

La tristeza parasitaria bovina en la ganadería tropical en México^φ

Gabriel Cruz-González, Armando Arrieta-González,
Karla Lissette Silva-Martínez, Francisco Tobias Barradas-Piña*

Introducción

La ganadería bovina es una de las actividades agropecuarias más relevantes en muchas regiones tropicales del mundo, ya que representa una fuente importante en la producción de alimento, empleo y beneficio económico para miles de productores en la cadena agroalimentaria (Rubio-Lozano *et al.* 2021).

En sistemas productivos, especialmente en unidades de pequeña y mediana escala, la producción de carne y leche depende de la salud del ganado y de la capacidad de los productores para enfrentar desafíos sanitarios (Hernandez *et al.* 2022). En zonas tropicales, como México, estos factores adquieren una importancia relevante no solo por los sistemas de manejo animal predominantes sino por la constante interacción entre el ganado, el ambiente y los organismos que pueden afectar su salud.

Un problema sanitario en la región tropical en sistemas de producción de leche, carne y doble propósito es la enfermedad conocida como tristeza parasitaria bovina (TPB) (Rojas-Martínez *et al.* 2021). En sí, la TPB es un complejo de enfermedades causadas por la transmisión de microorganismos por garrapatas (*e.g.*, *Rhipicephalus microplus*) que afectan la productividad del ganado (Costa *et al.* 2021).

La TPB afecta a los glóbulos rojos de los bovinos y provoca fiebre, anemia, debilidad, pérdida de peso y, en consecuencia, aumento de los costos de producción ganadera (Ferreira

^φ Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Tantoyuca, Veracruz, México. C.P. 92100. * fcobarradast@gmail.com
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6944>



et al. 2022). Además del impacto en la salud animal, la TPB ocasiona disminución en producción de leche, retraso en la ganancia de peso y problemas reproductivos. Estos factores repercuten directamente en la rentabilidad de los sistemas ganaderos (Silva *et al.* 2021).

En este contexto, comprender la dinámica de este complejo de enfermedades es esencial para fortalecer las estrategias de prevención y control. El objetivo de este artículo fue describir los aspectos epidemiológicos de la TPB, su impacto productivo y las alternativas de manejo para reducir sus efectos en los sistemas ganaderos de las regiones tropicales de México.

“La TPB ocasiona afectación a los glóbulos rojos de los bovinos, provocando fiebre, anemia, debilidad, pérdida de peso y, en consecuencia, aumento de los costos de producción ganadera.”

Un complejo de enfermedades

La TPB agrupa principalmente dos enfermedades: la babesiosis y la anaplasmosis (Ferreira *et al.* 2022). Ambas afectan la sangre del animal y provocan síntomas similares (Parodi *et al.* 2022) (Fig. 1), lo que complica su diagnóstico en campo.

