

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS VETERINARIAS



**"DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA *L. interrogans* EN GANADO BOVINO
PRODUCTOR DE CARNE EN DOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE TABASCO"**

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTAN:

P.M.V.Z. CALIXTA DEL CARMEN SOLÍS LÓPEZ
P.M.V.Z. CÉSAR O. VÁZQUEZ GUTIÉRREZ

DIRECTOR DE TESIS:

M.C. DAVID ÁVILA FIGUEROA

ASESORES:

M.C. LUIS PEDRO MOLES Y C.
M.V.Z. MIGUEL LUNA ALVAREZ

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO; AGOSTO DE 1996

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
BIBLIOTECA CENTRAL

AGRADECIMIENTOS

A DIOS.

A NUESTROS PADRES.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, AL C.U.C.B.A. Y A SU
DIVISIÓN DE CIENCIAS VETERINARIAS.

A NUESTROS ASESORES:

M.C. DAVID AVILA FIGUEROA

M.C. LUIS PEDRO MOLES Y CERVANTES

M.V.Z. MIGUEL LUNA ALVAREZ

AL DEPARTAMENTO DE LEPTOSPIROSIS DEL C.E.N.I.D.-
MICROBIOLOGIA DEL I.N.I.F.A.P. - S.A.G.A.R.

CONTENIDO

RESUMEN	X
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
JUSTIFICACION	9
HIPOTESIS	10
OBJETIVOS	11
MATERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	16
DISCUSION	34
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFIA	37

RESUMEN

La leptospirosis es una enfermedad infecciosa producida por diferentes serovariedades de Leptospira interrogans; mismas que afectan a diversas especies domesticas y silvestres además de los humanos, lo cuál la establece como una enfermedad zoonótica. en bovinos al igual que en otras especies, los signos están estrechamente relacionados con problemas reproductivos.

Con el fin de identificar y titular anticuerpos contra L. interrogans en los municipios de Emiliano Zapata y Tenosique dentro de el Estado de Tabasco, se muestrearon 19 explotaciones de ganado bovino productor de carne; para lo cuál se extrajeron 5 ml. de sangre por animal, se separó el suero y se realizó la prueba de aglutinación microscópica.

Los resultados obtenidos fueron: E. Zapata 147/163 (90.18%) y Tenosique 107/137(78.10), siendo un total de 254/300(84.6%). Las serovariedades más frecuentes fueron: UAM-X(64%), L. hardjo(49%), L. wolffi (45%) y L. panama(44%). El porcentaje de seropositividad obtenido fue más elevado que los reportados en estudios realizados de 1990 a 1995 en los Estados de: Durango, México, Puebla, Querétaro, S.L.P., Hidalgo, Veracruz, Jalisco, Guerrero, Chiapas y el Estado de México.

Debido a que existen anticuerpos específicos contra Leptospira interrogans , se recomienda establecer un programa de vigilancia epidemiológica para conocer su comportamiento y en base a ello, medidas de prevención acorde al sistema de explotación y la región.

INTRODUCCION

La leptospirosis es una enfermedad infecciosa producida por diferentes serovariedades de Leptospira interrogans de las cuáles las más frecuentes son: L. pomona, L. icterohaemorrhagiae, L. canicola, L. wolffi, L. tarassovi, L. grippotyphosa, L. hebdomadis y L. hardjo; esta última con sus dos genotipos L. hardjobovis y L. hardjoprajtino. Estas serovariedades afectan diversas especies domésticas y silvestres (bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, equinos, cánidos, zorrillos, felinos silvestres, búfalos, rinocerontes y animales de laboratorio, entre otros); además de afectar a los humanos, lo cual la establece como una enfermedad zoonótica.

Mirkin y Azhinon en 1935 aislaron en la Unión Soviética L. grippotyphosa de terneros con infección roja, siendo éste el primer reporte de leptospirosis en bovinos. En los Estados Unidos de Norteamérica, el primer aislamiento de un microorganismo de Leptospira de bovinos fue en 1948. El primer diagnóstico de leptospirosis humana se efectuó durante 1915. En este último la enfermedad se conoce como: enfermedad de Weil, mal de aguas rojas, ictericia hemorrágica e ictericia infecciosa; los signos observados son en orden de frecuencia: fiebre-mialgia, cefálea, ictericia, altralgia, vómito, tos y expectoración. En México los primeros reportes de leptospirosis en bovinos fue por los años 20's por Noguchi y colaboradores, correspondiente a la zona de Yucatán. (11,13,14,15,16,17,19,20,24,26,28,33, 35,36,39)

El Comité Internacional de Nomenclatura Bacteriológica dividió al Género Leptospira en dos especies: L. interrogans (forma parasitaria, en la cuál se incluyen las serovariedades identificadas como patógenas) y L. biflexa (forma saprofítica). Hay evidencias de una tercera especie: L. illini pero aún no se ha confirmado su clasificación, debido a que por investigaciones de Tripathy y Manson en 1973, de Hansosn y colaboradores en 1974 y, de Bazovska y colaboradores en 1983, se propuso hacer la transferencia de L. illini al nuevo Género Leptonema; incluyendo allí por recomendación de Hovind-Hougen y colaboradores (según sus investigaciones en 1981) a la nueva especie L. parva. (14,16,26,30,31,35)

El microorganismo causal recibe su nombre de las raíces griegas Lepto: delgado, angosto y Spira: espiral. Pertenece al Reino: Procaryotae, a la División: Bacteria, al Orden; Spirochaetae, a la Familia: Leptospiraceae y al Género: Leptospira. Tienen forma espiral, son flexibles con extremos en forma de gancho, poseen movimientos ondulante, serpentino y longitudinal; miden entre 6 y 30 micras de longitud y entre 0.1 y 0.3 micras de grosor. La Leptospira puede ser observada en microscopios normales gracias a las tinciones: con rojo congo de Hoyer, Giemsa, impregnación argéntica, fuccina básica, Fontana-Tribondeau y en tejidos con tinción de Levadetti. (16,20,24,26,30,35)

La bacteria es eliminada por orina (algunos animales , manifiestan leptospiruria prolongada), secreciones vaginales, leche, fetos abortados y semen; contaminando así el agua, el alimento y el hábitat. La forma de penetración al animal susceptible (entre más jóvenes hay mayor susceptibilidad), es de manera directa o indirecta por contacto con mucosas,

CENTRO

SECRETARÍA

escoriaciones cutáneas, durante la cópula, en la inseminación artificial y vía transplacentaria; sin embargo se destruye en el estomago si ingresa vía oral (en jugo pancreático dura aproximadamente 2 horas). (9,10,14,15,16,18,19,20,28,30,33)

La leptospirosis en bovinos, así como en otros animales, es difícil de diagnosticar, ya que los signos clínicos están estrechamente relacionados con la reproducción y no son diferenciables clínicamente de los provocados por otras enfermedades en las cuáles se presenta un síndrome reproductivo como manifestación importante. (28)

