



*Universidad Nacional Autónoma  
de México*

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán*

**PRESENCIA DE ANTICUERPOS  
CONTRA LEPTOSPIRAS  
EN CAPRINOS**

**T E S I S**

*Que para obtener el Título de:*  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

*p r e s e n t a*

*Maria del Rosario Campos Hernández*

**A S E S O R E S**

*M.V.Z. Lucas Melgarejo Velázquez  
M.V.Z. Elda A. Jiménez Guerra*

*Cuautitlán Izcalli, Estado de México.*

**1985**



## **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 está 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.

# I N D I C E

	Página
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
OBJETIVOS .....	9
MATERIAL Y METODOS .....	10
RESULTADOS .....	14
DISCUSION .....	24
CONCLUSIONES .....	25
BIBLIOGRAFIA .....	26

## RESUMEN

Campos Hernández María del Rosario. " Presencia de anticuerpos contra leptospiras en caprinos ". ( Bajo la dirección de: M.V.Z. Lucas Melgarejo Velázquez y M.V.Z. Elda A. Jiménez Guerra ).

Este trabajo se realizó en la zona del altiplano mexicano, en los estados de Querétaro, Hidalgo, Puebla y México. Los objetivos fueron detectar la presencia, incidencia y frecuencia de anticuerpos aglutinantes, en suero sanguíneo, contra 24 cepas de leptospiras patógenas. Se muestrearon caprinos de diferente sexo, edad y raza, cada muestra se trabajó con las 24 cepas de leptospira, en el Laboratorio de Producción Animal: Cerdos, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. De 187 sueros muestreados, 71 ( 37.94 % ) resultaron reactivos; de estos, 50 ( 26.73 % ) dieron reacción positiva y 21 ( 11.11 % ) resultaron sospechosos. De 24 serotipos empleados, solo se encontraron anticuerpos para 12 de ellos, se detectaron 43 sueros con anticuerpos contra varios serotipos, indicando evidencia de infecciones mixtas. Los serotipos más comunes fueron: Leptospira autumnalis, Leptospira pomona y Leptospira wolffii. Los animales con mayor incidencia de aglutininas correspondieron al estado de Hidalgo y los de menor al estado de Puebla.

## I N T R O D U C C I O N

Existen enfermedades infecciosas que merman la economía pecuaria, algunas zoonóticas que representan peligro para la salud pública, pues el hombre se encuentra expuesto a contraer enfermedades, por contacto directo con los animales, uso o consumo de productos contaminados ( 1, 4, 5, 7, 8, 13, 18, 23, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 41, 46, 48 ). El estudio de estas enfermedades es necesario en los animales domésticos, principalmente en especies poco estudiadas en nuestro país, como los caprinos, que en los últimos años han adquirido importancia. En 1981 la población caprina se estimó en nueve millones doscientos veintisiete mil cincuenta cabezas ( 15 ), su producción de carne en 1980, fue de treinta millones de kilogramos y la de leche de doscientos ochenta millones de litros, que representó el 5 % del total producido ese año en México ( 10 ), aunque se han establecido hatos altamente tecnificados, la mayoría son explotados en forma extensiva con un manejo rustico y poco tecnificado ( 10 ). De distribución nacional, los caprinos ramonean de día por los cerros, comiendo los escasos pastizales que encuentran, siendo encerrados en la tarde y rara vez se suplementa su alimentación ( 2 ), el estado de abandono en que se encuentra esta especie, ocasiona eficiencia productiva baja y elevada susceptibilidad a contraer enfermedades perjudicando más su rendimiento ( 6 ).

Una enfermedad infecciosa, que produce problemas económicos y de salud pública en el país, es la leptospirosis, causada por microorganismos del género *Leptospira*, espiroquetas esbeltas, helicoidales, con movilidad y flexibilidad ( 4, 23, 30, 31 ), crecen en medios que contengan suero, principalmente de conejo ( 1, 7, 8, 12, 30, 41, 45 ), en medios sintéticos, sólidos y semisólidos ( 1, 7, 9, 18, 30, 36, 41, 45 ) y en agar sangre ( 1, 18 ).

