

## Casos de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina registrados en el INTA Rafaela (2012-2019)

Mazzucco Panizza, M.<sup>1</sup>; Novoa, M.B.<sup>1</sup>; Sarli, M.<sup>1</sup>; Signorini, M.<sup>1</sup>; Echaide, I.E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación de la Cadena Láctea (INTA-CONICET), Ruta 34, km 227, Rafaela, Santa Fe, Argentina. <sup>2</sup>INTA-EEA Rafaela, Ruta 34 km 227 Rafaela, Santa Fe, Argentina. E-mail: [mazzuccopanizza.m@inta.gob.ar](mailto:mazzuccopanizza.m@inta.gob.ar)

### Resumen

**Mazzucco Panizza, M.; Novoa, M.B.; Sarli, M.; Signorini, M.; Echaide, I.E.: Casos de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina registrados en el INTA Rafaela (2012-2019).** *Rev. Vet. 33: 2, 177-182, 2022.* Anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis de los bovinos son enfermedades de importancia económica provocadas por *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* y/o *Babesia bigemina*, y *Trypanosoma vivax*, respectivamente. En este trabajo se analizaron los protocolos recibidos durante 2012-2019 en el laboratorio de hemoparásitos de la EEA Rafaela con diagnóstico presuntivo de alguna de estas tres enfermedades. Se realizó diagnóstico etiológico de los casos mediante la observación microscópica del agente causal. Signos clínicos y resultados de pruebas serológicas y moleculares se consideraron como información complementaria. Se analizó la relación entre casos de anaplasmosis (variable dependiente), estación del año y zona con o sin presencia de *Rhipicephalus microplus* (variables independientes) mediante modelo lineal generalizado utilizando distribución binomial. El 50% de los protocolos provino de la Provincia de Santa Fe. Se arribó a un diagnóstico etiológico en el 48% (213/441) de los protocolos, de los cuales un 73% resultó positivo a anaplasmosis, 16% a babesiosis y 11% a tripanosomiasis. En zona libre de *R. microplus* se registraron 55 casos de anaplasmosis. La proporción de casos de anaplasmosis resultó significativamente mayor en otoño respecto a verano ( $p < 0,05$ ). El análisis conjunto de casos de anaplasmosis, estación del año y zona, no resultó significativo. La ocurrencia de casos de anaplasmosis en zonas consideradas naturalmente libres de la enfermedad confirma su estatus en expansión. Los brotes de babesiosis bovina continúan circunscriptos a las regiones con *R. microplus*. La tripanosomiasis bovina también es una enfermedad en expansión y debe ser considerada en el diagnóstico diferencial de enfermedades anemizantes.

**Palabras clave:** hemoparásitos, anemia, *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis*, *B. bigemina*, *Trypanosoma vivax*.

### Abstract

**Mazzucco Panizza, M.; Novoa, M.B.; Sarli, M.; Signorini, M.; Echaide, I.E.: Cases of bovine anaplasmosis, babesiosis and trypanosomiasis registered at INTA Rafaela (2012 to 2019).** *Rev. Vet. 33: 2, 177-182, 2022.* Bovine anaplasmosis, babesiosis and trypanosomiasis are diseases of economic importance caused by *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* and/or *B. bigemina*, and *Trypanosoma vivax*, respectively. In this work, protocols received during 2012-2019 in the laboratory of hemoparasites of the EEA Rafaela with a presumptive diagnosis of one of these three diseases were analyzed. The confirmatory diagnosis was made by microscopic observation of the causal agent. Clinical signs and results of serological and molecular tests were used as complementary information. Association between cases of anaplasmosis (dependent variable), the season of the year and area with or without the presence of *Rhipicephalus microplus* (independent

