



# Prevalencia e incidencia de *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* en un hato bovino en Axochiapan, Morelos

## Prevalence and incidence of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in a cattle herd in Axochiapan, Morelos

Rojas, E.;<sup>1</sup> Domínguez, P.;<sup>2</sup> García, M.;<sup>2</sup> Cruz-Vázquez, C.;<sup>2</sup> Figueroa, J.<sup>1</sup> y Ramos, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria. INIFAP-SAGARPA. A. P. 206. CIVAC, CP. 62500. Jiutepec, Morelos, México.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Agropecuario de Aguascalientes. A.P. 74-2, Admón. Postal No. 2, C. P. 20041, Aguascalientes, Ags., México.

Correo electrónico: ccruz@itaa.edu.mx

### Resumen

Se describe la prevalencia e incidencia de *B. bovis* y *B. bigemina*, en un hato de Axochiapan, Morelos (México), en un periodo de seis meses. El hato estuvo formado por 60 animales encastados de Cebú con Suizo Americano, formando dos grupos, < 1 año de edad (1) y > 1 pero < 5 años (2). Se tomaron muestras de sangre y suero cada 30 días, de enero a agosto de 1997, realizando frotis sanguíneo teñido con GIEMSA, determinación del volumen celular aglomerado (VCA) y la prueba de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI). En los frotis sanguíneos no fue posible observar animales positivos al parásito, la determinación del VCA mostró que ningún animal, durante el estudio, se encontró fuera del rango normal. La prevalencia de *B. bovis* a nivel de hato fue más baja en enero (5%) y más alta en julio y agosto (58%); para el grupo 1 y 2, la prevalencia más alta fue en julio y agosto (73 y 47% respectivamente). La prevalencia a *B. bigemina* a nivel de hato fue alta en enero (18%) y alcanzó el 60% en junio; en el grupo 1, el valor más alto fue en mayo y junio (82%) y en el grupo 2, a partir de junio (43%). La prevalencia de anticuerpos a la infección por *Babesia* spp, mostró en enero 20%, y a partir de junio, el 71%. La probabilidad diaria de infección para *B. bovis*, situó al hato en inestabilidad enzoótica a partir de abril (0.00056), para *B. bigemina*, esto se presentó a partir de marzo (0.00072). La incidencia presentó el valor más alto en marzo (45.9%), para luego descender en los siguientes meses de estudio, en donde los casos nuevos fueron limitados.

### Palabras clave

*Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, prevalencia, incidencia.

### Abstract

Prevalence and incidence of *B. bovis* and *B. bigemina* were described from cattle herd in Axochiapan, Morelos (Mexico). The herd was integrated by 60 Zebu x American Brown Swiss animals and was divided in two groups, < 1 year old (1) and >1 but < 5 years (2). Blood and serum samples were obtained from



January to August, 1997, each 30 days, to perform blood smears Giemsa-stained, determine packed cell volume (PCV) and carry out indirect fluorescent antibody test. Blood smears showed that animals were negative to parasite and PCV resulted in normality value for all animals tested. Prevalence to *B. bovis* in the herd was less in January (5%) and higher in July and August (58%); in the group 1 and 2, prevalence was higher in July and August (73 y 47% respectively). Prevalence to *B. bigemina* in the herd was high in January (18%) and increased to 60% in June; in the group 1, the prevalence was higher in May and June (82%) and in the group 2, starting in June (43%). Prevalence to *Babesia* spp, was in January 20% and from June 71%. The inoculation rate in *B. bovis*, showed instability status from April (0.00056) and in *B. bigemina*, from March (0.00072). Incidence showed the highest value in March (45.9%), after, new cases were scarce.

### Key words

*Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, prevalence, incidence.

## Introducción

La babesiosis bovina es una enfermedad causada por un protozooario hemoparásito de amplia distribución en las zonas subtropicales y tropicales de América Latina; en México se han reconocido dos especies: *Babesia bovis* y *Babesia bigemina*, cuya presencia y distribución se encuentra asociada con su garrapata vector, *Boophilus* spp, la cual está presente en aproximadamente el 53% del territorio nacional. Esta parasitosis se caracteriza por causar pérdidas productivas y económicas severas debido a la disminución en la producción de leche, pérdida de peso, baja en la habilidad reproductiva, abortos y eventualmente, la muerte [Solís, 1991; Vega, 1991; Homer *et al.*, 2000].