Esta enfermedad se puede manifestar desde una forma subclínica hasta una crónica; siendo sus principales signos en bovinos: fiebre, ictericia, hemoglobinuria, anorexia, anemia, mastitis subclínica, disnea, bajo índice de fertilidad, nacimiento de crías débiles, mucosas pálidas y con petequias, hipogalactia (Barton Hal y Norwich confirmaron el síndrome de caída de la leche por la presencia de *L. hardjo*), agalactia y aborto en la segunda mitad de la gestación, además de las ya reportadas manifestaciones neurológicas. Sin embargo altos niveles de infecciones pueden mantenerse sin la presencia clínica de la enfermedad. (9,10,13,14,15,16,19,23,35,37,40,41)

Las lesiones presentes no se consideran relevantes o patognomónicas y son las siguientes: focos necróticos en hígado, hemorragias petequiales en diferentes órganos, lesión vascular en meninges, nefritis intersticial (ya que la *Leptospira* permanece en los riñones hasta por más de 18 meses), los fetos abortados pueden presentar autólisis y nefritis intersticial. La infiltración intersticial de células plasmáticas y linfocitos encontrados en secciones histológicas, es típica

de la leptospirosis. Lo anterior indica que la presentación de la enfermedad puede ser septicémica o de tipo nefrítico crónico. (10,14,19,21,22)

Debido a la ausencia de signos y lesiones característicos de la enfermedad, se hace necesario e imprescindible la realización de pruebas de laboratorio para su diagnóstico, entre las cuáles se pueden mencionar: inoculación en animales de laboratorio, aglutinación en placa o tubo, fijación de complemento, inhibición de crecimiento, ELISA, difusión en agar, observación directa en microscopio (dotado de condensador de campo obscuro o de contraste de fase), aglutinación macro y microscópica, hemoaglutinación pasiva, hibridación de ADN, aglutinación en microcápsula e inmunofluorescencia. Las muestras empleadas son: líquido peritoneal, líquido ocular, líquido cefalorraquídeo, sangre, orina, fragmentos de hígado y riñón (éstos últimos pueden tomarse de fetos abortados); en ocasiones pueden aislarse microorganismos de Leptospira de muestras de suelo y agua si el pH es de 8. (6,9,13,14,16,20,30,31,35)

Lo anterior permite el diagnóstico adecuado y oportuno de la enfermedad y de las serovariedades involucradas; esto de la posibilidad de implementar las medidas preventivas o profilácticas convenientes y específicas (como la fabricación de bacterinas por regiones o zonas geográficas), disminuyendo así las mermas económicas representadas principalmente por abortos, bajas en la producción e infertilidad; además de reducir el riesgo de contagio hacia los humanos, sobre todo en los casos en que los animales sufren infecciones activas sin evidenciar títulos de anticuerpos. (41)

La existencia de aproximadamente 200 serovariedades de *Leptospira spp.* y de la gran variedad de animales que fungen como reservorio hace difícil la erradicación de la enfermedad. En nuestro medio se cuenta con bacterinas comerciales de cepas fuertemente inmunogénicas y representativas de una amplia gama de determinantes antigénicos comunes a la mayoría de las serovariedades de *L. interrogans* diagnosticadas en bovinos, pero es menester tomar en cuenta que no existe inmunidad cruzada entre las mismas, esto indica la posibilidad de la presencia de la enfermedad en forma subclínica, ocasionada por cepas diferentes a las utilizadas en las bacterinas; es decir, debe conocerse la serovariedad existente ya que se ha demostrado que la inmunización inadecuada puede prevenir la enfermedad clínica pero no evita el estado de portador sano ni su importancia en la mantención endémica de la infección. (8,13,14,15,16,19,41)

Una vez manifiestos los signos del padecimiento, estos pueden desaparecer en una o dos semanas, lo cuál hace necesario el tratamiento masivo para el que se recomienda el uso de tetraciclinas, de estreptomycinina, de penicilina G, de ampicilina y de eritromicina (basandose en los resultados de pruebas de sensibilidad "in vitro"). Sin embargo la importancia radica en la detección de la leptospirosis (que puede durar más de un año) y en controlar el medio ambiente favorable para la supervivencia de la bacteria. (12,14,22,34)

La leptospirosis se ha diagnosticado prácticamente en todo el mundo, pero su desarrollo se ve favorecido en climas cálidos y húmedos, pues la bacteria sobrevive varias semanas en el agua y el suelo, si el pH es neutro o ligeramente alcalino. La diseminación se facilita cuando

los establos no cuentan con sistemas de desagüe adecuados, también en épocas de lluvia cuando hay encharcamientos en las instalaciones en las que habita el ganado; factores que son muy frecuentes en los potreros de las regiones tropicales. (14,16,27,28,29,35,38)

Lo anterior da la pauta para comprender que en el Estado de Tabasco situado en el Sureste de la República Mexicana entre los 17° 15' y 18° 39' de latitud Norte y entre los 90° 59' y 94° 08' de longitud Oeste; colindando al Norte con el Golfo de México, al Sur con el Estado de Chiapas, al Oeste con el Estado de Veracruz, al Noreste con el Estado de Campeche y al Sureste con la República de Guatemala. Caracterizado por su temperatura que varía desde los 10° en los meses fríos hasta los 46° en verano y su clima cálido-húmedo, una precipitación media anual de 2750mm, grandes encharcamientos de agua, con una extensión territorial de 24,661 kilómetros cuadrados en donde existe una extensa flora y habita una amplia fauna; sea inevitable la presencia de Leptospira spp. debido al vínculo que guarda la misma con la estructura ecológica de la región para su prevalencia. (4,7)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La leptospirosis se caracteriza clínicamente por la presencia de aborto, mortinatos, debilidad, desmedro, mastítis, agalactia y muerte, así como las consecuentes pérdidas económicas. (9,10,13,14,15,16,19,35,36,37,40)

La existencia de una amplia gama de serovariedades de *L. interrogans* indica la gran cantidad de éstas que pueden provocar la infección, misma que se realiza mediante el contacto de escoriaciones cutáneas o mucosas, principalmente con el agua contaminada. (9,10,14,15,16,18,19,20,33,35)

La leptospirosis está establecida como una de las principales zoonosis y por su asociación con animales domésticos de zonas urbanas, se considera un aspecto de primordial interés en la Medicina Veterinaria de Salud Pública debido a su estrecha relación con la salud humana. Es evidente el enorme riesgo a que está expuesto el hombre sobre todo en el medio rural, lo que explica entre otras razones la elevada seropositividad en humanos, misma que llega a alcanzar un 20% en individuos que están relacionados con actividades agropecuarias y actividades recreativas en ríos o presas, lo cuál corrobora que la fuente primordial de infección se localiza en el campo. (11,14,15,16,19,20,26,29,33,39,41)

La prevalencia del microorganismo en el medio es debido a factores ambientales, de los cuáles quizá los más significativos sean: la estación del año, las lluvias, la temperatura y la

humedad relativa del aire; esto es debido a la necesidad de humedad que manifiesta la Leptospira spp. para su supervivencia. (14,16,29,35,38)

JUSTIFICACION

En México se ha demostrado la presencia de leptospirosis, la cuál se encuentra distribuida principalmente en las zonas tropicales, esto se debe a las características de las explotaciones, a los factores climáticos y a la gran variedad de animales silvres que actuan como reservorio de la enfermedad; por lo tanto, se hace necesario un análisis constante del padecimiento en dichas zonas. (14,16,29,35,38)

La diversidad de formas de infección subraya la importancia sanitaria y socioeconómica de la enfermedad, lo que plantea la necesidad de profundizar en el conocimiento de los principales serogrupos de L. interrogans que afectan a los bovinos según la región. (33)

La ubicación geográfica y por lo tanto la estructura ecológica de el Estado de Tabasco, establece una sospecha de alta incidencia y prevalencia de la enfermedad. Además el hecho de que fuentes oficiales (S.A.G.A.R. y U:G:R.) no cuenten con información ni datos al respecto; esto es, que no existan repotes de casos de leptospirosis, hace necesaria una evaluación de la situación actual de la enfermedad en dicho Estado.