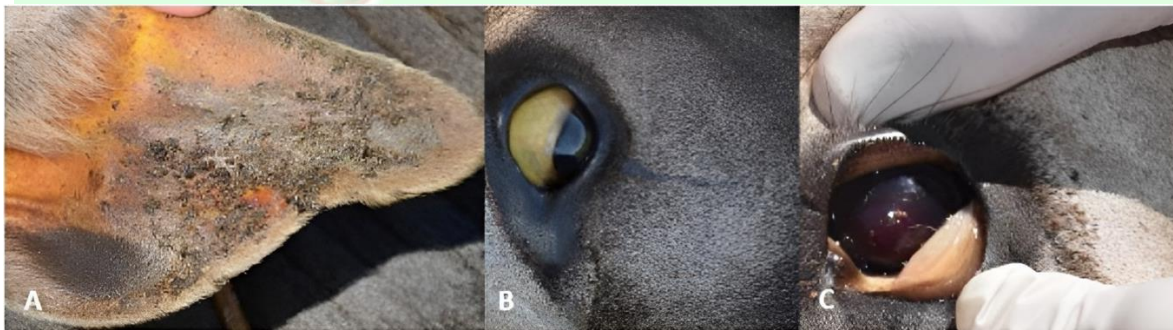


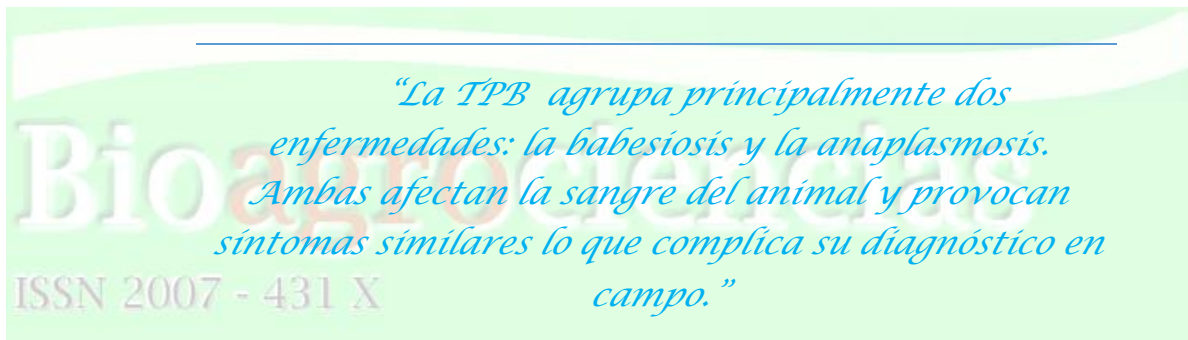
Figura 1. Signos clínicos en casos de babesiosis y anaplasmosis: A) Ictericia (coloración amarillenta) en la oreja; B) Conjuntiva ocular icterica, y C) Mucosa ocular pálida (Fotografías por Amaral de Lemos *et al.* 2022).

La babesiosis bovina (también llamada piroplasmosis y/o fiebre del ganado) es causada por protozoarios (microorganismos) del género *Babesia* que se multiplican dentro de los eritrocitos (glóbulos rojos) del bovino y los destruyen generando una anemia severa (Yokoyama *et al.* 2006). La babesiosis suele manifestarse con fiebre, debilidad, pérdida de peso y en casos graves puede provocar la muerte del animal (Costa *et al.* 2021; Rimal *et al.* 2025). La destrucción masiva de eritrocitos ocasiona ictericia (coloración amarillenta de las mucosas), orina café, abortos, baja fertilidad y una marcada disminución en la condición corporal del

ganado (Rimal *et al.* 2025). En regiones tropicales y subtropicales, donde las garrapatas abundan gran parte del año, la babesiosis es un riesgo constante y es mayor cuando los animales no han desarrollado inmunidad previa o cuando provienen de zonas donde *Babesia* no está presente. Por lo tanto, son más susceptibles a la infección (Ozubek *et al.* 2020).

La anaplasmosis es causada por bacterias del género *Anaplasma*, que también invaden los glóbulos rojos y los afectan (Ierardi 2025). A diferencia de la babesiosis, en la anaplasmosis la destrucción de eritrocitos ocurre en el bazo y otros órganos del sistema inmunológico (*e.g.*, hígado) (Jaswal *et al.* 2015). Su transmisión puede ocurrir por diferentes vías: (a) mecánica, por fómites contaminados con sangre como agujas, equipos utilizados en procedimientos como el descornado y la castración; (b) biológica, por mordedura de garrapatas, y (c) transplacentaria, de la madre hacia el feto durante la gestación.

Los animales infectados presentan fiebre, anemia progresiva, debilidad, pérdida de apetito y reducción de la producción de leche o de la ganancia de peso (Ierardi 2025). En algunos casos, los bovinos que sobreviven a la infección se convierten en portadores lo que significa que pueden mantener el agente infeccioso en su organismo y contribuir a la diseminación de la enfermedad dentro del hato.



