

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



ENCUESTA SEROLOGICA CONTRA *Babesia equi* EN CABALLOS DE SALTO DEL VALLE DE MEXICO UTILIZANDO LA PRUEBA DE FIJACION DE COMPLEMENTO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

JUAN FERNANDO GERARDO LARA SALAZAR

ASESORES: M.V.Z. CARLOS GUZMAN CLARK

M.V.Z. AMERICA BRISSA CASTILLO MONROY



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

	Pág.
I - RESUMEN	1
II - INTRODUCCION	3
A) Descripción	3
B) Historia	4
C) Etiología	5
D) Clasificación	7
E) Signos y Síntomas	11
F) Diagnóstico	13
G) Tratamiento	14
H) Control	15
III - OBJETIVOS	16
IV - MATERIAL Y METODOS	17
V - RESULTADOS	22
VI - DISCUSION Y CONCLUSIONES	30
VII - BIBLIOGRAFIA	31

I - RESUMEN

Para el presente trabajo se utilizaron muestras de suero sanguíneo de trescientos caballos clínicamente sanos, de diferente edad, sexo y raza (Pura Sangre Inglés y Cuarto de Milla) procedentes de diferentes clubes hípicos de salto del Valle de México.

Las pruebas de Laboratorio se realizaron en el Centro-Nacional de Referencia en Salud Animal, localizado en Santa Ana, Tecamac, Edo. de México, utilizándose la prueba de Fijación de Complemento con la técnica del National Veterinary - Services Laboratories, Ames Iowa. U.S.A.

De estas trescientas muestras se obtuvo un total de 36 animales positivos, todos ellos portadores inaparentes, con una variación en las diluciones desde 1:5 a 1:320, y 264 animales negativos.

De lo que resulta que hay un 12% de portadores inaparentes de Piroplasmosis equi, y un 88% negativos del total de animales muestreados.

Cabe hacer notar que se pensaba anteriormente, que la piroplasmosis en equinos en el Valle de México no existía, y menos aún en este tipo de caballos, en los cuales se tiene -

un cierto control sobre los posibles vectores de esta enfer
medad.

II - INTRODUCCION.

La Piroplasmosis Equina fué reportada en México por primera vez por Osorno y Solana, en 1972 en el Estado de Veracruz (29).

Posteriormente en un estudio serológico de Babesiosis, realizado por Osorno y Vega en el Estado de Puebla, México, se muestrearon 120 caballos, encontrándose 10 de ellos positivos (30).

Tomando en cuenta estos datos, y sabiendo que la mortalidad en la fase aguda de esta enfermedad es de un 10 a 15%, se practicó esta Encuesta Serológica en caballos clínicamente sanos, localizados en el Valle de México, en donde se reúnen condiciones de clima, fauna y flora poco favorables para que se desarrollen los vectores de la Piroplasmosis (5, 11, 16, 20, 29, 30).

En el Laboratorio Central de Salud animal, en Tecamac, Estado de México, se realizan aproximadamente 300 pruebas serológicas anuales procedentes de diferentes partes del país la mayoría de ellos del Valle de México, siendo el porcentaje de afectados de un 14%. Todos ellos, equinos de elevado valor económico (3).

La importancia sanitaria, así como deportiva y económica, radica en que los caballos positivos, incluso sospechosos, a Piroplasmosis Equina se ven imposibilitados de salir del país a competencias internacionales y por ende su valor económico se ve disminuido.

A).- DESCRIPCION.

La piroplasmosis o babesiosis es una enfermedad parasitaria producida por protozoarios, que afecta en forma natural a caninos, suinos, bovinos, ovinos, equinos y al hombre. (16, 17, 20, 25, 29, 30, 31).

Estos protozoarios llamados babesias son organismos pertenecientes al suborden Piroplasmidea; el cual incluye también parásitos intraeritrocíticos de los mamíferos, representados por la familia babesidae (16, 20, 29, 30, 31).

Existen en los equinos dos tipos de Babesias, causantes de la enfermedad: Babesia equi (Laveran, 1901) y Babesia Caballi (Nuttall, 1910) (13, 15, 17, 18, 19).

Los agentes etiológicos de la piroplasmosis de los caballos fueron diagnosticados por primera vez en Florida: Sippel et al reportaron encontrar Babesia caballi (Nuttall) en 1962, y una infección por Babesia equi (Laveran) fué descubierta en 1965 (13, 15, 20).

La Babesiosis, enfermedad protozoaria de los solípedos-

está caracterizada por: fiebre, anemia, ictericia y la presencia de organismos babesiales específicos en los eritrocitos del huésped. Sinónimos de esta enfermedad son: Piroplasmosis Equina, Fiebre Biliar Equina, Fiebre de la Garrapata en el Caballo, Malaria Equina, Aguas Rojas. La enfermedad se presenta en las regiones más trópicas y subtropicales del mundo; su distribución depende del terreno y de la presencia de la garrapata -vector apropiado. (2, 5, 16).

B) - HISTORIA.

La Piroplasmosis Equina, fué reportada por primera vez por investigadores en Sudáfrica (1883), como una "forma biliar de enfermedad del caballo".

Guglielmi (1889) de Italia descubrió los parásitos parecidos a la Babesia bigemina (de los bovinos) en los hematíes de los equinos.

