

UNIVERSIDA AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISION DE CIENCIA BIOLOGICAS Y DE LAS SALUD

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL

LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Recopilación de registros parasitarios de rumiantes silvestres en México

Prestadora de servicio social:

Rosa Yessica Cárdenas Zúñiga

Matrícula: 2153062001

Asesora:

Dra. Claudia Irais Muñoz García

Núm. Económico: 36943

Lugar de realización:

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

Fecha de inicio y termino:

24 de agosto del 2021 al 24 de febrero de 2022

2. Índice

3. Resumen	3
4. Introducción.....	3
5. Marco teórico	5
6. Objetivo general y específicos.....	6
6.1 Objetivo general	6
6.2 Objetivos específicos.....	7
7. Metodología	7
8. Actividades realizadas.....	8
9. Objetivos y metas alcanzadas	8
10. Resultados	9
Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>).....	9
Venado temazate rojo (<i>Mazama temama</i>).....	10
Venado bura (<i>Odocoileus hemionus</i>)	11
Borrego cimarrón (<i>Ovis canadensis</i>).....	12
Bisonte (<i>Bison bison</i>)	13
Berrendo (<i>Antilocapra americana</i>).....	14
10.1 Discusión.....	14
10.2. Conclusiones	16
12. Recomendaciones	16
13. Bibliografía	18
14. Anexos.....	25
Anexo 1. Cuadro de registros Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)	25
Anexo 2. Cuadro de registros Venado temazate rojo (<i>Mazama temama</i>).....	29
Anexo 3. Cuadro de registros Venado bura (<i>Odocoileus hemionus</i>)	30
Anexo 4. Cuadro de registros Borrego cimarrón (<i>Ovis canadensis</i>).....	31
Anexo 5. Cuadro de registros Bisonte (<i>Bison bison</i>)	32

3. Resumen

La realización de la recopilación de registros parasitarios existentes en seis especies de rumiantes silvestres de México, nativos y reintroducidos puede ser de gran ayuda para futuras investigaciones, ya que facilita a los investigadores, estudiantes, entre otros. La búsqueda de información agiliza su acceso y reduce el tiempo de recopilación de dichos datos, sobre todo aquellos que han sido publicados en sitios de difícil acceso. En el presente se llevó a cabo la revisión de artículos científicos, informes de servicios sociales, tesis y resúmenes de congresos nacionales e Internacionales de parasitología y mastozoología, todos ellos encontrados a través de buscadores científicos de internet y los de algunas universidades que imparten la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Biología y otras afines. En los registros se encontró que el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) posee 95 registros parasitarios, el Venado temazate rojo (*Mazama temama*) 19, Venado bura (*Odocoileus hemionus*) 14, Borrego cimarron (*Ovis canadensis*) 8, Bisonte americano (*Bison bison*) 3, y desafortunadamente al momento de esta investigación la búsqueda de registros en Berrendo peninsular (*Antilocapra americana*) en México no se obtuvo ningún resultado. Cobra importancia seguir realizando estudios que busquen y registren parásitos en los diferentes estados de la república mexicana en los que se localizan estas especies silvestres, ya que dicha información ayudará a su conservación, manejo y toma de decisiones en las áreas de salud y comercial.

4. Introducción

En la actualidad la biodiversidad, tanto a escala global como nacional, se encuentra gravemente amenazada (**Conde et al., 2006**), especialmente la fauna silvestre del norte y sureste de México, donde se encuentran especies de rumiantes como el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Venado temazate rojo (*Mazama temama*), Bisonte americano (*Bison bison*), Venado bura (*Odocoileus hemionus*),

Borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) y el Berrendo (*Antilocapra americana*) (Conde et al., 2006; León-Frías, 2014; Mandrujano, 2004; Mukul-Yerves et al., 2014). El acelerado crecimiento de la población humana, así como una pobre, o incluso ausente, estrategia del uso de los recursos naturales, han generado que la explotación de la vida silvestres haya puesto en peligro un sinnúmero de especies (Conde et al., 2006).

En México de acuerdo con la NOM.059-SEMARNART-2010 se han categorizado a las especies de fauna silvestre bajo algún tipo de riesgo, y en dicha NOM cuatro de las seis especies de rumiantes señaladas anteriormente se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, las cuales son: bisonte americano con categoría P (En peligro de extinción), berrendo subespecie *peninsularis* con categoría P (En peligro de extinción), borrego cimarrón con categoría Pr (Sujeto a protección especial) y venado bura subespecie *cerrosensis* con categoría P (En peligro de extinción) y subespecie *sheldoni* con categoría A (Amenazado), de la isla de Cedros y de la isla Tiburón, respectivamente. El venado bura distribuido en continente, venado cola blanca y venado temazate rojo no poseen categoría de riesgo.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha establecido una lista roja de especies, que es el indicador crítico de la salud de la biodiversidad mundial, y conforme a esta lista los 6 rumiantes silvestres de México están catalogados de la siguiente manera: Venado cola blanca categoría LC (especie bajo preocupación menor), Venado temazate rojo categoría DD (Especie con datos insuficientes), Bisonte americano categoría NT (Especie casi amenazada), Borrego cimarrón categoría LC (Especie bajo preocupación menor), Berrendo categoría LC (Especie bajo preocupación menor) y Venado bura categoría L (especie bajo preocupación menor) (UICN,2021).

Las interacciones humano-animal doméstico-animal silvestre se han incrementado debido a las interacciones antropogénicas del medio ambiente, lo que también ha provocado una disminución espectacular de la biodiversidad. Además, tales alteraciones antropogénicas pueden interactuar de formas complejas pudiendo impactar la dinámica de las enfermedades directa o indirectamente en las

poblaciones humanas y en la vida silvestre, favoreciendo la aparición de escenarios geográficos para la emergencia de patógenos **(Gupta et al., 2020)**; como el que se vivió recientemente con la emergencia del virus SARS CoV2.

Dentro de los agentes patógenos, los parásitos son los miembros más ubicuos, pero posiblemente son de los menos comprendidos en los ecosistemas globales. Desde protozoarios microscópicos hasta taenias que miden más de 10 metros, los parásitos y las enfermedades que causan han ocupado durante mucho tiempo un lugar destacado en los dominios sociales y científicos. Sin embargo, a pesar de nuestra larga fascinación por estos seres, recién ahora estamos comenzando a comprender cuan profundamente están incrustados en los sistemas ecológicos **(Gupta et al., 2020)**. En México, el estudio del efecto de los patógenos sobre sus hospedadores silvestres está prácticamente inexplorado. La mayoría de la información de la que disponemos se limita únicamente a la identificación de agentes, directa o indirectamente, en algunas especies de fauna silvestre **(Muñiz-García, 2020)**.