El papel de las garrapatas como vectores

Las garrapatas desempeñan un papel central en la epidemiología de la TPB. En los sistemas ganaderos de pastoreo extensivo del trópico mexicano, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Rojas-Martínez *et al.* 2021) se distribuye en regiones donde las condiciones de temperatura y humedad favorecen su desarrollo. Durante su ciclo de vida, las garrapatas se alimentan de la sangre del bovino y adquieren los agentes causales (*Babesia* o *Anaplasma*) cuando parasitan animales infectados. Posteriormente, al alimentarse de otro hospedador los transmiten y se cierra así el ciclo de infección (Silva *et al.* 2021; Jerzak *et al.* 2023). Este proceso ocurre de manera silenciosa en el campo, por lo que los productores no perciben el problema hasta que aparecen los primeros signos clínicos o se presentan pérdidas productivas importantes.

En los sistemas de producción tropicales, con pastoreos extensivos, alta carga animal y condiciones ambientales favorables para los parásitos, la dinámica de las poblaciones de

garrapatas incrementa rápidamente (Rojas-Martínez *et al.* 2021). Esto aumenta el riesgo de transmisión de patógenos y favorece la persistencia de la enfermedad en los hatos ganaderos.

Ciclo de vida de *Babesia* spp.

El ciclo de vida comprende una fase sexual y una fase asexual que ocurren en dos hospedadores diferentes: la garrapata y el bovino (Fig. 2).

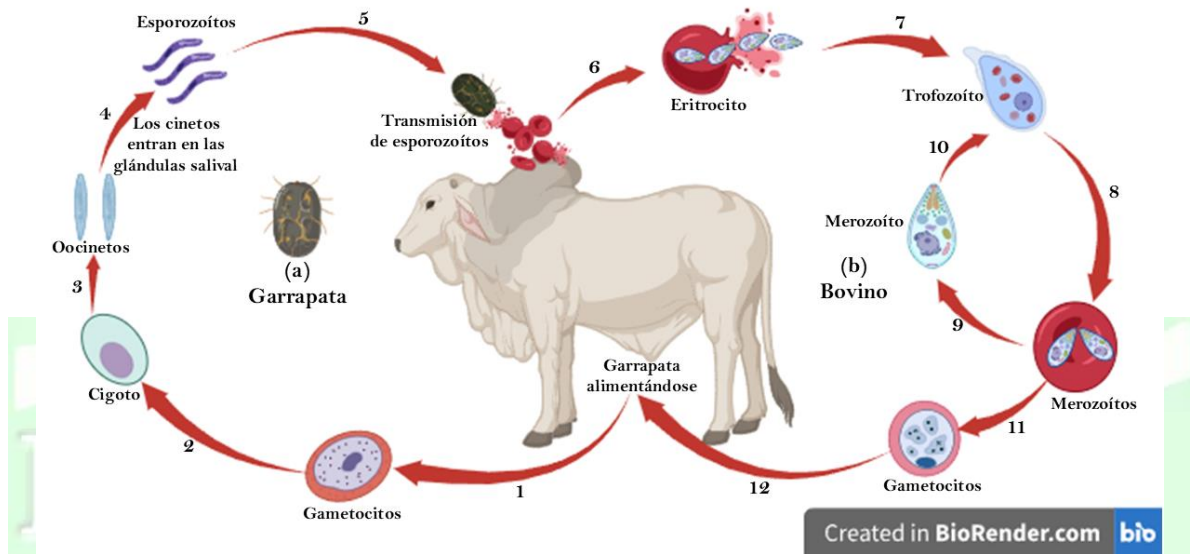


Figura 2. Ciclo de vida de *Babesia* spp. en la garrapata y el bovino (Ilustración realizada por Gabriel Cruz-González basada en Jerzak *et al.* 2023).