La epizootiología de esta enfermedad está determinada por diferentes elementos que intervienen en las relaciones entre el huésped, la garrapata vector y el medio, siendo reconocido que en México esta parasitosis se encuentra ampliamente distribuida en las áreas ganaderas de los estados del país que cuentan con la presencia del vector [García-Vázquez, 1991]. A la fecha, son aún escasos y dispersos los estudios que refieren acerca de la prevalencia e incidencia de la infección por *Babesia* spp en el país, siendo este tipo de estudios necesarios para comprender, al menos parcialmente, la epizootiología de la misma en el área de estudio.

El objetivo del presente trabajo fue describir la prevalencia e incidencia de *B. bovis* y *B. bigemina*, en un hato bovino de Axochiapan, Morelos, en un periodo de seis meses.

## Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en la cabecera municipal de Axochiapan, en el estado de Morelos, localizado este último en el centro-sur de México. El sitio de estudio se encuentra en la región oriente sur de Morelos, a 18° 30' de latitud norte y a 98° 45' de longitud oeste, a una altura de 1,025 msnm. El clima presente corresponde al cálido subhúmedo con lluvias en verano, observándose una precipitación promedio anual de 872.9 mm; la temperatura media anual es de 24°C.

El hato estuvo conformado por 60 animales encastados de Cebú con Suizo Americano, en el cual había 46 hembras y 14 machos, los animales eran mantenidos bajo el sistema de pastoreo continuo en potreros con zacates nativos. Para fines del estudio en el hato se consideraron dos grupos, menores de un año de edad, al que correspondieron 25 animales (Grupo 1), y mayores de un año pero menores de cinco, con 35 cabezas



(Grupo 2). Se llevó a cabo el muestreo individual de los animales cada 30 días, en el periodo comprendido entre enero y agosto de 1997; en cada ocasión se tomaron dos muestras de 5 ml de sangre de la vena caudal con equipo vacutainer nuevo; la primera en tubos con EDTA, y la segunda, en tubos sin anticoagulante. Cada muestra fue identificada y trasladada al laboratorio.

Las muestras se procesaron para realizar las pruebas hematológicas de frotis sanguíneo teñido con Giemsa, para la búsqueda microscópica de *B. bovis* y *B. bigemina*, y la determinación del volumen celular aglomerado (VCA) (Álvarez, *et al.*, 1989); por otra parte, se obtuvo el suero sanguíneo del segundo tubo y con él se realizó la prueba serológica de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) [Todorovic y Long, 1976], utilizando antígeno procedente de cultivo *in vitro* de *B. bovis* y *B. bigemina* [Rodríguez *et al.*, 1983; Vega *et al.*, 1986]. Cada suero fue probado a una dilución de 1:80 en solución salina de fosfatos (SSF), empleando un conjugado comercial de conejo anti- IgG de bovino, marcado con isotiocianato de fluoresceína (Sigma Chemical Co), a una dilución de 1:1000 en SSF. La reacción fue observada en un microscopio de epifluorescencia UV y se clasificaron como positivos o negativos con base en la presencia o ausencia de fluorescencia específica a *B. bovis* o *B. Bigemina*.

Con los registros por muestreo, de positivos y negativos obtenidos en la prueba de IFI, para *B. bovis* y *B. bigemina*, se calculó la prevalencia mensual de la enfermedad por grupo de edad; asimismo, se calculó la prevalencia para *Babesia* spp [García, 1989]; por otra parte, se calculó la probabilidad diaria de inoculación (h) en cada mes evaluado para *B. bovis*, *B. bigemina* y *Babesia* spp [Mahoney y Rose, 1972]. La incidencia de la enfermedad se calculó mediante la metodología propuesta por Thrusfield [1995].