Las leptospiras mueren fácilmente en orina o sustancias acidificadas ( 1, 7, 23, 25, 30, 41 ), pero pueden sobrevivir en agua durante tiempos variables ( 1, 16, 21, 25, 30, 33 ).

La enfermedad es de distribución mundial ( 1, 7, 8, 12, 16, 25, 30, 31, 36, 38, 41 ), siendo más frecuente en regiones de clima cálido y húmedo con suelos alcalinos y agua estancada ( 1, 25, 30, 31, 33, 34, 38, 46 ).

El hombre y todos los animales domésticos son susceptibles a la leptospirosis ( 1, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 16, 18, 19, 25, 26, 29, 32, 33, 34, 38, 41, 44, 46, 48 ) y muchas especies de animales silvestres: serpientes, aves, roedores y otros mamíferos son los portadores naturales de la enfermedad ( 1, 7, 8, 12, 16, 21, 25, 26, 33, 34, 35, 39, 46, 47, 48 ). Las ratas se consideran el reservorio más importante de las leptospiras y fuente de contagio para otras especies ( 1, 8, 21, 26, 30, 31, 35, 41, 42, 43, 46, 48 ).

Después de la infección aguda, las leptospiras se localizan en los riñones, son eliminadas en forma intermitente con la orina ( 8, 12, 14, 16, 18, 26, 27, 28, 30, 34, 35, 38, 40, 41 ).

La transmisión es por ingestión de agua y alimentos contaminados con orina de animales enfermos o portadores asintomáticos ( 1, 4, 16, 21, 31, 38 ), o por ingestión de tejidos infectados o restos de productos abortados ( 16, 21 ), penetrando la bacteria al torrente sanguíneo por la mucosa del tracto digestivo ( 23, 30 ), se reportan contagios por medio de las vías conjuntival ( 30, 31, 47 ), lesiones de la piel ( 23, 30, 31 ) e incluso por el coito ( 16, 31 ), se produce leptospiremia y período febril ( 4, 8, 9, 13, 16, 18, 23, 28, 30, 31, 32, 36, 37 ).

La introducción de animales afectados en un hato libre de leptospirosis, disemina rápidamente la enfermedad, manifestándose por abortos masivos, principalmente en el último tercio de la gestación ( 1, 3, 5, 12, 16, 18, 19, 20, 23, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 44 ).

En animales domésticos, las infecciones suelen ser asintomáticas ( 30, 31, 35, 41, 42, 43 ), pero puede haber leptospiremia, fiebre, conjuntivitis, hepatitis, ictericia, nefritis, hemoglobinuria, problemas reproductivos, abortos, mastitis, meningoencefalitis, convulsiones y muerte ( 1, 3, 5, 9, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 26, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 44 )

De aproximadamente 150 serotipos de leptospiras antigénicamente distintos, solo algunos causan enfermedad en animales domésticos, es escasa la inmunidad cruzada ( 36, 37, 41, 44 ) y puede haber infecciones mixtas ( 13, 17, 23, 26, 30, 41 ). Los serotipos estan comprendidos en más de 18 serogrupos ( 30, 31, 32 ).

Las leptospiras más reportadas en animales domésticos son : Leptospira pomona, L. icterohaemorrhagiae, L. canicola, L. wolffii, L. grippotyphosa, L. hardjo ( 1, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 45, 46, 48 ).

Clínicamente la leptospirosis se puede confundir con otras enfermedades, el diagnóstico se confirma con pruebas de laboratorio: Aislamiento de la bacteria, de sangre, durante el período febril o leptospiremia; de orina, después de la fase aguda; de restos de productos abortados, principalmente de hígado, estómago, pulmones o fluidos corporales ( 1, 3, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 18, 21, 23, 26, 28, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 41 ).

Hallazgos histopatológicos, con el uso de tinciones argentícas, las leptospiras no se tiñen con colorantes comunes de anilina; el examen se hace de material fresco en forma de raspado de, tejido hepático o renal, o del deposito centrifugado de orina recolectada recientemente. Las muestras se observan en el microscopio de campo oscuro ( 1, 3, 4, 8, 9, 16, 23, 28, 30, 31, 37, 38, 41, 44 ).