variables) was analyzed with a generalized linear model using a binomial distribution. 50% of the protocols came from Santa Fe. Confirmatory diagnosis was achieved in 48% (213/441) of the protocols, of which 73% were positive for anaplasmosis, 16% for babesiosis and 11% for trypanosomiasis. In the *R. microplus* free area, 55 cases of anaplasmosis were recorded. The proportion of anaplasmosis cases was significantly higher in autumn compared to summer ( $p < 0.05$ ). No significant differences were observed when anaplasmosis cases, the season of the year and area were analyzed together. The occurrence of anaplasmosis cases in areas considered naturally free of the disease confirms its expansion. Outbreaks of bovine babesiosis occurred in areas with *R. microplus*. Bovine trypanosomiasis is also an expanding disease and should be considered in the differential diagnosis of hemoparasitic diseases.

**Key words:** hemoparasites, anemia, *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis*, *B. bigemina*, *Trypanosoma vivax*.

## INTRODUCCIÓN

La anaplasmosis, la babesiosis y la tripanosomiasis de los bovinos son enfermedades anemizantes severas y frecuentemente letales en animales adultos. La anaplasmosis bovina es causada por *Anaplasma marginale*, bacteria transmitida por garrapatas, dípteros hematófagos y elementos cortopunzantes contaminados con sangre de bovinos portadores<sup>3,12</sup>.

En Argentina es endémica al norte del paralelo 33°S<sup>5,6</sup> y se considera una enfermedad en expansión, con ocurrencia de brotes esporádicos en establecimientos localizados al sur del paralelo 33°S<sup>7</sup>. La babesiosis bovina es causada por *Babesia bovis* y/o *Babesia bigemina*, protozoarios cuya transmisión depende de su vector natural, la garrapata *Rhipicephalus microplus* que habita al norte de los paralelos 31-32° S con excepción de la región andina<sup>13</sup>.

La anaplasmosis y la babesiosis bovina representan uno de los principales problemas sanitarios del Noroeste y Noreste argentino, donde se las suele agrupar en el complejo denominado “tristeza bovina”.

En cuanto a la tripanosomiasis bovina, es causada por *Trypanosoma vivax*, protozoario transmitido por dípteros hematófagos. Fue diagnosticado por primera vez en Argentina en el año 2006, en la provincia de Formosa<sup>16</sup>. Los últimos registros de brotes corresponden a las provincias de Córdoba<sup>11</sup> y Santa Fe<sup>1</sup>. A diferencia de *Anaplasma* y *Babesia*, *T. vivax* no parasita los eritrocitos.

Sin tratamiento, los brotes causados por estas enfermedades tienen elevados porcentajes de mortalidad, causa principal de las severas pérdidas económicas que producen<sup>2,4,17</sup>. La prevención de la babesiosis se realiza mediante vacunas basadas en cepas de *Babesia* cuya patogenicidad fue atenuada *in vivo*. La anaplasmosis se previene por inoculación

de *A. centrale*, especie de menor patogenicidad. No se han desarrollado vacunas para la prevención de la tripanosomiasis.

En el laboratorio de hemoparásitos de la EEA Rafaela se reciben muestras para diagnóstico etiológico de enfermedades, evaluaciones epidemiológicas y controles post vacunales. En este trabajo se analizaron los protocolos de casos recibidos para el diagnóstico etiológico de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina, con el objetivo de aportar información actualizada de la casuística regional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron los protocolos recibidos entre los años 2012-2019 de casos con diagnóstico presuntivo de anaplasmosis, babesiosis o tripanosomiasis bovina. Se ordenaron los protocolos según fecha, origen, diagnóstico etiológico y zona libre o con presencia de *R. microplus*.

Se consideró zona con presencia de *R. microplus* al norte del paralelo 31°S (Córdoba y Santa Fe) y 32°S (Entre Ríos). Para establecer los límites de zona con garrapatas se tomaron como referencia las Resoluciones 878/02 del SENASA, 1144/14 del Ministerio de Producción Santa Fe y 426/17 del Ministerio de Producción Entre Ríos; y lo establecido por Guglielmone<sup>13</sup>.