## Resultados

Las observaciones realizadas en los frotis sanguíneos mostraron que en ningún muestreo fue posible observar al microscopio animales positivos a *B. bovis* o *B. bigemina*. En lo referente a la determinación del valor de VCA, los datos fueron muy similares entre grupos y meses durante el tiempo que duró el estudio; ningún valor determinado en esta prueba se encontró fuera del rango considerado como normal para los bovinos.

La prevalencia a la infección por *B. bovis*, se comportó de la siguiente forma: para el grupo 1, la prevalencia más elevada se ubicó en los meses de julio y agosto, con 73%, mientras que la más baja se ubicó en enero, con 4%. En el caso del grupo 2, la prevalencia más alta se observó también en julio y agosto, pero con 47%, y la baja en febrero con sólo 3% (Cuadro 1). Se observó un comportamiento similar al considerar a todo el hato, en donde se registró la prevalencia más baja en enero (5%) y la más alta en julio y agosto (58%). Si se obtiene el promedio de casos positivos del periodo (20) y se divide entre el promedio de población existente (54.5), entonces la prevalencia fue de 37%.



**Cuadro 1. Prevalencia de anticuerpos a *B. bovis* (%), determinada por la prueba de IFI, en dos grupos de edad y probabilidad diaria de infección (h) mensual, en un hato bovino de Axochiapan, Morelos, en el periodo enero a agosto 1997.**

Mes	Grupo 1		Grupo 2		Hato total		(h)
	Pos/pob	(%)	Pos/pob	(%)	Pos/pob	(%)	
Enero	1 / 25	4	2 / 35	6	3 / 60	5	0.00005
Febrero	4 / 23	17	1 / 34	3	5 / 57	9	0.00010
Marzo	9 / 22	41	6 / 33	18	15 / 55	27	0.00033
Abril	14 / 22	64	9 / 33	27	23 / 55	42	0.00056*
Mayo	15 / 22	68	11 / 31	35	26 / 53	49	0.00067*
Junio	15 / 22	68	13 / 30	43	28 / 52	54	0.00075*
Julio	16 / 22	73	14 / 30	47	30 / 52	58	0.00081*
Agosto	16 / 22	73	14 / 30	47	30 / 52	58	0.00078*

Grupo 1: menores de 1 año; Grupo 2: mayores de 1 año pero menores de 5 años

Pos = animales positivos a la prueba

Pobl = población sometida a la prueba

\* Inestabilidad enzoótica (0.005 > h > 0.0005).

La prevalencia a la infección por *B. bigemina*, fue alta desde el inicio del estudio en el grupo 1: en enero se observó una prevalencia de 32% y su valor más alto (82%), en mayo y junio. En el grupo 2, el comportamiento fue más discreto: en enero, la menor con 9% y la más alta a partir de junio (43%) (Cuadro 2). Al considerar a todo el hato, la menor prevalencia se observó en enero (18%) y fue incrementándose gradualmente hasta alcanzar 60% en junio; finalmente disminuyó a 54% en agosto. Si se obtiene el promedio de casos positivos del periodo (25.4) y se divide entre el promedio de esa población (54.5), la prevalencia se ubicó en 47%.

**Cuadro 2. Prevalencia de anticuerpos a *B. bigemina* (%), determinada por la prueba de IFI, en dos grupos de edad y probabilidad diaria de infección (h) mensual, en un hato bovino de Axochiapan, Morelos, en el periodo enero a agosto 1997.**

Mes	Grupo 1		Grupo 2		Hato total		(h)
	Pos/pobl	(%)	Pos/pobl	(%)	Pos/pobl	(%)	
Enero	8 / 25	32	3 / 35	9	11 / 60	18	0.00023
Febrero	10 / 23	43	5 / 34	15	15 / 57	26	0.00033
Marzo	15 / 22	68	12 / 33	36	27 / 55	49	0.00072*
Abril	17 / 22	77	13 / 33	39	30 / 55	55	0.00081*
Mayo	18 / 22	82	13 / 31	42	31 / 53	59	0.00088*
Junio	18 / 22	82	13 / 30	43	31 / 52	60	0.00088*
Julio	17 / 22	77	13 / 30	43	30 / 52	58	0.00081*
Agosto	15 / 22	68	13 / 30	43	30 / 52	58	0.00071*

Grupo 1: menores de 1 año; Grupo 2: mayores de 1 año pero menores de 5 años

Pos = animales positivos a la prueba

Pobl = población sometida a la prueba

\* Inestabilidad enzoótica (0.005 > h > 0.0005).