Hutchinson en 1895, demostró claramente, que la "Fiebre Biliar", debía de ser una enfermedad del caballo no relacionada con otra. Y subsecuentemente Nutall y Strickland en -- 1912 demostraron que la Piroplasmosis Equina es causada por dos diferentes parásitos Babesia equi y Babesia caballi; esto último observado ya en 1905 por Koch (15, 16, 17, 19).

En Japón, Hirato et al (1945) fueron los primeros en producir un antígeno para el diagnóstico serológico de la Piroplasmosis Equina, utilizando la prueba de fijación de -- complemento; pero sus experimentos los realizaron solamente

utilizando Babesia caballi, encontrando portadores inaparentes (6, 7, 8).

Holbrook y Madden, describieron pruebas directas e indirectas de anticuerpos fluorescentes en las cuales sangre de caballos infectados con B. Caballi fué usada como antígeno (6, 7, 8).

En México, Osorno y Solana notifican el primer hallazgo de Babesia equi y Babesia caballi en el Estado de Veracruz en 1972 (6, 7, 8, 29, 30, 31).

C) - ETIOLOGIA

Dos tipos de parásitos hemoprotozoarios despigmentados mononucleados, llamados Babesias, son los causantes de la Piroplasmosis Equina.

Como ya se ha dicho, estas babesias o piroplasmas son: Babesia caballi y Babesia equi; ambas babesias pueden transmitirse a solípedos sanos mediante la inoculación parenteral de sangre que contiene piroplasmas. La infección natural se produce mediante garrapatas (16, 17, 29, 30).

En las garrapatas portadoras, los parásitos se transmiten a las generaciones próximas por las hembras, y aunque la infección de los solípedos se lleva a cabo solo por individuos que han alcanzado la forma sexual madura, excepcionalmente, también es posible el contagio en la fase de ninfa, -

si bien, carece de importancia práctica, ya que los equidos-
no constituyen un huésped apropiado para las formas juveni-
les de las garrapatas.

Aunque muy rara, también es posible la transmisión por
vía placentaria. Maynard (1950, 1951) informó sobre un caso-
en el que un potro nació con Babesiosis, debido a que su ma-
dre sufrió el mismo proceso un mes, aproximadamente, después-
de iniciada la gestación. Asimismo reportó otro caso en el-
que la yegua abortó. (5, 16, 29, 30, 34)

En cada lugar donde se ha presentado Piroplasmosis - -
Equina, los caballos han hospedado, la "garrapata tropical -
del caballo".

Una variedad de especies de garrapatas (*Hyalomma*, *Der-*
macentor y *Rhipicephalus*) sirven como vectores de B. caballi
y B. equi. (16, 17, 24, 28).

Los equinos adquieren la enfermedad, como consecuencia
de la picadura de garrapatas infectadas, aunque ocasionalmen-
te, como ya se explicó, la infección es introducida por vía-
uterina, y transmitida, a veces por medio de agujas y jering-
as directamente a la sangre, cuando aquellas, están infecta-
das con la babesia. (5, 17, 24, 26, 28).

D) - CLASIFICACION

Babesia equi (Laveran 1901)

- a) Sinónimos.- Piroplasma equi, Nuttalia equi, Nuttalia asini.
- b) Huéspedes.- Caballo, mula, burro y cebrá (en este último, sólo 4 casos se han reportado).
- c) Localización.- Eritrocitos.
- d) Distribución Geográfica.- Europa, Rusia, Asia Central, Sudamérica, Norte América. Esta especie es más ampliamente distribuida que Babesia Caballi; y de acuerdo a la subdirección de referencia en Salud Animal es Babesia equi, la principal causante de Piroplasmosis Equina en la República Mexicana (3). En contrándose que aproximadamente un 15% de los casos de sueros de equinos llegados a este laboratorio, han presentado diferentes títulos de anticuerpos -- contra Piroplasmosis Equina.
- e) Estructura.- Esta especie es relativamente pequeña, teniendo de 2-3 μ de largo. Babesia equi es más fácilmente distinguida cuando son observados cuerpos piriformes pequeños en grupos de 4 formando una -- cruz, o en roseta.

Los trofozoitos de B. equi son pleomórficos con formas

redonda, oval o de anillo, las cuales predominan, se dividen en 4 trofozoitos hijas, siendo comunes estos grupos de 4.

f) Ciclo Biológico.- La división en los eritrocitos es a diferencia de la mayoría de otras especies de *Babesia* en que 3 trofozoitos hijas se forman de una sola vez. (3, 5, 16, 22, 24, 26, 28).

Babesia Caballi (Nuttal y Strickland, 1910)

- a) Sinónimo.- *Piroplasma caballi*.
- b) Huéspedes.- Caballo, burro, mula.
- c) Localización: eritrocitos.
- d) Distribución Geográfica.- Sureste de Europa, Asia, Rusia, Sud-Africa, América Central, Norteamérica, - Islas del Caribe.
- e) Estructura.- Esta es una especie relativamente grande, parecida a la *Babesia bigemina* de los bovinos, - los trofozoitos son piriformes y de 2-5 m de largo o de formas redonda u ovalada y de 1.5 - 3 m de diámetro.

