colonizers, as these represented an abundant and easily accessible food source for these bats. With the increase in *D. rotundus* populations, cases of bovine paralytic rabies consequently increased. In the 1970s, studies began in Mexico to control *D. rotundus* populations, leading to several methods based on anticoagulant poisoning. This method has been used in Latin America for over 50 years. However, current studies have shown that the use of chemical anticoagulants has not reduced cases of bovine paralytic rabies; on the contrary, they have increased and spread geographically. This review analyzes the traditional methods used to control *D. rotundus* populations, discusses their effectiveness, and proposes alternative research approaches that could help solve the problem while limiting the use of lethal methods.

Keywords: Culling with anticoagulants, *Desmodus rotundus*, hematophagous bat, rabies, vampiricide

© 2026 Asociación Mexicana de Mastozoología, www.mastozoologiamexicana.org

Es un hecho que el mito sobre los vampiros existía mucho antes de que se identificara plenamente en el Continente Americano a los únicos mamíferos que se alimentan exclusivamente de sangre: los murciélagos hematófagos, comúnmente llamados vampiros. Estos peculiares quirópteros, originales de la región Neotropical, dieron sustento real al mito ancestral del vampirismo reforzando el hecho de que Drácula se transforma en murciélago vampiro (Stoker 1987; Rydell et al. 2018; Nowik-Niton 2024). Estos murciélagos se distribuyen desde el norte de México hasta

el norte de Argentina en América Latina y en algunas islas del Caribe. Están representados por tres géneros, cada uno con una sola especie: el vampiro común *Desmodus rotundus*; el vampiro de patas peludas *Diphylla ecaudata* y el vampiro de puntas de ala blancas *Diaemus youngi*. Estos tres géneros pertenecen a la subfamilia Desmodontinae, dentro de la familia Phyllostomidae (murciélagos con hoja nasal) (Hermanson y Carter 2020).

Diphylla ecaudata es un murciélago hematófago especializado en consumir sangre de aves grandes,

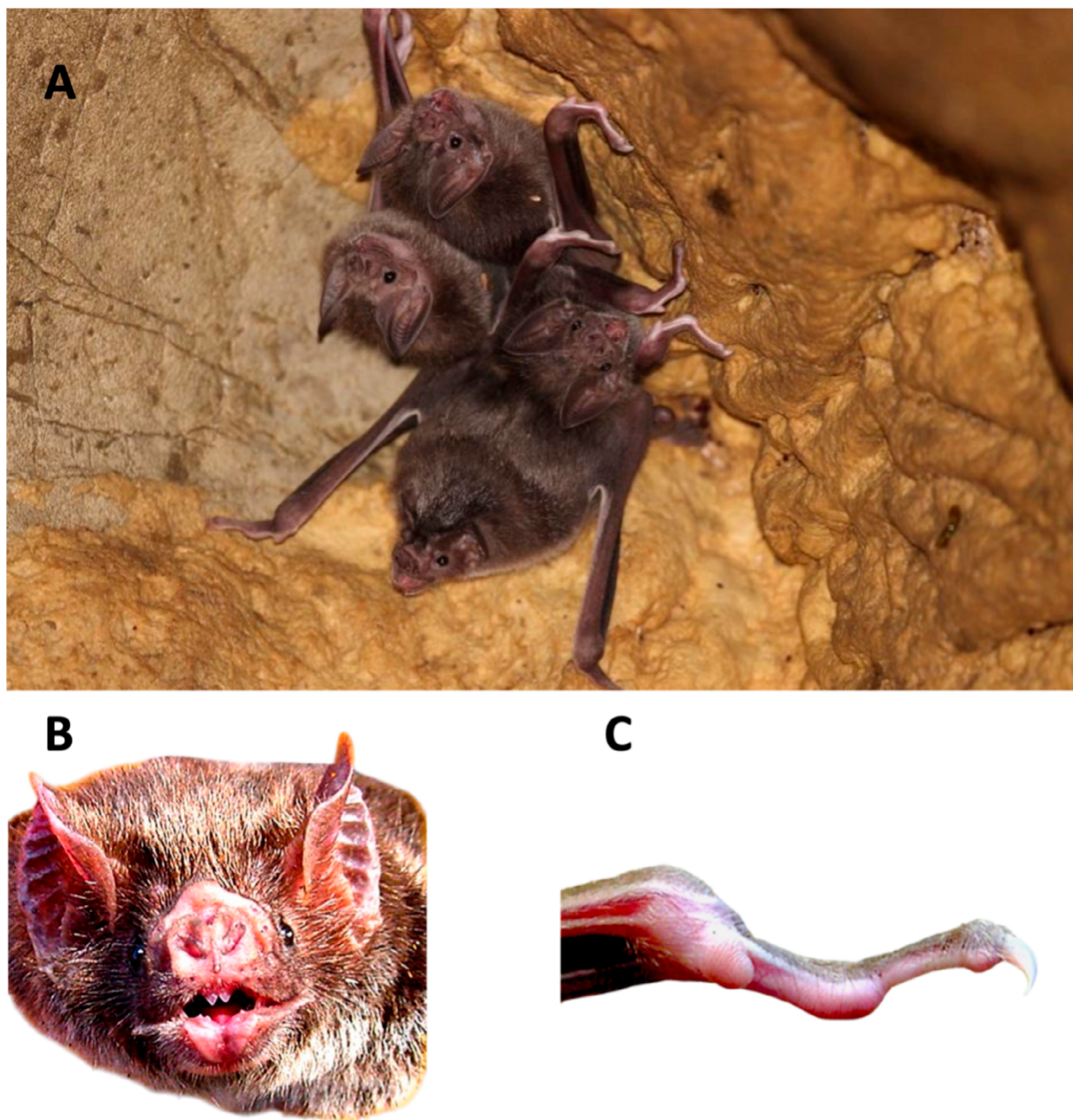


Figura 1. Características del vampiro común: A) aspecto general; B) labio en forma de V con incisivos afilados; C) pulgar desarrollado con tres cojinetes.

aunque ocasionalmente también puede consumir sangre de mamíferos. *D. youngi* se especializa también en consumir sangre de aves. El vampiro común, *D. rotundus* (Figura 1), consume principalmente sangre de mamíferos aunque puede hacerlo de cualquier vertebrado; es la más conocida y estudiada de las tres especies de vampiros y la de mayor distribución y abundancia. *D. rotundus*, posee una importancia capital en la economía ganadera de la región Neotropical, por lo que esta especie ha sido el

blanco del desarrollo de los métodos de control a lo largo de la historia. En la época prehispánica, las evidencias apuntan a que las poblaciones del vampiro común no eran muy numerosas ([Vos et al. 2011](#)). Posteriormente, con la introducción del ganado en América por los conquistadores, las poblaciones de *D. rotundus* aumentaron, ya que el ganado introducido representa una fuente de alimento ilimitado y de fácil acceso para estos animales ([Paniagua Pérez 2021](#)).



Figura 2. Vaca cebú con mordeduras de murciélago vampiro escurriendo sangre en la espalda a nivel de la joroba y el cuello. Fotografía tomada en Yucatán, México.

Según las crónicas, la llegada del ganado europeo al Continente Americano comenzó con el segundo viaje de Cristóbal Colón en 1493. Durante este viaje, introdujo vacas, terneros, cabras, ovejas, cerdos y pollos desde las Islas Canarias al archipiélago de las Antillas, específicamente a la isla de La Española (actual República Dominicana y Haití), donde se establecieron los primeros criaderos. Posteriormente, alrededor de 1510, estos criaderos se extendieron a las islas de Puerto Rico, Jamaica y Cuba. Cuando el conquistador Hernán Cortés desembarcó en lo que hoy es México, solo llevaba consigo 14 caballos y algunos cerdos. Fue después de la conquista del Imperio Azteca (1521) que se trajo ganado al continente para su crianza y explotación. A partir de entonces, se generó todo un complejo de explotaciones ganaderas, que inicialmente abarcaron algunas zonas tropicales y subtropicales y las tierras altas semiáridas de la meseta central del actual México, desde donde se expandieron a las provincias del norte. Durante tres siglos, la Nueva España (México) abarcó gran parte de lo que hoy es Estados Unidos, desde Texas hasta California (Brand 1961; Villegas Durán et al. 2001).

Cabe mencionar que, en el siglo XIX, la introducción del ganado cebú en América (Gómez 1972), resistente a las condiciones tropicales y subtropicales, consolidó aún más la ganadería en las áreas de distribución del murciélago vampiro común, favoreciendo además el aumento de sus poblaciones (Figura 2).