Serología: presencia de anticuerpos específicos contra lep-

tospiras, los métodos más comunes son: Microaglutinación o aglutinación microscópica en placa ( 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, - 16, 17, 20, 21, 22, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, - 41, 44, 45, 46, 47, 48 ), Macroaglutinación o aglutinación en tubo ( 3, 7, 13, 31, 44 ), Inmunofluorescencia o anticuerpos fluorescentes ( 3, 7, 9, 13, 24, 31, 44 ), Hemoaglutinación indirecta ( 4, 13, 44 ), Prueba ELA ( 4, 40 ), y algunas complementarias, con el uso de mercapto etanol, para descartar reacciones positivas falsas, por realizarse en animales vacunados ( 41 ).

En las pruebas serológicas un resultado positivo indica, inmunidad activa por vacunación o infección pasada ( 1, 3, 4, 5, - 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 31, 32, 33, 34, 38 ) o inmunidad pasiva mediante el calostro materno ( 19, 31 ). La confirmación serológica de un diagnóstico clínico, requiere la demostración de un título progresivo de anticuerpos, en muestras pareadas de sueros, tomadas con un intervalo de 7 a 14 días entre ellas, inmediatamente a la presenta ción sintomática ( 16, 31, 38 ). El estado de reservorio o portador asintomático no puede diagnosticarse serológicamente, los resultados negativos no excluyen la infección ( 12, 31 ).

En la prevención de leptospirosis se recomiendan campañas de control de roedores ( 1, 8, 12, 16, 25, 31, 35, 41, 42, 43, 46 ), de fauna silvestre ( 8, 12, 16, 21, 25, 31, 33, 34, 35, 46, 47 ), y cercado de zonas con aguas superficiales contaminadas ( 1, 4, - 25, 31, 33, 34, 46 ). También la vacunación, aunque reportes mencionan estímulo de niveles bajos de aglutininas ( 31 ), existen evidencias de la obtención de títulos adecuados para la protección en bovinos, aún con el uso de vacunas trivalentes que se aplican en dos dosis, evitan la leptospirosis y protege al hato de abortos y pérdidas perinatales, se reporta una efectividad de la vacuna hasta por 12 meses ( 14, 16, 19, 27, 45 ).



En cerdos se usan bacterinas para proteger la gestación y controlar portadores ( 17, 34, 35 ), en ovinos, vacunas trivalentes ( 38 ) y en caninos vacunas bivalentes con revacunación cada ocho meses para mantener un nivel adecuado de anticuerpos ( 31, 40, 41 ).

El tratamiento con dihidroestreptomicina reduce la severidad de la enfermedad, si se aplica en la fase aguda y evita la eliminación de la bacteria en la orina o leptospiruria ( 12, 16, 17, 18, 31, 35, 38 ).

La importancia de la leptospirosis en los animales domésticos, radica en que en bovinos adultos tiene mortalidad baja, 5 % pero, puede ser más elevada en animales jóvenes, la morbilidad puede ser de 75 a 100 % ( 12, 16, 18, 19, 20, 24, 29, 31, 32, 36, 37 ), las cifras variables de abortos, de 2 a 30 % ( 1, 3, 4, 5, 12, 18, 19, 20, 23, 24, 30, 31, 32, 36, 37, 44 ), los problemas de mastitis, la baja en la producción de leche y la alteración de esta ( coloración rojiza ) ( 11, 12, 18, 19, 23, 25, 29, 31 ) son las principales causas de pérdidas económicas, aunque también las muertes son importantes ( 2.5 % de mortinatos ) ( 5, 18, 19, 23, 25, 31, 32, 36, 37 ). Los reportes frecuentes en esta especie son por Leptospira pomona y Leptospira hardjo -- ( 1, 3, 4, 5, 8, 11, 12, 14, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 36, 45, 46 ). La incidencia de anticuerpos aglutinantes, contra diferentes serotipos de leptospiras en bovinos varía de 15.3 a 69.7 % ( 3, 4, 5, 8, 12, 19, 20, 22, 24, 25, 29, 30, 32, 46 ).