Las muestras recibidas para el diagnóstico de casos fueron i) extendidos e improntas de tejidos (sangre, bazo, sistema nervioso central), ii) sangre con anticoagulante y iii) suero. Los extendidos e improntas fueron fijados con metanol, teñidos con Giemsa (Biopur) al 10% en solución bufferada pH 7,0 durante 30 min y examinados con aumento 1000x (microscopio óptico *Olympus* BH-2).

En todos los casos se estimó la parasitemia y se identificaron las especies de *Babesia* y de *Anaplasma*. Para la identificación de *T. vivax*, se observó la banda

de leucocitos (interfase entre eritrocitos y plasma en un tubo de microhematocrito) de cada muestra con aumento de 400x de acuerdo al método de Woo<sup>21</sup>.

La determinación del índice de hematocrito y la hematología celular fueron utilizadas como apoyo al diagnóstico. Eventualmente se obtuvo información complementaria individual y de rodeo mediante pruebas serológicas: i) inmuno-fluorescencia indirecta para identificación de *Babesia* (Nikon, Eclipse 90I), ii) inmuno enzimáticas (diferentes ELISA para anaplasmosis y babesiosis). Pruebas moleculares (PCR) se utilizaron para diferenciar especies (*A. marginale* de *A. centrale*).

Estas últimas pruebas permiten detectar portadores, pero no necesariamente indican causalidad. Los datos se resumieron y analizaron estadísticamente con el programa *Infostat* (Universidad Nacional de Córdoba)<sup>8</sup>. Los casos confirmados de anaplasmosis se separaron según época del año en que ocurrieron.

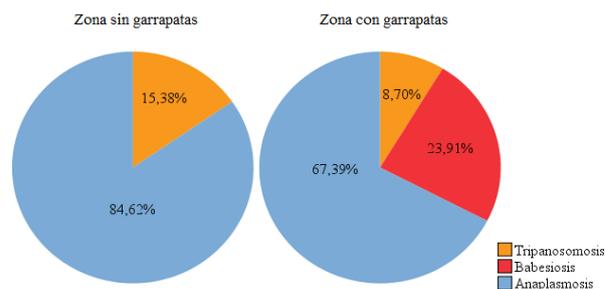
Para evaluar la asociación entre casos de anaplasmosis y la estación del año y zona de ocurrencia, se empleó un modelo lineal generalizado con distribución binomial y función de enlace logarítmico.

## RESULTADOS

Se analizaron 441 protocolos con diagnóstico presuntivo de anaplasmosis, babesiosis y/o tripanosomiasis bovina de las provincias de Chaco, Corrientes, Salta, Santiago del Estero y Tucumán (donde estas enfermedades son endémicas); Catamarca, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe (parcialmente endémicas) y Buenos Aires, La Pampa y San Luis (libres).

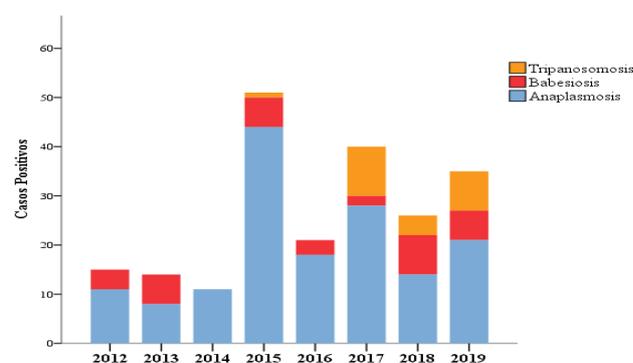
El 50% de los protocolos provino de la provincia de Santa Fe. Se arribó a un diagnóstico etiológico en el 48% (213/441) de los casos ingresados, de los cuales un 73% (n=156) resultaron positivos a anaplasmosis, 16% (n=34) a babesiosis y 11% (n=23) a tripanosomiasis.