Por otro lado, el establecimiento de grandes hatos de ganado en América Latina y el consecuente aumento de *D. rotundus*, puso de manifiesto lo que en la actualidad se conoce como la Rabia Parálítica Bovina (RPB). Esta afección, es una de las enfermedades zoonóticas con mayor impacto sobre el ganado en América Latina, con una mortalidad de decenas de miles de cabezas de ganado por año y que se estima, genera pérdidas económicas anuales de 30 millones de dólares en la región neotropical del continente americano, sin contar la subnotificación que existe y los gastos recurrentes en vigilancia, diagnóstico y prevención (Benavides et al. 2020). Esta enfermedad es causada principalmente por las variantes V3, V5 y V11 del virus de la rabia que circulan en *D. rotundus* transmitidas al ganado, mediante la saliva, por la mordedura de esta especie de quirópteros (Velasco Villa et al. 2006).

La RPB, antes del siglo XX no se reconocía ni se relacionaba con la rabia clásica conocida ancestralmente en el Viejo Mundo, en donde era transmitida principalmente por cánidos (perros, lobos, zorros, etc.). La enfermedad transmitida por los vampiros, y que actualmente sabemos que es la rabia, en América Latina se conocía con diferentes nombres, por ejemplo, en México se le conocía como “derriengue”, “güila” y “tronchado”; en Brasil, “peste das cadeiras”, en Colombia y Costa Rica «hueguera» o «renguera» etc., y se le atribuyeron diferentes causas como intoxicaciones u otras afecciones que se relacionaban con la parálisis y los síntomas nerviosos que el virus de la rabia les provoca (Aréchiga-Ceballos *et al.* 2022). Fue hasta el siglo XX que el investigador brasileño Lima en 1934, vinculó esta afección con la rabia ancestral conocida en el Viejo Mundo, hecho verificado posteriormente por Pawan en 1936. En la revisión histórica realizada por Vos *et al.* (2011), es evidente que los primeros exploradores europeos del Continente Americano reportaron la existencia del murciélago vampiro común, ya que algunos de ellos y sus animales fueron mordidos por estos murciélagos y en algunos casos, la mordedura se relacionó con la presentación de una enfermedad mortal, pero sin los detalles que permitieran confirmar, con certeza, que se trataba de la rabia. Dada esta falta de información, resulta difícil cuantificar las pérdidas causadas por la rabia al inicio del establecimiento de la ganadería europea en AL.

Actualmente, se sabe que las principales especies afectadas son los bovinos. Para tener una idea de la proporción de las especies afectadas, en un análisis realizado por Ortega-Sánchez *et al.* (2022) en México se reportaron un total de 3,469 brotes en el periodo de 2010-2019, de los cuales el 89.1% ocurrieron en bovinos, 4.3% en caballos, 1.5% en ovinos, 0.6% en cabras, 0.01% en cerdos.

Una de las líneas de investigación que se iniciaron en México en los años setenta del siglo pasado, fue el estudio de diversos métodos para controlar las poblaciones de murciélagos vampiros, con miras a reducir los casos de RPB en el ganado. Desde aquel entonces, hace más de medio siglo, en América Latina, se siguen aplicando las técnicas de control de las poblaciones de los vampiros generadas en aquella época. Sin embargo, la RPB no se ha logrado controlar de forma consistente (Hayes y Piaggio 2018; Kraker-Castañeda *et al.* 2024; Olave-Leyva *et al.* 2025a). Cabe señalar que las investigaciones en la materia después de los años setenta y ochenta del siglo pasado han sido escasas. Es hasta el siglo XXI que han salido nuevas publicaciones analizando el problema (Osorio-Rodríguez y Saldaña-Vázquez 2019; Ávila-Vargas *et al.* 2025). En esta revisión, se exponen los métodos que se utilizan tradicionalmente en AL para el control de las poblaciones de los vampiros, argumentando su eficacia a la luz de investigaciones recientes y se mencionan alternativas de investigación que podrían contribuir a resolver el problema, limitando a su vez el uso de métodos letales.

Historia de los métodos de control del *D. rotundus*

Aunado a la leyenda negra que cargan los murciélagos, en la primera mitad del siglo XX, los productores, al ver afectado su ganado por las mordeduras de los vampiros y constatar que estos quirópteros pueden provocar la RPB a sus animales, han tratado de exterminarlos con prácticas drásticas, poco selectivas y perjudiciales, que no han sido avaladas por la comunidad científica. Se emplean gases venenosos para fumigar los refugios, insecticidas como el dicloro difenil tricloroetano (DDT), dieldrin y malathion, entre otros. También se utilizan explosivos o se incendian o saturan los refugios con humo, provocando así daños ecológicos irreversibles y la destrucción de especies concomitantes benéficas, además de contaminar el ambiente con sustancias tóxicas que afectan también al ser humano y otras especies (Lord 2018). Estas prácticas a toda costa deben de combatirse y ser eliminadas.

Los estudios científicos encaminados al control del vampiro común se iniciaron en México en los años setentas del siglo XX en el extinto Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (INIP), bajo el auspicio del Gobierno Mexicano, de la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (Agency for International Development, U.S. Department of State, USAID) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations). En ese entonces investigadores pioneros como Raúl Flores Crespo, Samuel Linhart, Clay Mitchell y otros, realizaron las primeras observaciones sobre el comportamiento del vampiro común. Sus estudios revelaron varias características de los murciélagos hematófagos como su comportamiento social y hábitos alimenticios, que permitieron el diseño de varios “métodos selectivos” dirigidos al control del vampiro común. Estos métodos se basan en la utilización de sustancias anticoagulantes como la difenadiona y la warfarina que se utilizan habitualmente para matar roedores.

En un principio se propuso localizar los nichos donde se instalan las colonias de vampiros adentro de los refugios y untar el veneno anticoagulante con una brocha en las paredes del nicho (Flores Crespo *et al.* 1974a). Sin embargo, lo laborioso del método y su evidente inespecificidad condujeron al estudio de otras alternativas. Los estudios y resultados obtenidos condujeron a tres tratamientos o variantes de la utilización de anticoagulantes para matar a los murciélagos hematófagos:

i) *Tratamiento tópico de D. rotundus con pomada vampiricida (anticoagulante en un vehículo como la vaselina).* Esta técnica aprovecha la conducta de limpieza o acicalamiento individual y social de los vampiros y consiste en capturar algunos animales a los cuales se les unta la pomada vampiricida en su cuerpo (principalmente en el dorso) y después se les libera (Figura 3). Los animales tratados con la pomada regresan a sus refugios y durante las sesiones de acicalamiento social, ingieren el veneno

