

24. 225

PREVALENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA ANAPLASMA  
MARGINALE Y BABESIA S.P.P. EN BOVINOS DE  
CUATRO MUNICIPIOS DEL ESTADO DE VERACRUZ.

TESIS PRESENTADA ANTE LA  
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZCOTECNISTA  
POR

RAMIREZ DEL PRADO BARRIOS JAIME

ASESOR: M.V.Z. ISAAC SOFFER CHICURIEL  
MEXICO, D.F.  
1984.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

ESTA TESIS FUE IMPRESA EN  
LOS TALLERES DE "TESIS  
PROFESIONALES"  
HOJALATERIA 29 COL. MORELOS  
TEL. 552-14-04  
SERVICIO A DOMICILIO

## RESUMEN

RAMIREZ DEL PRADO BARRIOS JAIME. Prevalencia de anticuerpos contra Anaplasma marginale y Babesia spp. en bovinos de cuatro Municipios del Estado de Veracruz, (bajo la dirección del M.V.Z. Isaac Soffer Chicuriel).

Con el fin de conocer la prevalencia de anticuerpos contra Anaplasma marginale y Babesia spp. en los Municipios de Martínez de la Torre, Vega de Alatorre, Atzalán y Tlapacoyan, zona de influencia del Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (C.I.E.E.G.T.). Se realizó el presente estudio del cual se escogieron 19 ranchos localizados en cuatro diferentes Municipios del Estado de Veracruz dividiendo a los animales en bovinos hembras adultas mayores de dos años y becerros lactantes menores de un año.

Con 365 sueroscolectados se efectuó, para Anaplasmosis la prueba de Fijación de Complemento en microplaca (F.C.) , y con 234 Inmunofluorescencia Indirecta (I.F.I.), para Piroplasmosis.

Las pruebas dieron por resultado 69.31% de bovinos adultos y 62.37% de becerros positivos a Anaplasmosis, en cuanto a Babesiosis se obtuvo 76.88% de adultos y 87.5% de becerros positivos. Presentándose un mayor número de positivos a Anaplasmosis en el Municipio de Vega de Alatorre y en cuanto a Babesiosis fué en Martínez de la Torre, sin importancia estadística ésta última.

## DEDICATORIA

A mis padres

Que no quedan frustrados  
sus desvelos y consejos.

A mis hermanos

Como un ejemplo.

A mi esposa e hija

En nuestro futuro.

A mis tíos, abuelos y familiares

Por sus alicientes.

Y en especial

Para aquellas personas  
que nunca creyeron en mí.

# C O N T E N I D O .

Página

Resumen.....	ii
Introducción.....	2
Material y Método.....	6
Resultados.....	10
Discusión.....	12
Literatura Citada.....	14

## INTRODUCCION

La Anaplasmosis y la Babesiosis son enfermedades comunes en bovinos de zonas tropicales y subtropicales y en algunos casos de zonas templadas. Siendo una de las causas principales en la reducción de la producción animal en el trópico de México. Debiéndose su distribución a factores geográficos y climáticos (15,23,19,11,20,28).

Actualmente existe gran interés por parte de las Instituciones dedicadas a la investigación y del sector agropecuario en general, por conocer más detalladamente las enfermedades causadas por Hemoparásitos, ya que se consideran una de las limitantes importantes en la introducción de razas especializadas para la producción de carne y leche en zonas tropicales (15,2).

La presencia de la Anaplasmosis en México se conoce desde el inicio de éste siglo. La incidencia más alta se localiza en áreas con altitudes menores a 1,000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), estando directamente relacionados con la presencia de vectores artrópodos en esas regiones (19,21).

Corrier en Colombia (1978) observó una correlación directa entre altitud m.s.n.m. y la prevalencia de Anaplasmosis, siendo del 0% a 2,600 m.s.n.m.; 63% a 1,000 m.s.n.m.; 68% a 450 m.s.n.m. y 91% a 13 m.s.n.m. (7).

Rogers y colaboradores en Queensland (1978), demostraron en estudios hechos durante un período de 9 años, que la infección de ganado con Anaplasma marginale es una enfermedad de otoño y primavera, afectando principalmente a bovinos mayores de un año de edad. Reportan también que la infección es más frecuente en Bos Taurus que en Bos Indicus (29,22).