La prevalencia de anticuerpos a la infección por *Babesia* spp, fue en aumento conforme pasaron los meses de estudio; enero resultó con la tasa más baja (20%), y a partir de junio se presentó la más alta (71%) (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Prevalencia de anticuerpos a *Babesia* spp, determinada por la prueba de IFI y la probabilidad diaria de infección (h) en un hato bovino de Axochiapan, Morelos, en el periodo enero a agosto 1997.**

Mes	Positivos/población	Prevalencia (%)	(h)
Enero	12 / 60	20	0.00025
Febrero	17 / 57	30	0.00039
Marzo	30 / 55	55	0.00084*
Abril	34 / 55	61	0.00099*
Mayo	36 / 53	68	0.00114*
Junio	37 / 52	71	0.00121*
Julio	37 / 52	71	0.00117*
Agosto	37 / 52	71	0.00114*

\* Inestabilidad enzoótica ( $0.005 > h > 0.0005$ ).

La probabilidad diaria de infección, para el caso de *B. bovis*, situó al hato en inestabilidad enzoótica a partir de abril (0.00056); de esa fecha en adelante, se mantuvieron los valores altos y el estatus epidemiológico mencionado. Para *B. bigemina*, la inestabilidad enzoótica se presentó a partir de marzo (0.00072); desde ese momento, su valor se mantuvo prácticamente sin variación (Cuadros 1 y 2).

La incidencia de la enfermedad se observó de la siguiente manera: en enero se diagnosticaron 12 casos seroreactores positivos (20%), presentando un pico de infección en marzo (45.9%), para luego descender en los siguientes meses de estudio, en donde los casos nuevos fueron escasos. En el periodo se registraron 30 casos nuevos después de enero; todos los casos nuevos seroconvirtieron de negativos a positivos (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Incidencia de la infección por *Babesia* spp, en un hato bovino de Axochiapan, Morelos, durante el periodo enero a agosto de 1997.**

Mes	Casos Seroreactores	Población	Incidencia (%)
Enero	12	60	20

  

Mes	Casos Nuevos	Población	Pob. Aj	Incidencia (%)
Febrero	6	57	45	10.5
Marzo	17	55	37	45.9
Abril	4	55	20	20.0
Mayo	1	53	14	7.1
Junio	1	52	12	8.3
Julio	0	52	11	0.0
Agosto	1	52	11	9.0

Pob. Aj = Población Ajustada



Cabe anotar que los animales que abandonaron el hato durante el estudio habían sido diagnosticados como negativos a la infección.

## Discusión

La prevalencia a la babesiosis bovina en el estado de Morelos ha sido previamente reportada por otros autores; para el caso de *B. bigemina* se ha encontrado una prevalencia de 69.8%, determinada por IFI en bovinos del municipio de Miaatlán, al poniente del estado [Bautista, 1987]; mientras que para *B. bovis*, la prevalencia ha sido de 51.23%, utilizando la técnica de inmunoensayo enzimático en bovinos de la zona sur del estado [García-Vázquez *et al.*, 1997]. En el presente estudio, se ha observado una prevalencia para *B. bovis* en un rango de 5 a 58%, con un promedio estimado de 37% (Cuadro 1), mientras que para *B. bigemina* el rango fue de 18 a 60%, con un promedio estimado de 47% (Cuadro 2); en ambos casos, en apariencia menor que la prevalencia previamente reportada en otras regiones del estado. Sin embargo, los otros estudios no consideraron un periodo de muestreo de seis meses; así, en el presente trabajo se observó que la prevalencia tuvo diferentes valores a lo largo del tiempo: el mes de enero fue el de menor prevalencia, mientras que en los meses de julio y agosto, para *B. bovis* (Cuadro 1), y en mayo-junio, para *B. bigemina* (Cuadro 2), fueron los de mayor prevalencia; al considerar la misma para *Babesia* spp, se puede observar que este valor fue más alto a partir del mes de mayo y en los subsecuentes meses, la prevalencia se ubicó entre el 68 y 71% (Cuadro 3). Bajo cualquiera de los enfoques citados, la prevalencia observada fue alta y similar a la de otras regiones de Morelos, lo cual confirma que la enfermedad es enzoótica en el estado, así como sucede en otras regiones ganaderas de México, particularmente en el trópico [García-Vázquez, 1991]. En el estado de Yucatán, se ha observado una prevalencia a *B. bigemina* de 57% determinada por IFI [Ramos *et al.*, 1992], y de 66% para *B. bigemina* y 60% para *B. bovis* determinada por PCR [Figueroa *et al.*, 1993]. Estos resultados también coinciden con los observados en Sudáfrica, en donde la prevalencia subió del 46 al 82% conforme se incrementó la edad de los animales [Regassa *et al.*, 2003].