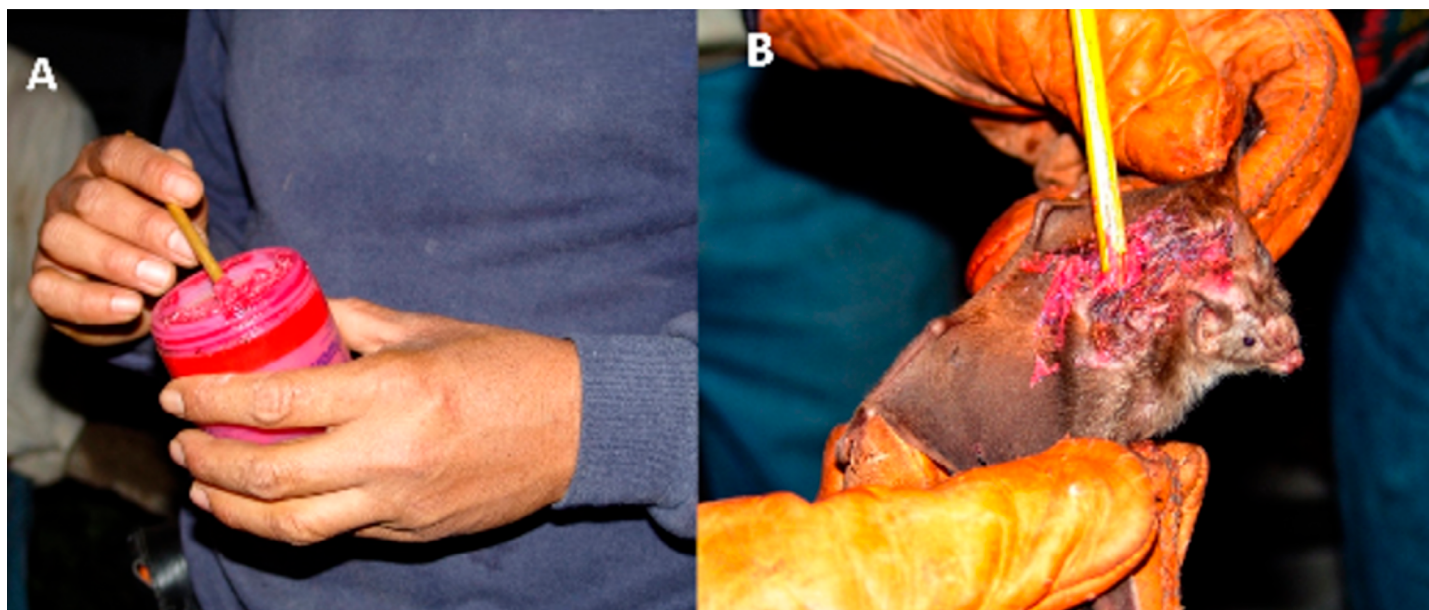


Figura 3. Aplicación tópica de veneno anticoagulante a un vampiro capturado. A) Tarro con vampiricida comercial; B) aplicación del producto en el lomo de un vampiro (*D. rotundus*) capturado.

ellos mismos y sus congéneres, provocando múltiples muertes en la colonia (Linhart et al. 1972).

ii) *Tratamiento tópico del ganado mediante cobertura con pomada vampiricida de las mordeduras recientes de vampiros.* Esta metodología aprovecha el hábito observado que tiene el vampiro común de alimentarse varias veces del mismo animal y en las mismas heridas, de esta manera al cubrir la herida con anticoagulante, al regresar, el vampiro ingiere el veneno y muere. Una variante de este método es untar una línea de pomada vampiricida a lo largo del dorso del animal, desde la cabeza hasta la cola con la intención de que los vampiros ingieran el veneno al morder al animal tratado (Flores Crespo et al. 1976).

iii) *Tratamiento sistémico de los bovinos con anticoagulante.* Esta metodología consiste en inyectar por vía sistémica (intramuscular o intrarruminal) a los bovinos expuestos al ataque de vampiros, con dosis bajas del anticoagulante (dosis supuestamente inocuas para los bovinos, pero letales para los vampiros). De esta manera, los vampiros que se alimentan de la sangre del bovino tratado sucumbirán al efecto del anticoagulante cuando se alimentan de ese animal, mientras que los bovinos tratados sobreviven ya que se demostró son menos susceptibles al efecto letal del anticoagulante (Flores Crespo et al. 1979).

De los tres métodos mencionados, el más eficaz y letal, es el primero (tratamiento i); es decir, el procedimiento tópico de algunos *D. rotundus* capturados con la pomada vampiricida, seguido de su liberación. Las otras opciones, tienen un efecto parcial y de menor duración, además de ser difíciles de implementar en un gran número de cabezas de ganado (Ávila-Vargas et al. 2025). Desde su implementación en los años setenta del siglo XX (hace más de medio siglo) hasta nuestra época, podemos decir que este es el método más utilizado en las campañas oficiales de varios países.

Eficacia de los métodos utilizados tradicionalmente para el control de *D. rotundus*

Es evidente que las prácticas para el control de las poblaciones de *D. rotundus* que como se mencionó, no tienen fundamento científico, como la fumigación de los refugios con veneno, la utilización de explosivos, fuego o humo en los mismos, a toda costa deben de evitarse y combatirse por los daños irreversibles que pueden provocar a la biodiversidad y al medio ambiente.

El tratamiento ii (cobertura de mordeduras de vampiro con pomada vampiricida o distribución del anticogulante en la piel del ganado), si bien puede tener cierta utilidad en hatos pequeños, presenta la dificultad de ser muy laborioso cuando se trata de un número grande de animales y la reducción de la población de vampiros es limitada. Hay evidencia de que el tiempo de contacto de los vampiros con su presa es muy variable y solo el 40% de los animales recibirían dosis letales del anticoagulante mediante esta metodología (Ávila-Vargas et al. 2025).

El método iii (tratamiento sistémico de los bovinos con anticoagulante) también presenta la limitación de ser laborioso cuando se trata de un número grande de animales, sin embargo, es necesario considerar que, aunque se utilicen bajas dosis de anticoagulantes supuestamente no letales en los bovinos, no se han hecho estudios a fondo de las consecuencias de este fármaco en la salud del ganado y en el consumo de los productos de este (Flores Crespo et al. 1979; Ávila-Vargas et al. 2025). Los tratamientos ii y iii, en ocasiones se aplican a individuos que presentan múltiples mordeduras ya que se ha observado que los vampiros muerden más a ciertos individuos en un hato; por ejemplo, se ha demostrado que individuos de la raza Holstein son más atacados que los de las razas Brahman o Charolais, probablemente porque los primeros tienen un temperamento dócil y tranquilo, mientras que los de

las dos razas restantes tienen un temperamento nervioso (Flores Crespo *et al.* 1974b; Arellano-Sota 1988). Dado que el método i (tratamiento tópico con pomada vampiricida de individuos capturados y su liberación) ha sido el método más utilizado y fomentado en los países afectados desde hace más de medio siglo, en adelante nos centraremos en analizar eficacia de este método.

En primer lugar, es necesario señalar que, a pesar de su continua aplicación en muchos ranchos y regiones de América Latina, hasta el momento no se puede asegurar que este método sea una solución 100% eficaz para controlar la RPB ya que no se tiene noticia de una eliminación permanente de la enfermedad a largo plazo, en área alguna con o sin la aplicación de anticoagulantes (Viana *et al.* 2023; Ávila-Vargas *et al.* 2025). Por el contrario, si ha constado que la enfermedad actualmente se presenta en regiones en las que no había sido reportada con anterioridad, tal es el caso del Estado de Tamaulipas en México, en donde no se había reportado la RPB hasta la última década del siglo XX (1994), se presentó un brote en el municipio de Aldama (Martínez-Burnes *et al.* 1997).

Posteriormente, la RPB ha ido avanzando hacia el norte reportándose nuevos casos en municipios más cercanos a la frontera con EE. UU. (Hayes y Piaggio 2018; Olave-Leyva *et al.* 2025a). En el futuro, debido al cambio climático, se predice que la RPB podría llegar hasta EE. UU. (Hayes y Piaggio 2018; Olave-Leyva *et al.* 2025b). Es importante señalar como lo hacen Ávila-Vargas y colaboradores (2025), que todos los estudios de la eficacia del uso de los anticoagulantes se basan en constatar la reducción de las mordeduras del vampiro en el ganado y ninguno en la reducción de los brotes de rabia o de su avance territorial (Osorio-Rodríguez y Saldaña-Vázquez 2019). Viana *et al.* (2023) demostraron, mediante un modelo bayesiano, que el envenenamiento selectivo de vampiros por un periodo de dos años no logró reducir la propagación de la RPB al ganado, a pesar de reducir la densidad de la población de estos quirópteros. La secuenciación completa del genoma viral y los análisis filogeográficos demostraron, además que el sacrificio antes de la llegada del virus puede ralentizar la propagación espacial del virus, pero el sacrificio dentro de un brote establecido la acelera, lo que sugiere que los cambios en la dispersión de murciélagos inducida por su envenenamiento promueven la invasión viral (Viana *et al.* 2023).

Si bien con el método i (aplicación tópica del anticoagulante en el cuerpo de los murciélagos hematófagos), se nota una rápida y drástica reducción de las mordidas en el ganado por los vampiros (>95%) (Flores Crespo *et al.* 1976), actualmente se han señalado algunos inconvenientes de utilizar esta metodología. En primer lugar, si bien, este método parece tener cierta especificidad, los animales muertos o debilitados por la acción del anticoagulante podrían convertirse en presas fáciles de predadores como los mapaches (*Procyon lotor*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el coati de nariz blanca (*Nasua narica*), los gatos domésticos

(*Felis catus*), felinos silvestres, algunos mustélidos, sin contar aves rapaces tanto diurnas como nocturnas, y necrófagos especializados como los zopilotes (*Coragyps atratus*), etc. De esta manera, los animales que consumen a los murciélagos muertos o moribundos podrían resultar también dañados indirectamente con el anticoagulante (Pérez-Rivero *et al.* 2014; Ávila-Vargas *et al.* 2025).