HIPOTESIS

Debido a que el Estado de Tabasco se caracteriza por su precipitación pluvial de 2750mm y su temperatura que va desde los 10°C hasta los 46°C, que lo establecen dentro del trópico-húmedo con condiciones propicias para la prevalencia de Leptospira spp. además de la presencia confirmada de la bacteria en Estados vecinos, es factible que en el Estado de Tabasco exista una elevada seropositividad a leptospirosis en ganado bovino productor de carne, ya que la mayoría de las explotaciones son extensivas, existe una gran movilización de ganado y dicha zona es hábitat natural de una amplia fauna silvestre que puede actuar como reservorio de la bacteria.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

1.- Conocer la frecuencia de Leptospira interrogans en ganado bovino productor de carne en los municipios de Emiliano Zapata y Tenosique, comprendidos en la región de los Ríos de el Estado de Tabasco.

OBJETIVOS PARTICULARES:

1.- Identificar seropositividad contra 13 serovariedades de Leptospira interrogans.

2.- Determinar los títulos de anticuerpos contra las siguientes serovariedades de L. interrogans: L. icterohaemorrhagiae (con dos cepas), L. bratislava, L. pyrogenes, L. pyrogenes, L. grippotyphosa, L. canicola, L. pomona, L. panama, L. wolffi, L. hardjo (con dos cepas), L. hebdomadis, L. tarassovi, L. shermani y L. portland-vere (con dos cepas); en suero de ganado bovino productor de carne en los municipios de Emiliano Zapata y Tenosique, Tabasco.

MATERIAL Y METODO

Se identificó el 10% de las explotaciones de ganado bovino productor de carne clasificados como rurales de propiedad privada y mayores de 5 hectáreas, localizadas en los municipios de Emiliano Zapata y Tenosique, pertenecientes a la región de los Rios de el Estado de Tabasco.

Una vez identificadas y localizadas las explotaciones, se muestreó el 10% de la población animal existente en cada hato.

Los animales muestreados fueron machos y hembras adultos destinados al pie de cría y la engorda, sin antecedentes de vacunación contra Leptospira interrogans.

Se obtuvieron 5 ml. de sangre por animal en tubos sin anticoagulantes, mediante punción de la vena yugular. Las muestras fueron identificadas y se dejaron reposar para posteriormente extraer los sueros, los cuáles fueron identificados y congelados.

Una vez recolectadas todas las muestras, se transportaron los sueros congelados al Departamento de Leptospirosis del C.E.N.I.D., I.N.I.F.A.P.; México, D:F:, en donde se realizó la técnica de aglutinación microscópica para detectar la presencia de anticuerpos contra las siguientes serovariedades y cepas de Leptospira:

SEROGRUPO	SEROVARIEDAD	CEPA
Icterohaemorrhagiae	icterohaemorrhagiae	RGA
Hebdomadis	hebdomadis	Hebdomadis
Australis	bratislava	JEZ bratislava
Pyrogenes	pyrogenes	Salinem
Grippotyphosa	grippothyphosa	Moska V
Canicola	canicola	Utrecht IV
Pomona	pomona	Pomona
Panama	panama	CZ 214 K
Serjõe	wolffi	3705
Serjõe	hardjo	hardjoprajitno
Tarassovi	tarassovi	Mitis-Johnson
Serjõe	hardjo	* UAM-X
Icterohaemorrhagiae	icterohaemorrhagiae	* Palo Alto
Shermani	shermani	LT 821
Canicola	portland-vere	* Lissa
Canicola	portland-vere	* Sinaloa

* cepas de aislamiento nacional

Los antígenos de Leptospira que se trabajaron, fueron cultivados en medio de Cox modificado con un pH de 7.2 al cual se le agregó el 10% de suero de conejo esteril e inactivado; después se incubaron a 30°C durante 7 días.

Al término de la semana, se hicieron diluciones de 1:100 por cada antígeno con los sueros problema. Se incubaron a temperatura ambiente, en cámara húmeda durante 1 hora ; después se observaron al microscopio de campo oscuro, los sueros que resultaron positivos se llevaron a mayores diluciones para su análisis, tomando como título final de anticuerpos en la reacción de aglutinación microscópica, la máxima dilución de suero capaz de aglutinar y/o desaparecer la tercera parte de leptospiras utilizadas como antígeno.

Para determinar si el tamaño de la muestra en éste trabajo fue el adecuado se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z^2)(p)(1-p)}{T^2}$$

En este estudio se consideró 95% como límite de confianza, un rango del 15%, para lo cual se tomó como promedio de prevalencia nacional el 35%.

Sustituyendo la fórmula queda lo siguiente:

$$n = \frac{(3.84)(0.4436)(0.5564)}{0.015} = 63$$

En el presente trabajo se consideró como estrato muestral a cada uno de los municipios. Debido a que en un municipio se muestrearon 163 animales y en el otro 137, se concluye que con este tamaño de muestra si se puede estimar la seropositividad global de cada municipio.

RESULTADOS

Para el presente estudio se muestrearon 300 animales de 19 explotaciones ubicadas en dos municipios de el Estado de Tabasco. (Cuadro N° 1). En dichas explotaciones se encontró un elevado porcentaje de seropositividad a leptospirosis, siendo el menor de 55% y el mayor de 100%. (Cuadro N° 2).

De los municipios estudiados, en Emiliano Zapata se localizó el mayor porcentaje de positivos que fué de 68%, mientras que en Tenosique fué de 58%. (Grafica N° 1).

Para la realización de la prueba de aglutinación microscopica se consideraron 13 serovariedades de Leptospira interrogans; de las cuales en 300 muestras, se encontraron títulos contra 12 de ellas, ya que L. hebdomadis resulto negativa y el mayor porcentaje de seropositividad lo registró UAM-X con 64%. (Grafica N° 2). De las 12 serovariedades positivas, las 6 mas frecuentes fueron en orden de importancia: UAM-X, L. hardjo, L. wolffi, L. panama, L. grippotyphosa y L. bratislava; de las cuáles L. hardjo tuvo la mayor seroreacción con 1:25,600. (Cuadro N° 3.).

En Emiliano Zapata, los sueros resultaron positivos hasta 9 serovariedades con títulos promedios que van desde 1:138.7 como mínimo hasta 1:1100.2 como maximo; mientras que en Tenosique se encontró reacción hasta 8 serovariedades con títulos promedios de 1:200.9 hasta 1:507.9. (Cuadro N° 4).