Este trabajo tiene como principales objetivos determinar la cantidad de estudios realizados en México sobre los parásitos que se encuentran en las 6 especies de rumiantes silvestres naturalmente distribuidas en nuestro país. Los resultados del presente generarán información sobre los parásitos que albergan estos animales, lo que facilitará su acceso y contribuirá a dimensionar si es necesario o no realizar mayores esfuerzos para el registro de parásitos en estas especies en México.

5. Marco teórico

La emergencia de enfermedades resulta con mayor frecuencia de un cambio en la ecología del hospedador, patógeno o ambos. La translocación de la vida silvestre para la conservación, agricultura, y la caza se produce a escala mundial, con un riesgo inherente de exposición de las especies silvestres a agentes infecciosos exóticos **(Daszak, 2000)**. Dentro de las enfermedades emergentes se incluyen a las

parasitarias las cuales pueden generar alteraciones en la salud de los animales con distintos grados de repercusiones a nivel individual, poblacional y comunitarios, y que consecuentemente pueden influir en el mantenimiento de la diversidad biológica y en la salud del ser humano **(Suzán-Azpiri et al., 2000)**.

En la biología de la vida silvestre, los parásitos han sido ignorados porque cuantificar sus efectos sobre las especies hospedadoras es un desafío o tradicionalmente se han antagonizado debido al daño inherente que se presume causan a sus hospedadores, aunque esto rara vez se ha confirmado **(Gómez y Nichols, 2013)**. Sin embargo, en las últimas décadas se ha reconocido a los parásitos como miembros integrales de los sistemas ecológicos, evolutivo y ecosistémicos **(Gupta et al., 2020)**.

En México se cuenta con poca información acerca de parásitos en especies de animales silvestres, dicha carencia es mucho más marcada en ciertos grupos **(Contreras et al., 2007)**, por lo que la generación de inventarios a partir de la recopilación bibliográfica podría ayudar a determinar en qué especies existe mayor y menor reconocimiento. Entre las razones que explican dicha carencia de información están, en primer lugar, el insuficiente número de investigaciones especializadas capaces de abarcar la alta diversidad y riqueza específica de parásitos y, en segundo lugar, la escasez de proyectos que se dirijan al estudio sistemático de los grupos parasitarios o a la caracterización de la parásito-fauna por tipo de especie hospedadora **(Muñoz-García, 2020)**.

6. Objetivo general y específicos

6.1 Objetivo general

Realizar la recopilación de registros parasitarios existentes en las seis especies de ruminantes silvestres de México, nativos y reintroducidos.

6.2 Objetivos específicos

- Buscar las especies parasitarias identificadas en México en venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).
- Identificar los registros de parásitos en México en venado temazate rojo (*Mazama temama*).
- Recopilar información acerca de los parásitos del bisonte americano (*Bison bison*).
- Indagar en datos sobre los parásitos que se encuentran en el venado bura (*Odocoileus hemionus*).
- Examinar la documentación registrada en México del berrendo peninsular (*Antilocapra americana*) sobre sus diferentes especies parasitarias.
- Averiguar en las diferentes especies de parásitos del borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) registros existentes en México.

7. Metodología

Se llevó a cabo una búsqueda de artículos científicos en: PubMed, Elsevier, Scielo, Google scholar, MDPI, Science direct, academia.edu, Research gate e inifap. También se utilizaron los buscadores de algunas universidades de México como la Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma del Estado de México y la Universidad Autónoma Metropolitana. Por último, se obtuvo información del XIX Congreso Nacional de parasitología 2011, II Congreso Internacional de Ecología de Enfermedades y Medicina de la Conservación 2011, XXIV Simposio sobre Fauna silvestre en México 2007, XVII Congreso Nacional de Parasitología 2009, y XII Congreso Nacional de Mastozoología 2014.

Las palabras clave utilizadas en la búsqueda de datos fueron: Venado, Berrendo, Bisonte, Borrego Cimarrón, parásitos, ectoparásitos, endoparásitos, deer, bison,

pronghorn, bighorn sheep, parasites, *Odocoileus virginianus*, *Mazama temama*, *Odocoileus hemionus*, *Antilocapra americana*, *Ovis canadensis*.

La búsqueda de registros concluyó el 01 de agosto del 2022.

Una vez encontrados los registros, de cada uno se obtuvieron datos relevantes tales como: Nombre científico del parásito, grupo al que pertenece, tipo de muestra analizada, número de individuos, prevalencia, fecha de registro, técnica de diagnóstico, estado donde se realizó el registro. Todos los datos fueron vaciados en una hoja de Microsoft Excel ® con la finalidad de poder analizarse.

8. Actividades realizadas

Se buscó información en documentos digitales obtenidos de bases de datos científicas, bibliotecas digitales de universidades de México, así como en memorias de congresos de parasitología y mastozoología. Por otro lado, se vaciaron los datos en una hoja de Excel ® para su organización y análisis. Finalmente, con los datos recabados se elaboraron cuadros y se buscó en la literatura para poder compararlos y realizar la discusión y recomendaciones pertinentes.

9. Objetivos y metas alcanzadas

9.1 Objetivos alcanzados

- Se lograron recopilar 18 artículos científicos, 7 tesis de licenciatura y maestría y 8 resúmenes de congresos.
- Con base al número de reportes de parásitos encontrados el hospedero más estudiado fue el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el menos fue el Berrendo (*Antilocapra americana*).
- Los parásitos mayormente reportados en los 5 rumiantes silvestres fueron del grupo de los artrópodos.

9.2 Metas alcanzadas

- Adquirí conocimientos específicos sobre los grupos y especies parasitarias reportadas en México en rumiantes silvestres.
- Desarrollé habilidades para encontrar información a través del uso de motores de búsqueda científica.
- Alcancé destrezas para la realización de bases de datos.