Babesia caballi es fácilmente reconocida, cuando aparece en los hematíes, formando cuerpos piriformes en pares, -- con sus puntos finales encontrados en ángulo agudo.

f) Ciclo Biológico.- Después de que las garrapatas in

gieren la sangre infectada, la mayoría de los parásitos son destruidos. Pequeños cuerpos esféricos - de 4-6 μ de diámetro llegan a ser evidentes en el contenido intestinal de las garrapatas; ellas aparentemente se agrupan en cuerpos de 10-14 por 4-6 μ los cuales van cambiando conforme se desarrollan, - en cuerpos redondos grandes de 12-16 μ de diámetro, que segmentan en vermiculos alrededor de 8 a 12 por 2-4 μ . Los vermiculos penetran la pared del intestino, y algunos invaden otras células, sufren después una múltiple fisión para formar una nueva generación de vermiculos similares a esos, ocurriendo - más pronto en el intestino. Los vermiculos que invaden el ovario también sufren similar fisión múltiple en la larva de la garrapata. Los vermiculos resultantes invaden las glándulas salivales, donde sufren nuevamente una fisión múltiple para producir - gran número de pequeños parásitos, ovals o piriformes de 2.5-3 μ máximo de longitud. Esas formas se mezclan entonces con las secreciones salivales y - son presumiblemente inyectadas dentro del caballo - por las ninfas cuando ellas chupan sangre, los parásitos ovals o piriformes son el estado infectivo. - (5, 16, 17, 20, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 39).

La mayoría de los equinos que padecen esta enfermedad-

son aquéllos que tienen acceso a pasturas o pastizales donde la vegetación es apropiada para que se cumpla el ciclo biológico de la garrapata.

Otras especies de garrapatas fueron encontradas en caballos enmarcados dentro de las condiciones anteriores, pero -- sin embargo, no con la misma frecuencia y abundancia como la Dermacentor nitens o "garrapata tropical del caballo" (17, -- 24, 28, 30, 39).

La "garrapata tropical del caballo" fue descrita por -- primera vez por Neumann en 1897 de especímenes colectados de caballos en Jamaica y Sto. Domingo. En 1901, Guatemala, Venezuela y Puerto Rico se agruparon a la lista de distribución.

Desde entonces, la garrapata ha sido reportada en la mayoría de los países del caribe, Centroamérica, México, parte de Sudamérica, Florida y algunos condados en el Estado de Texas.

Para llegar a ser permanentemente establecida, se requieren áreas con temperaturas altas, alta humedad y con muy moderados inviernos.

Esta garrapata es usualmente encontrada en las orejas de los equinos, pero en infestaciones masivas puede ser encontrada en el divertículo nasal, crin, región perineal, y a lo largo de la línea media ventral del cuerpo (17, 24, 28, 34, 39).

Otras especies de garrapatas además de D. nitens involucradas como vectores en la transmisión de la Piroplasmosis Equina son: B. caballi, D. marginatus, D. silvarum, D. pictus, H. dromedary, H. marginatum, D. volgensis, H. excavatum, R. bursa, R. sanguineus.

Babesia equi: R. evertsi; R. sanguineus, R. bursa, D. spp., H. excavatum (Koch), H. marginatum. (34, 39).

E) SIGNOS Y SINTOMAS

La Piroplasmosis Equina puede ser obvia dentro de las 24 horas después de iniciada la infección si un gran número de parásitos son introducidos en un caballo susceptible. No obstante el período de incubación es usualmente de 5 a 9 días después de una infección artificial y de 10 a 21 días después de una mordida de garrapata. (11, 16, 24, 35).

La enfermedad se inicia con una elevación de la temperatura, que muchas veces es el único síntoma del proceso. La temperatura aumenta hasta 39.5°C. - 45.5°C. en 24 horas. En las infecciones por B. caballi, la curva febril permanece a la misma altura, mientras que en las causadas por la B. equi hay oscilaciones de hasta 2°C. (2, 5, 32).

A pesar de que los signos clínicos son variables, como sucede con las infecciones típicas por hemoprotozoarios, los más comúnmente encontrados son: fiebre, anemia, las membra--

nas mucosas van de pálidas a ictéricas y algunas veces hemorrágicas; depresión, debilidad, edema y hemoglobinuria (sólo en Babesia equi) además de esos más consistentes signos, se presentan también trastornos digestivos y respiratorios, disfunción de los riñones y encefalitis, cuando la infección es severa. Los cambios respiratorios son evidentes por las respiraciones cortas y pesadas y un exudado mucoso. (11, 16, -- 24, 35).

El problema digestivo se refleja en anorexia, emaciación, dolores de cólico, constipación y más tarde diarrea, en asociación con inflamación catarral, la cual puede evolucionar a una enteritis severa. La depresión y pereza en casos severos puede ser asociada con encefalitis.

En la forma crónica, que suele seguir a un acceso agudo, se observan, a la vez que buen apetito, de cuando en cuando, moderadas elevaciones térmicas, enflaquecimiento y anemia paulatinamente progresivas, pequeñas hemorragias en las mucosas más o menos ictéricas y pulso débil, y a veces irregular. Sólo hay babesias en apenas de 1 a 2% de los hematíes, o no las hay en hematíe alguno, en cambio, después de la muerte se les halla en extensiones de hígado, bazo, riñón, etc.

En algunos casos la enfermedad se manifiesta sólo por ligera coloración ictérica de las mucosas y por fenómenos fe-

briles. (2, 11, 16, 24, 35).

F) DIAGNOSTICO

Existen dos métodos que son regularmente usados para diagnosticar Babesiosis equina. El primero consiste en la detección del organismo por:

- 1) Identificación al microscopio de la Babesia en frotis sanguíneos.
- 2) Inoculación de animales susceptibles con la sangre de animales sospechosos y encontrando luego la Babesia en la sangre de aquellos.

