



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

FRECUENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA LEPTOSPIRA INTERROGANS
EN GANADO BOVINO LECHERO DE LOS
MUNICIPIOS DE ACATIC, ARANDAS Y TEPATITLAN, JALISCO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JORGE GONZALEZ GOMEZ

A S E S O R E S :

M. V. Z. DAVID AVILA FIGUEROA

M. V. Z. VICTOR BANDA RUIZ

GUADALAJARA, JAL.

1991

MI AGRADECIMIENTO

A: Mis Padres y Hermanos.

A: La Universidad de Guadalajara y a su Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A: Mis Asesores;

MVZ David Avila Figueroa

MVZ Victor Banda Ruiz

A: Los M.V.Z. Luis Pedro Moles, Jorge Torres Barranca y demas colaboradores del proyecto de leptospira del CENID-Microbiologia del INIFAP-SARH.

A: Mi H. Jurado;

M.V.Z. Palemon Garcia Real.

M.V.Z. Raul Leonel de Cervantes Mireles.

Q.F.B. Yolanda Leticia Maravilla Nuñez.

M.V.Z. Jose Luis de la Torre Cobarrubias.

Q.F.B. Cristina Moran Salas.

El análisis serológico se realizó en el proyecto de leptospira ubicado dentro del Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Microbiología (CENID-Microbiología) perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), Palo Alto, Estado de México.

TITULO

FRECUENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA LEPTOSPIRA INTERROGANS
EN GANADO BOVINO LECHERO DE LOS
MUNICIPIOS DE ACATIC, ARANDAS Y TEPATITLAN, JALISCO.

TESISTA :

P.M.V.Z. JORGE GONZALEZ GOMEZ

ASESORES:

M.V.Z. DAVID AVILA FIGUEROA

M.V.Z. VICTOR BANDA RUIZ

INDICE

	Pag.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
JUSTIFICACION	11
HIPOTESIS	12
OBJETIVOS	13
MATERIAL Y METODO	14
RESULTADOS	17
DISCUSION	25
CONCLUSIONES	28
APENDICE 1	30
APENDICE 2	31
BIBLIOGRAFIA	32

RESUMEN

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica de distribución mundial, producida por una bacteria del grupo de las espiroquetas, la cual se caracteriza por causar septicemia, anemia, hemoglobinuria, ictericia, nefritis intersticial, disminución de la producción de leche y aborto.

Con el objeto de identificar y titular los niveles de anticuerpos específicos contra 12 serovariedades de *L. Interrogans*, se muestraeron 18 explotaciones de ganado bovino productor de leche, perteneciente a los municipios de Acatic, Arandas y Tepatitlán, Jalisco. Para esto se recolectaron 5 ml. de sangre por animal, posteriormente se separó el suero de cada una de las muestras y se realizó la técnica de aglutinación microscópica (descrita por Yanagawa y Takashima).

Los resultados obtenidos fueron: Acatic 10/55 (18.18%), Arandas 29/64 (45.31%) y Tepatitlán 42/97 (43.29%), en total 81/216 (37.50%). Las serovariedades de mayor frecuencia encontradas son: *UAM-X* 23.14%, *wolffi* 22.68%, *hardjo* 22.22% y *tarassovi* 21.29%. Estos resultados representan un porcentaje similar a los encontrados en nuestro país en el año de 1990 por el CENID-Microbiología del INIFAP-SARH.

Debido a que existen anticuerpos específicos contra leptospira, se recomienda que se establezca un programa de vigilancia epidemiológica que permita conocer su comportamiento de acuerdo a especies productivas y a condiciones ecológicas, para así poder establecer las medidas de prevención y control más adecuadas a cada explotación o región.

INTRODUCCION

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica bacteriana, que afecta los animales domésticos, algunos de fauna silvestre y al hombre (1, 4, 7, 8, 9, 11, 16, 22, 30, 34, 35). En el humano se le conoce como enfermedad de Weill, en el perro es conocida como enfermedad de Stuttgart y en las demás especies solo como leptospirosis (7, 8, 34).

Esta enfermedad fué diagnosticada en el hombre en 1915, en perros en 1931 y en los bovinos en 1934 (17). La primera descripción de leptospirosis bovina fué realizada en la URSS aproximadamente en 1944. En Estados Unidos se aisló por primera vez en 1948 un microorganismo de leptospira en bovinos (19).

La leptospirosis se encuentra distribuida mundialmente y causa pérdidas para la industria ganadera, ya que es una de las principales causas de aborto, provoca baja en la producción láctea y un mal estado de carnes, además las pérdidas se incrementan con las muertes de becerros neonatos (19, 30).

En los países trópicos donde hay grandes precipitaciones pluviales y el suelo es neutro o ligeramente alcalino tiene mayor prevalencia (1, 4, 7, 11, 30, 31).

El agente causal de la enfermedad es una bacteria del grupo de las espiroquetas, la cual presenta unas finas espiras. Miden de

6 a 30 micras de longitud, 0.3 de profundidad y 0.4 a 0.5 micras de ancho, medidas de cresta a cresta (11, 19, 20). Las fracciones antigénicas que han sido obtenidas de las leptospiras son descritas como lipoideas (19). Esta espiroqueta tiene escasa resistencia a los agentes físicos y químicos, no soporta una exposición prolongada a la luz solar directa y es muy sensible a la acción de los ácidos. Son comparativamente fáciles de cultivar en medios artificiales que se mantienen libres de otras bacterias y hongos (11, 19, 20).

Se reconocen dos especies de leptospira: a) *Interrogans*, que es patógena para el hombre y los animales. b) *Biflexa*, ésta es de vida libre y se encuentra en aguas superficiales, no es asociada a infecciones en los mamíferos. Algunos estudios muestran evidencias de una tercera especie de leptospira, llamada *Illini*, sin embargo faltan más estudios que confirmen su clasificación (1).

La leptospira *Interrogans* (patógena) contiene alrededor de 180 variantes serológicas denominadas serovares (serovariedades o serotipos)...Cada serovariedad tiene su huésped animal predilecto, pero cada especie animal puede ser huésped de una o más serovariedades (1, 4, 7, 11, 20). En el ganado bovino las serovariedades predominantes son: *hardjo*, *pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *grippotyphosa* y *canicola* (1, 3, 4, 19, 20, 22, 30). En México las de mayor frecuencia son: *hardjo*, *wolffi* y *tarassovi* (apéndice 1).