10. Resultados

Los resultados obtenidos mostraron que hasta 2022 solo existen registros parasitarios en México en cinco de las seis especies de rumiantes silvestres naturalmente distribuidos en México. Los resultados de las cinco especies de hospedadores rumiantes se muestran a continuación:

Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

En esta especie fueron revisados 26 estudios, donde 23 fueron en vida libre, dos en cautiverio y uno no fue especificado en la investigación, por lo cual se reportaron en total registros de 94 parásitos: 46 de ellos eran endoparásitos y 48 ectoparásitos; de los cuales los primeros, 29 son nematodos, 12 protozoos, 3 cestodos, 2 trematodos, y 49 ectoparásitos, que 41 fueron Acari y 7 Diptera. (Anexo 1). También se tomó en cuenta donde se realizó cada estudio y de los 32 estados existentes se destacan 13 que fueron, Chihuahua, Veracruz, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Sonora, Morelos, Coahuila, Querétaro, Estado de México, Guerrero, Puebla y Campeche (Figura 1).



Figura 1. Mapa de la República Mexicana identificando los estados de los estudios revisados para Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*)

Venado temazate rojo (*Mazama temama*).

En esta especie se revisaron en total 3 estudios, donde 1 fue tanto en vida libre como en cautiverio, donde en total se reportaron 19 parásitos: siendo 8 endoparásitos y 11 ectoparásitos; de los primeros, 4 son nematodos, 2 protozoo y 2 cestodos, y de parte de los ectoparásitos fueron 11 Acari (Anexo 2). Estos estudios fueron realizados en dos estados de la República Mexicana que son Veracruz y Yucatán (Figura 2).



Figura 2. Mapa de la República Mexicana identificando los estados de los estudios revisados para Venado Temazate Rojo (*Mazama temama*)

Venado bura (*Odocoileus hemionus*)

En cuanto a esta especie se revisaron en total 5 estudios donde todos fueron en vida libre, en los cuales se reportaron en total 14 parásitos: los cuales 3 son endoparásitos y 11 ectoparásitos; respecto a los primeros 2 son protozoo, 1 cestodo, de los ectoparásitos, 8 son Acari y 3 Diptera, (Anexo 3), los estados de la República Mexicana en donde se realizaron las investigaciones fueron Chihuahua, Durango, Baja California y Coahuila (Figura 3).



Figura 3. Mapa de la República Mexicana identificando los estados de los estudios revisados para Venado Bura (*Odocoileus hemionus*).

Borrego cimarrón (*Ovis canadensis*).

Se revisaron 3 estudios en donde todos fueron en vida libre, por lo cual se reportaron en total 8 parásitos en esta especie: siendo 5 endoparásitos y 3 ectoparásitos; de los cuales los primeros 2 son protozoos, 2 cestodos, 1 nematodo, en los ectoparásitos 3 son Acari (Anexo 4), los Estados de la Republica en donde se realizaron las investigaciones fueron Tamaulipas, Nuevo León, Sonora y Baja California Sur (figura 4).



Figura 4. Mapa de la República Mexicana identificando los estados de los estudios revisados para Borrego cimarrón (*Ovis canadensis*).

Bisonte (*Bison bison*).

Con relación a esta especie se encontraron 2 estudios donde 1 fue en cautiverio y 1 en vida libre, donde se reportaron en total 3 parásitos: siendo solamente 3 endoparásitos, de los cuales 2 son nematodos y 1 protozoo (Anexo 5), los estados de la República Mexicana en donde se realizaron las investigaciones fueron Jalisco y Chihuahua (Figura 5).



Figura 5. Mapa de la República Mexicana identificando los estados de los estudios revisados para Bisonte (*Bison bison*).

Berrendo (*Antilocapra americana*)

Lamentablemente sobre este rumiante silvestre hasta el termino de esta recopilación no se encontró alguna investigación, tesis o alguna mención en alguno congreso de parasitología de la especie distribuida en México, que haya sido estudiado y/o registrado algún parásito. Lo anterior a pesar de ser una especie amenazada en este territorio y encontrarse bajo programas de reproducción dirigidos a su reintroducción.

10.1 Discusión

La investigación bibliográfica llevada a cabo se ha centrado en los registros de parásitos ocasionados por nematodos, protozoos y artrópodos que hasta el año presente se han realizado en los rumiantes silvestres originarios y reintroducidos de México. Los resultados obtenidos en la búsqueda son sumamente relevantes, debido a que los estudios en el ámbito de la sanidad animal de mamíferos silvestres

cautivos o en libertad, se han enfocado principalmente en las enfermedades producidas por bacterias y virus **(Llanos-Soto y González-Acuña, 2019)**, lo que conlleva a ver la situación en la que México se encuentra en cuanto a estas investigaciones como, por ejemplo en los rumiantes como el bisonte y el berrendo se destacó que los reportes son insuficientes para poder realizar un análisis más profundo acerca de que parásitos representan un riesgo tanto para estos ejemplares como a animales domésticos y la población humana.

De todos los parásitos registrados se destacaron algunos como lo son los artrópodos, como menciona **Collado y colaboradores (2022)** hay similitudes en las especies de endoparásitos, tanto en animales silvestres como en cautiverio, pero en el caso de los ectoparásitos hay variantes. Los ectoparásitos en animales en cautiverio tienen una distribución en artrópodos y existen más factores ambientales que influyen en ello.

Las especies están cambiando sus distribuciones en respuesta al cambio climático **(Morales-Castilla, I.,2021)** y perturbación ecológica, es urgente la necesidad de documentar y comprender el impacto sanitario, agrícola, social y económico de los patógenos y las enfermedades emergentes **(Hoberg, 2008)**. Aunque recientemente se ha notado que los parásitos en general se han adaptado al cambio climático, e incluso al cambio de uso de suelo, encontrando la forma de completar sus ciclos biológicos con estas adaptaciones **(Collado et al., 2022)**.

Esta reorganización geográfica puede resultar en nuevas coocurrencias, la pandemia del COVID-19 subraya la necesidad de comprender y predecir el riesgo futuro de infecciones entre especies. En las últimas décadas, las enfermedades zoonóticas han aumentado la frecuencia, prevalencia, gravedad, rango de hospedadores y distribución geográfica **(Morales-Castilla et al., 2021)**.