Por otro lado, poco se sabe del efecto, en el sistema inmune de los murciélagos, de dosis no letales de los anticoagulantes utilizados para envenenarlos. Es lógico pensar que, durante las sesiones de acicalamiento, no todos los animales de la colonia van a consumir la misma cantidad del anticoagulante, algunos consumirán dosis suficientemente letales, pero otros solo alcanzarán dosis subletales que no llegan a matarlos, pero que sí pueden alterar su sistema inmune, haciéndolos más susceptibles a contraer infecciones como la rabia y facilitando así la diseminación de la enfermedad (Ávila-Vargas *et al.* 2025).

Al mismo tiempo, estudios realizados por Streicker *et al.* (2012), han demostrado que la aplicación tópica del anticoagulante a murciélagos capturados y su liberación (tratamiento i), afecta sobre todo a los individuos adultos dejando una población juvenil que en principio es más susceptible a contraer la rabia, lo que propiciaría el avance del virus al encontrar una población sin barreras inmunológicas que lo detengan (Figura 4) (Streicker *et al.* 2012; Aréchiga-Ceballos *et al.* 2019; León *et al.* 2021). Eliminar a todos los vampiros de una colonia establecida en un lugar donde existe una oferta alimentaria de fácil acceso (vg. zonas ganaderas en regiones tropicales y subtropicales de América Latina), puede provocar que individuos de colonias aledañas se desplacen, ocupen y aprovechen el nicho que antes ocupaban los murciélagos envenenados, estableciendo una nueva colonia con individuos diferentes (Scheffer *et al.* 2014; Huguin *et al.* 2018; Benavides *et al.* 2020; Gonçalves *et al.* 2021; Locke *et al.* 2023). De esta manera, si alguno o varios de los individuos que se instalan en el nicho desocupado están infectados con rabia, la enfermedad ocuparía esta nueva área junto con los nuevos invasores.

Finalmente, en ocasiones al aplicar el anticoagulante tópico, ha sucedido que se confunde al vampiro común con otras especies de la familia Phyllostomidae y en lugar de afectar al vampiro común, se afectan a otras especies que son benéficas (Uieda y Gonçalves de Andrade 2020; Kraker-Castañeda *et al.* 2024); es por ello que, es importante mencionar que esta metodología, en caso de utilizarse, sea aplicada por personal especializado capaz de diferenciar las especies benéficas de los murciélagos hematófagos.

Otras alternativas

Desde que surgieron los métodos de control de las poblaciones de vampiros con anticoagulantes, se señaló que la aplicación de los métodos de envenenamiento de las poblaciones de vampiros no era suficiente para detener la RPB y que estos métodos siempre deberían de acompañarse con la vacunación de los animales



Figura 4. Vampiros juveniles abandonados tras la muerte de vampiros adultos que fueron tratados con vampiricida.

susceptibles (vg. ganado expuesto) contra la rabia. Como lo demostró Pasteur en sus estudios sobre la rabia *“el control de la enfermedad humana requiere intervenir en su reservorio animal”* (Sánchez-Paz et al. 2025).

Raúl Flores Crespo (1978), en una monografía sobre el control de los murciélagos hematófagos, hace las siguientes observaciones: *“Debido a que la única manera de prevenir la enfermedad es la vacunación, se recomienda hacerlo aún en aquellas zonas donde se efectúa el control de los vampiros; esto se debe a que no es posible, en el mejor de los casos, eliminar a todos con los métodos de control. Si se deja de vacunar, siempre existirá la posibilidad de que se presente la enfermedad y, por tanto, se recomienda insistentemente que se vacune contra la rabia a todos los bovinos...”*. Desde aquel entonces, se hizo patente la imposibilidad de exterminar literalmente a *D. rotundus* en un área determinada, sin causar estragos graves colaterales al medio ambiente y por ende al ser humano. Por otro lado, el hecho de que la RPB no haya disminuido de manera considerable aplicando el envenenamiento o no de vampiros y que por el contrario haya avanzado geográficamente a zonas antes indemnes (Hayes y Piaggio 2018; Ávila-Vargas et al. 2025; Olave-Leyva et al. 2025a; Olave-Leyva et al. 2025b) nos obliga continuar con el estudio de otras alternativas que a continuación mencionamos.

La vacunación oral contra la rabia

En la primera mitad del siglo XX después de que se redujo drásticamente la rabia del perro mediante la vacunación de estos animales, en Europa Occidental constataron que los brotes de rabia en ganado y excepcionalmente en el humano lo provocaban ya no los perros, sino los zorros rojos (*Vulpes vulpes*), animal muy difícil de vacunar en su medio ambiente silvestre. Entonces, se pretendió controlar la rabia mediante el sacrificio de estos carnívoros silvestres, del mismo modo que actualmente se pretende eliminar la RPB mediante el sacrificio de *D. rotundus* en América Latina (Freuling et al. 2013). De esta manera en muchos lugares, el gobierno ofrecía recompensas por cada cola de zorro rojo presentada a las autoridades o hasta se llevaban a cabo campañas sistemáticas de envenenamiento de estos animales.

Pronto se dieron cuenta que el exterminar al zorro rojo de un área, no eliminaba la rabia de ese lugar. En efecto, se observó que los lugares en donde los zorros habían sido eliminados, se repoblaron rápidamente por zorros de áreas aledañas en donde no se habían exterminado y después de un tiempo, el problema recomenzaba (Jiguet 2020).

Por otro lado, se tenía la experiencia del éxito de la vacunación de los perros para la eliminación de la rabia

en esta especie ya que después de que se aplicaron las campañas de vacunación, ningún caso de rabia transmitida por este animal doméstico se había presentado ya. En los años setenta del siglo pasado, un grupo de investigadores europeos se planteó la posibilidad de vacunar a los zorros rojos en su ámbito silvestre. En aquella época esto parecía una utopía. Sin embargo, el Profesor Paul Pierre Pastoret y sus colaboradores en Bélgica, iniciaron el trapeo de zorros rojos, su vacunación con jeringas como se hace con los perros y su liberación al medio ambiente ([Brochier et al. 1985](#)). El trabajo que esto implicaba era realmente extenuante y no se lograba una inmunidad de rebaño de 80% de los individuos.

La confluencia de varios factores hicieron posible la vacunación de los zorros en su ámbito natural; la ingeniería genética permitió la obtención de vacunas resistentes al medio ambiente y con base a los estudios hechos por Georges Baer, que en aquel entonces trabajaba en el CDC (*Centers for Diseases Control and Prevention*) en EE. UU., se vio la posibilidad de aplicar la vacuna por vía oral, en lugar de tenerla que aplicar con una jeringa por vía parenteral como se hace con los perros ([Baer 1988](#)). Una vacuna oral, hecha con un virus resistente al medio ambiente, unida a un cebo atractivo para los zorros fue la solución ([Wiktor et al. 1988](#)). Los zorros ingerían la vacuna, atraídos por el cebo, logrando con esto la inmunización, con la ventaja de que los animales vacunados defendían su territorio e impedían la introducción invasores que podían portar la enfermedad. Es decir, se creaban barreras inmunes en ese territorio que impedían la introducción del virus. Utilizando estas vacunas orales de nueva generación, gran parte de la población de zorros rojos de Europa occidental ha sido vacunada a la fecha, con la consecuente eliminación de la rabia en aquella región ([Brochier et al. 1991](#)).

Esta historia de éxito animó a nuestro grupo a especular que podría hacerse lo mismo con el murciélago hematófago o vampiro. En los años ochenta del siglo pasado, con un proyecto financiado por la Unión Europea, nuestro grupo que incluía investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (INIP), del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de México, y de la Universidad de Lieja (Bélgica), inició la vacunación de vampiros con la misma vacuna que se utilizaba para vacunar a los zorros en Europa occidental (la vacuna V-RG Raboral). La vacuna se aplicó a los vampiros principalmente por la vía oral, y posteriormente se ensayaron otras vías como la escarificación y por medio de aerosoles. Los resultados obtenidos fueron positivos ya que se logró, en todos los casos, la producción de anticuerpos y la protección de los animales contra el virus patógeno ([Aguilar-Setién et al. 1998](#); [Aguilar-Setién et al. 2002](#)).