(a) Ciclo sexual en hospedero definitivo, la garrapata: 1) Durante la alimentación, la garrapata ingiere sangre de un bovino infectado y los gametocitos de *Babesia* spp. (formas preparadas para reproducirse); 2) en el intestino de la garrapata, los gametocitos se transforman en gametos (células reproductivas) que se fusionan y forman un cigoto, la primera etapa del nuevo parásito; 3) a partir del cigoto surgen oocinetos (formas móviles que se desplazan dentro del cuerpo de la garrapata) y posteriormente se desarrollan los cinetos que a su vez migran hacia las glándulas salivales de la garrapata. En algunos casos ocurre transmisión transovárica, es decir, el parásito pasa hacia los huevos de la garrapata; 4) en las glándulas salivales se producen esporozoítos, que son las formas infectantes del parásito; 5) cuando la garrapata se alimenta entonces transmite estos esporozoítos al bovino por su saliva (Silva *et al.* 2021; Jerzak *et al.* 2023).

(b) Ciclo asexual en hospedero intermedio, el bovino: 6) los esporozoítos ingresan al bovino e invaden los eritrocitos donde se multiplican; 7) dentro de estas células se desarrollan en trofozoítos, y el parásito crece y se alimenta; 8) los trofozoítos se dividen y originan merozoítos, que son copias del parásito; 9) los merozoítos rompen el glóbulo rojo y

se liberan al torrente sanguíneo para infectar otros eritrocitos; **10)** algunos de estos merozoítos se desarrollan en trofozoítos dentro de nuevas células; **11)** una parte de los parásitos se diferencia en gametocitos masculinos y femeninos, necesarios para continuar el ciclo; **12)** estos gametocitos permanecen en los glóbulos rojos del bovino y pueden ser ingeridos por otra garrapata durante la alimentación, y se reinicia así el ciclo del parásito (Silva *et al.* 2021; Jerzak *et al.* 2023).

Ciclo de vida de *Anaplasma* spp.

El ciclo de vida involucra al bovino como hospedador principal y a la garrapata como vector biológico, tal como ocurre con *A. marginale* (Fig. 3). Además, participan insectos hematófagos en la transmisión mecánica (Silva *et al.* 2021; Amaral de Lemos *et al.* 2022).