El monitoreo de las enfermedades parasitarias de la vida silvestre debe considerarse una prioridad, especialmente en regiones de alta biodiversidad con fuertes impactos antropogénicos, como México, donde la interfaz vida silvestre/ganado/humano está asociada con un mayor riesgo de transmisión de enfermedades. **(Muñoz-García et al., 2018)**

Finalmente, es pertinente mencionar que la identificación de algunos de los registros parasitarios debe ser tomada con cautela porque es probable que existan errores en su clasificación. Por ejemplo, **Salmorán-Gómez et al (2019)** afirman haber identificado huevos de *Taenia* sp en venado cola blanca y venado temazate, sin embargo, dicho género en la forma de adulto solo existe en carnívoros y primates (**Hoberg, 2006**), por lo que su hallazgo quizá corresponde a un género distinto de cestodo. Así también, existe un registro del piojo *Gliricola porcelli* en tres ejemplares de venado temazate (**Mukul-Yerves et al., 2019**), el cual también es dudoso ya que es una especie específica de cobayos (*Cavia* spp.) y cuyas características propias de todos los Phthiraptera lo hace un insecto incapaz de sobrevivir y establecerse encima de un hospedador distinto al suyo (**Dittmar, 2002**).

10.2. Conclusiones

Es importante destacar la urgente necesidad de realizar más estudios parasitológicos en los rumiantes silvestres que se encuentran en México, con el fin de mejorar planes de manejo, comercio y programas de conservación en estas especies. Además de prevenir enfermedades en ellos, y quizá en humanos y animales domésticos que conviven estrechamente en los mismos entornos.

Cabe resaltar la falta de los registros parasitarios en dos rumiantes, los cuales son el Bisonte americano (*Bison bison*) y el Berrendo (*Antilocapra americana*), en este último no se encontró estudio alguno en México, a pesar de que estas especies se han destacado por estar en la lista tanto en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) marcadas como en peligro de extinción en México por lo cual es importante realizar y monitorear las investigaciones enfocadas en parasitología.

12. Recomendaciones

Realizar más estudios parasitarios en las seis especies de rumiantes silvestres, con especial énfasis en el borrego cimarrón, bisonte y berrendo debido a sus categorías de riesgo.

Dirigir nuevos estudios, además de al registro parasitario, también a su impacto en la salud individual y poblacional de los hospedadores evaluados, así como a comprender los mecanismos de transmisión y por ende control de ellos.

13. Bibliografía

Baltazar, C. (2019). Comparación y efectividad de dos aniparasitarios Ivermectina y Fenbendazol en herbívoros silvestres (*Bison bison* *Equus quagga* *Cervus elephus* y *Lama glama*) mantenidos en cautiverios en Jalisco, México. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 2(3),87-93.

Beristain-Ruiz, D.M., Vital-García, C., Figueroa-Millán, J.V., Lira-Amaya, J.J., Garza-Hernández, J.A., Sánchez-Ayala, J.R., Flores-Ceballos, S., Rodríguez-Alarcón, C.A., Olivas-Sánchez, M.P., & Pons-Monarrez, G. (2021). Molecular Detection of Tick-Borne Pathogens in American Bison (*Bison bison*) at El Uno Ecological Reserve, Janos, Chihuahua, Mexico. *Pathogens*, 10(11), 1428.

Barranco-Vera, S. G. (2016). Frecuencia de parásitos gastrointestinales en heces de venado cola blanco (*Odocoileus virginianus*) pertenecientes a Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) del Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

Barraza, G. (2013). Detección serológica de patógenos multi-especie en venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en tres microrregiones del Noreste de México. Repositorio Institucional UANL. <http://doi.org/http://eprints.uanl.mx/3808/1/1080249951.pdf>.

Collado, N. M., Salas, D. R., Romero, A. C., & Lagunes, R. S. (2022). Parásitos en venados (*Odocoileus virginianus* y *Mazama temama*) de la zona centro de Veracruz, México. *Bioagrociencias*, 15(2), 106-112.

Conde, D. A., Kolokotronis, S-O., Ramey II, R.R., Medellín, R. A., y Ryder, O. A. (2006). Genética de la conservación del berrendo. En: El Berrendo en México: Acciones de conservación (pp. 27-33). Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT.

Contreras, J., Melink, E., Martínez, R. & Medina, G. (2007). Parásitos y enfermedades del Venado Bura (*Odocoileus hemionus fuliginatus*) en la parte norte de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California, México. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)*,11(1),8

Corona-Dorantes, M., Romero-Callejas, E., Muñoz-García, C. I. & Cassaigne-Guasco, D. O. S. (2011). Miasis Cavitaria Ocasionada por *Cephenemya trompe* (*Diptera:Oestridae*) en Venado Cola Blanca (*Odocoileus oestridae*) Sonora, México. XIX Congreso Nacional de Parasitología, Mazatlan, Sinaloa.

Cossío-Bayúgar, A., Romero-Evangelina, S., Gerrdo-Gallina, S., & Ibáñez-Bernal, S. (2011). Prevalencia de Nematodos y Coccidia en heces de Venado Bura (*Odocoileus hemionus*) y de Bovino (*Bos Taurus*) en la Reserva de la Biosfera Mapimí, Durango, México. Segundo Congreso Internacional de Ecología de Enfermedades y Medicina de la Conservación KALAANKAB, Querétaro, México.

Cossío-Bayúgar, A., Romero, E., Gallina, S., Suzán, G., & Ibáñez-Bernal, S. (2015). Vriation of Gastrointestinal Parasites In Mule Deer and Cattle In Mapimí Biosphere Reserve, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 60(2-3),180-185.

Cuesy-Léon, M., (2016). Prevalencia de *Borrelia burgdorferi* en garrapatas de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) de localidades del norte de la República Mexicana. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Daszak, P. (2000). Emerging Infectious Diseases of Wildlife- Threats to Biodiversity and Human Health. *Science*. 287(5452): 443-449.

Dittmar, K. (2002). Arthropod and helminth parasites of the wild guinea pig, *Cavia aperea*, from the Andes and the Cordillera in Peru, South America. *Journal of Parasitology*, 88(2), 409-411.

Gómez, A., & Nichols, E. (2013). Neglected wildlife: Parasitic biodiversity as a conservation target. *International journal for parasitology. Parasites and wildlife*. 2:

222-227.

González-Martínez, A. P., (2001), Presencia de nematodos gastrointestinales en diferentes especies de ciervos en México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

González-Martínez, A. P., Figueroa-Castillo, J. A., Méndez-Medina R. D., Sánchez-Cervantes, A., (2007). Presencia de Nemátodos Gastrointestinales en Diferentes Especies de Ciervos en México. XXIV Simposio sobre Fauna Silvestre en México “Gral. MV. Manuel Cabrera Valtierra”. Ciudad de México, México.