Trabajos en México confirman la diseminación de la Anaplasmosis, González R. (1981), reporta en el Valle de México 6.2% en establos lecheros, diagnosticados por medio de Aglutinación en tubo (12).

Cortazar C. (1971), reporta 66% de incidencia de Anaplasmosis en el municipio de Mezcala Chiapas, por medio de la prueba capilar en tubo. Higuera G. (1981), comprueba la presencia de la enfermedad en el municipio de San Juan del Rio Querétaro, en un 5.4%. Meneses R. (1974), muestreó 300 bovinos de la región de Metlaltoyuca Puebla, encontrando 36.3% de positivos por medio de la prueba de Anátest. Aboytes T. (1983), detectó un 11.66% en ganado de lidia como portadores asintomáticos en animales procedentes de los estados de Tamaulipas, Querétaro-Michoacán, Hidalgo, Guanajuato y Tlaxcala (18,6,10,1).

A principios del presente siglo M. Tusaint informa la presencia de B. bigémina en bovinos. La infección puede ser transmitida transováricamente y trans-estadio (21).

La incidencia de Piroplasmosis en el país es alta. Por ejemplo: Arreguín L. (1973), detectó 72.22% de babesiosis en Michoacán. López S. (1974), observó en la región de Ciudad Naranjos en Veracruz una incidencia del 10.54%. Frias B. (1975) reporta un 1.39% de piroplasmosis en el municipio de Sahuayo-Michoacán, Ponce G. (1971), obtuvo 69.23% de animales positivos en Yucatán y determinó la probabilidad diaria de infección de .0023 para el hato. También al norte de México se ha detectado a Babesia bovis (3,16,8,23,31).

López y colaboradores (1982), reportaron en el municipio de Villa de Comaltitlán Chiapas, un 11.08% de animales afectados (15).

A través de una encuesta realizada por el Centro de Investiga



ción, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (C.I.E.E.G. T.), en cuatro municipios del estado de Veracruz se observó - que el sistema de producción bovina más común en la región es el de doble propósito. Las fincas donde la leche es una actividad: (ya sea sola, con cría o engorda) representa el 61% de las fincas en encuesta (25).

De 128 fincas, 64 de ellas (50%) poseen un número de cabezas-de ganado que varía de 6 a 25 (25).

En la mencionada encuesta los productores no reportaron enfermedades en un 34% de los casos del municipio de Atzalán en un 19% de Martínez de la Torre, un 62% de Tlapacoyan y un 30% de Vega de Alatorre. Esto no significa que éstos ranchos estén libres de enfermedades, sino que el productor no se dá cuenta de las mismas (25).

De aquellos productores que reportaron enfermedades, los de Tlapacoyan, mencionaron un 6% de Anaplasmosis (25).

En el municipio de Vega de Alatorre, se observó que la Anaplasmosis es un problema serio llegando a un 30% (25).

Estas observaciones deben tomarse con la reserva debida, ya que son datos reportados por los productores y no han sido comprobados, sin embargo dá una idea de la situación en cuanto a Hemoparásitos.

Según un estudio realizado en los archivos del Laboratorio de Regional de Diagnóstico de San Rafael Veracruz, la edad en la que la Anaplasmosis y Piroplasmosis es más frecuente es mayor a los 25 meses. El porcentaje mayor de casos ( en un período de cuatro años) se presentó en los meses de marzo a mayo para Piroplasmosis y de junio a julio para Anaplasmosis (21,13).

Actualmente se utilizan un gran número de pruebas para la i--

dentificación de la Anaplasmosis y Piroplasmosis entre las --  
cuales están: Tinción de Giemsa-Wright, tinción Wright, tin--  
ción de Naranja de Acridina (solo Anaplasmosis), Aqlutinación  
en tubo capilar (solo Anaplasmosis), Fijación de Complemento-  
en microplaca, Inoculación en bovinos esplenectomizados (solo  
Anaplasmosis), Inmunofluoresencia indirecta (solo Babesiosis)  
(27, 29, 24, 19, 17, 14, 4, 1).

El objetivo del presente estudio es: Determinar la prevalen--  
cia de anticuerpos contra Babesia spp y Anaplasma marginale -  
en bovinos de los Municipios de Martinez de la Torre, Vega de  
Alatorre, Tlapacoyan y Atzalan del estado de Veracruz, por me  
dio de las pruebas de Inmunofluoresencia indirecta (Babesia -  
spp) y Fijación de Complemento en Microplaca (Anaplasma margi  
nale).