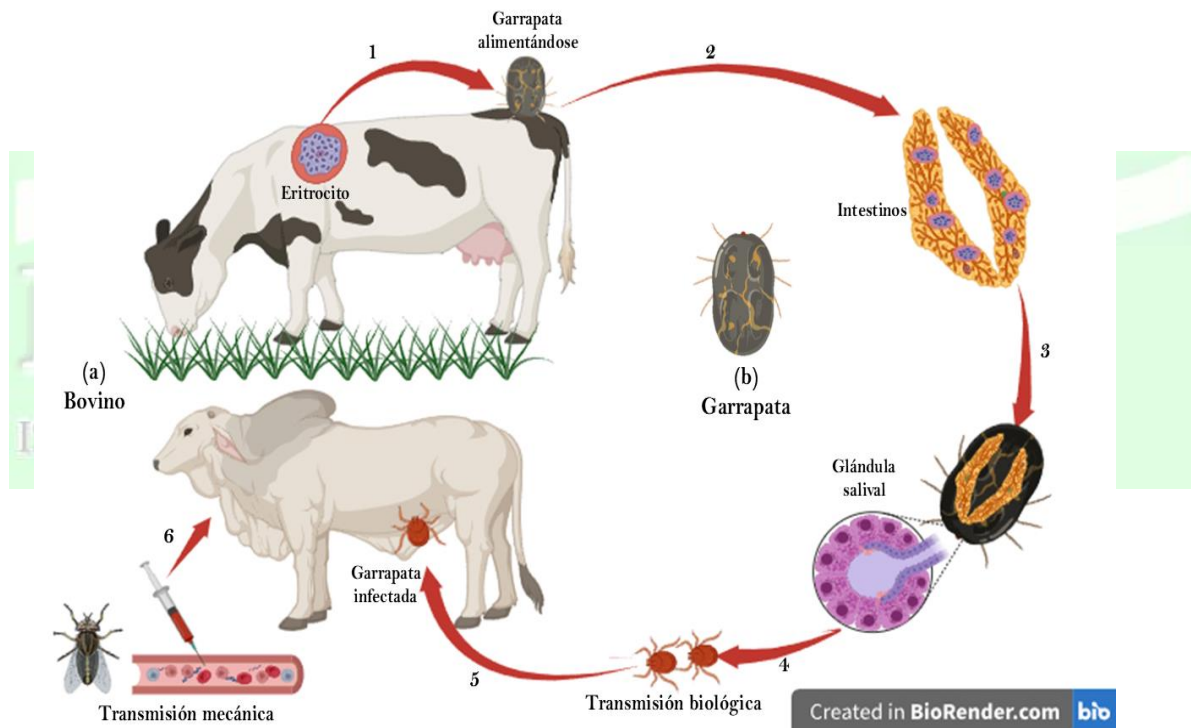


Figura 3. Ciclo de vida de *Anaplasma marginale* en la garrapata y el bovino (Ilustración realizada por Gabriel Cruz-González basada en Amaral de Lemos *et al.* 2022).

(a) Fase en el bovino: 1) El ciclo inicia cuando un bovino tiene eritrocitos infectados con *Anaplasma*, ya que el microorganismo se localiza y se multiplica dentro de los glóbulos rojos. Estos eritrocitos infectados circulan en la sangre y son la fuente de infección para los vectores (Silva *et al.* 2021).

(b) Fase en la garrapata: 2) Durante la alimentación, la garrapata ingiere sangre infectada y el patógeno llega al intestino donde invade las células intestinales; **3)**

posteriormente, *Anaplasma* se multiplica y migra hacia las glándulas salivales de la garrapata donde continúa su desarrollo hasta alcanzar la fase infectante; 4) cuando la garrapata se alimenta de nuevo de otro bovino, se transmite por saliva. En el caso de *R. microplus*, el patógeno puede mantenerse por transmisión transovárica, es decir, pasa de la hembra a sus huevos, por lo que las larvas que emergen ya se encuentran infectadas; 5) estas larvas son capaces de transmitir la infección a un bovino sano desde su primera alimentación y perpetuar así el ciclo; 6) además, insectos hematófagos, como los tábanos y las moscas (dípteros), y prácticas de manejo, como el uso de agujas contaminadas, pueden transportar sangre infectada de un bovino hacia otro de forma mecánica sin que el patógeno se desarrolle en ellos, lo que contribuye a la diseminación de la infección en el hato (Silva *et al.* 2021).

Impacto productivo y económico en la ganadería tropical

La TPB no solo afecta la salud del ganado, sino que también impacta directamente en la economía de los productores. Los animales infectados producen menos leche, disminuyen su ganancia de peso y requieren más atención veterinaria (Silva *et al.* 2021). En algunos casos, experimentan la muerte o limitan su movilización hacia otros sitios de producción o comercialización (Abdisa 2019). Además, los animales enfermos suelen presentar anemia, debilidad, pérdida de peso y menor crecimiento, lo que reduce su bienestar y afecta la productividad de los sistemas ganaderos (Ierardi 2025).

En países en desarrollo, estas pérdidas suelen ser más evidentes en sistemas de producción a pequeña escala donde los recursos para implementar medidas sanitarias son limitados. Asimismo, la introducción de razas bovinas más susceptibles o el movimiento de animales entre regiones con diferente nivel de exposición a garrapatas puede desencadenar brotes severos de la enfermedad (Rojas-Martínez *et al.* 2021).

En México, la TPB adquiere una dimensión aún mayor porque *R. microplus*, es vector principal en muchas regiones y genera pérdidas cercanas a los 574 millones de dólares al año (Rodríguez-Vivas *et al.* 2017), lo que refleja el impacto sanitario y económico para la ganadería nacional. Otro aspecto es el impacto indirecto en la eficiencia productiva, ya que los animales afectados por la TPB suelen presentar retrasos en su crecimiento, menor fertilidad y mayor susceptibilidad a otras enfermedades (Rojas-Martínez *et al.* 2021; Silva *et al.* 2021), lo que reduce la rentabilidad de los sistemas ganaderos a largo plazo.