Gupta, P., Robin, V.V., & Dharmarajan, G. (2020). Towards a more healthy conservation paradigm: integrating disease and molecular ecology to aid biological conservation. *Journal of genetics*. 99(1): 65.

Hoberg, E. P. (2006). Phylogeny of *Taenia*: species definitions and origins of human parasites. *Parasitology international*, 55, S23-S30.

Hoberg, E. P., Polley, L. Y. D. D. E. N., Jenkins, E. J., & Kutz, S. J. (2008). Pathogens of domestic and free-ranging ungulates: global climate change in temperate to boreal latitudes across North America. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz*, 27(2):511-528.

IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1.

<https://www.iucnredlist.org>. (Fecha de consulta: 08/08/2021).

León Frías, J. M. (2014). Identificación de endoparásitos del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis weemsi*) y de la Cabra doméstica (*Capra hircus*) en zonas borregueras de Baja California Sur, mediante copromicroscopía. Cibnor.mx <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/433>

León, M. C., Garza, Z. J. M., Hernández, R. M., & Silva, L. G. (2021). Distribución corporal de garrapatas (*Acari: Ixodidae* y *Argasidae*) asociadas a *Odocoileus virginianus* (*Artiodactyla: Cervidae*) y *Ovis canadensis* (*Artiodactyla: Bovidae*) en tres estados del norte de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(1), 177-193.

Llanos-Soto, S., & González-Acuña, D. (2019). Conocimiento acerca de los patógenos virales y bacterianos presentes en mamíferos silvestres en Chile: una revisión sistemática. *Revista chilena de infectología*, 36(1), 43-67.

Lozano-Rendón, J. A. (2015). Identificación e incriminación de potenciales especies de vectores (*Diptera:ceratopogonidae*) del virus lengua azul (*Orbivirus*) en venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y especies de ganado en el estado de Nuevo León, México. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Lozano-Sardaneta, Y. N., Blum-Domínguez, S., Huerta, H., Tamay-Segovia, P., Fernández-Figueroa, E. A., Becker, I., & Sánchez-Montes, S. (2021). Detection of *Candidatus Bartonella odocoilei* sp. In *Lipoptena mazamae* associated with White-tailed deer in Campeche, Mexico. *Medical and Veterinary Entomology*. 35(4), 652-657.

Martínez-Plasencia, J. F. (1997). Presencia de anticuerpos para diferentes enfermedades del venado y otros rumiantes, en poblaciones de venado cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*). Repositorio Institucional UANL. <https://doi.org/http://eprints.uanl.mx/509/1/1020120182.PDF>

Mandujano, S. (2004). Análisis bibliográfico de los estudios de venados en México. *Acta zoológica mexicana*. 20(1): 211-251.

Montes-Pérez, R. C., Rodríguez-Vivas, R. I., Torres-Acosta, J. F. de J., & Ek Pech, L. G. (1998). Seguimiento anual de los parasitosis gastrointestinal de venados cola blanca *Odocoileus virginianus* (*Artiodactyla: Cervidae*) en cautiverio en Yucatán, México. *Revista de Biología Tropical*, 46(3), 821-827.

Montiel-Armendáriz, S., Escárcega-Ávila, A.M., & Vital-García, C. (2018). Riesgos para la cacería por la presencia de parásitos en venado bura y cola blanca en el estado de Chihuahua. Primera Conferencia Nacional Sobre Manejo y Conservación de Fauna Silvestre, San Luis Potosí, S.L.P., México.

Montiel-Armendáriz, S., Verdugo, C., Juache-Villagrana, A. E., Jiménez-Vega, F., Quezada-Casasola, A., Vital-García, C., & Escárcega-Ávila, A. (2021). Molecular

identification and morphological variations of *Dermacentor albipictus* collected from two deer species in northern Mexico. *Experimental and Applied Acarology*, 84(2), 473-484.

Morales-Castilla, I., Pappalardo, P., Farrell, M. J., Aguirre, A. A., Huang, S., Gehman, A. L. M., ... & Davies, T. J. (2021). Forecasting parasite sharing under climate change. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 376(1837), 20200360.

Mukul-Yerves, J. M., Zapata-Escobedo, M. D. R, Montes-Pérez, R.C., Rodríguez-Vivas, R.I., & Torres-Acosta, J.F. (2014). Parásitos gastrointestinales y ectoparásitos de ungulados silvestres en condiciones de vida libre y cautiverio en el trópico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 5(4), 459-469.

Muñoz-García, C. I. (2020). Estudio epidemiológico de las parasitosis en animales silvestres de ambientes antropizados de México. Tesis doctoral. Universidad de Murcia, España.

Ojeda-Chi, M. M., Rodriguez-Vivas, R. I., Esteve-Gasent, M. D., de León, A. P., Modarelli, J. J., & Villegas-Perez, S. (2019). Molecular detection of rickettsial tick-borne agents in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus yucatanensis*), mazama deer (*Mazama temama*), and the ticks they host in Yucatan, Mexico. *Ticks and tick-borne diseases*, 10(2), 365-370.

Ojeda Chí, M. M., Rodriguez-Vivas, R. I., & Sanchez-Montes, S. (2021). Prevalence and Intensity of *Lipoptena mazamae* Rondani (*Diptera:hippoboscidae*) and ticks (*Acari:Ixodidae*) in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus yucatanensis*) in southeast of Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 25(2), 1-8.

Olamendi-Portugal, M., Caballero-Ortega, H., Correa, D., Sánchez-Alemán, M. A., Cruz-Vázquez, C., Medina-Esparza, L. & García-Vázquez, Z. (2012). Serosurvey of antibodies against *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in white-tailed deer from Northern Mexico. *Veterinary Parasitology*, 189(2-4), 369-373.

Olamendi-Portugal, M., Caballero-Ortega, H., Dolores, C., Portugal-García, C., Covarrubias, A. & García-Vazquez, Z. (2009). Prevalencia de Anticuerpos ANTI-T. gondii en Vandos Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) Provenientes de Tres Estados del Noreste de México. XVIII Congreso Nacional de Parasitología. Aguascalientes, México.

Pavón-Rocha, A. J., Cárdenas-Flores, A., Rábago-Castro, J. L., Barrón-Vargas, C. A., & Mosqueda, J. (2020). First molecular evidence of *Theileria cervi* infection in White-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in Mexico. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 22, 100482.