## MATERIAL Y METODO

Para el presente estudio se colectó sangre de 264 bovinos hembras adultas para Anaplasmosis y 100 de becerros lactantes (menores de un año). Así -- como 186 sueros de hembras adultas y 48 becerros lactantes para Babesio-- sis, de 3, 4 o 5 distintas fincas pertenecientes a los Municipios de Mar-- tinez de la Torre, Vega de Alatorre, Atzalán y Tlapacoyan los cuales tie-- nen un clima tropical húmedo (CUADRO No 1) y población bovina de 21,609 a 78,300 (CUADRO No 2), procurando efectuar un muestreo equivalente en to-- das las fincas (CUADRO No 3).

El material para el sangrado fué proporcionado por el Centro de Investiga-- ción Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (C.I.E.E.G.T.), de la -- Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia de la Universidad Nacional - Autónoma de México (U.N.A.M.), y las pruebas fueron efectuadas en el Ins-- tituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (I.N.I.P.), de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.), Departamento de Hemopro-- tozoarios.

Las hembras adultas fueron sangradas por punsion anocaudal con tubos Vacu-- tainer (10ml), se esperó a coagular, centrifugándose posteriormente a --- 2,500 rpm. durante 10 minutos. Se separó el suero y se colocó nuevamente-- en tubos Vacutainer esterilizados, congelándose posteriormente hasta la - hora de llevar a cabo las pruebas.

El procesamiento de los sueros fué el siguiente;

- 1.- Para Anaplasmosis: Fijación de Complemento en Microplaca. Se utilizó-- la prueba de F.C. en microplaca, modificada de la prueba usada en el De-- partamento de Agricultura de los E.E.U.U. (14).
- 2.- Para Babesiosis: Inminofluorescencia Indirecta (I.F.I.), implantada en México por Osorno y Vega en 1975 (24).

Para el análisis estadístico se anotaron todos los resultados en porcenta-- je de bovinos positivos a anticuerpos contra Anaplasmosis y Piroplasmosis y se analizaron por medio de la prueba estadística de  $\chi^2$ . (30).

CUADRO No. 1.-LOCALIZACION GEOGRAFICA Y CARACTERIZTICAS DEL CLIMA DE LOS MUNICIPIOS DE ATZALAN, TLAPACOYAN, MARTINEZ DE LA TORRE Y - VEGA DE ALATORRE (9).

M U N I C I P I O S				
	ATZALAN	TLAPACOYAN	MARTINEZ DE LA TORRE	VEGA DE ALATORRE
LATITUD	20° 5'	21° 4'	20° 4'	19° 10'
LONGITUD	97° 7'	98° 7'	97° 3'	7° 10'
CLIMA	Cc (fm)	Ac (m) (w)	Af (m) (e)	Aw (x) (e)
TEMP. MEDIA	15.5°C	22.5°C	24.0°C	24.0°C
PRECIPIITACION	2,038mm. <sup>3</sup>	1,700mm. <sup>3</sup>	1,743mm. <sup>3</sup>	876mm. <sup>3</sup>
ALTITUD m.S.n.m.	1,919	504	151	10

CUADRO # 2.-POBLACION HUMANA Y ANIMAL DE LOS MUNICIPIOS DE LA ZONA ESTU-  
DIADA. (5).

	ATZALAN	MARTINEZ DE LA TORRE	TLAPACOYAN	VEGA DE ALATORRE
HUMANOS	32,311	64,180	20,034	11,350
BOVINOS	32,130	78,300	21,609	65,036
OVINOS	5,590	222	723	136
CAPRINOS	2,643	266	30	51
PORCINOS	4,774	14,529	3,798	5,380