Estos experimentos no estuvieron exentos de críticas, arguyendo que era un “despropósito vacunar al enemigo”. A pesar de dichas críticas, otros autores como Almeida y su grupo en Brasil encontraron también ventajas en esta aproximación e iniciaron por su parte experimentos de vacunación de vampiros ([Almeida et al. 2008](#)). Más aún,

actualmente un grupo de investigación en Wisconsin, EE. UU. en el que participa la investigadora mexicana Elsa Cárdenas Canales, ha reiniciado experimentos de vacunación de vampiros con miras a establecer una metodología eficaz que impida la circulación del virus de la rabia en estos animales ([Cárdenas-Canales et al. 2022](#)).

La mayoría de las publicaciones sobre la vacunación de los vampiros, están basadas en la administración por la vía oral, aplicada como los venenos anticoagulantes de manera tópica en el cuerpo del animal para que lo consuman durante sus sesiones de acicalamiento; además se ensayó la aplicación de la vacuna por medio de aerosoles ([Aguilar-Setién et al. 2002](#); [Tesoro Cruz et al. 2006](#); [Tesoro Cruz et al. 2008](#)). Se consideró que la vacuna en aerosoles podría aplicarse en los refugios, como se hacía con los insecticidas y venenos, por medio de un nebulizador. Este sistema tendría la ventaja de que no solamente los vampiros quedarían vacunados contra la rabia, sino también los quirópteros benéficos que conviven con los vampiros en el mismo refugio, creando barreras más amplias contra el virus. Sin embargo, debemos tomar en cuenta que la aplicación de los aerosoles en refugios sería una tarea laboriosa y ser consciente de que se requieren más investigaciones al respecto.

Vacunas que se diseminan automáticamente entre los murciélagos vampiros.

Tomando en cuenta las experiencias expuestas sobre la vacunación de los vampiros, [Griffiths et al. \(2023\)](#) proponen el desarrollo de una “vacuna transmisible” que puede definirse como una biotecnología emergente que ofrece perspectivas para eliminar patógenos de poblaciones silvestres. En dichas vacunas se recurre a la ingeniería genética para modificar un virus no patógeno de origen natural, «vector viral», para que sea capaz de expresar antígenos de virus patógenos, conservando al mismo tiempo su capacidad de transmisión y su inocuidad ([Griffiths et al. 2023](#)). En concreto, [Griffiths et al. \(2023\)](#), proponen utilizar un virus herpes llamado *Desmodus rotundus betaherpesvirus* (DrBHV) que se disemina muy fácilmente entre los vampiros sin afectar a otras especies de murciélagos. A este virus DrBHV se le harían modificaciones genéticas para que expresara los antígenos del virus de la rabia. De tal manera que los vampiros que se infecten con este virus construido quedarían inmunizados contra el virus de la rabia y al mismo tiempo transmitirían el virus a sus congéneres susceptibles que conviven con ellos, los que a su vez quedarían también vacunados y con la posibilidad de contagiar el virus a otros individuos que no lo han adquirido, diseminando la vacuna entre la población.

[Lord \(2018\)](#) recomendó la vacunación de los vampiros como un método adecuado para el control de la rabia porque: “... un animal inmunizado es doblemente valioso porque no solo no puede mantener la epizootia, sino también porque continúa ocupando su nicho de hábitat, defendiéndolo de los invasores...”. Incluso si se controla la rabia vampírica,

existe la posibilidad de que el virus encuentre otras especies de murciélagos susceptibles.

La ventaja de la vacunación de una especie determinada es que se forman barreras inmunes que impiden la circulación del virus en esa especie y como no se mueren, la población permanece activa y defiende su territorio contra otros individuos, enfermos o susceptibles que pretendan apropiarse del área.

La cuestión que queda pendiente en este caso es la de que los individuos vacunados ya no podrán transmitir la RPB, pero sí podrán seguir mordiendo al ganado, lo cual dependiendo de la óptica y los estudios que se hagan, podría ser una situación tolerable por los ganaderos. La investigación constante de estos temas tendrá la respuesta.

Vacuna contra la saliva del murciélago vampiro

[Delpietro et al. \(2021\)](#) publicaron un estudio en el que inmunizaron, con saliva de *D. rotundus*, grupos de ovejas previamente mordidas por murciélagos vampiro y grupos no mordidos, con el objetivo de inducir la producción de anticuerpos contra los anticoagulantes salivales de estos animales (anticoagulantes salivales de vampiro, ASV). Esto sugiere la utilidad de desarrollar un método alternativo para el control de los murciélagos vampiro, basado en la inducción de una fuerte respuesta inmunitaria del ganado contra los ASV, mediante la clonación y expresión de antígenos vacunales salivales «antivampiro» apropiados. En teoría, este producto biológico podría promover la coagulación sanguínea en el ganado inmunizado (debido a su resistencia adquirida contra el ASV), lo que dificulta la ingestión adecuada de sangre por parte del murciélago, así como su correcta digestión y eliminación del exceso de agua. Se supone que sería difícil para los murciélagos vampiros sobrevivir alimentándose de presas altamente resistentes al ASV, considerando las severas demandas que impone la hematofagia, como la gran cantidad de sangre que deben ingerir (en promedio 20 ml diarios por individuo) para cubrir sus necesidades energéticas. Efectivamente, estos autores, reportan acumulación de sangre en el sistema digestivo de los animales que se alimentaron de las ovejas inmunizadas.

Control de las poblaciones de vampiros mediante reducción de la fertilidad.

Actualmente se sabe que los métodos letales no siempre son eficaces, debido a la necesidad de aplicaciones repetidas, cubriendo amplias áreas geográficas ([Massey et al. 2024](#)). Hay que agregar el daño que los venenos utilizados pueden producir en otras especies silvestres o domésticas, incluyendo al ser humano y al medio ambiente en general. De hecho, en varios países el uso de estos venenos anticoagulantes está siendo cada vez más limitado ([Jacob y Buckle 2017](#); [Quinn et al. 2019](#)). El control de la fertilidad de las plagas de mamíferos, que actúa reduciendo los nacimientos más que aumentando la mortalidad, se ha propuesto como una alternativa menos drástica que

los métodos letales, con la ventaja de que una población regulada mediante la disminución de su fertilidad podría mantener mejor el equilibrio ecológico.

En el caso de los vampiros, como se ha mencionado, sacrificar a los individuos de una colonia con cualquiera de los métodos mencionados, si bien reduce el número de ganado mordido, podría propiciar el avance de un brote de rabia al promover el desplazamiento de las colonias y generar poblaciones de juveniles susceptibles ([Streicker et al. 2012](#); [Scheffer et al. 2014](#); [Huguin et al. 2018](#); [Aréchiga-Ceballos et al. 2019](#); [Benavides et al. 2020](#); [Gonçalves et al. 2021](#); [León et al. 2021](#); [Rocke et al. 2023](#)).

Bajo esta óptica, Investigadores del IMSS y de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en México, a principios de este siglo experimentaron con la utilización del coumestrol aplicado por vía oral, como anticonceptivo para vampiros. El coumestrol es un fitoestrógeno que se une a receptores estrogénicos en los mamíferos y al cual se le ha encontrado la capacidad de reducir la testosterona y de afectar la espermatogénesis en ratas. Los resultados obtenidos al administrar el coumestrol por vía oral a vampiros adultos, indicaron que provoca alteraciones histológicas relacionadas con infertilidad, en los testículos de los machos y en los ovarios de las hembras tratados ([Pérez-Rivero et al. 2004](#); [Pérez-Rivero et al. 2014](#)). El coumestrol podría administrarse a los vampiros, del mismo modo que se hace para administrarles los venenos anticoagulantes, sin embargo, esto debería ser realizado por personal altamente capacitado, que pueda diferenciar a las especies benéficas del vampiro común.

Otras posibilidades

Desde tiempos ancestrales, las barreras físicas como mallas, mosquiteros, redes, etc., se han utilizado y se han revelado eficaces para proteger a las personas contra las mordeduras de *D. rotundus*. [Lord \(2018\)](#), menciona que los indios Guajira de Venezuela, usan en sus hamacas cubiertas de tejido que los protegen de las mordeduras de los vampiros y de los piquetes de los mosquitos (Lord 2018). El uso de mosquiteros en las ventanas y orificios de las habitaciones humanas ha demostrado también ser una medida eficaz para protegerse (Lord 2018). Este tipo de protección solo podría implementarse en el caso de animales estabulados. La mayoría del ganado en las zonas tropicales y subtropicales deambula libremente en los potreros, por lo que este tipo de barreras resultaría difícil de implementar en dichas condiciones.