Estrategias para prevención y control

Históricamente, el control ha dependido del combate sobre la garrapata *R. microplus* con sustancias químicas (acaricidas). Sin embargo, esta estrategia es contraproducente. Costa *et al.* (2021) registraron que el uso frecuente de acaricidas genera garrapatas multirresistentes, y es un problema global agravado por el cambio climático que amplía la distribución geográfica de los vectores y favorece su permanencia (Ozubek *et al.* 2020).

A esta situación se suma la eficacia limitada de tratamientos antibióticos, como la oxitetraciclina, que rara vez elimina la infección por *A. marginale*. Asimismo, aunque los animales vacunados o aquellos que se recuperan de la enfermedad desarrollan inmunidad adaptativa, muchos permanecen infectados y son reservorios (Ierardi 2025). De esta manera, los animales recuperados se convierten en portadores persistentes que contribuyen a mantener la enfermedad en el hato.

Ante este panorama, han surgido enfoques para reducir la dependencia de las sustancias químicas. Una de estas alternativas es el Tratamiento Selectivo de Bovinos (TSB), que fue implementado en Brasil y que propone tratar únicamente animales con alta carga de garrapatas y disminuir así la presión de selección que genera resistencia y reducir los costos (Costa *et al.* 2021). Paralelamente, la inmunización continúa siendo una herramienta fundamental.

En México, se utilizan vacunas vivas atenuadas producidas a partir del cultivo *in vitro* de cepas locales de *Babesia* spp. que han demostrado ser efectivas para inducir inmunidad en zonas endémicas (Rojas-Martínez *et al.* 2021). No obstante, su producción enfrenta desafíos importantes, como el riesgo de reversión a la virulencia y la necesidad de mantener una estricta cadena de frío (Ozubek *et al.* 2020; Rojas-Martínez *et al.* 2021).

En México, se han logrado avances significativos mediante el desarrollo de cultivos libres de suero y el uso de biorreactores, lo que ha permitido una producción más eficiente, escalable y segura de estos inmunógenos atenuados (Rojas-Martínez *et al.* 2021). No obstante, la investigación científica actual se orienta hacia el desarrollo de vacunas de subunidades recombinantes que serían más seguras y estables, así como hacia la búsqueda de antígenos conservados que permitan una protección de amplio espectro contra las distintas especies de *Babesia* y *Anaplasma* (Ozubek *et al.* 2020; Ierardi 2025).

*“Históricamente, el control ha dependido del combate sobre la garrapata *R. microplus* con sustancias químicas (acaricidas). Sin embargo, esta estrategia es contraproducente.”*

Conclusión

La tristeza parasitaria bovina (TPB), ocasionada por *Babesia* spp. y *Anaplasma* spp., afecta la salud del ganado y la productividad de los sistemas ganaderos en las regiones tropicales en México, donde la garrapata *R. microplus*, principal vector, encuentra condiciones ideales para su desarrollo. Si bien los acaricidas y antibióticos han funcionado parcialmente, y se han implementado estrategias como el tratamiento selectivo de bovinos (TSB) y vacunas atenuadas, los estudios epidemiológicos sistemáticos y la cuantificación de pérdidas

económicas siguen siendo limitados. Por tanto, es fundamental fortalecer la investigación sobre resistencia a los acaricidas, la caracterización molecular de cepas y el desarrollo de nuevas vacunas para reducir el impacto de esta enfermedad en la ganadería en México.