El segundo método está basado en la detección de anticuerpos en el suero de animales sospechosos. Las pruebas usadas son:

- 1) Fijación de complemento.
- 2) Inmunidad celular.
- 3) Prueba de aglutinación.
- 4) Prueba Indirecta de Hemoaglutinación.
- 5) Prueba Directa de Inmunofluorescencia.
- 6) Prueba Indirecta de Inmunofluorescencia.

El diagnóstico clínico de la Babesiosis equina (2) puede dificultarse al inicio de la enfermedad, ya que los

animales afectados, por lo general conservan el apetito pese a la elevación de la temperatura; por lo tanto es decisiva la comprobación de la presencia del agente patógeno en los hematíes, teniendo en cuenta que los parásitos sólo abundan en la sangre circulante durante los 2-5 primeros días del proceso febril, y más tarde, siguiendo el curso; disminuye de tal modo su número, que no se encuentran o sólo se ven difícilmente. Los casos típicos de infección por Babesia equi pueden ser distinguidos con cierta facilidad, por la fiebre, coloración ictérica de las mucosas, el color rojo de la orina y el desenvolvimiento rápido de la anemia.

En cambio en la enfermedad producida por la Babesia caballi su diagnóstico clínico es más difícil, ya que los fenómenos morbosos son poco manifiestos. (2, 16, 24, 32).

G) TRATAMIENTO

En cuanto al tratamiento, algunos autores indican que, los caballos infectados responden bien a la terapia si se establece antes de que la enfermedad haya avanzado. No es conocido sin embargo, algún tratamiento que destruya por completo los parásitos. (2, 5, 24, 32).

Estudios quimioterapéuticos de Babesiosis equina realizados en Florida han sido enfocados a encontrar una droga capaz de eliminar la enfermedad. Varias drogas han sido probadas y una de las más prometedoras es la fenamidina, encontra

dose también reportes con información específica basada en experiencias considerables con respecto al número de animales tratados usando diferentes drogas con resultados variables. Los quimioterápicos usados son: 1) Euflavina, 2) Berenil, 3) Tripan Azul, 4) Sulfato de Quinorium, 5) Oxitetraciclina, 6) Quinina, 7) Isotianato de Fenamidina.

En tratamientos de soporte se han incluido: Fenilbutazona, esteroides, tetraciclinas y electrolitos (2, 5, 16, 32)

Hay que advertir que la B. caballii y la B. equi reaccionan diversamente ante los medicamentos quimioterápicos.

En infecciones por B. equi dan buenos resultados la tripaflavina y la acaprina, además del tratamiento con hexametenotetramina (urotropina) y en infecciones por B. caballii, el tripan azul, el pyroazul o pyroblan y la tripaflavina, además de la acaprina, reportan los autores que dan buenos resultados. (16)

H) CONTROL

En general el control consiste en la aplicación de garrapaticidas, cuarentena y tratamiento de caballos infectados, siendo el control de la garrapata el medio más efectivo en la prevención de la enfermedad. (2, 5, 16, 17, 18, 24, 32)

III - O B J E T I V O S.

Mostrar por medio de la prueba de Fijación de Complemento que la Piroplasmosis Equina, se encuentra presente en algunos caballos de salto del Valle de México, y determinar el grado de parasitosis (Babesia equi) en los que resulten positivos.

IV - MATERIAL Y METODOS

1.- MATERIAL

A.- Biológico

B.- No Biológico

A.- BIOLÓGICO.- a) Se utilizaron muestras de suero - sanguíneo de trescientos caballos clínicamente sanos, incluyendo animales de diferente edad, sexo y raza (Pura Sangre - Inglés y Cuarto de Milla) provenientes de diferentes clubes-hípicos del Valle de México y cuya función zootécnica es el salto.

b) Veinte cuyos de 250 grs. de peso c/u de los cuales se tomó suero normal (se extrajo vía intra-cardíaca) para utilizarse como complemento.

c) Glóbulos rojos de carnero al 3%.

B.- NO BIOLÓGICO.- El equipo requerido para la prueba consta de puntos usualmente presentes en todas las rutinas de laboratorios de diagnóstico:

a) Gradillas de metal 6 x 15 hoyos.

b) Gradillas de metal 2 x 10 hoyos.

- c) Tubos de prueba serológicos 12 x 75 mm
- d) Tubos de prueba serológicos 13 x 100 mm
- e) Tubos cónicos de centrifuga graduados de 15 ml
- f) Pipetas serológicas de 0.2 ml, 1.0 ml, 5.0 ml, y 10.0 ml
- g) Jeringas automáticas de 2.0 ml.
- h) Baño María 37 °C
- i) Baño María 56 °C
- j) Centrifuga

2.- METODOS

Se utilizó la técnica del National Veterinary Services-Laboratories, Ames Iowa, U.S.A. (3) y de acuerdo a esta técnica para la prueba de Fijación de Complemento en el diagnóstico de Piroplasmosis Equina se utilizan 2 unidades de hemolisina que se encontraban en la dilución de 1:3200, y dos unidades de complemento, que se encontraban en una dilución al 4%.

El antígeno de Piroplasma equi (el cual procede del mismo laboratorio en Ames Iowa) se utilizó diluyéndolo -- 1:200.