La transmisión puede ser vertical u horizontal, siendo esta última la más importante. El microorganismo es eliminado por la orina, hasta por varios meses, contaminando pasto, agua de bebida y alimento. El semen de los toros infectados contamina a las vacas durante la cópula o con la inseminación artificial, otro medio de contaminación son las secreciones del tracto genital de las vacas y los fetos abortados (3, 4, 7, 11, 14, 15, 19, 20, 22). Además existen animales silvestres que sirven como reservorio y eliminan grandes cantidades del microorganismo por la orina siendo esta vía de transmisión la más común e importante (1, 6, 9, 10, 11, 22, 26, 30, 36). En la URSS se aislo *L. grippotyphosa* en garrapatas procedentes del ganado bovino, pero no se a comprobado que sea transmisor de la enfermedad (19).

En los animales susceptibles la entrada del microorganismo se dá por contacto del material infectado con mucosas o escoriaciones en la piel (1, 4, 16, 19, 20). Una vez que entra tarda de 4 a 10 días para que se presenten los primeros signos de la enfermedad, viaja por la corriente sanguínea y posteriormente se aloja en órganos parenquimatosos, principalmente hígado y riñones en donde coloniza y prolifera (4, 16, 20), por ejemplo, la *L. hardjo* puede durar en los riñones hasta 542 días (14).

Los signos clínicos pueden ser sumamente variables, en ocasiones depende de la serovariedad infectante y la idiosincracia del hospedero, pudiendo manifestarse por un cuadro severo de icteri-

cia hemorrágica o incluso existir la infección con una ausencia total de signos clínicos (3,4,7,8,17,19,22,27,34).

La enfermedad en los bovinos puede presentarse en forma aguda, subaguda y crónica (4,8,34). Los signos que se observan más comúnmente son: fiebre, anorexia, depresión, hemoglobinuria, anemia, ictericia en piel y mucosas, disminución en la producción de leche siendo esta espesa y de un color amarillento, aborto y en ocasiones infertilidad pasajera (1,3,4,16,20,22,29).

No se han identificado lesiones que puedan ser consideradas como patognomónicas, lo más comúnmente observado es el daño en hígado y riñones (4,7,8,19). Las lesiones observadas se deben principalmente al daño que provocan en los capilares, debido a que algunas serovariedades producen endotoxinas y otros hemolisinas (4). El aborto sobreviene en la segunda mitad de la preñez, y es debido a la infección del producto durante la etapa septicémica de la enfermedad (3,4,20,22). En la fase aguda de la enfermedad, los animales pueden morir de septicemia, por anemia hemolítica o por combinación de ambas. Posteriormente puede sobrevenir la muerte por uremia o insuficiencia hepática (4,8,18,34).

Los hallazgos a la necropsia son; en el hígado inflamación y cambios de color, los riñones se encuentran congestionados e inflamados y con lesiones focales de color blanco grisáceo en el parénquima (4,8,19,34), si la hemoglobinuria es intensa se aso-

cia a menudo con enfisema y edema pulmonar (4,20), los fetos abortados suelen estar autolisados (4,7,20).

Histológicamente los daños más característicos son; nefritis intersticial y una necrosis hepática centrolobulillar. Se puede encontrar hemosiderosis esplécnica e hipoplasia de la médula ósea, así como células gigantes sincitiales del tipo de langhans y una infiltración linfocítica hepático-portal (4,7,8,19,20,34).

La leptospirosis por ser una enfermedad altamente contagiosa se encuentra distribuida mundialmente, la incidencia de la enfermedad varía según el clima y el tipo de suelo de cada país (1,4,7,11,30,31), en México la prevalencia de leptospirosis varía de un 35 a un 45 % (apendice 1).

Un estudio realizado en orina de ratas infectadas con leptospirosis, demostró que en cada mililitro de orina se encuentran hasta 6,000 microorganismos. Si tomamos en cuenta que una rata deposita 3 mililitros cada vez que orina, encontraremos 18,000 leptospiras patógenas, lo que nos demuestra que ésta es una fuente de transmisión de alta magnitud para el hombre y los animales (5).

En el hospital Lenin de Cuba, se presentaron 46 casos de leptospirosis humana en el año de 1982, de los cuales 36 o 78 % se presentaron en los meses de Junio a Septiembre y los otros 10 o 22 % en los meses restantes, lo que nos indica una mayor incidencia en época de lluvias (25).

En el ganado bovino se han demostrado seroprevalencias contra *L. hardjo*, con los siguientes porcentajes, en Estados Unidos 65 % (15,33), en Escocia e Irlanda del Norte se ha detectado del 35 al 42 %, aunque en algunas zonas a llegado al, 60 % (22). En terneros aparentemente sanos se ha demostrado hasta un 59 % de seropositividad en paises como Malasia (12). En Jamaica se detectaron anticuerpos contra leptospira en el 62.5 % de 7,028 animales domésticos, entre los que estaban bovinos, cerdos, caprinos, ovinos y caninos (21).

Algunos estudios serológicos en México han demostrado la prevalencia de animales seropositivos a leptospira, como en Durango 43.75 %, México 44.61 %, Queretaro 44.44 %, entre otros estados (apendice 1).

Como existe una gran variedad de signos clinicos e incluso estos pueden estar ausentes en las infecciones con leptospira, el diagnóstico clinico no tiene mucha validez, para un buen diagnóstico es necesario realizar pruebas de laboratorio (3,4,7, 8,14), las cuales darán el resultado final, y permitirán realizar el diagnóstico diferencial con otras enfermedades como; IBR, DVB y brucella, por los problemas reproductivos que ocasionan, ó bien, con babesiosis, anaplasmosis y envenenamiento por cobre, entre otras (4).

Las técnicas de diagnóstico más utilizadas en los laboratorios son:

- I.- Pruebas serológicas: Entre las que están; aglutinación en placa o en tubo, aglutinación microscópica, fijación del complemento, prueba de ELISA, prueba hemolítica, e inmunofluorescencia indirecta (1, 3, 4, 7, 8, 11, 19, 20, 22, 28, 32, 38).
- II.- Aislamiento: Los medios de cultivo más utilizados son:
 a) Fletcher, b) Stuart, c) Ellinghausen, d) McCullough y e) Korthof (11, 19, 20).
- III.- Pruebas biológicas: éstas se realizan mediante la inoculación de material infeccioso o supuestamente infeccioso en animales de laboratorio como son: cobayos, chinchillas, hamster y ratones (1, 7, 8, 11, 19, 20).