Pavón-Rocha, A. J., Mendoza, M. W. P., Mosqueda, J. (2017). Primer reporte de la presencia de *Theileria cervi* en venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en México. Congreso Internacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ciudad Victoria Tamaulipas, México.

Ramírez, G. P. N., De la Cruz, H. N. I., Lagunes, Q. R. E., Carvajal de Merino, C. J. O. (2019). Identificación de las Especies de Garrapatas que infestan al Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*). Memorias del XI Congreso Nacional de Parasitología Veterinaria. Monterrey, Nuevo León.

Rivera, M. (1991). Identificación y cuantificación de Helminthos gastrointestinales del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un rancho cinegético en el Estado de Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Rodríguez-Vivas, R. I., Apanaskevich, D. A., Ojeda-Chi, M., Trinidad-Martínez, I., Reyes-Novelo, E., Esteve-Gassent, M. D., & Pérez de León, A. A. (2016). Ticks collected from humans, domestic animals, and wildlife in Yucatan, Mexico. *Veterinary Parasitology*, 215, 106-113.

Romero-Castañón, S., Ferguson, B. G., Güiris, D., González, D., López, S., Paredes, A., & Weber, M. (2008). Comparative Parasitology of Wild and Domestic Ungulates in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Comparative Parasitology*, 75(1),115-126.

Romero-Castañón, S., Mandrujano-Rodríguez, S. & Sandoval-Ruiz, C. (2014). Riesgos para la salud del Venado Cola Blanca. XII Congreso Nacional de Mastozoología. Puebla de Xaragoza, México.

Salmorán-Gómez, C., Serna-Lagunes, R., Collado, N.M., Romero-Salas, D., Ávila-Nájera, D. M., & Zetina-Córdoba, P. (2019). Endoparásitos de *Odocoileus virginianus* y *Mazama temama* bajo cautiverio en Veracruz, México. *Revista Mexicana de Ciencias Peuarias*.10(4),986-999.

Sánchez-Montes, S., Blum-Domínguez, S., Lozano-Sardaneta, Y. N., Zazueta-Islas, H. M., Solís-Cortés, M., Ovando-Márquez, O., Rangel-Escareño, C. (2021). Molecular detection of *Rickettsia sp. cf. Rickettsia monacensis* in *Ixodes sp. cf. Ixodes affinis* collected from White-tailed deer in Campeche, Mexico. *Parasitology Research*, 120(5), 1891-1895. Doi:10.1007/s00436-021-07128-5

SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies de riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 diciembre, 2010.

Suzán-Azpíri. G., Galindo M. F., Ceballos G. G. (2000). La importancia del estudio de enfermedades en la conservación de fauna silvestre. *Veterinaria México*. 31(3):223-230.

14. Anexos.

Anexo 1. Cuadro de registros Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Nombre científico del parásito	Grupo	Tipo de muestra	Técnica de diagnóstico	Número de individuos	Prevalencia	Cautiverio/Vida libre	Fecha de registro	Estado donde se realizó el estudio	Referencia
<i>Dermacentor</i> <i>Otobius</i> <i>Oestrus</i>	Acari Acari Diptera	Colecta directa	Morfometría	3	NE	Vida libre	Diciembre 2017- febrero 2018	Chihuahua	Montiel-Armendáriz, S.et al.,2018
<i>Parascaris</i> sp. <i>Paragonimus</i> sp. <i>Taenia</i> sp. <i>Ascaris</i> sp. <i>Eimeria</i> sp. <i>Strongyloides</i> sp.	Nematodo Trematodo Cestodo Nematodo Protozoo Nematodo	Heces	Técnica de flotación	6	NE	Cautiverio	Septiembre-noviembre 2016 Marzo-mayo 2017	Veracruz	Salmoreán-Gómez, et al.,2019.
Silvestres <i>Strongyloides</i> sp. <i>Mammomonogamus</i> sp. <i>Lipoptena</i> sp. <i>Amblyomma cajennense</i> Cautiverio <i>Strongyloides</i> sp. <i>Capillaria</i> sp. <i>Eimeria</i> sp.	Nematodo Nematodo Diptera Acari Nematodo Nematodo Protozoo	Heces Colecta directa	Técnica de flotación McMaster. Técnica Corticelli-Lai. Morfometría	Silvestres 4 Cautiverio 14	Nematodos silvestres 75.0% Ectoparásitos silvestres 100% Nematodos y protozoos en cautiverio 35.7	Vida libre	Silvestres Julio-agosto 2014 Cautiverio Agosto-septiembre 2014	Yucatán	Mukul-Yerves, et al.,2014.
<i>Otobius megnini</i> <i>Rhipicephalus microplus</i> <i>Dermacentor nitens</i>	Acari	Colecta directa.	Morfometría	233	5.1% 30.9% 14.2%	Vida libre	Octubre-febrero 2014 al 2018	Tamaulipas, Nuevo León y Sonora	León, M.C., et al., 2021.

<i>Rhipicephalus microplus</i> <i>Dermacentor nitens</i> <i>Otobius megnini</i>	Acari	Colecta directa.	Morfometría	113	20.40%	Vida libre	Noviembre 2015 a febrero 2016	Tamaulipas, Nuevo León y Sonora	Cuesy-Leon, M., 2016.
<i>Eimeria spp.</i> <i>Ostertagia spp.</i> <i>Cooperia spp.</i> <i>Moniezia spp.</i> <i>Haemonchus spp.</i> <i>Trichostrongylus spp.</i> <i>Trichuris spp.</i> <i>Capillaria spp.</i>	Protozoo Nematodo Nematodo Cestodo Nematodo Nematodo Nematodo Nematodo	Heces	Técnica de flotación.	59	49%	Vida libre	Abril, junio y agosto 2016	Morelos	Barranco-Vera,2016.
<i>Theileria cervi</i>	Protozoo	Sangre	Frotis de sangre. PCR. Secuenciación.	3	15%	Vida libre	NE	Tamaulipas	Pavón-Rocha, et al.,2020.
<i>Toxoplasma gondii</i> <i>Neospora caninum</i>	Protozoo	Sangre	ELISA	532 368	13.9% 8.4%	Vida Libre	2012	Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas	Olamendi-Portugal, M., et al.,2012.
<i>Amblyomma mixtum</i> <i>Haemaphysalis juxtakochi</i> <i>Ixodes affinis</i> <i>Amblyomma parvum</i>	Acari	Colecta directa.	Morfometría.	NE	NE	Vida libre	Enero 2009 a diciembre 2014	Yucatán	Rodríguez-Vivas, et al., 2016.
<i>Strongylus spp.</i> <i>Nematodirus spp.</i> <i>Trichuris spp.</i>	Nematodo	Heces	Técnicas de flotación. Mcmaster.	4 grupos	12%	Vida libre	Agosto- octubre 2000	Querétaro, Estado de México, Guerrero y Morelos	González-Martínez, et al.,2007
<i>Cephenemyia trompe</i>	Diptera	Colecta directa.	Morfometría	1	NE	NE	NE	Sonora	Corona-Dorantes, M., et al.,2011.
<i>Rhipicephalus microplus</i> <i>Amblyomma spp.</i> <i>Ixodes scapularis</i>	Acari	Colecta directa.	Morfometría	42	NE	Vida libre	NE	Tamaulipas	Ramírez G.P.N., et al.,2019.