De los 138 casos confirmados provenientes de la zona con *R. microplus*, el 67,4%, 23,9% y 8,7% correspondieron a los diagnósticos de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis respectivamente (Figura 1). En zona libre de *R. microplus* el 84,6% de los casos correspondieron a anaplasmosis (n=55), los cuales se distribuyeron en las provincias de Santa Fe (n=30), Córdoba (n=15), Buenos Aires (n=7), Entre Ríos (n=2) y La Pampa (n=1). Los casos de tripanosomiasis ocurrieron en la provincia de Santa Fe tanto al norte como al sur del paralelo 31°S, con la excepción de un caso del norte de Córdoba y otro caso de procedencia desconocida (Figura 1).



**Nota:** Se incluyeron los casos confirmados cuya información de procedencia se encontraba especificada en los registros (n=203).

**Figura 1.** Proporción de casos de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis diagnosticados en zonas con y sin presencia de *Rhipicephalus microplus*.

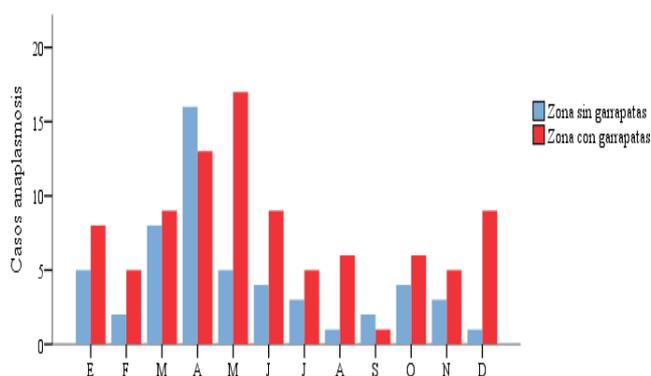


**Nota:** Se incluyeron los casos confirmados cuya información de año de presentación se encontraba especificada en los registros (n=213).

**Figura 2.** Distribución anual de los casos confirmados de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina durante un período de 8 años.

Durante el período de 8 años observados, hubo un incremento de casos de anaplasmosis en el año 2015 (n=44) y de tripanosomiasis en los años 2017 (n=10), 2018 (n=4) y 2019 (n=8) (Figura 2).

El 68,5% (n=107) de los casos de anaplasmosis bovina ocurrieron en el primer semestre del año. Se evidenció una mayor presentación de casos de anaplasmosis en otoño, tanto en zona libre de garrapatas como en zona con ellas (Figura 3).



**Figura 3.** Distribución mensual de los casos de anaplasmosis bovina diagnosticados entre 2012 y 2019 en zonas con y sin presencia de *Rhipicephalus microplus*.

**Nota:** Se incluyeron los casos confirmados de anaplasmosis cuya información de procedencia y mes de presentación se encontraba especificada en los registros (n = 147).

Al aplicar el modelo lineal generalizado para casos de anaplasmosis en relación a la estación del año, se observó una tendencia a la significancia ( $p=0,093$ ) con resultados no significativos cuando se introdujo además la variable zona ( $p=0,25$ ).

En la comparación por parejas de casos de anaplasmosis entre estaciones del año se observó una diferencia significativa en otoño respecto a verano y una tendencia a la significancia en otoño respecto a invierno y primavera (Tabla 1).

**Tabla 1.** Comparación por parejas de casos de anaplasmosis bovina diagnosticados en diferentes estaciones del año.

| estación                | proporción (IC 95%) |
|-------------------------|---------------------|
| Otoño <sup>a</sup>      | 0,44 (0,36 – 0,51)  |
| Invierno <sup>b*</sup>  | 0,32 (0,23 – 0,43)  |
| Primavera <sup>b*</sup> | 0,31 (0,22 – 0,42)  |
| Verano <sup>b**</sup>   | 0,31 (0,23 – 0,40)  |

Superíndices diferentes indican diferencias en la comparación por parejas. \* $0,05 < P < 0,1$  \*\* $P < 0,05$

## DISCUSIÓN

Desde 12 provincias se describieron los casos de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina recibidos para la confirmación diagnóstica en el Laboratorio de Hemoparásitos de la EEA Rafaela, Argentina.