Las muestras que se utilizan para el diagnóstico son:

- A) Sangre para pruebas serológicas, biológicas y aislamiento.
- B) Orina, la cual se utiliza en pruebas biológicas y de aislamiento.
- C) Muestras de riñón, hígado y fetos abortados, que son utilizadas para el aislamiento y exámenes histopatológicos (1, 4, 7, 11, 19).

La técnica de diagnóstico más utilizada en nuestro medio, es la prueba serológica de aglutinación microscópica, la cual se basa en la observación de la aglutinación mediante el uso de microscopio de campo oscuro (1, 7, 20, 22, 38, 39).

Considerando que existen alrededor de 180 serovariedades de leptospira que pueden causar la enfermedad y que existen diferencias antigénicas entre la mayoría de ellas, la prevención de la leptospirosis resulta compleja, se sabe que la inmunización con cierta serovariedad perteneciente a un determinado serogrupo, puede fallar en conferir protección contra una serovariedad de diferente serogrupo. Lo ideal sería utilizar inmunógenos elaborados con serovariedades identificadas en la zona donde se pretenda inmunizar, además se debe revacunar cada año para mantener un grado suficiente de inmunidad en el hato. Se ha demostrado que la aplicación de bacterinas puede prevenir la enfermedad clínica pero no evitar el estado de portador sano (2, 7, 17, 19, 22).

Como medida de control, se deberá evitar el estancamiento de agua, exterminar los roedores, desechar a los animales seropositivos y enterrar o quemar a los muertos (1, 4, 17, 19).

Para el tratamiento se recomienda, combinación de penicilina G y estreptomycin. La oxitetraciclina ha proporcionado resultados satisfactorios. Si bien la antibioticoterapia suele ser efectiva, ocurren brotes en los que estos tratamientos suelen ser ineficaces, especialmente cuando se aplica tardíamente y la infección ha causado ya un cierto grado de daño renal. En algunos establos la leptospirosis llega a ser un problema endémico, de manera que se hace necesario establecer programas intensivos de prevención y control (1, 7, 17, 19, 20, 24, 37).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La leptospirosis bovina es causada por una gran cantidad de serovariedades de leptospira, por lo que no existe una forma de inmunizar totalmente un hato, ya que la inmunidad se dà contra algunas serovariedades y éstas no tienen reacción cruzada con otras serovariedades de diferentes serogrupos. La leptospirosis se caracteriza por causar septicemia, anemia, ictericia, nefritis intersticial y aborto entre otras. Su transmisión es principalmente por la orina de animales infectados, la cual penetra por mucosas y ecoriaciones en la piel a los animales sanos, por lo que la morbilidad es elevada.

Esta es una enfermedad zoonòtica, que se encuentra distribuida en todo el mundo y es de suma importancia para la industria ganadera por las pèrdidas econòmicas que causa.

En Mèxico el problema que plantea esta enfermedad es grave, sin embargo en Jalisco no se han realizado estudios que nos indiquen el estado actual de su frecuencia.

JUSTIFICACION

La infección por leptospira causa abortos, baja en la producción de leche, mal estado de carnes, infertilidad pasajera, y muertes en becerros neonatos, por lo que la prevención y control son de suma importancia para evitar las pérdidas económicas que esta enfermedad causa.

En México la enfermedad se ha ido incrementando, ya que la leptospirosis se disemina con la movilización de ganado infectado a diferentes regiones, principalmente en el ganado lechero, si a esto le sumamos los malos sistemas de drenaje que tienen algunas explotaciones y la gran cantidad de roedores que existen en las mismas, los cuales sirven como reservorio y vía de transmisión del agente causal. Por lo tanto se hace necesario conocer el estado actual de su frecuencia en las explotaciones bovinas lecheras de Jalisco.

HIPOTESIS

Ya que algunos estudios serologicos, revelan que la frecuencia de seropositividad a leptospira en varios estados de la República Mexicana va de un 35 a un 45 %, entonces es de suponerse que los municipios de Acatic, Arandas y Tepatitlán, Jalisco, que cuentan con una gran cantidad de cabezas de ganado bovino lechero se encuentren con un mínimo de 35% de frecuencia de seropositividad a leptospira. Además las serovariedades de mayor distribución en la zona, pueden ser *hardjo*, *tarassovi* y *wolffi* (apéndice 1).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Determinar la frecuencia de seropositividad a leptospira, existente en el ganado bovino lechero, de los municipios de Acatic, Arandas y Tepatitlán, Jalisco.

OBJETIVO PARTICULAR:

Identificar y titular los niveles de anticuerpos específicos contra las siguientes serovariedades de leptospira; *ballum*, *canicola*, *grippotyphosa*, *hardjo*, *hebdomadis*, *icterohaemorrhagiae*, *javanica*, *pomona*, *pyrogenes*, *tarassovi*, UAM-X (*) y *wolffi*, en suero de ganado bovino lechero de los municipios de Acatic, Arandas y Tepatitlán, Jalisco.

* (apendice 2).

MATERIAL Y MÉTODO

Se muestrearon 216 bovinos lecheros de 18 explotaciones diferentes, en los municipios de Acatic, Arandas y Tepatitlán, Jalisco, de los cuales se muestreo el 20 % de la población bovina de cada explotación, como se trato de ganado lechero el 100 % de los animales muestreados fueron hembras y todos con un mínimo de 4 años de edad, sin antecedentes de aborto y/o anamnesis vacunal contra leptospira. Se obtuvieron 5 mililitros (ml.) de sangre por animal, mediante la punción de la vena coccigea. Las muestras obtenidas se llevaron al laboratorio y se separó el suero mediante centrifugación a 3,000 revoluciones por minuto (rpm) durante 15 minutos.

Una vez obtenidos e identificados los sueros, se procedió a realizar la técnica de aglutinación microscópica (AM) con antígeno vivo, para la detección de anticuerpos (Descrita por Yanagawa y Takashima), en la cual se utilizaron como antígenos para la prueba las siguientes serovariedades de *L. Interrogans*:

SEROGRUPO	SEROVARIEDAD	CEPA
<i>Ballum</i>	<i>ballum</i>	Mus 127
<i>Canicola</i>	<i>canicola</i>	H. Utrecht IV
<i>Grippotyphosa</i>	<i>grippotyphosa</i>	Moskva V
<i>Sejroe</i>	<i>hardjo</i>	Hardjoprajitno
<i>Hebdomadis</i>	<i>hebdomadis</i>	Hebdomadis
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>	R.G.A.
<i>Javanica</i>	<i>javanica</i>	Veldrat B. 46
<i>Pomona</i>	<i>pomona</i>	Pomona
<i>Pyrogenes</i>	<i>pyrogenes</i>	Salinem
<i>Tarassovi</i>	<i>tarassovi</i>	Mitis Johnson
AUN NO	TIPIFICADA	UAM-X *
<i>Sejroe</i>	<i>wolffi</i>	3705

* (apéndice 2).