Hace tiempo se pensó que se podía proteger al ganado de las mordeduras de los vampiros manteniendo los corrales iluminados ya que son nocturnos y prefieren no salir con luna llena (Flores Crespo et al. 1972). Sin embargo, el vampiro común es un mamífero sumamente adaptable e inteligente y si bien en un principio el número de mordeduras puede disminuir en un corral iluminado, con el tiempo estos animales se acostumbran a la luz y regresan a su actividad normal.

Un campo que se ha abordado poco y que puede ser prometedor, es el estudio de sustancias atrayentes o repelentes en el caso de *D. rotundus*. En el caso de repelentes, [Thompson et al. \(1982\)](#) demostraron que los vampiros rechazan la sangre a la que se le ha agregado quinina. Recientemente, [Ziegler y Behrens \(2021\)](#) demostraron la sensibilidad de los receptores al sabor amargo de la quinina en los vampiros. Un repelente a base de quinina podría ser utilizado para proteger al ganado.

Consideramos que es muy importante destacar que actualmente controlar la rabia transmitida por vampiros representa un reto complejo en la medida de que se corre el riesgo de que cualquier acción desencadene un mayor número de agresiones a humanos y a fauna silvestre, favoreciendo brincos a otras especies o “spill overs” que pueden dar lugar a casos humanos o en animales que normalmente no son parte de la dieta habitual de *D. rotundus* como el caso de brote de rabia en capibaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en Brasil ([Mori et al. 2024](#); [Soinski et al. 2024](#)). En este sentido, nuestro grupo fue testigo en los años setenta del siglo pasado, como en Tejupilco, Estado de México, zona que se dedicaba a la cría de ganado que cambió repentinamente al cultivo de la caña de azúcar por razones económicas, se empezaron a reportar aumentos de mordeduras de vampiro en las personas como consecuencia de la ausencia repentina de su presa habitual: los bovinos (datos no publicados). Hay que considerar también las adaptaciones a otras especies que puedan actuar como reservorios del virus, conocidos como “host switchings”, dando lugar a la emergencia de nuevas especies reservorio. Por lo que las acciones deben ser analizadas a nivel local y no asumir que la misma estrategia va a ser eficiente a lo largo de la distribución de *D. rotundus* ([Gonçalves et al. 2021](#)).

Conclusiones

El método de control del vampiro común que tradicionalmente se han utilizado en América Latina es principalmente la aplicación tópica del ungüento en los murciélagos vampiros, el cual contiene un anticoagulante que en un principio (desarrollado en la década de los años 70) contenía warfarina y actualmente contiene bromadiolona.

En México, el control de las poblaciones de murciélagos vampiros se realiza de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-067-ZOO-2007, “Campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas”, en donde se especifica que los productos vampiricidas que se utilicen en la campaña deben ser los elaborados con sustancias anticoagulantes. Sus vehículos, dosificación, así como el mismo vampiricida deben contar con el registro oficial de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Su aplicación se realiza conforme a la vía de administración y dosis indicada por el laboratorio fabricante.

La aplicación tópica del ungüento con anticoagulante en *D. rotundus* requiere de esfuerzo de muestreo en la

captura de los especímenes, ya sea en corral y/o en refugio, y no se ha logrado demostrar que esta práctica reduzca los casos de RPB; empero sí se ha demostrado puede tener implicaciones en el mantenimiento y diseminación del virus rábico al perturbar y modificar las poblaciones de los murciélagos ([Streicker et al. 2012](#)).

Las alternativas al empleo de anticoagulantes que se han descrito y que ameritan mayor estudio son:

i).- *La vacunación de los vampiros contra la rabia.* Se ha demostrado que la vacunación de los animales que transmiten la rabia que son al mismo tiempo reservorios y vectores del virus (domésticos: perros y gatos o silvestres: zorro, mapache, coyote, etc.), ha sido una medida eficaz para reducir los casos de rabia en el ser humano y en los animales domésticos ([Maki et al. 2017](#); [Rupprecht et al. 2024](#)). Los resultados obtenidos a la fecha en diversos estudios indican que igualmente, se podría lograr la reducción de los casos de RPB mediante la vacunación de *D. rotundus* ([Cárdenas-Canales et al. 2022](#); [Knuese et al. 2025](#)). Los esfuerzos de investigación en este sentido son promisorios y deben continuarse.

ii).- *Vacunación del ganado susceptible con la saliva de D. rotundus (ASV).* En teoría, esta vacuna, podría promover la coagulación sanguínea en el ganado inmunizado (debido a la neutralización de los anticoagulantes que contiene la saliva de los vampiros). Se supone que sería difícil para los murciélagos vampiros sobrevivir alimentándose de presas resistentes al ASV. Sin embargo, hay que considerar que, el esfuerzo de vacunar al ganado contra la ASV sería el mismo que vacunarlo contra la rabia, que es a la fecha la medida más eficaz para reducir los casos de RPB. Si se llegara a comprobar que la vacunación del ganado contra la ASV influye disminuyendo las poblaciones de *D. rotundus*, entonces, la vacunación simultánea del ganado contra el virus de la rabia y contra la ASV tendría, en principio, doble beneficio. Son necesarios más estudios al respecto.

iii).- *Métodos que reduzcan la fertilidad de D. rotundus.* El control de la fertilidad de las plagas de mamíferos que actúa reduciendo nacimientos más que aumentando la mortalidad, se ha propuesto como una alternativa menos drástica que los métodos letales. Esta medida tendría la ventaja de que una población estable, mantiene un equilibrio ecológico y defiende su territorio contra intrusos que pueden estar infectados. Serían necesarios más estudios que nos permitan conocer cómo se podría mantener una población estable administrando compuestos que reduzcan la fertilidad, determinar las dosis, la vía de administración y diseñar métodos de evaluación de la reducción de la misma.

iv).- *El estudio de repelentes o atrayentes de D. rotundus.* Este es un tema escasamente abordado y que valdría la pena explorar; se sabe que sustancias amargas como la quinina hacen que los vampiros rechacen la sangre que se les ofrece y existen pocos sobre las feromonas que podrían atraerlos. La utilidad de las sustancias repelentes es evidente, los atrayentes podrían por otro lado utilizarse para

alejarse o desviar a los murciélagos hematófagos del ganado y aplicar otros métodos de control y/o de vacunación en donde se congreguen por el atrayente.

El control de la rabia paralítica en especies ganaderas se ha realizado a través de la aplicación de la vacuna antirrábica, las cuales deben ser las elaboradas con virus activo modificado o con virus inactivado. Su aplicación se realiza conforme a la vía de administración y dosis indicada por el laboratorio fabricante, el manejo de la vacuna debe realizarse por un Médico Veterinario Zootecnista, certificado para tal actividad. La vacunación antirrábica de las especies ganaderas es obligatoria en el área enzoótica y en aquellos lugares donde se presenten casos clínicos y/o confirmados por laboratorio (NOM-067-ZOO-2007); la vacunación se debe aplicar al 100% de los animales y se debe establecer un calendario y las estrategias de vacunación para mantener la inmunidad de hato.

La aplicación de la vacuna a todos los animales de un hato, representa un esfuerzo arduo y oneroso, principalmente en las condiciones de potrero de las explotaciones de la región Neotropical de América Latina. Esfuerzo que muchos ganaderos no están dispuestos a realizar como medida preventiva. Cuando sí lo realizan, suele ser hasta que se presenta un brote, momento en el ya son evidentes las muertes del ganado por RPB, lo que disminuye la efectividad de la vacunación. Por ello, es necesario fomentar en las explotaciones la cultura de la prevención.

El estudio de las interacciones de las poblaciones de los mamíferos y su medio ambiente es complejo, más aún si agregamos factores que influyen en la epidemiología de las enfermedades. Desafortunadamente, los recursos para estudiar y experimentar en estas interacciones se han reducido considerablemente en la actualidad. Esperamos que los tomadores de decisiones, hoy como ayer, apoyen más investigaciones en este sentido.