La serovariedad que obtuvo el mayor título promedio en ambos municipios fué UAM-X, que en sueros procedentes de Emiliano Zapata registró 1:950 y en procedentes de Tenosique 1:625. Para al final alcanzar un título promedio en 300 muestras estudiadas de 1:815.5. (Gráficas N° 3 y 4).

CUADRO No. 1
NUMERO DE MUESTRAS Y DE EXPLOTACIONES SUJETAS A
ESTUDIO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE TABASCO

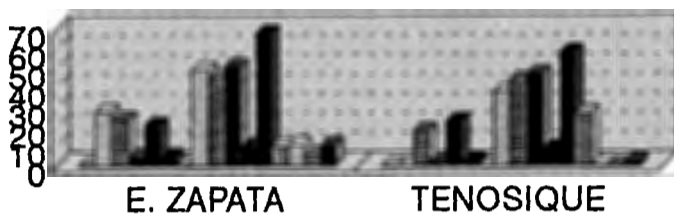
MUNICIPIO	No. DE EXPLOTACIONES	No. DE MUESTRAS
E. ZAPATA	10	163
TENOSIQUE	9	137
TOTAL	19	300

CUADRO No. 2
DISTRIBUCIÓN DE SEROPOSITIVIDAD A LEPTOSPIROSIS EN 19
RANCHOS DE 2 MUNICIPIOS DEL ESTADO DE TABASCO

MUNICIPIO	No. DE EXPLOTACION	No. DE MUESTRAS	No. DE MUESTRAS POSITIVAS	% POSITIVOS	% NEGATIVOS
E. Z A P A T A	1	20	18	90	10
	2	20	18	90	10
	3	20	16	80	20
	4	20	20	100	-
	5	20	17	85	15
	6	15	15	100	20
	7	12	10	83.3	16.7
	8	10	8	80	20
	9	20	17	85	15
	10	8	8	100	-
T E N O S I Q U E	11	15	15	100	-
	12	20	20	100	-
	13	10	7	70	30
	14	10	8	80	20
	15	20	14	70	30
	16	10	9	90	10
	17	20	11	55	45
	18	20	13	65	35
	19	10	10	100	-

GRAFICA No.1

% DE SEROPOSITIVIDAD A LEPTOSPIROSIS POR SEROVARIEDAD EN LOS MUNICIPIOS DE E. ZAPATA Y TENOSIQUE

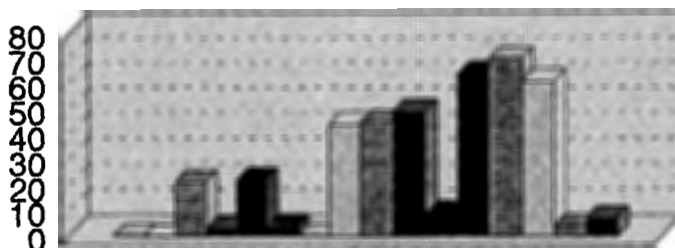


Ictero	0.61	0
Hebdo	28	0
Bratis	24	18
Pyro	5	1.45
Grippo	21	23
Cani	5	2
Pomo	0.61	0
Pana	49	38
Wolffi	45	44
Hardjo	51	47
Tarass	10	9
UAM-X	68	58
P. Alto	10	27
Sherm	11	0.72
Portland	6	0.72
Sinal	11	2

SEROVARIEDAD

GRAFICA No.2

% DE SEROPOSITIVIDAD A LEPTOSPIRA EN 300 BOVINOS EN DOS MUNICIPIOS DEL EDO. DE TABASCO



Ictero	0.33
Hebdo	0
Bratis	21
Pyro	3
Grippo	22
Cani	4
Pomo	0.33
Pana	44
Wolffi	45
Hardjo	49
Tarass	9
UAM-X	64
P. Alto	70
Sherm	61
Portland	4
Sinal	7

CUADRO No. 3

TITULOS DE ANTICUERPOS CONTRA 16 SEROVARIEDADES DE LEPTOSPIRA SPP.
DISTRIBUIDOS EN 300 BOVINOS DE LOS MUNICIPIOS DE E. ZAPATA Y TENOSIQUE

Nº. DE ANIMAL	ICTERO	HEBDO	BRATIS	PYRO	GRIPPO	CANI	POMO	PANA	WOLFFI	HARDJO	TARASS	UAM-X	F. ALTO	SHERM	PORT LAND	SINAL
1										1:100						
2								1:100	1:200	1:800		1:400				
3								1:100	1:320	1:640		1:160				
4									1:160	1:160	1:180	1:180		1:100		
5					1:800				1:160	1:320		1:320				
6									1:320	1:400		1:200				
7								1:100	1:100			1:200				
8								1:100								
9					1:320				1:100			1:100				
10					1:100				1:160	1:160		1:160				
12									1:400	1:800		1:800				
13									1:200	1:200		1:400				
14								1:200					1:100			
15									1:200	1:100		1:800				
17								1:200	1:800	1:200	1:200	1:320				
18				1:100				1:100	1:160	1:400		1:800				
19												1:200	1:200			
20								1:100	1:160	1:640	1:200	1:128				
21								1:200								
22									1:200	1:200		1:400				
23								1:100		1:100		1:200				
24			1:400					1:100	1:800	1:320		1:320				

CONTINUACION CUADRO No. 3

No. DE ANIMAL	ICTERO	HEBDO	BRATIS	PYRO	GRIPPO	CANI	POMO	PANA	WOLFFI	HARDJO	TARASS	UAM-X	F. ALTO	SHERM	PORT LAND	SINAL
25			1:200					1:100	1:400	1:160		1:320				
26						1:100		1:100	1:200	1:200	1:400	1:400				
27			1:200					1:100	1:800	1:800		1:800				
28			1:200									1:100				
29										1:200		1:200				
30								1:100	1:100							
32												1:200				
33					1:800				1:600	1:800		1:800				
34								1:100	1:400	1:200		1:800				
36					1:200			1:200	1:200			1:200				
37									1:200	1:100	1:100	1:400				
38												1:200				
39									1:400	1:200		1:800	1:100			
40					1:800			1:200			1:200					
41										1:100	1:400	1:100				
42			1:200		1:100			1:100		1:200						
43			1:100					1:200			1:100	1:100				
45			1:800							1:100		1:200	1:100			
46								1:100				1:200				
47			1:400							1:100		1:100				
48								1:400			1:800					
49								1:100	1:100	1:800		1:800				
51				1:100	1:320				1:200	1:800		1:200				
52				1:400	1:400			1:100	1:320	1:320	1:100	1:640				
54					1:100											
55				1:200	1:800			1:200	1:320	1:320	1:100	1:256				
56			1:400							1:400		1:400				