Todos los antígenos de leptospira que se trabajaron, fueron cultivados en medio de Cox modificado con un pH de 7.2, al cual se le adiciono 10 % de suero de conejo inactivado y esteril, se incubaron a 30 grados centigrados, durante 5 a 7 dias.

Apartir de cada dilución inicial 1:50, se realizaron diluciones dobles con solución amortiguadora de fosfatos (PBS). Cantidades iguales de cada dilución del suero y del cultivo de leptospira

fueron colocadas en placas de aglutinación de porcelana e incubadas a temperatura ambiente durante una hora. El título final de anticuerpos en la reacción de aglutinación microscópica fue considerada en la máxima dilución del suero, capaz de aglutinar el 50 % de las leptospiras utilizadas como antígeno, lo cual fue observado a través del microscopio de campo oscuro (16 x 10). De acuerdo a los criterios de interpretación que la técnica plantea, se consideraron positivos aquellos sueros que en la dilución \geq 1:100 presentaron reacción de aglutinación.

RESULTADOS

En el presente trabajo se estudiaron 216 sueros de bovinos lecheros tomados al azar, procedentes de 3 municipios, el número de explotaciones muestreadas fueron 18 (6 por municipio), con un promedio de 12 animales por explotación de tipo semitecnificado en los cuales no existen antecedentes de vacunación contra leptospira (cuadro 1).

La población de ganado bovino lechero de los municipios sujetos a estudio es: En Acatic 4,698 (el 92.7 % pertenece a explotaciones semitecnificadas), Arandas 23,520 (58.2 % semitecnificado) y Tepatitlán 50,000 (88.2 % semitecnificada). El total de cabezas de ganado en los 3 municipios es de 78,218 y el 79.50 % pertenece a explotaciones semitecnificadas (cuadro 2).

Los porcentajes de seropositividad a la prueba de aglutinación microscópica (AM) por municipio fue: En Acatic 10/55 (18.18 %), Arandas 29/64 (45.31 %) y Tepatitlán 42/97 (43.29 %). En total fueron 81 positivos de 216 muestras (81/216), para un porcentaje de 37.50 % (cuadro 3 y gráfica 1).

Para la realización de la prueba de AM se tomaron 12 serovariedades de *L. Interrogans*, estas se seleccionaron por ser las de mayor frecuencia en el ganado bovino. Se encontraron títulos de

anticuerpos contra 11, ya que la serovariedad *ballum* resultó negativa (cuadro 3).

La distribución de las serovariedades de mayor frecuencia encontradas fue: En Acatic; *UAM-X* 14.54 %, *wolffi* 10.90 %, *hardjo* 10.90 % y *tarassovi* 7.27 %. Arandas; *wolffi* 18.75 %, *UAM-X* 17.18 %, *tarassovi* 17.18 %, *pyrogenes* 15.62 %, *hardjo* 14.06 % y *canicola* 14.06 %. Tepatitlán; *tarassovi* 35.05 %, *hardjo* 34.02 %, *UAM-X* 31.95 % y *wolffi* 31.95 % (cuadro 3 y grafica 2). Del total de muestras las serovariedades de mayor frecuencia fueron; *UAM-X* 23.14 %, *wolffi* 22.68 %, *hardjo* 22.22 % y *tarassovi* 21.29 % (cuadro 3 y grafica 3).

Algunos sueros resultaron positivos hasta a 8 serovariedades de las 12 a que fueron confrontados. Los títulos que se obtuvieron oscilaron de 1:100 (título mínimo para tomarse como positivo), hasta 1:3200 como máximo (cuadro 4).

CUADRO 1

NUMERO DE MUESTRAS Y DE EXPLOTACIONES DISTRIBUIDAS
POR MUNICIPIO SUJETAS AL ESTUDIO

MUNICIPIO	No. DE EXPLOTACIONES	No. DE MUESTRAS
Acatic	6	55
Arandas	6	64
Tepatitlán	6	97
TOTAL	18	216

CUADRO 2

POBLACION TOTAL DE BOVINOS LECHEROS DISTRIBUIDOS EN LOS MUNICIPIOS SUJETOS A
ESTUDIO. FUENTE: DISTRITO DE DESARROLLO RURAL INTEGRAL DE LA SARH (1990).

MUNICIPIO	TECNIFICADO	SEMI-TECNIFICADO	TOTAL
Acatic	342	4356	4698
Arandas	9817	13703	23520
Tepatitlán	5865	44135	50000
TOTAL	16024	62194	78218