Se realizó primero la prueba de Tamiz o de Pantalla, -- utilizando solamente la dilución 1:5 para cada suero, con un control conteniendo suero diluido 1:5, diluyente, y complemento diluido con el objeto de detectar sueros anticomplementarios.

CUADRO 1 - PRUEBA DE TAMIZ O PANTALLA

REACTIVOS	SUERO PROBLEMA	CONTROL +	CONTROL A. C. *
Muestra de Suero (1:5) ml	0.25 ml	0.25 ml	0.25 ml
<u>Antígeno Babesia equi</u> <u>2 unidades</u> 0.25 ml	0.25 ml	0.25 ml	—
<u>Complemento</u> <u>2 unidades</u> 0.25 ml	0.25 ml	0.25 ml	0.25 ml
Incubar 1 hora a 37°C en Baño María			
Sistema Hemolítico	0.5 ml	0.5 ml	0.5 ml

* Control Anticomplementario.

Los sueros positivos y sospechosos a la prueba de pantalla se probaron nuevamente con diluciones de 1:5 a 1:80, y un control para determinar sueros anticomplementarios, los que resultaron positivos con el 0% de hemolisis en la dilución 1:80 se volvieron a probar con 7 diluciones de 1:5 a --
1:320

CUADRO 2 - TITULACION FINAL

REACTIVOS	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	CONTROL AC)
Suero (1:5) (ml)	.25	.25	-	-	-	.25
Diluyente	-	.25	.25	.25	.25	.25
Complemento C' (ml)	.25	.25	.25	.25	.25	.25
Antígeno Ag <u>Babesia equi</u> (ml)	.25	.25	.25	.25	.25	-

Incubar 1 hora a 37°C en Baño María

Sistema Hemo- lítico (ml)	.5	.5	.5	.5	.5	.5
---------------------------------	----	----	----	----	----	----

V - RESULTADOS

En la prueba de Tamiz o pantalla se obtuvieron 55 animales positivos y sospechosos; al realizar diluciones de 1:5 a 1:80 se obtuvieron 36 positivos con títulos de anticuerpos entre 1:5 y 1:80, finalmente en diluciones de 1:5 a 1:320 se probaron 8 animales de los cuales 4 presentaron un título de 1:80, 3 de 1:160 y 1 de 1:320.

CUADRO 3 - RESULTADOS A LA PRUEBA DE PANTALLA

1.- 4+	18.- Negativo	35.- Negativo	52.- Negativo
2.- 4+	19.- Negativo	36.- Negativo	53.- Negativo
3.- Negativo	20.- Negativo	37.- Negativo	54.- Negativo
4.- 4+	21.- Negativo	38.- Negativo	55.- Negativo
5.- Negativo	22.- Negativo	39.- Negativo	56.- Negativo
6.- 4+	23.- Negativo	40.- Negativo	57.- Negativo
7.- Negativo	24.- Negativo	41.- 4+	58.- Negativo
8.- Negativo	25.- Negativo	42.- 1+	59.- Negativo
9.- 4+	26.- Negativo	43.- Negativo	60.- Negativo
10.- Negativo	27.- 4+	44.- Negativo	61.- Negativo
11.- 4+	28.- 4+	45.- Negativo	62.- Negativo
12.- Negativo	29.- Negativo	46.- Negativo	63.- Negativo
13.- Negativo	30.- 4+	47.- Negativo	64.- Negativo
14.- Negativo	31.- Negativo	48.- Negativo	65.- Negativo
15.- 3+	32.- Negativo	49.- Negativo	66.- Negativo
16.- 4+	33.- 4+	50.- 4+	67.- Negativo
17.- Negativo	34.- 4+	51.- Negativo	68.- Negativo

69.- Negativo	102.- Negativo	135.- Negativo	168.- Negativo
70.- Negativo	103.- Negativo	136.- Negativo	169.- Negativo
71.- Negativo	104.- 4+	137.- Negativo	170.- Negativo
72.- Negativo	105.- Negativo	138.- Negativo	171.- Negativo
73.- Negativo	106.- Negativo	139.- Negativo	172.- 4+
74.- Negativo	107.- Negativo	140.- Negativo	173.- Negativo
75.- Negativo	108.- 4+	141.- 1+	174.- Negativo
76.- Negativo	109.- Negativo	142.- Negativo	175.- Negativo
77.- Negativo	110.- Negativo	143.- Negativo	176.- 2+
78.- Negativo	111.- 2+	144.- Negativo	177.- Negativo
79.- Negativo	112.- Negativo	145.- Negativo	178.- Negativo
80.- Negativo	113.- Negativo	146.- Negativo	179.- 3+
81.- Negativo	114.- Negativo	147.- Negativo	180.- Negativo
82.- Negativo	115.- 4+	148.- Negativo	181.- Negativo
83.- Negativo	116.- Negativo	149.- Negativo	182.- Negativo
84.- 4+	117.- Negativo	150.- Negativo	183.- Negativo
85.- 4+	118.- Negativo	151.- Negativo	184.- Negativo
86.- Negativo	119.- 4+	152.- Negativo	185.- 1+
87.- Negativo	120.- Negativo	153.- Negativo	186.- Negativo
88.- Negativo	121.- 4+	154.- Negativo	187.- Negativo
89.- Negativo	122.- Negativo	155.- Negativo	188.- Negativo
90.- 4+	123.- Negativo	156.- Negativo	189.- Negativo
91.- Negativo	124.- Negativo	157.- Negativo	190.- 1+
92.- Negativo	125.- Negativo	158.- Negativo	191.- Negativo
93.- Negativo	126.- Negativo	159.- Negativo	192.- Negativo
94.- Negativo	127.- Negativo	160.- Negativo	193.- 1+
95.- Negativo	128.- Negativo	161.- Negativo	194.- 1+
96.- 4+	129.- Negativo	162.- Negativo	195.- 1+
97.- 4+	130.- Negativo	163.- Negativo	196.- 1+
98.- 4+	131.- Negativo	164.- Negativo	197.- 1+
99.- Negativo	132.- Negativo	165.- Negativo	198.- 1+
100.- Negativo	133.- Negativo	166.- Negativo	199.- 1+
101.- Negativo	134.- Negativo	167.- 4+	200.- Negativo