En México, Larrondo en 1963 reportó un 63 % de Leptospira pomona en orina de bovinos ( 24 ), en 1974 Melgarejo, encontró incidencia de 71 % de anticuerpos contra diferentes cepas de leptospira en ganado de carne en la zona istmica de Veracruz y Oaxaca ( 30 ).

En grandes poblaciones de cerdos, la incidencia se reporta entre 3.2 y 56.3 %, causando pérdidas económicas altas debido a

abortos, muertes por debilidad y desmedro de las crías ( 5, 16, -17,, 20, 22, 23, 25, 31, 34, 35 ), el serotipo más reportado es Leptospira pomona ( 5, 8, 16, 17, 20, 22, 25, 31, 34, 35 ).

En nuestro país, los reportes al respecto indican un 68.8 % de incidencia de anticuerpos contra leptospiras en el estado de Guanajuato ( 22 ), Huerta en 1963 detectó un 63.2 % de aglutininas contra Leptospira pomona en cerdos en el Distrito Federal -- ( 20 ).

En caninos la incidencia oscila de 12.3 a 39.7 %, siendo la nefritis intersticial crónica, el daño más reportado ( 5, 23, 25, 26, 31, 40, 41 ), los reportes frecuentes son por Leptospira canicola y es importante el papel de los caninos en la epidemiología de la enfermedad en las zonas urbanas y los problemas de salud pública de estas ( 5, 25, 26, 31, 40, 41 ).

La enfermedad es poco severa en equinos, con incidencia de 12.7 a 55 %, la oftalmía y ceguera son lesiones más frecuentes - ( 5, 31, 44, 47 ).

En ovinos se ha reportado presencia de la enfermedad en muchos países, la muerte y el retraso en el crecimiento de los animales, son causa principal de pérdidas; aunque se reportan pocos brotes, no es raro encontrar de 5 a 20 % de mortalidad, principalmente en corderos, con un 100 % de morbilidad en el rebaño.

La incidencia reportada en esta especie esta entre 3.2 a -- 46 % ( 1, 5, 28, 31, 38, 48 ),

La leptospirosis en cabras se reporta en varios países, con morbilidades del 100 % y mortalidades de hasta 45 %, la incidencia de aglutininas contra el antígeno es de 12.3 a 27.8 %, las pérdidas mayores son por muerte y mal estado general de los animales afectados. Los reportes más frecuentes en caprinos son por Leptospira autumnalis, L. pomona, L. wolffii, L. balcanica y L. australis ( 1, 5, 16, 25, 39, 48 ). Esta enfermedad ocasiona a borto en casi todas las especies de animales domésticos; en ca -

bras y ovejas son pocos los datos existentes al respecto ( 1, 5, 25, 48 ).

No se encontraron datos reportados en México, sobre la presencia de leptospirosis en caprinos.

Por las condiciones en que son explotadas las cabras en -- nuestro país, su distribución en toda la república y la importancia de la leptospirosis en otras especies, como los problemas de salud pública que puede causar, es necesario realizar estudios sobre la presencia de la enfermedad en caprinos.

## O B J E T I V O S

- Detectar la presencia de anticuerpos aglutinantes contra 24 serotipos de leptospiras patógenas, en suero sanguíneo de caprinos, de la zona del altiplano mexicano, en los estados de Querétaro, Hidalgo, Puebla y México.
- Determinar la incidencia de anticuerpos para cada serotipo utilizado.
- Identificar los serotipos más frecuentes, en caprinos de los lugares muestreados.

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó con 187 sueros de caprinos de diferente sexo, edad y raza, escogidos al azar de seis explotaciones y dos rastros, ubicados en la zona del altiplano mexicano.

El cuadro No. 1 indica el lugar de muestreo, la población total de animales al realizar la toma de muestras, número y porcentaje de animales muestreados, sexo, edad promedio y raza de éstos, y el tipo de explotación.