<i>Haemonchus sp.</i> <i>Eimeria sp.</i> <i>Amblyomma maculatum</i> <i>Lipoptena mazamae</i> <i>Cephenemyia jellisoni</i>	Nematodo Protozoo Acari Diptera Diptera	Heces Colecta directa.	Técnica de flotación Morfometría	3	NE	Vida libre	NE	Tehuacán-Cuicatlán, Puebla- Oaxaca	Romero- Castañón, S., et al.,2014.
<i>Lipotena mazamae</i>	Diptera	Colecta directa.	Morfometría.	3	NE	Vida libre	Febrero 2019	Campeche	Lozano- Sardaneta, Y.N.et al.,2021
<i>Haemonchus spp.</i> <i>Cooperia spp.</i> <i>Isospora spp</i> <i>Eimeria spp.</i> <i>Trichuris spp.</i> <i>Strongyloides spp.</i> <i>Moniezia spp.</i>	Nematodo Nematodo Protozoo Protozoo Nematodo Nematodo Cestodo	Heces	Flotación por centrifugación McMaster. Corticelli-Lai.	10	21.6% 0 28.4% 0 1.6% 1.2% 0.4%	Cautiverio	Enero- diciembre 1995	Yucatán	Montes-Péres, R.C., et al.,1998.
<i>Dermacentor albipictus</i>	Acari	Colecta directa.	Morfometría.	6	100%	Vida libre	Diciembre 2017- febrero 2018 Diciembre 2018- Febrero 2019	Chihuahua	Montiel- Armendáriz, S., et al.,2021.
<i>Amblyomma mixtum</i> <i>Amblyomma parvum</i> <i>Amblyomma cf</i> <i>oblongoguttatum</i> <i>Haemaphysalis</i> <i>juxtakochi</i> <i>Ixodes affinis</i> <i>Rhipicephalus</i> <i>sanguineus</i> <i>Rhipicephalus microplus</i> <i>Amblyomma spp.</i>	Acari	Colecta directa.	Morfometría.	25	7.3% 18.6% 11% 26.1% 3.4% 0.28% 28.4% 4.9	Vida libre	2016-2017	Yucatán	Ojeda-Chi, M. M. et al.,2018.

<i>Amblyomma mixtum</i> <i>Amblyomma ovale</i> <i>Ixodes sp.</i> <i>Ixodes affinis</i>	Acari	Colecta directa.	Morfometría.	3		Vida libre	Febrero 2019	Campeche	Sánchez-Montes, S., et al.,2021
<i>Neospora caninum</i>	Protozoo	Sangre	ELISA Análisis serológico	204	27%	Vida libre		Nuevo León y Tamaulipas.	Garza Barraza,2013.
<i>Babesia bovis</i> <i>Babesia bigemina</i>	Protozoo	Sangre (suero)	Método indirecto inmunofluorescente de anticuerpos	185	72.6% 52.4%	Vida libre	Marzo 1994	Nuevo León y Coahuila	Martínez Plasencia, 1997
<i>Bunostomum spp.</i> <i>Capillaria sp.</i> <i>Paramphistomum cervi</i> <i>Amblyomma maculatum</i> <i>Boophilus annulatus</i> <i>Dermacentor albipictus</i> <i>Ixodes scapularis</i>	Nematodo Nematodo Trematodo Acari Acari Acari Acari	Heces Colecta directa.	Técnica de flotación Morfometría.	2	33% 33% 50% 100% 100% 100% 100	Vida libre	Enero-Octubre	Chiapas	Romero-Castañón, S., et al.,2008
<i>Theileria cervi</i>	Protozoo	Sangre	Extracción de ADN PCR	1	NE	Vida libre	NE	Norestes Mexicano	Pavón-Rocha, et al.,2017.
<i>Lipotena mazamae</i> <i>Amblyomma mixtum</i> <i>Amblyomma cf. parvum</i> <i>Amblyomma cf. oblongoguttatum</i> <i>Ixodes cf. affinis</i> <i>Rhipicephalus microplus</i> <i>Rhipicephalus sanguineus sensu lato</i> <i>Haemaphysalis juxtakochi</i> <i>Amblyomma spp.</i>	Diptera Acari	Colecta directa.	Morfometría	25	56% 7.4% 17.2% 11.2% 3.4% 29.0% 0.28% 26.4% 4.8%	Vida libre	Noviembre-Marzo	Yucatán	Ojeda-Chi., et al.,2021.

<i>Haemonchus contortus</i> <i>Trichostrongylus axei</i> <i>Metastrongylus spp.</i>	Nematodos	Contenido abomasal	Necropsia. Morfometría.	5	NE	Vida libre	NE	Nuevo León	Rivera Montiel, 1991.
<i>Strongylus spp.</i> <i>Nematodirus spp.</i> <i>Trichuris spp.</i>	Nematodos	Heces	Técnica de flotación McMaster	4 grupos	85%	Vida libre	Agosto-October	Querétaro, Morelos y Guerrero	González-Martínez, 2001.
<i>Toxoplasma gondii</i>	Protozoo	Sangre (suero)	ELISA indirecto Western blot.	532	57%	Vida libre	NE	Coahuila y Tamaulipas	Olamendi-Portugal, M., et al., 2009.
NE: No Especificado									

Anexo 2. Cuadro de registros Venado temazate rojo (*Mazama temama*).