En áreas enzoóticas, los bovinos se infectan generalmente en los primeros meses de edad y reciben anticuerpos maternos vía calostro, de manera que la protección desaparece entre los seis y nueve meses de edad, lo cual indica que difícilmente será posible observar casos clínicos en dichas condiciones [García-Vázquez, 1991], debido a ello, es que no fue posible diagnosticar por medio de frotis sanguíneo a algún animal positivo al protozooario, ya que no hubo presencia de infecciones agudas [Mahoney y Saal, 1961]. A ello se debe que el VCA se mantuviera en rangos normales, de 24 a 46% [Schalm *et al.*, 1975]. La prevalencia fue más alta en el grupo de animales jóvenes, tanto para *B. bigemina* como para *B. bovis*, situación asociada al estado endémico de la parasitosis.

La dinámica de incremento en la prevalencia de enero a agosto, muestra que la probabilidad diaria de inoculación (h) en el hato entra en estado de inestabilidad enzoótica a partir de marzo-abril, y los valores más altos se ubican en el verano (Cuadro 4), esta situación se encuentra influenciada también por la presencia del vector; en el estado de Morelos, la dinámica poblacional de *Boophilus* spp muestra que es más abundante en la estación de otoño [Camino *et al.*, 1984], lo que permite mayor exposición a la posible inoculación del protozooario y a la presencia de anticuerpos específicos en los animales a partir de esa estación. Los resultados observados en el presente estudio coinciden con los reportes de otros autores en el poniente y sur de Morelos



[Bautista, 1987; García-Vázquez *et al.*, 1997], en donde la inestabilidad enzoótica fue también manifiesta, lo que indica la vulnerabilidad del hato bovino estatal en primavera y verano.

La incidencia observada tuvo su valor más alto en marzo (46%), siendo a partir de mayo el decremento, lo cual indica que la mayoría de los casos nuevos se ubicaron en febrero, marzo y abril, en que seroconvirtieron de negativos a positivos (Cuadro 4), la ubicación de este cambio en el tiempo fue diferente a lo reportado en otros estudios, en donde la seroconversión sucedió con mayor frecuencia en el verano [Teclaw *et al.*, 1985].

## Conclusiones

La información obtenida en este estudio permite observar la alta prevalencia de anticuerpos a *B. bovis* y *B. bigemina* en la población estudiada y confirma el carácter enzoótico de la enfermedad en el estado de Morelos, por lo que deben de implementarse medidas de control hacia esta parasitosis.