CUADRO No 3.- CANTIDADES DE ANIMALES MUESTREADOS PARA ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS

MUNICIPIO	No. DE SUEROS	PRUEBA PARA DETECTAR	GRUPO DE EDADES
MARTINEZ DE LA TORRE	71	ANAPLASMOSIS	51 ADULTOS
			20 JOVENES
VEGA DE ALATORRE	33	PIROPLASMOSIS	24 ADULTOS
			9 JOVENES
VEGA DE ALATORRE	104	ANAPLASMOSIS	75 ADULTOS
			29 JOVENES
VEGA DE ALATORRE	78	PIROPLASMOSIS	60 ADULTOS
			18 JOVENES
TLAPACOYAN	102	ANAPLASMOSIS	69 ADULTOS
			33 JOVENES
TLAPACOYAN	64	PIROPLASMOSIS	48 ADULTOS
			16 JOVENES
ATZALAN	88	ANAPLASMOSIS	69 ADULTOS
			19 JOVENES
ATZALAN	59	PIROPLASMOSIS	54 ADULTOS
			5 JOVENES

TOTAL DE SUEROS: ANAPLASMOSIS= 365 (FIJACION DE COMPLEMENTO)

PIROPLASMOSIS= 234 (INMUNOFLUORESCENCIA INDIRECTA)

CUADRO No 3.- CANTIDADES DE ANIMALES MUESTREADOS PARA ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS

M U N I C I P I O	No. DE SUEROS	PRUEBA PARA DETECTAR	GRUPO DE EDADES
MARTINEZ DE LA TORRE	71	ANAPLASMOSIS	51 ADULTOS 20 JOVENES
	33	PIROPLASMOSIS	24 ADULTOS 9 JOVENES
VEGA DE ALATORRE	104	ANAPLASMOSIS	75 ADULTOS 29 JOVENES
	78	PIROPLASMOSIS	60 ADULTOS 18 JOVENES
TLAPACOYAN	102	ANAPLASMOSIS	69 ADULTOS 33 JOVENES
	64	PIROPLASMOSIS	48 ADULTOS 16 JOVENES
ATZALAN	88	ANAPLASMOSIS	69 ADULTOS 19 JOVENES
	59	PIROPLASMOSIS	54 ADULTOS 5 JOVENES

TOTAL DE SUEROS: ANAPLASMOSIS= 365 (FIJACION DE COMPLEMENTO)

PIROPLASMOSIS= 234 (INMUNOFLUORESCENCIA INDIRECTA)

RESULTADOS

Después de haber analizado todos los sueros se procedió al análisis de los resultados por medio de la prueba estadística de  $\chi^2$  (30).

Se hizo una prueba de  $\chi^2$ , para observar independencia entre los municipios y la edad, observándose independencia, por lo que se analizaron en conjunto los becerros y las hembras adultas para comparación de un municipio con otros.

En el cuadro #4, se pueden observar los porcentajes de todos los animales separados por edad (adultos, becerros), por cada enfermedad observándose un mayor número de casos en cuanto a anticuerpos positivos a Piroplasmosis en becerros, no así éstos, respecto a Anaplasmosis. No se presentaron diferencias estadísticas en estos resultados ( $P > 0.05 \chi^2$ ).

En el cuadro # 5 se analizan los porcentajes de los animales ya en conjunto y separados por enfermedad, notándose una mayor incidencia de anticuerpos positivos a Anaplasmosis en el municipio de Veca de Alatorre dando conclusión que tiene diferencias estadísticas ( $P < 0.05 \chi^2$ ), en comparación con otros municipios. En cuanto a anticuerpos positivos a Piroplasmosis no se aprecian diferencias estadísticas ( $P > 0.05 \chi^2$ ).

CUADRO # 4.- PORCENTAJES DE BOVINOS CON ANTICUERPOS CONTRA ANAPLASMOSIS Y BABESIOSIS.

	ANAPLASMOSIS		PIROPLASMOSIS	
	# DE SUEROS	%	# DE SUEROS	%
BECERROS	101	62.37 <sup>A</sup>	48	87.5 <sup>A</sup>
ADULTOS	264	69.31 <sup>A</sup>	186	76.88 <sup>A</sup>

PORCENTAJES CON LA MISMA LITERAL EN COLUMNA NO TIENEN DIFERENCIAS ESTADÍSTICAS ( $P > 0.05 \chi^2$ ).



CUADRO # 5.- PORCENTAJES DE BOVINOS POSITIVOS A ANTICUERPOS CONTRA ANAPLASMOSIS Y PIROPLASMOSIS EN LOS CUATRO MUNICIPIOS MUESTREADOS.