Literatura citada

- Aguilar-Setién A, Brochier B, Tordo N, De Paz O, Desmettre P, Péharpré D, et al. 1998. Experimental rabies infection and oral vaccination in vampire bats (*Desmodus rotundus*). *Vaccine* 16:1122–1126. [https://doi.org/10.1016/S0264-410X\(98\)80108-4](https://doi.org/10.1016/S0264-410X(98)80108-4)
- Aguilar-Setién A, Leon YC, Tesoro Cruz E, Kretschmer R, Brochier B, y Pastoret PP. 2002. Vaccination of vampire bats using recombinant vaccinia-rabies virus. *Journal of Wildlife Diseases* 38:539–544. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-38.3.539>
- Almeida ML, Martorelli LFA, Aires CC, Barros RF, y Massad E. 2008. Vaccinating the vampire bat *Desmodus rotundus* against rabies. *Virus Research* 137:275–277. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2008.07.024>
- Aréchiga-Ceballos N, Almazán-Marín C, y Aguilar-Setién A. 2019. Transmisión vertical del virus de la rabia crímadre, fenómeno que podría mantener al virus en especies reservorios de vida silvestre. *Gaceta Médica de México* 155:249–253. <https://doi.org/10.24875/gmm.19005013>
- Aréchiga-Ceballos N, Puebla-Rodríguez P, y Aguilar-Setién A. 2022. The new face of human rabies in Mexico, what's next after eradicating rabies in dogs. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 22:69–75. <https://doi.org/10.1089/vbz.2021.0051>
- Arellano-Sota C. 1988. Biology, ecology, and control of the vampire bat. *Reviews of Infectious Diseases* 10:S615–S619. https://doi.org/10.1093/clinids/10.Supplement_4.S615
- Ávila-Vargas L, Soler-Tovar D, Dong Q, y Escobar LE. 2025. Anticoagulants for the control of the common vampire bat (*Desmodus rotundus*). *Zoonoses and Public Health* 72:101–116. <https://doi.org/10.1111/zph.13196>
- Baer GM. 1988. Oral rabies vaccination: An overview. *Reviews of Infectious Diseases* S644–S648. https://doi.org/10.1093/clinids/10.Supplement_4.S644
- Benavides JA, Valderrama W, Recuenco S, Uieda W, Suzán G, Avila-Flores R, et al. 2020. Defining new pathways to manage the ongoing emergence of bat rabies in Latin America. *Viruses* 12:1002. <https://doi.org/10.3390/v12091002>
- Brand DD. 1961. The early history of the range cattle industry in northern Mexico. *Agricultural History* 35:132–139.
- Brochier B, Godfroid J, Costy F, Blancou J, y Pastoret PP. 1985. Vaccination of young foxes (*Vulpes vulpes*, L.) against rabies: trials with inactivated vaccine administered by oral and parenteral routes. *Annales de Recherches Vétérinaires* 16:327–333.
- Brochier B, Kieny MP, Costy F, Coppens P, Bauduin P, Lecocq JP, et al. 1991. Large-scale eradication of rabies using recombinant vaccinia-rabies vaccine. *Nature* 354:520–522. <https://doi.org/10.1038/354520a0>
- Cárdenas-Canales EM, Velasco-Villa A, Ellison JA, Satheshkumar PS, Osorio JE, y Rocke TE. 2022. A recombinant rabies vaccine that prevents viral shedding in rabid common vampire bats (*Desmodus rotundus*). *PLoS Neglected Tropical Diseases* 16:e0010699. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010699>
- Delpietro HA, Russo RG, Rupprecht CE, y Delpietro GL. 2021. Towards development of an anti-vampire bat vaccine for rabies management: inoculation of vampire bat saliva induces immune-mediated resistance. *Viruses* 13:515. <https://doi.org/10.3390/v13030515>
- Flores Crespo R. 1978. La rabia, los murciélagos y el control de los hematófagos. En: Moreno Chan R, editor. *Ciencia Veterinaria, Volumen 2*. Ciudad de México (MEX): Universidad Nacional Autónoma de México; p. 38–70.
- Flores Crespo R, Linhart SB, Burns RJ, y Mitchell GC. 1972. Foraging behavior of the common vampire bat related to moonlight. *Journal of Mammalogy* 53:366–368. <https://doi.org/10.2307/1379175>
- Flores Crespo R, Burns R, y Said Fernandez S. 1974a. Evaluación de una técnica para combatir los vampiros en sus refugios. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 76:427–432.

- Flores Crespo R, Fernández SS, Burns RJ, y Mitchell GC. 1974b. Observaciones sobre el comportamiento del vampiro común (*Desmodus rotundus*) al alimentarse en condiciones naturales. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 27:39–45.
- Flores Crespo R, Ibarra F, y de Anda DL. 1976. Vampirinip II. Un producto utilizable en tres métodos para el combate del murciélago hematófago. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 30:67–75.
- Flores Crespo R, Said Fernández S, De Anda López D, Ibarra Velarde F, y Anaya R. 1979. Nueva técnica para el combate de los vampiros: Warfarina por vía intramuscular al ganado bovino. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 87:283–299.
- Freuling CM, Hampson K, Selhorst T, Schröder R, Meslin FX, Mettenleiter TC, et al. 2013. The elimination of fox rabies from Europe: determinants of success and lessons for the future. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences* 368:20120142. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0142>
- Gómez LJ. 1972. Ganado cebú: origen y adaptación. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 27:3–47.
- Gonçalves F, Galetti M, y Streicker DG. 2021. Management of vampire bats and rabies: A precaution for rewilding projects in the Neotropics. *Perspectives in Ecology and Conservation* 19:37–42. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.12.005>
- Griffiths ME, Meza DK, Haydon DT, y Streicker DG. 2023. Inferring the disruption of rabies circulation in vampire bat populations using a betaherpesvirus-vectored transmissible vaccine. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 120: e2216667120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2216667120>
- Hayes MA, y Piaggio AJ. 2018. Assessing the potential impacts of a changing climate on the distribution of a rabies virus vector. *PLoS ONE* 13:e0192887. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192887>
- Hermanson JW, y Carter GG. 2020. Vampire bats. En: Fleming TH, Dávalos LM, y Mello MAR, editores. *Phyllostomid bats: a unique mammalian radiation*. Chicago, IL (USA): University of Chicago Press; p. 257–272.
- Huguin M, Arechiga-Ceballos N, Delaval M, Guidez A, de Castro IJ, Lacoste V, et al. 2018. How social structure drives the population dynamics of the common vampire bat (*Desmodus rotundus*, Phyllostomidae). *Journal of Heredity* 109:393–404. <https://doi.org/10.1093/jhered/esx111>
- Jacob J, y Buckle A. 2017. Use of anticoagulant rodenticides in different applications around the world. En: van den Brink NW, Elliott JE, Shore RF y Rattner BA, editores. *Anticoagulant rodenticides and wildlife*. Cham (CHE): Springer International Publishing; p. 11–43.
- Jiguet F. 2020. The Fox and the Crow. A need to update pest control strategies. *Biological Conservation* 248:108693. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108693>
- Knuese C, Cárdenas-Canales EM, McDevitt-Galles T, Ramírez Martínez MM, Limonta D, Powers LE, et al. 2025. An optimized rabies vaccine vehicle for orotopical administration to wild vampire bats. *bioRxiv* 2025–06. <https://doi.org/10.1101/2025.06.03.657068>
- Kraker-Castañeda C, Seetahal J, Saldaña-Vázquez R, Ávila-Flores R, Morán D, Pacheco S, et al. 2024. Medio siglo después: Consideraciones sobre el uso del anticoagulante para control poblacional del murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*). *Boletín de la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos* 14:12–15.
- León B, González SF, Solís LM, Ramirez-Cardoce M, Moreira-Soto A, Cordero-Solorzano JM, et al. 2021. Rabies in Costa Rica – next steps towards controlling bat-borne rabies after its elimination in dogs. *Yale Journal of Biology and Medicine* 94:311–329.
- Lima EDQ. 1934. A transmissão da raiva bovina pelo morcego hematofago *Desmodus rotundus*. *Brasil-Med* 48:38.
- Linhart SB, Flores Crespo R, y Mitchell GC. 1972. Control of vampire bats by topical application of an anticoagulant, chlorophacinone. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 6:31–38.
- Lord RD. 2018. Control of vampire bats. En: Greenhall AM, Schmidt U, editores. *Natural history of vampire bats*. Boca Ratón, FL (USA): CRC Press; p. 215–226.
- Maki J, Guiot AL, Aubert M, Brochier B, Cliquet F, Hanlon CA, et al. 2017. Oral vaccination of wildlife using a vaccinia–rabies–glycoprotein recombinant virus vaccine (RABORAL V-RG®): a global review. *Veterinary Research* 48:57. <https://doi.org/10.1186/s13567-017-0459-9>
- Martínez-Burnes J, López A, Medellín J, Haines D, Loza E, y Martínez M. 1997. An outbreak of vampire bat-transmitted rabies in cattle in northeastern Mexico. *The Canadian Veterinary Journal* 38:175–177.
- Massei G, Jacob J, y Hinds LA. 2024. Developing fertility control for rodents: a framework for researchers and practitioners. *Integrative Zoology* 19:87–107. <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12727>
- Mori E, Chierato MER, Silveira VBV, Asano KM, Iamamoto K, de Oliveira Fahl W, et al. 2024. Rabies in free-ranging capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) on Anchieta Island, Ubatuba, Brazil. *Veterinary Research Communications* 48:4015–4020. <https://doi.org/10.1007/s11259-024-10558-y>
- Nowik-Niton A. 2024. *The influence of Eastern European folklore on vampire portrayals in John William Polidori's The Vampyre and Bram Stoker's Dracula* [BA thesis]. [Reikjavík (ISL)]: University of Iceland.
- Olave-Leyva JI, Martínez-Burnes J, Soria-Díaz L, Aguilar-Setién A, y Aréchiga-Ceballos N. 2025a. Bovine paralytic rabies in the state of Tamaulipas from the perspective of the distribution of its main reservoir, the common vampire bat (*Desmodus rotundus*). *CienciaUAT* 19:156–175. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v19i2.1918>
- Olave-Leyva JI, Martínez-Burnes J, Toro-Cardona FA, Aréchiga-Ceballos N, Aguilar-Setién A, Barrios-García H, et al. 2025b. Distribution of *Desmodus rotundus* and its