Para la obtención del suero se recolectaron 5 ml. de sangre, por punción en vena yugular, con jeringa desechable de 10 ml. y frasco ampula estéril de 20 ml. por animal. Las muestras se dejaron inclinadas y en reposo para que se desprendiera el suero. Se transportaron en refrigeración protegidas de la luz solar. En el Laboratorio de Producción Animal: Cerdos, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, se recolectó el suero, en campo estéril, con pipetas pasteur depositándose en tubos de cultivo de 16 x 100 mm. para congelarlo hasta reunir todas las muestras.

Para la preparación del antígeno, se extrajo sangre por punción cardíaca de conejos sanos, se separó el suero y se esterilizó con filtro millipore de 0.45 micras de diámetro, se inactivó en baño María a 56 °C durante media hora e incubó a 28 °C por 24 horas, para probar su esterilidad, se agregó al medio de Stuart en 24 tubos de cultivo y a cada uno de los tubos se le incorporó 0.5 ml de la cepa madre de leptospira, se utilizaron 24 cepas diferentes, los 24 tubos se incubaron de 7 a 30 días para que se reprodujera el antígeno ( la reproducción ocurre cada 15 días ). Se revisaron en microscopio de campo oscuro y se estandarizó el antígeno a 200 leptospiras por campo, que deberían estar libres de contaminación y aglutinación espontánea ( 7 ).

Reunidos los 187 sueros se hicieron 34 mezclas de cinco sueros cada una ( 0.25 ml. de cada suero ), se depositaron en tubos de cultivo de 16 x 100 mm. cada mezcla se diluyó a 1/25 con Solución Salina Fisiológica ( esterilizada en autoclave a 15 libras de presión por 15 minutos ), se colocó 0.1 ml. de la dilución de cada mezcla en placas de porcelana de 12 excavaciones, agregándose -

0.1 ml. del antígeno, haciendo lo mismo con todas las mezclas y los 24 serotipos de leptospira. Se incubaron en cámara húmeda en la estufa bacteriológica a 28 °C durante dos horas, tomándose una gota de cada reacción ( antígeno - anticuerpo ) y se colocó en un portaobjetos de 26 x 76 mm. para observación en microscopio de campo oscuro ( con ocular de 12.5 x, lente de menor aumento y aceite de inmersión ) ( 7 ). Se descartaron las mezclas negativas, sin reacción de aglutinación a ningún serotipo, trabajándose por separado cada uno de los sueros de las mezclas que dieron reacción de aglutinación con algún serotipo, con el objeto de identificar el o los sueros reactivos de la mezcla. Cada suero reactor se tituló por separado en tubos de cultivo, haciendo diluciones seriadas dobles de 1/50, 1/100, 1/200, 1/400 y 1/800 con solución salina fisiológica estéril; se colocó en placas de porcelana 0.1 ml. de cada dilución de los sueros y 0.1 ml. del antígeno al que habían dado reacción de aglutinación, se incubaron en cámara húmeda por dos horas y colocó -- una gota de cada reacción en un portaobjetos, se observó en microscopio de -- campo oscuro ( 7 ).

Se reconoce la reacción de aglutinación cuando el 50 % de las leptospiras de un campo aglutinan ( 7, 8, 17 ).

Se considera sospechoso, al suero con reacción en la dilución 1/50, positivos en las diluciones 1/100, 1/200, 1/400 y 1/800 ( 8, 17, 19, 21, 25, -- 35, 44, 46, 47, 48 ).

Todo el material utilizado fue esterilizado en autoclave y se evitó en -- todo momento la contaminación de las muestras.