Nombre científico del parásito	Grupo	Tipo de muestra	Técnica de diagnóstico	Número de individuos	Prevalencia	Cautiverio/Vida libre	Fecha de registro	Estado donde se realizó el estudio	Referencia
<i>Ascaris sp.</i> <i>Eimeria sp.</i> <i>Strongyloides spp.</i> <i>Taenia sp.</i>	Nematodo Protozoo Nematodo Cestodo	Heces	Técnica de flotación	4	NE	Cautiverio	Septiembre-noviembre 2016 Marzo-mayo 2017	Veracruz	Salmorán-Gómez., et al., 2019.
Silvestres <i>Strongyloides sp.</i> <i>Mammomonogamus sp.</i> <i>Amblyomma cajennense</i> <i>Pulex irritans</i> <i>Gliricola porcelli</i> Cautiverio <i>Eimeria sp.</i> <i>Trichuris sp.</i>	Cestodo Nematodo Acari Acari Acari Protozoo Nematodo	Heces Colecta directa	Técnica de flotación. McMaster. Técnica Corticelli-Lai. Morfometría	3 silvestres 16 Cautiverio	Nematodos silvestres 66.6% Ectoparásitos silvestres 100% Nematodos y protozoos cautiverio. 31.2%	Vida libre/Cautiverio	Silvestres Julio agosto 2014 Cautiverio Agosto-Sep. 2014	Yucatán	Mukul-Yerves, J.M., et al., 2014.

<i>Amblyomma mixtum</i> <i>Amblyomma parvum</i> <i>Amblyomma cf. oblongoguttatum</i> <i>Haemaphysalis juxtakochi</i> <i>Ixodes affinis</i> <i>Rhipicephalus sanguineus</i> <i>Rhipicephalus microplus</i> <i>Amblyomma spp.</i>	Acari	Colecta directa	Morfometría.	4	7.3% 18.6% 11% 26.1% 3.4% 0.28% 28.4% 4.9%	Vida libre	2016-2017	Yucatán	Ojeda-Chi, M. M. et al., 2018.
NE: No Especificado									

Anexo 3. Cuadro de registros Venado bura (*Odocoileus hemionus*)

Nombre científico del parásito	Grupo	Tipo de muestra	Técnica de diagnóstico	Número de individuos	Prevalencia	Cautiverio/Vida libre	Fecha de registro	Estado donde se realizó el estudio	Referencia
<i>Ixodidae dermacentor</i> <i>Argasidae otobius</i> <i>Oestridae oestrus</i>	Acari Acari Diptera	Colecta directa	Morfometría.	2	NE	Vida libre	Diciembre 2017- febrero 2018	Chihuahua	Montiel-Armendáriz, S., et al., 2018
<i>Eimeria spp.</i>	Protozoo	Heces	Técnica de flotación. McMaster.	191	1.05%	Vida libre	Marzo 2010 a Julio 2011.	Durango	Cassio-Bayugar, A., et al., 2011.

<i>Rhipicephlus sanguineus</i>	Acari				20%				Contreras J., et al.,2007.
<i>Dermacentor occidentalis</i>	Acari				20%				
<i>Dermacentor variaabilis</i>	Diptera	Colecta directa	ELISA McMaster. Morfometría.	15	73%	Vida libre	2001-2004	Baja California	
<i>Dermacentor albipictus</i>	Diptera				6.67%				
<i>Lipoptena sp.</i>	Acari				20%				
<i>Hypoderma lineatum</i>					80%				
<i>Linognathus vituli</i>					6.67%				
					6.67%				
<i>Eimeria spp.</i>	Protozoo	Heces	Técnica de flotación McMaster	222	0.90%	Vida libre	Julio-noviembre 2010-2011	Chihuahua y Coahuila	Cossío-Bayúgar, A., et al.,2015.
<i>Strongyloides spp.</i>	Nematodo								
<i>Dermacentor albipictus</i>	Acari	Colecta directa	Morfometría.	3	100%	Vida libre	Diciembre 2017- febrero 2018 diciembre 2018- febrero 2019	Chihuahua	Montiel-Armendáriz, S.et al.,2021.

NE: No Especificado

Anexo 4. Cuadro de registros Borrego cimarrón (*Ovis canadensis*).

Nombre científico del parásito	Grupo	Tipo de muestra	Técnica de diagnóstico	Número de individuos	Prevalencia	Cautiverio/vida libre	Fecha de registro	Estado donde se realizó el estudio	Referencia
<i>Otobius megnini</i> <i>Dermacentor hunteri</i>	Acari	Colecta directa	Morfometría	4	0.54% 49.2%	Vida libre	Octubre a febrero del 2014 al 2018	Tamaulipas, Nuevo León y Sonora.	León, M.C., et al., 2021
<i>Dermacentor hunteri</i>	Acari	Colecta directa	Morfometría	3	100%	Vida libre	Noviembre 2015 a febrero 2016.	Sonora, Tamaulipas, Nuevo León	Cuesy-León, M., 2016.

<i>Eimeria intricata</i> <i>Eimeria ahsata</i> <i>Skrjabinema ovis</i> <i>Thysanosoma actinioides</i> <i>Wyominia tetonia</i>	Protozoo Protozoo Nematodo Cestodo Cestodo	Heces	Técnica flotación. McMaster.	38	2.6% por cada especie.	Vida libre	2011-2012 2012-2013	Baja California Sur.	León-Frías, J.M., 2014.
---	--	-------	---------------------------------	----	------------------------	------------	------------------------	----------------------	-------------------------

Anexo 5. Cuadro de registros Bisonte (*Bison bison*).

Nombre científico del parásito	Grupo	Tipo de muestra	Técnica de diagnóstico	Número de individuos	Prevalencia	Cautiverio/vida libre	Fecha de registro	Estado donde se realizó el estudio	Referencia
<i>Strongyloides spp.</i> <i>Ostertagia spp.</i>	Nematodo	Heces	Técnica de flotación.	8	NE	Cautiverio	NE	Jalisco	De la Cruz Baltazar, 2019
<i>Babesia bovis</i>	Protozoo	Sangre	Secuenciación de ADN Análisis de distancia de ADN	26	19.20%	Vida libre	Octubre 2014	Chihuahua	Beristain-Ruiz, D.M., et al., 2021
NE: No Especificado									