CONTINUACION CUADRO No. 3

Nº. DE ANIMAL	ICTERO	HEBDO	BRATIS	PYRO	GRIPPO	CANI	POMO	PANA	WOLFFI	HARDJO	TARASS	UAM-X	P. ALTO	SHERM	PORT LAND	SINAL
57									1:400	1:800		1:400				
58									1:100	1:200		1:800				
59									1:800	1:400		1:160				
61								1:100					1:100			
62					1:200			1:200	1:400	1:200		1:200	1:100	1:100	1:100	1:100
63								1:100	1:200	1:100		1:100	1:200	1:100	1:100	1:100
64					1:400			1:200	1:100	1:100		1:200	1:100	1:100	1:100	1:100
65								1:100	1:200	1:200		1:400	1:100	1:100		1:800
66								1:200	1:100	1:100		1:100		1:100	1:100	1:100
67								1:100	1:100	1:100		1:100		1:100	1:100	1:100
68								1:200	1:200	1:200		1:400		1:100		
69								1:100						1:100	1:100	1:100
70								1:100								
71					1:400			1:100	1:200	1:100	1:100	1:200				
72									1:200	1:200		1:100	1:100			1:100
73								1:100						1:100		
74					1:100			1:100	1:100				1:100	1:100	1:100	1:100
75			1:100					1:100	1:200	1:100		1:100	1:100	1:100	1:100	1:100
76								1:100	1:200	1:100	1:100	1:800		1:100		1:100
77					1:100			1:100	1:200				1:100	1:100		1:100
78			1:100		1:100			1:100		1:100		1:100	1:200	1:100		1:100
79								1:100						1:100		
80						1:100		1:100	1:100			1:200	1:200			1:100
81			1:100		1:200			1:100								1:100
82	1:100			1:100		1:400	1:800	1:100					1:200		1:200	
83												1:800				

CONTINUACION CUADRO No. 3

No. DE ANIMAL	ICTERO	HEBDO	BRATIS	FYRO	GRIPPO	CANI	POMO	PANA	WOLFFI	HARDJO	TARASS	UAM-X	F. ALTO	SHERM	PORT LAND	SINAL
84			1:100		1:100			1:100	1:200	1:200		1:200				
85			1:200						1:400	1:200		1:200				
87								1:100	1:200	1:100		1:100				
89									1:400	1:800		1:100				
90			1:100		1:200				1:200	1:200		1:800				
91			1:200	1:100					1:400	1:800		1:100				1:100
92								1:100								
94			1:100						1:200	1:800		1:100				
95								1:200		1:200		1:800				
96										1:100		1:100				
97					1:200			1:100		1:400		1:200				
98				1:100				1:100	1:100	1:100						
99																1:400
100								1:100				1:100				
101					1:400							1:200				
102			1:200					1:200	1:100	1:200		1:400				
103			1:100					1:100								
104						1:100		1:200				1:100				
105								1:100	1:400	1:200		1:400				
106			1:200						1:400	1:200		1:400				
107												1:100				
108			1:100					1:100								
109			1:400						1:100	1:100		1:400				
110			1:400						1:100	1:200		1:200				
111			1:400					1:100		1:100						
112								1:400	1:200	1:200		1:200				
113								1:100				1:100				

CONTINUACION CUADRO No. 3

No. DE ANIMAL	ICTERO	HEBDO	BRATIS	PYRO	GRIPPO	CANI	POMO	PANA	WOLFFI	HARDJO	TARASS	UAM-X	P. ALTO	SHERM	PORT LAND	SINAL
114						1:100				1:100		1:200				
115			1:400		1:200			1:100		1:100	1:100	1:100				1:200
116			1:100					1:100								
118			1:200					1:200	1:100	1:100		1:200				
119										1:200		1:200				
121					1:100			1:100								
122			1:200					1:100	1:800			1:400				
123					1:200											
124			1:100					1:100	1:400	1:400		1:800				
125			1:100						1:400	1:400		1:160				
126												1:100				
127												1:100				
128								1:100								
130									1:800	1:320		1:640				
131					1:640				1:200		1:100	1:400				
132								1:400								
133								1:200								
134									1:800	1:200		1:800				
135					1:800			1:200	1:800	1:800		1:800				
136									1:800	1:800		1:320				
138					1:200											
140						1:100				1:400		1:400				
141						1:100								1:200		1:100
142			1:200			1:100										
143														1:200		
144													1:100			
145					1:200				1:100	1:400		1:100				

CONTINUACION CUADRO No. 3

No. DE ANIMAL	ICTERO	HEBDO	BRATIS	PYRO	GRIPPO	CANI	POMO	PANA	WOLFFI	HARDJO	TARASS	UAM-X	P. ALTO	SHERM	PORT LAND	SINAL
146									1:400	1:400		1:200				
147			1:200									1:100				
148												1:100				
150					1:100											
151															1:400	
153			1:200													
154												1:400			1:200	
155				1:400								1:200				
156					1:200							1:400				
157												1:100				
158					1:200							1:100				
159			1:400				1:100									
160			1:100		1:400											
161			1:400				1:100	1:100	1:200							
162			1:400							1:400		1:200				
163					1:200			1:100	1:400	1:400		1:400				
164			1:200		1:100				1:400	1:200	1:400	1:400				
165			1:200					1:200								
166			1:100					1:100	1:400	1:200		1:400	1:100		1:100	1:100
167										1:100		1:100				1:400
168					1:200											
169					1:400			1:100				1:100				
170			1:400		1:400			1:100	1:400	1:200		1:200				
171					1:600				1:800	1:800		1:400				
172								1:100	1:800	1:800		1:800				
173								1:100				1:200				
174					1:200			1:400								

CONTINUACION CUADRO No. 3

No. DE ANIMAL	ICTERO	HEBDO	BRATIS	PYRO	GRIPPO	CANI	POMO	PANA	WOLFFI	HARDJO	TARASS	UAM-X	P. ALTO	SHERM	PORT LAND	SINAL
175					1:600			1:800	1:800	1:800		1:400				
176								1:400								
177								1:400	1:800	1:600		1:600				
178					1:200				1:800	1:800		1:800				
179					1:320			1:200	1:800	1:100		1:400				
180								1:100	1:800	1:200	1:800	1:200				
181								1:100				1:400				
182								1:200	1:400	1:400		1:800				
183									1:600	1:800		1:400				
184								1:200				1:200				
185									1:800	1:200		1:800				
186			1:200					1:400		1:200		1:600				
187								1:400								
188			1:400		1:800			1:200	1:400	1:160		1:400				
189			1:100					1:100			1:800			1:200		
190			1:100						1:800	1:800	1:100	1:100				
191												1:400				
192			1:200					1:200		1:200		1:200				
193							1:200									
194								1:200	1:400	1:100		1:200				
195							1:100	1:100				1:400	1:100			
196			1:200		1:800			1:100	1:400	1:400		1:400				
197					1:800				1:160	1:800		1:800				
198					1:200				1:160	1:400		1:800				
199			1:400						1:160	1:160		1:160				
200			1:100	1:200					1:800	1:400		1:160				
202			1:200		1:200					1:200						