CUADRO 3

PORCENTAJES DE SEROPOSITIVIDAD A 12 SEROVARIEDADES DE LEPTOSPIRA INTERROGANS
DISTRIBUIDAS POR MUNICIPIO

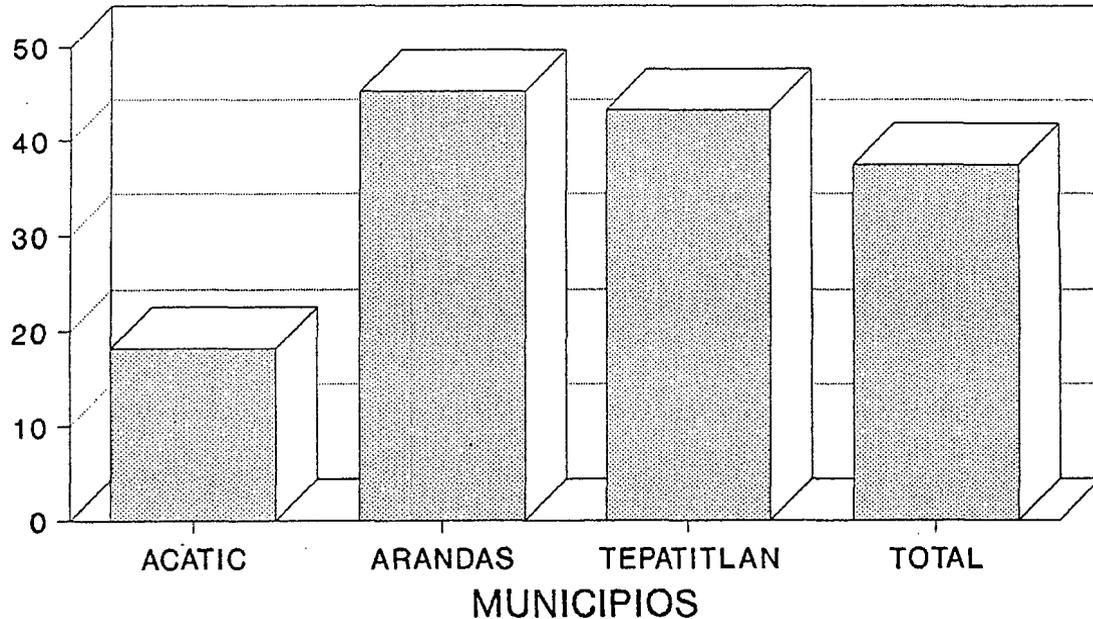
SEROVARIEDAD	ACATIC		ARANDAS		TEPATITLAN		TOTAL (216)	
	pos.	%	pos.	%	pos.	%	pos.	%
ballum	0		0		0		0	
canicola	3	5.45	9	14.06	8	8.24	20	9.25
grippotyphosa	3	5.45	3	4.68	3	3.09	9	4.16
hardjo	6	10.90	9	14.06	33	34.02	48	22.22
hebdomadis	3	5.45	6	9.37	5	5.15	14	6.48
icterohaemorrhagiae	2	3.63	1	1.56	3	3.09	6	2.77
javanica	2	3.63	3	4.68	1	1.03	6	2.77
poona	2	3.63	5	7.81	2	2.06	9	4.16
pyrogenes	1	1.81	10	15.62	4	4.12	15	6.94
tarassovi	4	7.27	11	17.18	34	35.05	46	21.29
UAM-X	8	14.54	11	17.18	31	31.95	50	23.14
wolffi	6	10.90	12	18.75	31	31.95	49	22.68
TOTAL SUEROS POS.	10	18.18	29	45.31	42	43.29	81	37.50

CUADRO 4

DISTRIBUCION DE SEROPOSITIVIDAD Y TITULOS DE ANTICUERPOS
PARA 12 SEROVARIEDADES DE LEPTOSPIRA INTERROGANS

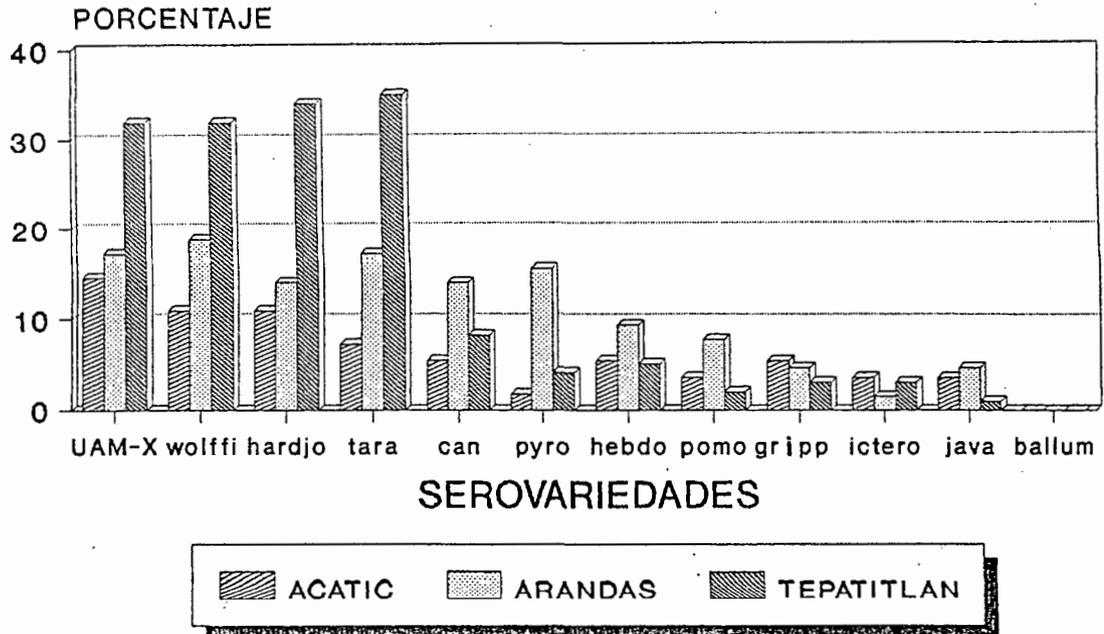
SEROVARIEDAD	No. POSITIVOS	RANGO		PROMEDIO
		min.	max.	
ballum	0	0	0	0
canicola	20	1:100	1:200	1:110
grippotyphosa	9	1:100	1:100	1:100
hardjo	48	1:100	1:3200	1:925
hebdomadis	14	1:100	1:400	1:143
icterohaemorrhagiae	6	1:100	1:100	1:100
javanica	6	1:100	1:100	1:100
poona	9	1:100	1:400	1:133
pyrogenes	15	1:100	1:800	1:180
tarassovi	46	1:100	1:3200	1:641
UAM-X	50	1:100	1:3200	1:1046
wolffi	49	1:100	1:3200	1:751