- implications for rabies in Mexico. *Ecohealth* 22:360–372. <https://doi.org/10.1007/s10393-025-01719-9>
- Ortega-Sánchez R, Bárcenas-Reyes I, Cantó-Alarcón GJ, Luna-Cozar J, Rojas-Anaya E, Contreras-Magallanes YG, et al. 2022. Descriptive and time-series analysis of rabies in different animal species in Mexico. *Frontiers in Veterinary Science* 9:800735. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.800735>
- Osorio-Rodriguez AN, y Saldaña-Vázquez RA. 2019. Control poblacional del murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*) en México: ¿qué tan efectiva es para reducir los casos de rabia bovina? En: Ornelas García CP, Álvarez F, y Wegier A, editores. *Antropización: primer análisis integral*. Ciudad de México (MEX): IBUNAM, CONACYT; p. 403–414.
- Paniagua Pérez J. 2021. La rabia en América durante el dominio español, S. XVI-XVIII. *Historia y MEMORIA* 23:57–96. <https://doi.org/10.19053/20275137.n23.2021.11807>
- Pawan J. 1936. Rabies in the vampire bat of Trinidad, with special reference to the clinical course and the latency of infection. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 30:401–422. <https://doi.org/10.1080/00034983.1936.11684948>
- Pérez-Rivero JJ, Serrano H, de Paz O, Villa Godoy A, de Buen N, y Aguilar-Setién A. 2004. Reproductive control of vampire bat (*Desmodus rotundus*): An environmentally friendly alternative. *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference* 21:279–280.
- Pérez-Rivero JJ, Pérez-Martínez M, y Aguilar-Setién A. 2014. Histometric analysis of vampire bat (*Desmodus rotundus*) testicles treated with coumestrol by oral route. *Journal of Applied Animal Research* 42:208–212. <https://doi.org/10.1080/09712119.2013.827578>
- Quinn N, Kenmuir S, y Krueger L. 2019. A California without rodenticides. *Human-Wildlife Interactions* 13:212–225.
- Rocke TE, Streicker DG, y Leon AE. 2023. Management of vampire bats and rabies: past, present, and future. En: Rupprecht, CE, editor. *History of rabies in the Americas: from the pre-Columbian to the present, volume I. Insights to specific cross-cutting aspects of the disease in the Americas*. Cham (CHE): Springer; p. 199–222.
- Rupprecht CE, Buchanan T, Cliquet F, King R, Müller T, Yakobson B, et al. 2024. A global perspective on oral vaccination of wildlife against rabies. *The Journal of Wildlife Diseases* 60:241–284.
- Rydel J, Eklöf J, y Riccucci M. 2018. Cimetière du père-lachaise. Bats and vampires in French romanticism. *Journal of Bat Research and Conservation* 11:83–91. <https://doi.org/10.14709/BarbJ.11.1.2018.10>
- Sánchez-Paz A, Muhlia-Almazán A, Mendoza-Cano F, y Encinas-García T. 2025. Pasteur y el origen de la vacuna antirrábica. *Biotechológica Magazine*; Octubre, 2023. [Consultado el 10 de septiembre de 2025]. <https://www.biotmagazine.com/articulos/pasteur-y-el-origen-de-la-vacuna-antirrabica>
- Scheffer KC, Iamamoto K, Asano KM, Mori E, Estevez Garcia AI, Achkar SM, et al. 2014. Murciélagos hematófagos como reservorios de la rabia. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 31:302–309. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2014.312.51>
- Soinski TA, Bernardo RH, Pinheiro LAS, Stefani MS, Cavallari DE, Carvalho BRR, et al. 2024. Relato do morcego vampiro comum (*Desmodus rotundus*) predando capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Biodiversidade Brasileira* 14:1–7. <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v14i1.2357>
- Stoker B. 1987. *Dracula*. Londres [UK]: Archibald Constable and Company.
- Streicker DG, Lemey P, Velasco-Villa A, y Rupprecht CE. 2012. Rates of viral evolution are linked to host geography in bat rabies. *PLoS Pathogens* 8:e1002720. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1002720>
- Tesoro Cruz E, González RH, Morales RA, y Aguilar-Setién A. 2006. Rabies DNA vaccination by the intranasal route in dogs. *Developments in Biologicals* 125:221–231.
- Tesoro Cruz E, Romero IAF, Mendoza JGL, Suárez SO, González H, Favela FB, et al. 2008. Efficient post-exposure prophylaxis against rabies by applying a four-dose DNA vaccine intranasally. *Vaccine* 26:6936–6944. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2008.09.083>
- Thompson RD, Elias DJ, Shumake SA, y Gaddis SE. 1982. Taste preferences of the common vampire bat (*Desmodus rotundus*). *Journal of Chemical Ecology* 8:715–721. <https://doi.org/10.1007/BF00988313>
- Uieda W, y Gonçalves de Andrade FA. 2020. Should the use of the vampiricide paste be abolished in the control of the hematophagous bat, the main transmitter of rabies to humans and herbivores in Latin America? *American Journal of Biomedical Science and Research* 10:396–397. <http://dx.doi.org/10.35097/AJBSR.2020.10.001540>
- Velasco-Villa A, Orciari LA, Juárez-Islas V, Gómez-Sierra M, Padilla-Medina I, Flisser A, et al. 2006. Molecular diversity of rabies viruses associated with bats in Mexico and other countries of the Americas. *Journal of Clinical Microbiology* 44:1697–1710. <https://doi.org/10.1128/JCM.44.5.1697-1710.2006>
- Viana M, Benavides JA, Broos A, Ibañez Loayza D, Niño R, Bone J, et al. 2023. Effects of culling vampire bats on the spatial spread and spillover of rabies virus. *Science Advances* 9:eadd7437. <https://doi.org/10.1126/sciadv.add7437>
- Villegas Durán G, Bolaños Medina A y Olguín Prado L. 2001. *La ganadería en México*. Ciudad de México (MEX): Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vos A, Nunan C, Bolles D, Müller T, Fooks A, Tordo N, et al. 2011. The occurrence of rabies in pre-columbian central america: an historical search. *Epidemiology and Infection* 139:1445–1452. <https://doi.org/10.1017/S0950268811001440>
- Wiktor T, Kieny M, y Lathe R. 1988. New generation of rabies vaccine: vaccinia-rabies glycoprotein recombinant virus. En: Kurstak E, Marusyk RG, Murphy FA, y Regenmortel MHV, editores. *New Vaccines and Chemotherapy*. Nueva York (USA): Springer; p. 69–90.

Ziegler F, y Behrens M. 2021. Bitter taste receptors of the common vampire bat are functional and show conserved responses to metal ions in vitro. *Proceedings of the Royal Society B* 288:20210418. <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0418>

Editor asociado: Jesús Alonso Panti May

Sometido: Octubre 14, 2025; Revisado: Noviembre 22, 2025

Aceptado: Enero 7, 2026; Publicado en línea: Enero 30, 2026