201.- Negativo	226.- Negativo	251.- Negativo	276.- Negativo
202.- 1+	227.- Negativo	252.- Negativo	277.- Negativo
203.- 1+	228.- Negativo	253.- Negativo	278.- Negativo
204.- 1+	229.- Negativo	254.- Negativo	279.- Negativo
205.- 1+	230.- Negativo	255.- Negativo	280.- Negativo
206.- 1+	231.- 1+	256.- Negativo	281.- 1+
207.- Negativo	232.- Negativo	257.- Negativo	282.- Negativo
208.- 4+	233.- Negativo	258.- Negativo	283.- Negativo
209.- Negativo	234.- Negativo	259.- Negativo	284.- Negativo
210.- Negativo	235.- Negativo	260.- Negativo	285.- Negativo
211.- 1+	236.- Negativo	261.- Negativo	286.- Negativo
212.- 1+	237.- Negativo	262.- Negativo	287.- Negativo
213.- 1+	238.- Negativo	263.- Negativo	288.- Negativo
214.- 1+	239.- Negativo	264.- Negativo	289.- Negativo
215.- 1+	240.- Negativo	265.- Negativo	290.- Negativo
216.- 1+	241.- Negativo	266.- Negativo	291.- Negativo
217.- 1+	242.- 4+	267.- Negativo	292.- 3+
218.- 1+	243.- Negativo	268.- Negativo	293.- Negativo
219.- 1+	244.- Negativo	269.- Negativo	294.- Negativo
220.- 4+	245.- Negativo	270.- Negativo	295.- Negativo
221.- 1+	246.- Negativo	271.- Negativo	296.- Negativo
222.- Negativo	247.- Negativo	272.- Negativo	297.- Negativo
223.- Negativo	248.- Negativo	273.- Negativo	298.- Negativo
224.- 1+	249.- Negativo	274.- Negativo	299.- 4+
225.- 1+	250.- Negativo	275.- Negativo	300.- 1+

Las reacciones son interpretadas de la siguiente mane-

ra:

4+ (No hemolisis)	Positivo
3+ (25% hemolisis)	Positivo
2+ (50% hemolisis)	Positivo
1+ (75% hemolisis)	Sospechoso

Trazas solamente unas pocas células
que no se han hemolizado - Negativo

Hemolisis Completa - Negativo

CUADRO 4 - POSITIVOS Y SOSPECHOSOS EN LA DILUCION 1:5

No. CABALLO	RESULTADO	No. CABALLO	RESULTADO	No. CABALLO	RESULTADO
1.-	4+	96.-	4+	212.-	1+
2.-	4+	97.-	4+	213.-	1+
4.-	4+	98.-	4+	214.-	1+
6.-	4+	108.-	4+	215.-	1+
9.-	4+	111.-	2+	216.-	1+
11.-	4+	115.-	4+	217.-	1+
15.-	3+	119.-	4+	218.-	1+
16.-	4+	121.-	4+	219.-	1+
27.-	4+	141.-	1+	220.-	4+
28.-	4+	167.-	4+	221.-	1+
30.-	4+	172.-	4+	224.-	1+
33.-	4+	176.-	2+	225.-	1+
34.-	4+	179.-	3+	231.-	1+
41.-	4+	185.-	1+	242.-	4+
42.-	1+	190.-	1+	281.-	1+
50.-	4+	193.-	1+	292.-	3+
84.-	4+	208.-	4+	299.-	4+
85.-	4+	211.-	1+	300.-	1+
90.-	4+				

CUADRO 5 - TITULACION FINAL DE POSITIVOS Y SOSPECHOSOS

No. de CABALLO	DILUCION 1:5	DILUCION 1:10	DILUCION 1:20	DILUCION 1:40	DILUCION 1:80	POSITIVO A LA DILUCION
1	4+	4+	4+	4+	2+	1:80
2	4+	4+	4+	4+	4+	1:80
4	4+	4+	4+	4+	3+	1:80
6	4+	4+	4+	4+	3+	1:80
9	4+	4+	4+	2+	-	1:40
11	4+	4+	4+	2+	-	1:40
15	NEGATIVO					
16	4+	4+	4+	3+	2+	1:80
27	4+	4+	4+	2+	1+	1:40
28	4+	4+	4+	3+	1+	1:40
30	3+	3+	3+	1+	-	1:20
33	4+	4+	4+	4+	3+	1:80
34	4+	4+	4+	3+	3+	1:40
41	4+	4+	4+	4+	4+	1:80
42	NEGATIVO					
50	4+	4+	2+	-	-	1:20
84	4+	4+	2+	-	-	1:20
85	4+	4+	4+	2+	-	1:40
90	4+	4+	4+	2+	-	1:40
96	4+	4+	4+	4+	4+	1:80
97	4+	4+	4+	4+	4+	1:80
98	NEGATIVO					
108	2+	2+	-	-	-	1:10
111	2+	-	-	-	-	1:5
115 ⁵	4+	4+	4+	2+	-	1:40
119/19	4+	4+	4+	2+	-	1:40
121:21	4+	4+	4+	2+	-	1:40
141	NEGATIVO					
167	4+	4+	4+	4+	2+	1:80
172	4+	4+	2+	-	-	1:20

CUADRO 5 - Continuación.....