PORCENTAJE DE SEROPOSITIVIDAD A LEPTOSPIROSIS ENCONTRADA EN LOS TRES MUNICIPIOS



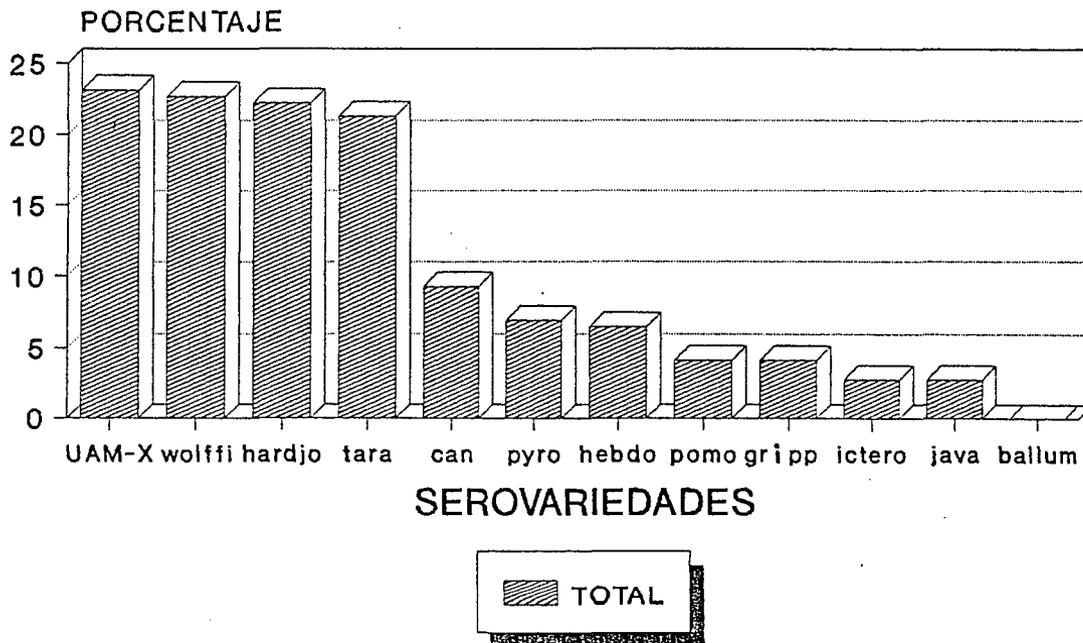
Graf. 1

FRECUENCIA DE SEROVARIEDADES DE LEPTOSPIRA ENCONTRADA EN ACATIC, ARANDAS Y TEPATITLAN, JALISCO



Graf. 2

FRECUENCIA DE SEROVARIEDADES DE LEPTOSPIRA ENCONTRADAS EN EL TOTAL DE MUESTRAS DE LOS TRES MUNICIPIOS



DISCUSION

El porcentaje de seropositividad a leptospira encontrado en los 216 sueros de bovinos lecheros fue de 37.50 %. Por municipio; Acatic 18.18 %, Arandas 45.31 % y Tepatitlán 43.29 % (cuadro 3 y grafica 1). Esto representa un porcentaje similar a lo obtenido en otros trabajos realizados en; Durango 43.75 %, México 44.61 %, Puebla 23.82 %, Queretaro 29.62 %, San Luis Potosí 44.44 %, Hidalgo 74.35 % y Veracruz 71.85 % (apendice 1). Se debe considerar que no es similar el número de muestras tomadas para la realización de cada uno de estos estudios, así como también existe una gran diferencia en la historia clínica de los animales muestreados, ya que en los trabajos de todos estos estados se trataba de animales sospechosos o con antecedentes de aborto, y en el presente estudio los animales son tomados al azar y sin antecedentes vacunales y/o problemas reproductivos. Las serovariedades de mayor frecuencia encontradas en este trabajo fueron; *LAM-X* 23.14 %, *wolffi* 22.68 %, *hardjo* 22.22 % y *tarassovi* 21.29 % (cuadro 3 y grafica 3). Estas serovariedades son similares a las encontradas en el resto del país, de las muestras de los diferentes estados mencionadas anteriormente las serovariedades de mayor frecuencia fueron; *tarassovi* 21.52 %, *hardjo* 20.12 % y *wolffi* 17.70 %, en estos estudios no se corrió la prueba contra la cepa *LAM-X* (apendice 1).

Los resultados de seropositividad encontrados en este trabajo también son similares a los encontrados en otros países como son Estados Unidos, Escocia e Irlanda (15,23). En países como Malasia, Jamaica y Estados Unidos se tienen datos de hasta un 65 %, esto puede ser debido a que se trate de trabajos realizados en animales sospechosos (12,21,33). Lo que varía entre los trabajos de otros países y el que se presenta aquí, es la serovariedad infectante, en la mayoría de estos trabajos la serovariedad de mayor frecuencia es *hardjo*.

El municipio de Acatic fue el que tuvo un menor porcentaje de seropositividad (18.18 %), eso tal vez se debió a que existe un menor número de animales, además de que en estas explotaciones no hay mucha movilización de ganado que haga que aumente su frecuencia. En Arandas (45.31 %) y Tepatitlán (43.29 %) existe un mayor número de animales y con una mayor movilización, tanto local como de importación (cuadro 2 y 3).

En Arandas encontramos un porcentaje de frecuencia considerable de las serovariedades pyrogenes y canicola, las cuales no se encuentran tan elevadas en los otros dos municipios, esto puede ser porque las serovariedades infectantes varían en ocasiones de una región a otra (cuadro 3).

En un estudio realizado en Jalisco (1982) se encontró un 100 % de seropositividad en 70 bovinos muestreados. La prueba se rea-

lizo contra las siguientes serovariedades; *hardjo*, *pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *grippotyphosa* y *canicola*, este resultado es elevado y posiblemente se debió a que los animales estaban vacunados, ya que la prueba se corrió contra las 5 serovariedades de leptospira que se encuentran en la vacuna comercial (30).

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

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

En este estudio se consideró el 95 % como límite de confianza y un rango del 15 %, para esto se tomó en cuenta el promedio de prevalencia nacional del 35 % (apéndice 1).

Substituyendo la fórmula se obtuvo lo siguiente:

$$n = \frac{3.84 (.35) (.65)}{.015} = 58$$

De acuerdo al resultado con 58 animales muestreados es posible estimar la seropositividad por estrato muestral, que en este caso se consideró como unidad muestral a cada uno de los municipios (13).

CONCLUSIONES

- 1.- En el ganado bovino productor de leche, de los municipios de Acatic, Arandas y Tepatitlán, Jalisco, se detectaron anticuerpos específicos contra 11 serovariedades de leptospira.
- 2.- No se detectaron anticuerpos específicos contra la serovariedad *ballum* en ninguno de los municipios estudiados.
- 3.- Los anticuerpos contra leptospira que se detectaron con mayor frecuencia fueron para las serovariedades *LAM-X*, *wolffi*, *hardjo* y *tarassovi*.
- 4.- La cepa *LAM-X* tuvo el mayor porcentaje, la cual fue aislada en otro estado de la República Mexicana, por ello se puede considerar que sea una cepa enzootica en el ganado bovino.
- 5.- De las serovariedades de mayor frecuencia encontradas sólo la *hardjo* se utiliza en las vacunas comerciales, por lo tanto se recomienda que antes de aplicar una vacuna se realice un estudio serológico de la zona o explotación, para determinar las serovariedades con que se debe elaborar dicha vacuna.

6.- Debido a que existen anticuerpos específicos contra leptospira, se recomienda que se establezca un programa de vigilancia epidemiológica, que permita conocer mejor su comportamiento de acuerdo a las especies productivas y a las condiciones ecológicas, con el objeto de poder establecer las medidas de prevención y control más adecuadas a cada región o explotación.