CONTINUACION CUADRO No. 3

No. DE ANIMAL	ICTERO	HEBDO	BRATIS	PYRO	GRIPPO	CANI	POMO	PANA	WOLFFI	HARDJO	TARASS	UAM-X	P. ALTO	SHERM	PORT LAND	SINAL
204			1:100		1:400					1:200		1:100				
205									1:100							
206					1:800						1:100					
208					1:200					1:200		1:100				
209									1:100	1:200	1:100	1:200				
210									1:100	1:400	1:100	1:400				
212					1:400				1:400	1:400		1:400				
213									1:800	1:800		1:800				
214										1:100	1:100	1:100				
216					1:800							1:100				
217									1:800	1:160	1:100	1:400				
218					1:100							1:800				
219					1:800							1:400				
220			1:100		1:100							1:200				
221									1:160	1:800		1:800				
222									1:400	1:200		1:400				
223					1:200			1:200	1:100	1:400		1:400				
224									1:100							
225									1:400	1:400		1:400				
226								1:400	1:100	1:200		1:400				
229								1:100				1:100				
230								1:100								
231									1:100							
232									1:400	1:100		1:100				
237					1:400				1:100	1:100		1:200				
238					1:600					1:100		1:200				
239			1:100													

CONTINUACION CUADRO No. 3

No. DE ANIMAL	ICTERO	HEBDO	BRATIS	PYRO	GRIPPO	CANI	POMO	PANA	WOLFFI	HARDJO	TARASS	UAM-X	P. ALTO	SHERM	PORT LAND	SINAL
240					1:100				1:200			1:200				
241								1:200	1:400	1:400		1:100				
242			1:200						1:200							
243					1:200					1:100		1:100				
245									1:400	1:100						
246									1:200	1:200		1:400				
247								1:200	1:200	1:400		1:200				
248					1:100				1:100							
249								1:100								
250								1:100	1:400	1:800		1:200				
251			1:200													
254			1:400					1:400	1:800	1:200		1:400				
257			1:100					1:200								
259					1:800				1:200	1:100		1:100				
260			1:100			1:100										
261									1:400	1:400		1:400				
262			1:100						1:400			1:200				
266								1:100								
267									1:200	1:200						
269												1:100				
270			1:100						1:400	1:100	1:200	1:320				
271								1:100	1:400	1:200		1:640	1:100			
272								1:100								
275									1:800	1:400		1:320				
276								1:100			1:400					
278								1:100								
281									1:600	1:200		1:600				

CONTINUACION CUADRO No. 3

Nº DE ANIMAL	ICTERO	HEBDO	BRATIS	PYRO	GRIPPO	CANI	POMO	PANA	WOLFFI	HARDJO	TARASS	UAM-X	P. ALTO	SHERM	PORT LAND	SINAL
284										1:200		1:800				
285										1:200		1:100				
286								1:100								
287									1:400			1:800				
288										1:200						
289								1:200			1:200					
290										1:200						
291												1:200				
292					1:200			1:400	1:100			1:100				
293								1:200	1:800	1:400		1:800				
294			1:100					1:200	1:800	1:800		1:400				
295			1:400		1:100			1:100	1:400	1:200		1:400				
296			1:100		1:200			1:200		1:400		1:200				
297								1:200		1:100		1:100				
298				1:200				1:400	1:800	1:160		1:800				
299								1:400								
300			1:100					1:100								

CUADRO No. 4
PROPORCION DE SEROPOSITIVIDAD A LEPTOSPIROSIS CON
TITULOS PROMEDIO EN 19 EXPLOTACIONES DE LOS
MUNICIPIOS DE EMILIANO ZAPATA Y TENOSIQUE

MUNICIPIO	No. DE EXPLOTA-CION	No. DE MUESTRAS	No. DE SEROVA-RIEDADES POSITIVAS	% POSITIVOS	% NEGATIVOS
E. Z A P A T A	1	18/20	5	90	1:933.0
	2	18/20	6	90	1:467.4
	3	16/20	7	80	1:758.5
	4	20/20	9	100	1:138.7
	5	17/20	7	85	1:248.9
	6	15/15	7	100	1:189.8
	7	10/12	5	83.3	1:232.0
	8	8/10	5	80	1:110.2
	9	17/20	4	85	1:205.8
	10	8/8	6	100	1:227.0
T E N O S I Q U E	11	15/15	8	100	1:507.9
	12	20/20	6	100	1:476.9
	13	7/10	4	70	1:216.6
	14	8/10	4	80	1:457.0
	15	14/20	5	70	1:290.5
	16	9/10	4	90	1:200.9
	17	11/20	5	55	1:274.8
	18	13/20	5	65	1:393.8
	19	10/10	6	100	1:328.9

GRAFICA No.3

TITULO PROMEDIO PARA CADA SEROVARIEDAD DE LEPTOSPIRA EN LOS MUNICIPIOS DE E. ZAPATA Y TENOSIQUE

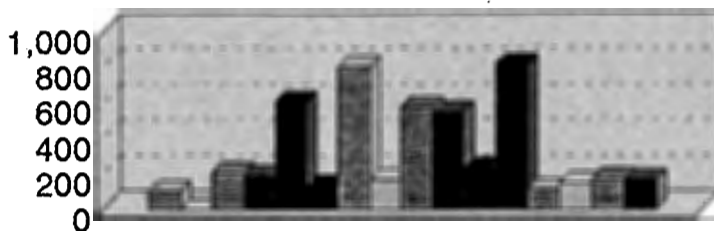


Ictero	100	0
Hebdo	0	0
Bratis	220	165
Pyro	208	200
Grippo	773	523
Cani	160	125
Pomo	800	0
Pana	143	201
Wolffi	490	538
Hardjo	605	421
Tarass	190	317
UAM-X	950	625
P. Alto	130	100
Sherm	133	200
Portland	200	100
Sinal	163	175

SEROVARIEDAD

GRAFICA No. 4

TITULO PROMEDIO PARA CADA SEROVARIEDAD DE LEPTOSPIRA EN 300 BOVINOS DE DOS MUNICIPIOS DE TABASCO



Ictero	100
Hebdo	0
Bratis	206.3
Pyro	190.4
Grippo	605.2
Cani	133.3
Pomo	800
Pana	165.3
Wolffi	572.2
Hardjo	542.8
Tarass	232.4
UAM-X	815.5
P. Alto	113.8
Sherm	150
Portland	172.9
Sinal	170

SEROVARIEDAD

DISCUSION

En el presente trabajo el porcentaje de seropositividad encontrados en los 300 sueros analizados fué de 84.6% el cual resulta más elevado que el obtenido en otros estudios realizados durante 1990, 1991, 1993 y 1995; ya que éstos reportaron los siguientes porcentajes: en 1990 Durango 43.75%, México 74.35%, Puebla 23.82%, Queretaro 29.62%, San Luis Potosí 44.44%, Hidalgo 44.61% y Veracruz 85.71%; en 1991 Jalisco 37.50%; en 1993 Guerrero 32.89%; en 1995 Chiapas 17% y el Estado de México 54.3%. (1,5,14,32). Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que: la historia clínica de los animales muestreados, el numero de muestras y las serovariedades de *L. interrogans* analizadas no fueron similares para todos los trabajos. En el presente estudio se tomaron animales al azar, sin antecedentes de vacunación y no se corrieron pruebas contra *L. ballum*, *L. javanica*, *L. australis* ni *L. bataviae*; por lo que si los animales muestreados hubieran resultado positivos a alguna de éstos serovares, el porcentaje de positividad se incrementaría.