El mayor porcentaje de muestras analizadas se originó en la Provincia de Santa Fe por la ubicación del laboratorio. En algunos protocolos se notificó el tratamiento previo con antibióticos y quimioterápicos de los animales muestreados, lo cual dificultó el hallazgo del patógeno en sangre y por ende el diagnóstico de certeza.

La anaplasmosis fue la enfermedad que con mayor frecuencia requirió de los análisis confirmatorios de laboratorio desde todas las regiones. En la zona con presencia de *R. microplus*, la mayor proporción de protocolos incluyó los casos positivos a anaplasmosis (67,4%) seguido por los de babesiosis (23,9%) y tripanosomiasis (8,7%).

Otros estudios de brotes provocados por hemoparásitos, establecieron que entre el 29% y 44,3% de los mismos fueron causados por *A. marginale*, mientras que el resto fueron generados por *B. bovis* y/o *B. bigemina* <sup>6,17</sup>. En las zonas libres de *R. microplus*, la proporción de diagnóstico de anaplasmosis se vio incrementada por la ausencia de *Babesia sp.* De acuerdo a diferentes relevamientos publicados, los niveles de endemicidad de anaplasmosis se reducen desde el paralelo 30°S hacia el 33°S y desde el meridiano 60°O al 63°O.

En rodeos de bovinos para carne de la región centro-litoral de Santa Fe (31°S y 60°O) se estableció que el 62% de los rodeos relevados tenían animales con anticuerpos contra *Anaplasma sp.* <sup>9</sup>. Mientras que en otro estudio realizado en Santa Fe pero en rodeos de leche, se detectaron anticuerpos contra *A. marginale* 30%, 23% y 5% de los tambos muestreados, según su ubicación entre los paralelos 30-31°S, 31-32°S y 32-33°S respectivamente <sup>19</sup>.

Un estudio realizado en la cuenca lechera de Villa María, Córdoba (32,5°S y 63°O) reportó serología positiva a *Anaplasma sp.* en 19% de los 114 establecimientos relevados, con una prevalencia intra-predial promedio de  $11\% \pm 3,5$  e identificación de animales portadores de *A. marginale* por PCR <sup>10</sup>.

Este mismo estudio reveló mediante encuestas la ocurrencia de brotes de anaplasmosis y vacunación con *A. centrale*, especie que se expande por su uso como inmunógeno vivo y en forma natural <sup>20</sup>. Los estudios de sero-prevalencia mencionados y la descripción de los casos de anaplasmosis confirmados tanto en el laboratorio de hemoparásitos de la EEA Rafaela como en otros laboratorios <sup>7</sup>, confirman la

presencia y expansión de *A. marginale* en zona libre de *R. microplus*.

El movimiento comercial de bovinos sin control sanitario, seguido de la acción de los insectos hematófagos y las prácticas veterinarias sin medidas higiénicas preventivas como el cambio de agujas hipodérmicas entre animales, serían los principales factores responsables de la expansión de la anaplasmosis y tripanosomiasis en Argentina<sup>15, 19, 20</sup>.

La vacunación con *A. centrale* genera protección contra las formas severas de la anaplasmosis, sin embargo, no evita la co-infección *A. marginale* lo cual podría enmascarar la presencia de portadores de *A. marginale* contribuyendo a su dispersión. En el presente trabajo, aunque el origen de las muestras provenía de diversos contextos epidemiológicos, el análisis reflejó variaciones anuales para las tres enfermedades (Figura 2).