DATOS RECAVADOS DEL PROYECTO DE LEPTOSPIROSIS BOVINA DEL
 GENIO-MICROBIOLOGIA INIFAP-SARH ENERO-DICIEMBRE 1990
 (DATOS NO PUBLICADOS)

✓ PORCENTAJE DE SEROPOSITIVIDAD A LEPTOSPIROSIS BOVINA POR ESTADO

PROCEDECENCIA POR ESTADO	Nº. TOTAL DE MUESTRAS	Nº. DE SUEROS POSITIVOS	PORCENTAJE (%)
DURANGO	16	7	43.75
HIDALGO	65	29	44.61
MEXICO	78	58	74.35
PUEBLA	277	66	23.82
QUERETARO	27	8	29.62
SAN LUIS POTOSI	27	12	44.44
VERACRUZ	7	6	85.71
TOTAL	497	186	37.42

DISTRIBUCION DE PORCENTAJES DE SEROVARIEDADES POR ESTADO

PROCEDECENCIA POR ESTADO	S E R O V A R I E D A D E S								
	canicola	grippo	hardjo	hebdomadis	ictero	ponona	pyrogenes	tarassovi	wolffi ^P
DURANGO	---	---	37.50 %	---	6.25 %	6.25 %	---	43.75 %	37.50 %
HIDALGO	16.66 %	32.05 %	30.76 %	46.15 %	25.64 %	44.87 %	41.02 %	46.15 %	34.61 %
MEXICO	---	---	21.53 %	---	1.53 %	1.53 %	7.69 %	29.23 %	21.53 %
PUEBLA	.36 %	.36 %	16.24 %	---	1.08 %	.36 %	3.24 %	11.91 %	10.10 %
QUERETARO	---	---	3.70 %	---	7.40 %	3.70 %	11.11 %	3.70 %	3.70 %
SAN LUIS POTOSI	---	---	29.62 %	18.51 %	---	---	14.81 %	33.33 %	29.62 %
VERACRUZ	---	---	28.57 %	---	14.28 %	---	14.28 %	28.57 %	57.14 %
TOTAL	2.81 %	5.23 %	20.12 %	8.24 %	5.63 %	7.84 %	10.86 %	21.52 %	17.70 %

A P E N D I C E 2

CEPA UAM-X.

Esta cepa fue aislada en la Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco (UAM-X), México D.F., por Salomon y colaboradores a partir de un riñón de feto bovino, procedente del Complejo Agropecuario Industrial Tizayuca (CAIT), en Tizayuca estado de Hidalgo.

La cepa UAM-X, comparte características antigénicas con algunas cepas heterólogas como hardjo, wolffi y tarassovi, sin embargo no se comporta de una manera idéntica, lo que nos hace pensar que no corresponde a ninguna serovariedad conocida hasta el momento.

El CAIT lugar de procedencia del riñón del feto bovino de donde se hizo el aislamiento, esta constituido por 126 establos y 5 empresas de apoyo que son:

Centro de cría de reservas.

Centro de abasto de forrajes.

Planta de alimentos balanceados.

Planta pasteurizadora de leche.

Planta procesadora de estiércol.

Se tiene un promedio mensual de población de 2,034 cabezas de ganado, con un promedio de producción anual de leche de 110.996,387 lts., la producción de leche promedio por vaca es de 15.16 lts.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ACHA N. F., SYFRES B. : ZONOSIS Y ENFERMEDADES TRANSMISIBLES COMUNES AL HOMBRE Y A LOS ANIMALES. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD: pp 112 - 120 (1986).
- 2.- AVILA T. S. : PRODUCCION INTENSIVA DE GANADO LECHERO. COMPANIA EDITORIAL CONTINENTAL : pp 308 (1984).
- 3.- BATH D. L., DICKINSON F. N., TUCKER H. A., APFLEMAN R. D. :GANADO LECHERO. NUEVA EDITORIAL INTERAMERICANA : pp 394 (1986).
- 4.- BLOOD D.C., HENDERSON J.A., RADOSTITS O.M. : MEDICINA VETERINARIA. NUEVA EDITORIAL INTERAMERICANA : pp 594 - 604 (1986).
- 5.- BOLETIN INFORMATIVO. : LEPTOSPIROSIS. CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS : VOL 3 (1975).
- 6.- BOLIN C. A., THIEMAN A. B., HANDSAKER A. L. :EFFECT OF VACCINATION WITH A PENTAVALENT LEPTOSPIRAL VACINE OF LEPTOSPIRA INTERROGANS SEROVAR HARDJO-BOVIS INFECTION OF PREGNANT CATTLE. JAVMA : 194 (2) pp 248 (1989).
- 7.- CASTRO F. R. : LEPTOSPIROSIS, TUBERCULOSIS Y BRUCELLOSIS. LABORATORIOS LITTON DE MEXICO S. A. DE C. V. : pp 117 - 125 (1988).
- 8.- COFFIN D. L. : LABORATORIO CLINICO EN MEDICINA VETERINARIA. LA PRENSA MEDICA MEXICANA. : pp 246 - 253 (1977).
- 9.- CORNIDE R. I., MANOJINA N., ABREU R., GONZALES A. : EVALUACION EXPERIMENTAL DE JUTIA CONGA (CAPROMYS PILORIDES) COMO RESERVORIO DE LEPTOSPIRA. RVTA. CUB. CIENC. VET. : 20 (4) pp 239 - 250 (1989).
- 10.- CORNIDE R. I., RUIZ A., ORTIZ D. : LEPTOSPIROSIS EN CANINOS DE LA PROVINCIA DE GUANTANAMO CUBA (MUNICIPIOS :MAISI, GUANTANAMO Y BARACOA). RVTA. CUB. CIENC. VET. : 16 (2) pp 133 - 143 (1985).
- 11.- COTTRAL G. E. : MICROBIOLOGIA VETERINARIA. LA PRENSA MEDICA MEXICANA : pp 430 - 436 (1986).
- 12.- DAHAMAN A. R., IBRAHIM A. L. : SEROLOGICAL AND BACTERIOLOGICAL STUDY OF LEPTOSPIRAL INFECTION IN A CATTLE HERD IN MALAYSIA. VET. REC. : 119 (13) pp 325 - 329 (1986).
- 13.- DIGIACOMO R. F., THOMAS D. K. : SAMPLING FOR DETECTION OF INFECTION OR DISEASE IN ANIMAL POPULETIONS. JAVMA. : 189 (1) pp 22 - 23 (1986).