No. de CABALLO	DILUCION 1:5	DILUCION 1:10	DILUCION 1:20	DILUCION 1:40	DILUCION 1:80	POSITIVO A LA DILUCION
176	NEGATIVO					
179	4+	4+	4+	4+	2+	1:80
185	NEGATIVO					
190	NEGATIVO					
193	NEGATIVO					
208	4+	4+	4+	4+	4+	1:80
211	4+	2+	-	-	-	1:10
212	4+	1+	-	-	-	1:5
213	NEGATIVO					
214	NEGATIVO					
215	NEGATIVO					
216	NEGATIVO					
217	NEGATIVO					
218	NEGATIVO					
219	NEGATIVO					
220	4+	4+	4+	3+	-	1:40
221	NEGATIVO					
224	NEGATIVO					
225	NEGATIVO					
231	4+	4+	4+	3+	-	1:40
242	4+	4+	4+	4+	4+	1:80
281	4+	4+	4+	3+	1+	1:40
292	4+	4+	4+	4+	4+	1:80
299	4+	4+	4+	4+	4+	1:80
300	NEGATIVO					

CUADRO 6 - DILUCIONES MAYORES DE POSITIVOS EN 1:80

No. de CABALLO	DILUCION 1:5	DILUCION 1:10	DILUCION 1:20	DILUCION 1:40	DILUCION 1:80	DILUCION 1:160	DILUCION 1:320	DILUCION 1:640	POSITIVO A LA DILUCION
2	4+	4+	4+	4+	4+	4+	1+	-	1:160
41	4+	4+	4+	4+	4+	3+	-	-	1:160
96	4+	4+	4+	4+	4+	3+	-	-	1:160
97	4+	4+	4+	4+	4+	4+	2+	-	1:320
208	4+	4+	4+	4+	4+	1+	-	--	1:80
242	4+	4+	4+	4+	2+	-	-	-	1:80
292	4+	4+	4+	4+	3+	-	-	-	1:80
299	4+	4+	4+	4+	4+	1+	-	-	1:80

CUADRO 7 - TOTAL DE ANIMALES POSITIVOS.

CANTIDAD DE POSITIVOS	DILUCION	% DEL TOTAL MUESTREADO.	% DE 36 POSITIVOS.
2	1:5	0.666	5.55
2	1:10	0.666	5.55
4	1:20	1.333	11.11
13	1:40	4.333	36.11
11	1:80	3.66	30.55
3	1:160	1.00	8.33
1	1:320	0.333	2.77

VI - DISCUSION Y CONCLUSIONES.

De los 300 caballos muestreados se obtuvieron 36 animales positivos, lo que nos da un 12% del total, entre los que se encontraron variantes en las diluciones entre 1:5 y 1:320; todos estos caballos son portadores inaparentes, aunque teóricamente aquéllos con títulos elevados deberían presentar síntomas agudos de la enfermedad.

Con esta muestra representativa de los clubes hípicos del Valle de México se concluye que la Piroplasmosis Equina producida por Babesia equi se encuentra presente en algunos caballos, portadores inaparentes de esta enfermedad.

Conociendo con este tipo de encuestas la situación prevalente, se pueden tomar medidas adecuadas para evitar la diseminación de la enfermedad en las cuadradas.

VIII - B I B L I O G R A F I A

- 1.- American N.Y. ACD. SCI. 70 (1958): 277-762. Animal Diseases and Human Health.
- 2.- Catcott E.J. y Smitheors J.F. Equine medicine and Surgery. Second Edition. American Veterinary Publications. - Illinois 1972: 137-144.
- 3.- Castillo Monroy América Brissa. Jefe de la Sección de - Pruebas Serológicas en Equinos de la Subdirección de Referencia en Salud animal. Comunicación Personal.
- 4.- Cushing J.E. y Campbell D.H. Principios de Inmunología, Editorial Acribia. México.
- 5.- Ensminger M. E. Producción Equina, Cuarta Edición. - - Edit. Labor 1969: 325-326.
- 6.- Frerichs W.M. Johnson S.J. and Holbrook S.S. Equine Piropalmsosis Attempts to Infect Laboratory Animals with Babesia equi. Am. J. Vet. Res. U.S. Department of Agriculture, Vol. 30, 1969: 1333-1336.
- 7.- Frerichs W.M., Holbrook S.S. and Johnson A.J. Equine Piropalmsosis Complement Fijation Titers of Horses Infected with Babesia caballi; Am. J. Vet. Res. U.S. Department of Agriculture. Vol. 30, 1969: 697-702.
- 8.- Frerichs W.M. Holbrook S.S. and Johnson A.J. Equine Piropalmsosis Production of Antigen for the Complement Fijation Test. Am. J. Vet. Res. U.S. Department of Agriculture, Vo . 30, 1969: 1337-1341.
- 9.- Gordon B.L. Lo Esencial de la Inmunología. 2a. Edición- 1975: 47-54; 74-83 Edit. El Manual Moderno, México.
- 10.- Gray. Inmunología. Edit. Acribia. México.
- 11.- Hagan, Bruner D.W. and Gillespie J.H. Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos. La Prensa Médica-Mexicana. México, 3a. Edición. 1a. reimpresión 1977: - 648-649. 547-551.