El análisis de los casos protocolizados mostró un incremento continuo de casos anuales de anaplasmosis, aunque con picos periódicos (año 2015), acompañados por una proporción menor de casos de babesiosis, con variaciones cíclicas (sin recepción de casos en el 2014) y un fuerte incremento de los casos de tripanosomiasis en los últimos 3 años. El INTA Balcarce reportó la ocurrencia de 6 brotes de anaplasmosis en regiones ganaderas libres de hemoparásitos durante el año 2015<sup>7</sup>. Ello coincide con el año de mayor proporción de casos de anaplasmosis observado en este trabajo.

Respecto a la variación estacional de los casos, Späth<sup>18</sup> reportó en zona endémica de *R. microplus* un 89% de ocurrencia de casos confirmados de tristeza bovina entre enero y julio, y un pico en abril tanto para babesiosis como para anaplasmosis.

Para el tema particular de la anaplasmosis bovina, en el presente trabajo la proporción de casos resultó significativamente mayor en otoño respecto a verano ( $p < 0,05$ ) con valores cercanos a la significancia respecto a primavera e invierno ( $p < 0,1$ ) lo que demuestra estacionalidad en la presentación de los casos (Figura 3).

Al introducir la variable zona en el modelo, se observaron resultados no significativos con lo cual la estacionalidad de los casos de anaplasmosis no estaría relacionada a la presencia o ausencia de *R. microplus*.

El aumento de casos de anaplasmosis registrados en abril y mayo podría ser analizado en relación a la vacunación de aftosa (marzo) tal lo descrito por Vanzini y Ramirez<sup>20</sup>. Guglielmone<sup>14</sup> sostuvo que en rodeos lecheros la aparición sostenida de casos de anaplasmosis a lo largo del año respondería a prácticas iatrogénicas. Mientras que en rodeos de cría los casos de anaplasmosis concentrados en verano y otoño coincidirían con un

probable pico de vectores hematófagos en los meses previos. Se desconoce aún con precisión la dinámica de las poblaciones de dípteros hematófagos (*Tabanus* sp y *Stomoxys calcitrans*) en Argentina.

Los casos de tripanosomiasis por *T. vivax* notificados en el presente trabajo y en anteriores, indican que esta afección debería ser considerada en el diagnóstico diferencial de enfermedades anemizantes. Sería relevante contar con una herramienta de diagnóstico serológico para la tripanosomiasis bovina que permita detectar animales portadores y monitorear la prevalencia de la enfermedad en los rodeos afectados<sup>1</sup>.

Si bien los resultados presentados no necesariamente reflejan la realidad de la región, dado que derivan de un análisis retrospectivo y aleatorio, este trabajo permitió describir la distribución temporal y geográfica de los casos de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina recibidos, aportando información actualizada de la casuística regional.

### Agradecimientos

Las autoras y autores de este trabajo agradecen a las personas responsables del diagnóstico de las enfermedades en los años considerados: Alejandro Abdala (EEA INTA Rafaela), Paola Amherdt (EEA INTA Rafaela), Atilio Mangold (EEA INTA Rafaela), Nicolás Morel (EEA INTA Rafaela), María Evangelina Primo (IdICaL INTA-CONICET), Guillermo Suárez (IdICaL INTA-CONICET), Carolina Thompson (IdICaL INTA-CONICET) y Susana Torioni de Echaide (EEA INTA Rafaela). Asimismo se agradece la colaboración de Darío Manzoli (Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL) en su ayuda para efectuar el análisis estadístico.

### REFERENCIAS

1. **Abdala A, Suarez AG, Welschen N, Camussone C.** 2018. *Trypanosoma vivax* en un rodeo lechero: seguimiento y estudio. *XXII Reunión Científica Técnica de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico (AAVLD)*.
2. **Abdala AA, Larriestra AJ, Signorini M.** 2020. Estimación de pérdidas económicas causadas por *Trypanosoma vivax* en un rodeo lechero de Argentina. *Rev Vet* 31; 2, 115-119.
3. **Aguirre DH, Gaido AB, Viñabal AE, Echaide ST, Guglielmone AA.** 1994. Transmission of *Anaplasma marginale* with adult *Boophilus microplus* ticks fed as nymphs on calves with different levels of rickettsaemia. *Parasite* 1: 405-407.