	ANAPLASMOSIS		PIROPLASMOSIS	
	# DE SUEROS	%	# DE SUEROS	%
VEGA DE ALATORRE	104	85.58 <sup>A</sup>	78	82.05 <sup>A</sup>
TLAPACOYAN	102	62.74 <sup>B</sup>	64	71.85 <sup>A</sup>
ATZALAN	88	59.09 <sup>B</sup>	59	77.96 <sup>A</sup>
MARTINEZ DE LA TORRE	71	57.74 <sup>B</sup>	33	87.87 <sup>A</sup>

PORCENTAJES CON DISTINTA LITERAL EN COLUMNA PRESENTAN DIFERENCIA ESTADISTICA ( $P < 0.05 \chi^2$ ).

## DISCUSION.

La Anaplasmosis debería de ser de más fácil diseminación, que la Piroplasmosis ya que es transmitida por innumerables vectores (artópodos, garrapatas etc.), y también en forma iatrogénica, en la vacunación, descorne etc.. Lo anterior concuerda un poco con los datos obtenidos en el estudio de Diagnóstico-Estático y coincide en que Vega de Alatorre tiene una incidencia más alta de Anaplasmosis que otros, sin embargo en éste estudio se encontró una prevalencia mayor de Piroplasmosis -- que de Anaplasmosis (26).

En comparación con otros trabajos realizados, hay una alta incidencia de anticuerpos contra Anaplasmosis, debido básicamente a los factores climáticos y al manejo a que son sometidos (6,10,12,18,1).

También es de mencionarse que debido a la incidencia y en base a los resultados los brotes son poco probables y más aún aislados.

A manera de recomendación se sugiere a los productores no dejar de bañar periódicamente a los bovinos, según recomendaciones del Médico Veterinario Zootecnista y si se van a introducir animales procedentes de zonas exóticas, llevar a cabo la premunición estando preparado con el medicamento específico para ello (21).

En éste trabajo se encontró la prevalencia de anticuerpos a Anaplasmosis más elevada que la que reporta González (6.2%), Higuera (5.4%), Meneses (36%), y Aboytes (11.66%), probablemente porque ellos muestrearon en zonas con climas de semifrío o a seco extremoso, y se concuerda con Cortazar (66%), quien muestreó en zona tropical (6, 10,12,18,1).

La prevalencia de anticuerpos contra Piroplasmosis fué simi-

lar a la reportada por Arreguín en Michoacán (72.22%), y Ponce en Yucatán (69.23%), y fué mayor a la encontrada por López en Ciudad Naranjos Ver. (10.54%), Frías en Sahuayo Michoacán- (1.39%) y López en Villa de Comaltitlán Chiapas (11.08%) (3, 8, 15, 16, 23).

Se concluye que el porcentaje más alto fué para Anaplasmosis en el Municipio de Vega de Alatorre.

LITERATURA CITADA.

- 1.-Aboytes, T.R.; Estudio serológico para la detección de anticuerpos contra Anaplasma marginale en ganado de lidia, mediante la prueba de Fijación de C'en Microplaca. Tesis Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (1983).
- 2.-Applewhite, L.M.; Graig, T.M.; Wagner, G.G.: Serological - Prevalence of Bovine Babesiosis in Guyana. *Trop. Anim. Health and Prod.* 12 (3)132-136 (1980).
- 3.- Arreguín, L.: Incidencia de Piroplasmosis y Anaplasmosis en el Bajío de Puruandiro Michoacán. Tesis de Licenciatura. - Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo (1973).
- 4.- Berdie, J.; Cardoza, H.; Nari, A.; Solari, M.A.; Meeusen, E.: Prevalence of Anaplasma marginale in cattle in an area of the Rivera Department of Uruguay, as shown by the plate agglutination test. *Veterinaria Montevideo Uruguay.* 15(70), 55-59- (1974).
- 5.- Boletín Informativo Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (C.I.E.E.G.T.) 110-111 (1930)
- 6.- Cortazar, C.: Epizootiología de la Anaplasmosis en el Municipio de Tapilula, Mexcala, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México (1971).
- 7.- Corrier, D.E.: La epidemiología de la anaplasmosis y Babesiosis bovina en las tierras bajas tropicales de Colombia. Reunión de Discusión sobre Hemoparásitos. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Serie. C.S.-12, 23-48, Colombia (1978).

8.- Frías, B.S.M.: Incidencia de Piroplasmosis y Anaplasmosis bovina en el Municipio de Sahuayo Michoacán. Tesis de Licenciatura. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo (1975).