- 12.- Herbert. *Inmunología Veterinaria*. Edit. Acribia. México.
- 13.- Holbrook S.S. Johnson A.J. and Madden P.S. Equine. Piroplasmosis Intraerythrocytic Development of Babesia Caballi (Nuttall) and Babesia equi (Laveran) Am. J. Vet. Res. U.S. Department of Agriculture Vol. 29, 1968: 297-303.
- 14.- Holbrook S.S. Equine Piroplasmosis and its Diagnosis.- Proceedings 11th. Am. Conv. Am. Assoc. Equine Practitioners. Dec. 1965.
- 15.- Hourigan J.L. and Knowles R.C. Equine Piroplasmosis. - Newsletter A.A. E.P. # 1. Marzo, 1979.
- 16.- Hutyra, Marek, Manninger and Moesy. *Patología y Terapéutica Especiales de los Animales Domésticos*. 2a. Edición, Tomo I. Editorial Labor, 1973: 343-349.
- 17.- Knowles R.C., Mathis R.M. Bryant J.E. and Willers K.H. Equine Piroplasmosis JAVMA 148. Feb. 15, 1966: 407-410
- 18.- Knowles R.C. Developments in the Control of Piroplasmosis. Am. Assoc. Equine Practitioners. Dec. 1969.
- 19.- Knowles R.C. and Taylor W.M. Equine Piroplasmosis. Am. Assoc. Equine Practitioners. Dec. 1971.
- 20.- Lapage. G. *Parasitología Veterinaria*, Cuarta Impresión Compañía Edit. Continental. México 1976: 621-622; 670-672.
- 21.- Leunette E.H. and Shmidt N.J. Diagnostic Procedures - for Firal and Rickettsial Diseases. 3rd. Edition. American Public Health Association Inc. New York. 1964.
- 22.- Levina N.D. Protozoo and Parasites of Domestic Animals and of man. Second Edition. Burgess Publishing Company 1973: 329-331.
- 23.- Luria S.E. Willey J. and Sons. General Virology, Inc.- New York.
- 24.- Maurer F.D. Equine Piroplasmosis. Another Emerging Disease. JAVMA Vol. 141 No. 6. September 15, 1962: 699-702.

- 25.- Merchant J.A. and Packer K.A. Veterinary Bacteriology and Virology 6th. Edition. Iowa State University Press Ames. Iowa. 1961.
- 26.- Merchant I.A., David R.B. Second Edition Infections Diseases of Domestic Animals, Iowa. State University - Press, 1964: 401.
- 27.- Merck S.D. The Merck Veterinary Manual. Fifth Edition, Published by merck and Co. Inc. N.S. USA. 1979: 426-430. 740-742.
- 28.- Neitz W.O. Classifications Transmission, and Biology of Piroplasm of Domestic Animals. Ann. New York. Acad Sci. 61, 1956: 57-105.
- 29.- Osorno M. y Solana P. Aislamiento e Identificación de Babesia equi y Babesia caballi en caballos en México. Rec. Pec. Mex. Vol. 20: 1972: 41-44.
- 30.- Osorno M. Babesiosis en México. Revista Veterinaria, - UNAM. México Vol. IX, # 4, Dic. 1978: 203-218.
- 31.- Roby T.O. and Anthony D.W. Transmission of Equine Piroplasmosis By Dermacentor Nitens Neuman. JAVMA Vol. 142 No. 7, abril 10. 1963.
- 32.- Sippel. W.L. Cooperrider D.E., Gainer J.H. Allen R.W.-Mouw J.E.B., Teigland, M.B. Equine Piroplasmosis in The United States. JAVMA Vol. 141 No. 6 1962: 694-698.
- 33.- Sibinovic, S., Sibinovic K.H. Ristic M. Equine Babesiosis. Diagnostic by Bentonite Agglutination and Passive Hemagglutination Test. American Journal of Veterinary Research, U.S. Department of Agriculture, 1969: 691-695.
- 34.- Strickland A.K. and Gerrish B.S. Distribution of the Tropical Horse Tick in the United States, with notes on associated cases of Equine Piroplasmosis JAVMA vol: 144, No. 8, 1964: 875-878.
- 35.- The Illustrated Veterinary Encyclopedia for Horsemen. - Research Staff of Equine Research Publications, 1975.- 478-480.
- 36.- U.S. Department of Agriculture; Equine Piroplasmosis, - The Complement Fixation Test. Agriculture Research Service.

- 37.- U.S. Department of Agriculture, Equine Piroplasmosis.- The Complement Fixation Test Microtiter, Agriculture - Research Service.
- 38.- Waterson A.P. Introduction a animal virology. Cambridge University Press, London, 1961.
- 39.- Weinman David and Ristic M. Infections Blood Diseases- of man and animals. Volume II. Academic Press, New - - York and London 1968: 220-265.
- 40.- Wilner B.I. A classification of the Mayor Groups of Hu- man and Other animal Viruses. 3rd Edition. Burgess Pu- blishing Co. Minneapolis, 1965.