Por otro lado, las 3 serovariedades mas frecuentes en éste trabajo fueron *UAM-X*, *L. hardjo* y *L. wolffi* (Grafica N° 2), mientras que para los demas estados fueron: en Durango, Puebla, Mexico y San Luis Potosí: *L. tarassovi*, *L. hardjo* y *L. wolffi*; en Queretaro: *L. pyrogenes*, *L. icterohaemorrhagiae* y *L. hardjo/L. pomona*; en Veracruz: *L. wolffi*, *L. hardjo* y *L. tarassovi*; en Jalisco: *L. wolffi*, *UAM-X* y *L. hardjo*; en Guerrero: *L. australis*, *L. bataviae* y *L. grippothyposa*; en Chiapas: *L. hardjo*, *L. wolffi* y *L. grippothyposa*; y; en el Estado de México: *L. bratislava*, *L. panama* y *L. tarassovi*. (1,5,14,32). Lo anterior muestra las

variaciones existentes entre las zonas geográficas y la manifestación de las diferentes serovariedades de L. interrogans. No obstante cbe señalar que si los demás Estados (como en Jalisco y el Estado de México) se hubieran corrido pruebas contra UAM-X, probablemente su seropositividad hubiera sido significativa.

En este estudio al igual que en los realizados anteriormente, se reflejo una positividad a más de 2 serovares, llegando en este trabajo a 9 (cuadro N° 4); lo cual demuestra la gran variedad de serovariedades que pueden estar presentes en un mismo individuo.

De los 300 sueros analizados para el presente trabajo, UAM-X obtuvo la mayor frecuencia y la mayor titulación de anticuerpos en comparación a las demás cepas analizadas; lo cual posiblemente se deba a que por ser la primer cepa de aislamiento nacional, tenga un carácter endémico superior a las demás cepas contra las que se corrieron pruebas.

CONCLUSIONES

1. En ganado bovino productor de carne de los municipios de Emiliano Zapata y Tenosique, Tabasco; se detectaron anticuerpos contra 12 serovariedades de Leptospira interrogans.
2. No se detectaron anticuerpos contra L. hebdomadis en ninguno de los 2 municipios.
3. Las serovariedades más frecuentes fueron: UAM-X, L. hardjo, L. wolffi, L. panama, L. grippothyposa y L. bratislava.
4. Las serovariedades con mayor título promedio fueron: UAM-X, L. pomona, L. grippothyposa, L. wolffi y L. hardjo.
5. Se debería establecer un monitoreo en la región sobre la enfermedad; difundir información acerca de su presencia, así como su importancia económica y social. Por último en base a esos monitoreos establecer las medidas de prevención y control específicas de la región.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR T.G.; GÚIRIS A., D.M.; ORBE M., M.M.: "ESTUDIO SEROLOGICO Y EPIZOOTIOLOGICO DE LEPTOSPIROSIS BOVINA EN EL MUNICIPIO DE CHIAPA DE CORZO, CHIAPAS." REUNION NACIONAL DE INVESTIGADORES PECUARIOS 1995.
2. BAHAMAN R.A., IBRAHIM L.A.:"SEROLOGICAL AND BACTERIOLOGICAL STUDY INFECTION IN A CATTLE HERD IN MALAYSIA". VET. REC. VOL.119 N°13., pp 325-326.(1986)
3. BANDA R.V.: "ESTANDARIZACION DE LA TECNICA DE ANTICUERPOS FLUORESCENTES PARA DETERMINAR LA PRESCENCIA DE *L. interrogans* EN BOVINO PRODUCTORES DE LECHE". TESIS DE MAESTRIA. FMVZ., UNAM, MEX., D.F. (1994)
4. CAMPOS J., GONZALEZ P.E.:"TABASCO LAS VOCES DE LA NATURALEZA".MONOGRAFIA ESTATAL. CONSEJO EDITORIA DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO.,(1992)

5. CAMPOS H.,E.; GUTIERREZ., S.,I. Y DIAZ V.,R.: "FRECUENCIA SEROLOGICA DE LEPTOSPIROSIS BOVINA EN ANIMALES SACRIFICADOS EN CD. ALTAMIRANO, GRO.",REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA 1995.

6. CORNIDE R.I., RUIZ., ORTIZ D.: "LEPTOSPIROSIS EN CANINO DE LA PROVINCIA DE GUANTANAMO, CUBA (MUNICIPIOS DE MAISI, GUANTANAMO Y BARACOA)". REV. CUB. CIENC. VET. VOL.2 N°16, pp 133-143.(1985).

7. DIRECCION DE TURISMO: "GUIA TURISTICA", GOB. DEL EDO. DE TAB., VHSA.,TAB...(1995).

8. ELLIS W.A.: "LEPTOSPIROSIS: VACCINES AND VACCINATION IN CATTLE". XIV CONGRESO PANAMERICANO DE CIENCIAS VETERINARIAS. MEX., D.F.,pp, 9-15. (1994).

9. ELLIS W.A., CASSELLES J.A.,DOYLEJ.: "GENITAL LEPTOSPIROSIS IN BULLS". VET. REC. VOL.118 N°12, pp.333. (1986)

- 10.ELLIS W.A., SONGER J.G., MONTGOMERY J.,CASELLE J.A.: "PREVALENCE OF Leptospiriosis interrogans SEROVAR hardjo IN THE GENITAL AND URINARY TRACTS OF NON PREGNANT CATTLE". VET. REC. VOL.118 N°1, pp.11-13. (1986)

11. ESPINO R., MALAJOV Y.A., CORNIDE R., SUPLICO A.: "POSICION TAXONOMICA DE CEPAS DE *Leptospira* AISLADAS DE BOVINOS, PORCINOS Y ROEDORES SINANTROPICOS DE LA REPUBLICA DE CUBA". REV. CIENC. VET. VOL.20 N°1. pp. 89-94. (1989).

12. FAINE S.: "LEPTOSPIRA AND LEPTOSPIROSIS". PECUARIUS LAB. S.A. DE C.V. CLAYTON VICTORIA, AUSTRALIA. pp 6-9.(1993)

13. FERNANDEZ L.J., REYES V., DE LA PEÑA M.A.: "DETECCION DE ANTICUERPOS CONTRA *L. interrogans* EN BOVINOS DE HATOS LECHEROS EN EL VALLE DE ATLIXCO, PUEBLA: MEDIANTE LA PRUEBA DE AGLUTINACION MICROSCOPICA". VET. MEX. VOL.24, pp. 47-48. (1994)

14. FLORES C.R.: "LEPTOSPIROSIS, TUBERCULOSIS Y BRUCELOSIS". LAB. LYTON DE MEXICO S.A.. (1994)

15. GIL M.J.: "INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA SOBRE ZONOSIS TRASMITIDA POR BOVINOS". TESIS DE LICENCIATURA. F.M.V.Z., U DE G. GUADALAJARA, JAL.. (1979)

16. GONZALEZ G.J.: "FRECUENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA *Leptospira interrogans* EN GANADO BOVINO LECHERO DE LOS MUNICIPIOS DE ACATIC,