## Literatura citada

- Álvarez, M.A. y Rojas, M. C. 1989. *Hematología diagnóstica*. En: Diagnóstico de Helmintos y Hemoparásitos de rumiantes. Campos, R. R. y Bautista, G. R. (editores). AMPAVE. México. 216-219.
- Bautista, S.F. 1987. *Prevalencia de anticuerpos contra Anaplasma marginales y Babesia bigemina, en bovinos del municipio de Miacatlán, Morelos*. Tesis Licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 9, DGETA-SEP, México.
- Camino, L. M.; Butler, J. S.; Ríos, R. G. and Quintero, M.T. 1984. *The development of an integrated pest mangement system of the cattle tick, Boophilus microplus (Canestrini) in Morelos state, Mexico*. *Acarology*. 6(2):1220-1231.
- Figueroa, J. V.; Álvarez, J. A.; Ramos, J. A.; Vega, C.A. and Buening, G.M. 1993. *Use of a multiplex polymerase Cain reaction-based assay to conduct epidemiological studies on bovine hemoparasites in Mexico*. *Revue Élev. Méd., Vét. Pays trop.* 46: (1-2):71-75.
- García, V.Z. 1989. *Epidemiología Veterinaria y Salud Pública*. Ed. LIMUSA, México. 120 p.
- García-Vázquez, Z. 1991. *Avances en el conocimiento de la epidemiología de la babesiosis*. En: Segundo Seminario Internacional de Parasitología Animal. Oaxtepec, Morelos, México. SARH-AMPAVE. pp. 172-179.
- García-Vázquez, Z.; Rosario, C. R.; Espín, O. A. and Cruz-Vázquez, C. 1997. *Evaluation of an enzyme immunoassay as screening test for seroepidemiology of Babesia bovis infection in Mexico*. *Adv. Agric. Res.* 6 (3):32-36.
- Homer, M.J.; Aguilar-Delfin, I.; Telford III, S.R.; Krause, P.J. and Persing, D.H.2000. *Babesiosis*. *Clin. Microb. Rev.* 13 (3):451-469.
- Mahoney, D.F. and Saal, J.R. 1961. *Bovine babesiosis: thick blood films for the detection of parasitemia*. *Aust. Vet. J.* 36 (1):44-47.
- Mahoney, D.F. and Rose, D.R. 1972. *Epizootiologic factors in the control of bovine babesiosis*. *Aust. Vet. J.* 48 (3):292-298.
- Ramos, J.A.; Álvarez, J.A.; Figueroa, J.V.; Solís, J.; Rodríguez, R.I.; Hernández, R.; Buening, G.M. and Vega, C.A. 1992. *Evaluation of a colorimetric Babesia bigemina-DNA probe within an epidemiological survey*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 87(3): 213-217.
- Regassa, A.; Penzhorn, B.L. and Bryson, N.R. 2003. *Attainment of endemic stability to Babesia bigemina in cattle on a South African ranch where non-intensive tick control was applied*. *Vet. Parasitol.* 116 (4):267-274.
- Rodríguez, S.D.; Buening, G.M.; Green, T.J. and Carson, C.A. 1983. *Cloning of Babesia bovis by in vitro cultivation*. *Infect. Immunol.* 42 (1):15-18.
- Schalm, O.W.; Jain, N.C. and Carrol, E.J. 1975. *Veterinary Hematology*. Lea & Fabiger, USA.180 p.
- Solís, S.S. 1991. *Epidemiología de garrapatas Boophilus y Amblyoma en México*. En: Segundo Seminario Internacional de Parasitología Animal. Oaxtepec, Morelos, México. SARH-AMPAVE. pp. 19-30.
- Teclaw, R.F.; Romo, G.S.; García, Z.; Castañeda, M. and Wagner, G.G. 1985. *A seroepidemiology study of bovine babesiosis in the mexican status of Nuevo Leon, Tamaulipas and Coahuila*. *Prev. Vet. Med.* 5 (4):403-405.
- Thrusfield, M.1995. *Veterinary Epidemiology*. 2th ed. Blackwell Science. UKD.483p.



- Todorovic, R.A. and Long, R.F. 1976. *Comparison of indirect fluorescent antibody with complement fixation (CF) test for diagnosis of Babesia spp infections in Colombian cattle.* Trop. Med. Parasitol. 27 (2):169-181.
- Vega, C.A.; Buening, G.M.; Rodríguez, S.D. and Carson, C.A. 1986. *Cloning of in vitro propagated Babesia bigemina.* Vet. Parasitol. 22 (2):223-233.
- Vega, C.A. 1991. *Actualidad e importancia de las enfermedades del ganado causada por hemoparásitos.* En: Segundo Seminario Internacional de Parasitología Animal. Oaxtepec, Morelos, México. SARH-AMPAVE. pp. 144-152.