Referencias

- Abdisa T. 2019. Epidemiology of bovine anaplasmosis. *SOJ Veterinary Sciences* 5(1):1-6.
- Amaral de Lemos RA, Caldas Bonato G, de Almeida Borges F y de Araújo MA. (07 octubre 2022). Tristeza parasitaria bovina. Nota técnica No. 02/2022. UFMS-FAMEZ, Brasil. Fecha de consulta 17/02/2026 en <https://ppgcivet.ufms.br/files/2023/04/Nota-tecnica-02-2022-TPB.pdf>.
- Costa MO, Carvalho MR, Gomes LG, Stocco MB, Spiller PR, Faria EF, Nogueira ENNC, Acqua PCD, de Paula EMN y Mendes ADCM. 2021. Os desafios do complexo da tristeza parasitária bovina-TPB. *Research, Society and Development* 10(6): e58010616148.
- Ferreira GCM, Canozzi MEA, Peripolli V, de Paula Moura G, Sánchez J y Martins CEN. 2022. Prevalence of bovine *Babesia* spp., *Anaplasma marginale*, and their co-infections in Latin America: systematic review-meta-analysis. *Ticks and Tick-borne Diseases* 13(4): 101967.
- Hernandez A, Galina CS, Geffroy M, Jung J, Westin R y Berg C. 2022. Cattle welfare aspects of production systems in the tropics. *Animal Production Science* 62(13):1203-1218.
- Ierardi RA. 2025. A review of bovine anaplasmosis (*Anaplasma marginale*) with emphasis on epidemiology and diagnostic testing. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 37(4):517-538.
- Jaswal H, Bal MS, Singla LD, Gupta K y Brar APS. 2015. Pathological observations on clinical *Anaplasma marginale* infection in cattle. *Journal of Parasitic Diseases* 39(3):495-498.
- Jerzak M, Gandurski A, Tokaj M, Stachera W, Szuba M y Dybicz M. 2023. Advances in *Babesia* vaccine development: an overview. *Pathogens* 12(2):300.
- Ozubek S, Bastos RG, Alzan HF, Inci A, Aktas M y Suarez CE. 2020. Bovine babesiosis in Turkey: impact, current gaps, and opportunities for intervention. *Pathogens* 9(12):1041.
- Parodi P, Armúa-Fernández MT, Corbellini LG, Rivero R, Miraballes C, Riet-Correa F y Venzal JM. 2022. Description of bovine babesiosis and anaplasmosis outbreaks in northern Uruguay between 2016 and 2018. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* 29:100700.
- Rimal S, Sah RK, Shakya S, Acharya MM y El-Dakhly KM. 2025. Bovine babesiosis: a clinical review. *Mathews Journal of Veterinary Science* 9(5):81.
- Rodríguez-Vivas RI, Grisi L, Pérez de León AA, Silva-Villela H, Torres-Acosta JFJ, Fragoso Sánchez H, Romero-Salas D, Rosario-Cruz R, Saldierna F y García-Carrasco D. 2017. Evaluación del impacto económico potencial de los parásitos del ganado bovino en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 8(1):61-74.
- Rojas-Martínez C, Loza-Rubio E, Rodríguez-Camarillo SD, Figueroa-Millán JV, Aguilar-Romero F, Lagunes-Quintanilla RE, Morales-Álvarez JF, Santillán-Flores MA, Socci Escatell GA y Álvarez Martínez JA. 2021. Background and perspectives of certain priority diseases affecting cattle farming in Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 12(S3):111-148.

- Rubio-Lozano MS, Ngapo TM y Huerta-Leidenz N. 2021. Tropical beef: Is There an axiomatic basis to define the concept? *Foods* 10(5):1025.
- Silva TF, Alves-Sobrinho AV, de Lima LFS, Ziemniczak HM, Ferraz HT, Lopes DT, da Silva VLD, Braga IA, Saturnino KC y de Souza Ramos DG. 2021. Tristeza parasitária bovina: Revisão. *Research, Society and Development* 10(1):e15410111631.
- Yokoyama N, Okamura M y Igarashi I. 2006. Erythrocyte invasion by *Babesia* parasites: current advances in the elucidation of the molecular interactions between the protozoan ligands and host receptors in the invasion stage. *Veterinary Parasitology* 138(1-2):22-32.

Cruz-González G, Arrieta-González A, Silva-Martínez KL, Barradas-Piña FT. 2026. La tristeza parasitaria bovina en la ganadería tropical en México. *Bioagrocencias* 19 (1): 168-176.
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6944>