4. **Aguirre DH, Neumann RD, Torioni ES, Mangold AJ.** 2011. Pérdidas económicas directas por un brote de anaplasmosis en un rodeo de cría del noroeste argentino. *Rev Arg Prod Anim* 31: 145-153.
5. **Anziani OS.** 1979. Anaplasmosis en áreas libres de garrapatas. *Memoria de la Reunión Anual de Información Técnica*, INTA, p. 63-68.
6. **Araoz V, Micheloud JF, Gaido AB, Salatin AO, Aguirre DH.** 2017. Brotes de babesiosis y anaplasmosis bovina diagnosticados en el INTA Salta, Argentina. *Rev FAVE* 16: 2, 101-105.
7. **Cora JF, Lloberas MM, Llada IM, Odrizola ER, Cantón GJ.** 2021. Anaplasmosis bovina en Provincia de Buenos Aires durante 2015. *RIA* 47: 98-103.
8. **Di Rienzo JA et al.** 2011. Info-Stat, Grupo FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
9. **Echaide I et al.** 2016. Relevamiento sanitario en bovinos para carne de islas y costa de tres departamentos de Santa Fe. *XXI Reun Cientif Técn Dr Bernardo Jorge Carrillo (AAVLD)*.
10. **Echaide I et al.** 2021. Relevamiento serológico y molecular de la anaplasmosis bovina en la cuenca lechera de Villa María. *XXIII Reun Cientif Técn Asoc Arg Vet Laborat Diagn (AAVLD)*.
11. **Filippetti CH et al.** 2016. Descripción de un caso de tripanosomiasis bovina en un tambo. *Rev Med Vet* 97: 3, 46.
12. **Foil LD.** 1989. Tabanids as vectors of disease agents. *Parasitol Today* 5: 88-96.
13. **Guglielmone AA.** 1992. The level of infestation with the vector of cattle babesiosis in Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Suppl 3: 87, 133-137.
14. **Guglielmone AA et al.** 1997. Different seasonal occurrence of anaplasmosis outbreaks in beef and dairy cattle in an area of Argentina free of *Boophilus microplus* ticks. *Veterinary Quarterly* 19: 1, 32-33.
15. **Mangold AJ, Mastropaolo M.** 2013. Epidemiología y control de hemoparásitos (babesia y anaplasma) en Argentina. En: *Enfermedades parasitarias de importancia clínica y productiva en rumiantes. Fundamentos Epidemiológicos para su Prevención y Control*. Hemisferio Sur, p. 639-656.
16. **Monzón CM, Mancebo OA, Russo AM.** 2008. Primera descripción de *Trypanosoma vivax* en Argentina. *Vet Arg* 25: 492-498.
17. **Sarmiento N, Zimmer P.** 2010. Casuística de babesiosis y anaplasmosis bovina 2009-2010. *INTA Mercedes*, Ediciones INTA, N° 456, p. 4.
18. **Späth EJ.** 1986. Un estudio epidemiológico de babesiosis y anaplasmosis bovina en el Valle de Lerma, Provincia de Salta. *Rev Med Vet* 67: 274-281.
19. **Torioni de Echaide DS et al.** 2004. Anaplasmosis bovina en rebaños lecheros de la Provincia de Santa Fe, Argentina. *XIX Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias*, CABA, Argentina.
20. **Vanzini VR, Ramirez LM.** 1994. Babesiosis y anaplasmosis bovina, epidemiología y control. *RIA* 25: 3, 137-190.
21. **Woo PT.** 1970. The haematocrit centrifuge technique for the diagnosis of African trypanosomiasis. *Acta Trop* 27: 384-386.