- ARANDAS Y TEPATITLAN, JALISCO". TESIS DE LICENCIATURA. F.M.V.Z.. U DE G., GUADALAJARA, JAL.. (1991)
- 17.GONZALEZ G.J., TAMAYO S., MACHADO Y.: "LEPTOSPIROSIS". C.I.D.A.. LA HABANA, CUBA. (1990)
- 18.HAAKE D.A.A, WALKER E.M., BLANCO D.R.: "CHANGES IN DE SURFACE OF *Leptospira interrogans* SEROVAR *grippotyphosa* IN VITRO CULTIVATION". INFECTION AND INMUNITY. VOL. 29, pp. 1131-1140. (1991)
- 19.HAGANS: "INFECTIOUS DISEASES OF DOMESTIC ANIMALS". 5ª EDIC.. pp. 490-500. (1969)
- 20.JIMENEZ G.E.: "ESTUDIO SEROLOGICO DE 2400 CASOS SOSPECHOSOS DE LEPTOSPIROSIS PORCINA EN MEXICO". TESIS DE LICENCIATURA. F.M.V.Z.. U.N.A.M.. MEX., D.F.. (1993)
- 21.JONES C.T., HUNT D.R., SMITH A.H.: "VETERINARY PATOLOGY". 4ª EDIC.. LEG AND FEBIGER. PHILADELPHIA, U.S.A., pp. 560-567,908. (1972)
- 22.KVIKEN T., VAN D.J., TEPSTRA W.J., BOKHOOT B.A.: "THE ROLE OF THE COMMON VOLE (*Microtus auralis*) IN THE EPIDEMIOLOGY OF BOVIN INFECTION WITH *l. interrogans* SEROVAR *hardjo*". VET. MICROB. Nº 28. ELSEIVER S.C.I. PUB. B.V., pp. 353'361. (1991)

23. LITTLE T.W., HATHAWAY S.G., BOUGHTON.S., SEAWRIGTH D.:
"DEVELOPMENT OF A CONTROL STRATEGY FOR *Leptospira hardjo* INFECTION
IN A CLOSED BEEF HERD". VET. REC. N° 131, pp. 383-386. (1992)
24. LUNA A.M.: "FRECUENCIA SEROLOGICA DE LEPTOSPIROSIS CANINA EN EL
MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUAREZ, EDO. DE MEXICO". TESIS DE
LICENCIATURA. F.M.V.Z., U.N.A.M. MEX., D.F.. (1993)
25. MARTINUS NIJHOFF PUBLISHERS: "THE PRESENT STATE OF LEPTOSPIROSIS
DIAGNOSTIC AND CONTROL". NETHERLANDS BRUSSELS-LUXEMBURG, pp.
13-23- (1986)
26. MERCHANT I.A., PACKER R.A.: "BACTERIOLOGIA Y VIROLOGIA
VETERINARIAS". 3ª EDIC. ESPAÑOLA. EDIT. ACRIBIA. ESPAÑA, pp. 503-512.
(1975)
27. MILLER D.A., WILSON M.A., BERAN G.W.: "RELATIONSHIPS BETWEEN
PREVALENCE OF *Leptospira interrogans* IN CATTLE, AND REGIONAL, CLIMATIC
AND SEASONAL FACTORS". AM. J. VET. RES. VOL. 52 N° 11, pp 1766-1768. (1991)

28. MOLES L.P.: "LEPTOSPIROSIS BOVINA EN EL TROPICO". MEMORIAS DEL CURSO DE ACTUALIZACION EN REPRODUCCION ANIMAL. U.J.A.T./I.N.I.F.A.P., VHSA., TAB., pp. 118-122. (1994)
29. MONTOYA B., MIRALLES E., FERNANDEZ J.: "ESTUDIO CLINICO EPIDEMIOLOGICO DE LA LEPTOSPIROSIS EN EL HOSPITAL LENIN ENERO-SEPTIEMBRE DE 1982". REC. CUB. CIENC. VET. VOL. 16 N° 1, pp. 21-26. (1985)
30. MYERS D.M.: "MANUAL DE METODOS PARA EL DIAGNOSTICO DE LABORATORIO DE LA LEPTOSPIROSIS". CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS. O.P.S., O.M.S.. NOTA TECNICA N° 30. (1985)
31. NEILL S.D., REID R.L., WEATHERUP S.T., ELLIS W.A.: "THE USE OF AMINOPEPTIDASE ACTIVITY IN LEPTOSPIRA IDENTIFICATION".
32. ORDUÑA G.R.S., SALAZAR G.F., FLORES T.M. Y MOLES C.L.P.: "ANALISIS DE LA LEPTOSPIROSIS DE LOS BOVINOS SACRIFICADOS EN UN RASTRO DE EL ESTADO DE MEXICO". REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA. (1995)
33. PORTUONDO F.: "ENCUETA SEROLOGICA DE LEPTOSPIROSIS EN CATEGORIAS BOVINAS DE LA PROVINCIA DE MATANZA". REV. CUB. CIENC. VET. VOL. 18 N° 1 Y 2, pp. 39-48. (1987)

- 34.PRESCOTT J.F., NICHOLSON V.M.: "ANTIMICROBIAL DRUG SUSCEPTIBILITY OF *Leptospira interrogans* SEROVAR *hardjo* ISOLATED FROM CATTLE". CA. J. VET. RES. VOL. 52, pp. 286-287. (1988)
- 35.PRIETO G.S.: "CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE *Leptospira* spp. EN BASE A AGUAS SUPERFICIALES DE GRANJAS PORCICOLAS DEL VALLE DE ATEMAJAC, POR EL METODO DE OBSERVACION DIRECTA EN MICROSCOPIA DE CAMPO OSCURO". TESIS DE LICENCIATURA. F.M.V.Z., U DE G., GUAD., JAL.. (1979)
- 36.SANTOS L.E.: "ESTUDIO SEROLOGICO DE LEPTOSPIROSIS EN GANADO BOVINO LECHERO EN LA CUENCA LECHERA DE GUADALAJARA". TESIS DE LICENCIATURA. F.M.V.Z., U DE G., GUAD., JAL.. (1982)
- 37.SOSA G., SANTOS O., DUARTE C., HERNANDEZ D., DELGADO L.: "INVESTIGACION SEROLOGICA Y BACTERIOLOGICA DE LEPTOSPIROSIS REALIZADA EN FEUNA EXOTICA". REV. CUB. CIENC. VET. VOL. 19 N° 3, pp 219-226. (1988)
- 38.VETERINARY INVESTIGATION SERVICE: "IDEAL WEATHER CONDITIONS FOR *Leptospira hardjo*". VET. REC. VOL. 199 N° 18, pp. 441. (1986)

- 39.VETERINARY INVESTIGATION SERVICE: "LEPTOSPIRA INCRIMINATED IN ABORTION CASES". VET. REC. VOL. 118 N° 7, pp. 169. (1986)
- 40.VETERINARY INVESTIGATION SERVICE: "LEPTOSPIROSIS A MAJOR PROBLEM". VET. REC. VOL. 120 N° 17, pp. 404,405. (1987)
- 41.ZAMORA J., RIEDEMANN S., MONTECINOS M.I., CABEZAS X.: "AISLAMIENTO EN CHILE DE *Leptospira interrogans* SEROVARIEDADES hardjo Y kennewicki DE BOVINOS APARENTEMENTE SANOS". ARCH. MED. VET. VOL. XXIII N° 2, pp. 131-134. VALDIVIA, CHILE. (1991)