9.- García, E.: Sistema de Clasificación climática de Koopen-modificado. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México (1964).

10.- Gómez, H.A.: Frecuencia de portadores de Anaplasmosis en bovinos lecheros del Municipio de San Juan del Rio Querétaro. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México (1931).

11.- González, E.F.; Corrier, D.E.; Todorovic, R.A.; López, G.: Epidemiology of anaplasmosis and babesiosis of cattle in the Cauca Valley Colombia. Revista Instituto Colombiano Agropecuario. 13 (2) (1978).

12.- González, R.M.D.: Contribución al conocimiento de incidencia y epizootiología de la Anaplasmosis en el Valle de México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. (1981).

13.- Guerrero, M.R.: Contribución al estudio de la epidemiología de piroplasmosis y anaplasmosis en el estado de Veracruz-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México (1981).

14.- Kuttler, K.L.: Comparasions of complement-fijation in capillary to be-agglutination. Test, for détection of bovine anaplasmosis. S.A. U.M.D. 143, 729-333 (1963).

15.- López, F.; Fernández, M. y Cantó, G.: Prevalencia de anticuerpos contra Anaplasma marginale y Babesia sp en el Muni.

cipio de Villa de Comaltitlán, Chiapas, 3a Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. Resúmenes de Trabajos 3 (3) 8-11, México (1982).

16.- López, Z.S.: Estudio sobre la prevalencia de piroplasmosis en ganado bovino de la región de Ciudad Naranjos, Veracruz. Tesis Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. México (1974).

17.- Mallink, K.P.; Dwivedi, S.K.; Malhora, M.: Anaplasmosis-ingoats: report of clinical cases. Ind. Vet. J. 56 (8) 693-694 (1975).

18.- Meneses, R.J.: Breve estudio sobre la incidencia de la Anaplasmosis en el ganado bovino de la región de Metlatoyuca Puebla. Tesis Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México (1974).

19.- Osorno, M.: Estudio de una vacuna atenuada de Anaplasma marginale en México. Teotepac. Veterinaria México (24) 57-63 (1973).

20.- Osorno, M.B.; Vega, C.: Presense of Babesia spp in cattle, dogs, lambs, horses and man in Hueytamalco Puebla State - México. Técnica Pecuaria en México 29 (94) (1975).

21.- Osorno, M.B.: Babesiosis en México. Vet. Mex. 9 (4), (1-978).

22.- Otim, C.; Wilson, A.J.; Campbell, R.S.: A comparative study of experimental anaplasmosis in Bos indicus and Bos taurus cattle. Aust. Vet. J. 56 (6) 262-266 (1980).

23.- Ponce, G.: Estimación of the daily probability of Babesia infección of cattle at Tizimín, Yucatán, México. Tesis Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México (1979).

24.- Quiroz, R.H.; Morilla, G.A.; Editores: Curso de Actualización en Inmunoparasitología Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 215-222 México (1981).

25.- Ramos, V.A.: Informe preliminar del diagnóstico de sistemas de producción en el área de influencia del C.I.E.E.G.T.-- Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería - Tropical. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México (1981).

26.- Reeves, J.D.; Swift, B.L.: Iatrogenic Transmissions of *Anaplasma marginale*. *Veterinary Medicine & Small Animal Clinical* 72 (5) (1977).

27.- Ristic, M.; Kreier, J.P.: Anaplasmosis. Morphological -- and chemical properties of the antigen used in the capillary tube-agglutination test. *Am. J. Vet.* 24 (1963).

28.- Ristic, M: *Anaplasmosis in Veterinary Science.* 6 (1960).

29.- Rogers, R.J.; G.W. and Kenott, S.G.: Study of epidemiology of *Anaplasma marginale* infections of cattle in southern Queensland: Clinical disease and prevalence of complement -- fring antibodies. *Aust. Vet. J* 54 (3) 115-120 (1978).

30.- Steel, G.D. and Torrie, J.H.: *Principle and procedures of statistics. With special reference to biological sciences.* U.S.D . (1960).

31.- Thompson, G.D.; Medellin, J.A.; Treviño, G.S.; Wagner, - G.G.: Bovine Babesiosis in Northern México. *Trop. Anim. Health and Prod.* 13 (1) 13-18 (1981).