- 14.- ELLIS W. A., CASSELLS J. A., DOYLE J. : GENITAL LEPTOSPIROSIS IN BULLS. VET. REC. : 118 (12) pp 333 (1986).
- 15.- ELLIS W. A., SONGER J. G., MONTGOMERY J., CASSELLS J. A. : PREVALENCE OF LEPTOSPIRA INTERROGANS SEROVAR HARDJO CATTLE. VET. REC. : 118 (1) pp 11 - 13 (1986).
- 16.- ELLIS W. A., THIEMAN A. B. : ISOLATION OF LEPTOSPIRA INTERROGANS SEROVAR BRATISLAVA FROM SOWS IN IOWA. JAVMA : 189 (5) pp 549 (1986).
- 17.- ENSMINGER M. E. : PRODUCCION BOVINA PARA LECHE. EL ATENEO : pp 354 - 355 (1977).
- 18.- ESPINO R., MALAJOU Y. V. A., CORNIDE R. I., SUPILICO A. N. : POSICION TAXONOMICA DE CEPAS DE LEPTOSPIRA AISLADAS DE BOVINOS, PORCINOS Y ROEDORES SINANTROPICOS DE LA REPUBLICA DE CUBA. RVTA. CUB. CIENC. VET. : 20 (1) pp 89 - 94 (1989).
- 19.- GIBBONS W. J., CATCOTT E. J., SMITHCORS J. F. : MEDICINA Y CIRUGIA DE LOS BOVINOS. LA PRENSA MEDICA MEXICANA. : pp 175 - 183 (1984).
- 20.- GILLESPIE J. H., TIMONEY J. F. : ENFERMEDADES INFECCIOSAS DE LOS ANIMALES DOMESTICOS. LA PRENSA MEDICA MEXICANA. pp 43 - 49 (1981).
- 21.- GRANT G. H., SMITH G., SCHLOSS W. : SEROPREVALENCE ANTIBODIES IN THE JAMAICAN LIVESTOCK POPULATION. VET. REC. : 122 (17) pp 419 - 420 (1988).
- 22.- HAFES E. S. E. : REPRODUCCION E INSEMINACION ARTIFICIAL EN ANIMALES. EDITORIAL INTERAMERICANA. : pp 492 - 493 (1984).
- 23.- HATHAWAY S. C., LITTLE T. W. A., FRITCHARD D. G. : PROBLEMS ASSOCIATED WITH THE SEROLOGICAL DIAGNOSIS OF LEPTOSPIRA INTERROGANS SEROVAR HARDJO INFECTION IN BOVINE POPULATIONS. VET REC. : 119 (4) pp 84 - 86 (1986).
- 24.- MEYER J. L. : FARMACOLOGIA Y TERAPEUTICA VETERINARIA. UNION TIPOGRAFICA EDITORIAL HISPANO-AMERICANA. : pp 491 - 492 (1959).
- 25.- MONTOYA B., MIRALLES E., FERNANDEZ J. : ESTUDIO CLINICO EPIDEMIOLOGICO DE LA LEPTOSPIROSIS EN EL HOSPITAL LENIN (ENERO-DICIEMBRE 1982). RVTA, CUB. CIENC. VET. : 16 (1) pp 21 - 26 (1985).
- 26.- PORTUONDO F. : ENCUESTA SEROLOGICA DE LEPTOSPIROSIS EN CATEGORIAS BOVINAS DE LA PROVINCIA DE MATANZAS. RVTA. CUB. CIENC. VET. : 18 (1 y 2) pp 39 - 48 (1987).

- 27.- FRITCHARD G. C., WOOD L., BORLAND E. D., FRITCHARD D. G. : SEVERE DISEASE IN A DAYRI HERD ASSOCIATED WITH ACTUE HARDJO COXIELLA BURNETTI. VET. REC. : 124 (24) pp 625 - 629 (1989).
- 28.- RAULT D. : SEROLOGIC DIAGNOSIS OF LEPTOSPIROSIS: COMPARISON OF LINE BLOTAND IMMUNOFLUORESCENCE TECHNIQUES WITH THE GENUS SPECIFIC MICROSCOPIC AGGLUTINATION TEST. JOURNAL INFECTIUS DISEASES. : 160 (4) pp 734 - 735 (1989).
- 29.- ROCHA T. : ISOLATION OF LEPTOSPIRA INTERROGANS SEROVAR MAZDOK FROM ABORTED SWINE FETUSES IN PORTUGAL. VET REC. : 126 (16) pp 602 (1990).
- 30.- SANTOS L. E. : ESTUDIO SEROLOGICO DE LEPTOSPIROSIS EN GANADO BOVINO LECHERO DE LA CUENCA LECHERA DE GUADALAJARA. TESIS DE LICENCIATURA DE LA FAC. MED. VET. Y ZOOT., U. DE G. (1982).
- 31.- SERVICE INVESTIGATION VETERINARY. : IDEAL WEATHER CONDITIONS FOR LEPTOSPIRA HARDJO. VET. REC. : 119 (18) pp 441 - (1985).
- 32.- SERVICE INVESTIGATION VETERINARY. : LEPTOSPIROSIS A MAJOR PROBLEM. VET. REC. : 120 (17) pp 404 (1987).
- 33.- SERVICE INVESTIGATION VETERINARY. : LEPTOSPIRA INCRIMNATED IN ABORTION CASES. VET. REC. : 118 (7) pp 169 (1986).
- 34.- SMITH H. A., JONES T. C. : PATOLOGIA VETERINARIA. UNION TIPOGRAFICA EDITORIAL HISPANO - AMERICANA. : pp 451 - 456 (1982).
- 35.- SONGER J. G., THIEMAN A. B. : LEPTOSPIROSIS. JAVMA. : 193 (10) pp 1250 - 1253 (1988).
- 36.- SOSA G., SANTOS O., DUARTE C. L., HERNANDEZ D., DELGADO L. : INVESTIGACION SEROLOGICA Y BACTERIOLOGICA DE LEPTOSPIROSIS REALIZADA EN FAUNA EXOTICA. RVTA. CUB. CIENC. VET. : 19 (3) pp 219 - 226 (1988).
- 37.- SPINELLI J.S., ENOS L. R. : MANUAL DE FARMACOLOGIA VETERINARIA. NUEVA EDITORIAL INTERAMERICANA : pp 82 (1986).
- 38.- TIZARD I. R. : INMUNOLOGIA VETERINARIA. NUEVA EDITORIAL INTERAMERICANA : pp 147 - 150 (1979).
- 39.- YANAGAWA R., TAKASHIMA : CONVERSION OF SEROTIPE IN LEPTOSPIRA FROM HEBDOMADIS TO KREMATOS. INFECT. IMMUN. : 10 pp 1439 (1974).