Las cepas utilizadas como antígeno pertenecen al serogrupo interrogans:

S E R O T I P O

C E P A

Leptospira arborea

Arborea

Leptospira australis

Ballico

Leptospira autumnalis

Akyami

Leptospira ballum

Castellón 3

Leptospira bataviae

Van tienen

Leptospira bratislava

Leptospira canicola

Hond Utrecht IV

S E R O T I P O

C E P A

<u>Leptospira</u> <u>copenage</u>	M 20
<u>Leptospira</u> <u>cristaovali</u>	LT 940
<u>Leptospira</u> <u>grippotyphosa</u>	Moskova V
<u>Leptospira</u> <u>hardjo</u>	Hardjo prajitno
<u>Leptospira</u> <u>hebdomadis</u>	Hebdomadis
<u>Leptospira</u> <u>icterohaemorrhagiae</u>	RG A
<u>Leptospira</u> <u>louisiana</u>	LSU 1945
<u>Leptospira</u> <u>orleans</u>	LSU 2580
<u>Leptospira</u> <u>panamá</u>	CZ 214 K
<u>Leptospira</u> <u>peruviana</u>	LT 941
<u>Leptospira</u> <u>pomona</u>	Pomona
<u>Leptospira</u> <u>pyrógenes</u>	Salinen
<u>Leptospira</u> <u>sejroe</u>	M 84
<u>Leptospira</u> <u>shermani</u>	LT 821
<u>Leptospira</u> <u>tarassovi</u>	Perepelicin
<u>Leptospira</u> <u>wolfii</u>	3705
<u>Leptospira</u> <u>zanoni</u>	Zanoni

C U A D R O No. I  
Características del Lugar y Animales Muestreados

Municipio y Estado	A Población		N I M A L E S		Edad $\bar{x}$ años	Raza *	Explota - ción
	total	Muestreados No. %	Hembras	Machos			
Cerro Prieto Querétaro	200	45 22.5	41	4	1.5	A, N.	Semiinten siva
Cruz Azul Hidalgo	70	27 38.5	21	6	1	N, A.	Semiinten siva
Tehuacan Puebla	150	22 14.6	22	-	1.5	S	Intensiva
Rancho Cuatro Milpas UNAM. México	150	23 15.3	9	14	1.5	N,S,A.	Intensiva
Tepotzotlán México	10	6 60.0	5	1	1	C	Traspatio
Sta. María Tepot. México	10	6 60.0	5	1	1	C	Traspatio
Tlalnepantla México	50	18 36.0	13	5	1.2	C	Rastro Mu nicipal
Cuatitlán México	150	40 26.6	34	6	2	C	Rastro Clan destino
T O T A L	790	187 23.6	150	37	1.5	-	----

\* A = Alpina  
C = Criolla  
N = Nubia  
S = Saanen

Campos H.R. ( 1984 ).



## RESULTADOS

De los 187 sueros trabajados, 116 ( 62.06 % ) no reaccionaron a ningún serotipo, considerándose negativos y 71 ( 37.94 % ) fueron reactivos, si -- dieron reacción de aglutinación, 21 ( 11.11 % ) reaccionaron en la dilución 1/50, se consideran sospechosos; 50 ( 26.73 % ) en las diluciones 1/100, -- 1/200, 1/400 y 1/800 son positivos.

De los sueros reactivos, se observó que en algunos casos un solo suero reaccionó contra varias cepas de leptospiras, obteniéndose que: 28 ( 39.4 % ) reaccionaron a un serotipo, 16 ( 22.5 % ) a dos serotipos, 19 ( 26.7 % ) a tres, y 8 ( 11.26 % ) a cuatro serotipos.

En el cuadro No. II, se reporta la incidencia ( número y porcentaje ) de animales negativos, sospechosos y positivos.

El cuadro No. III, indica la frecuencia de animales positivos en cada estado en donde se realizó el muestreo.

En el No. IV, la frecuencia de animales sospechosos por estado.

El cuadro V, reporta la frecuencia de positivos a diferentes serotipos de leptospira por estado.

En el cuadro VI, se enlistan los serotipos encontrados en orden de importancia.

En los cuadros VII, VIII, IX y X, se reportan el número y porcentaje de sueros reactivos en las diluciones 1/50, 1/100, 1/200, 1/400 y 1/800 a diferentes serotipos de leptospira.

C U A D R O No. II.

INCIDENCIA DE ANIMALES NEGATIVOS, POSITIVOS Y  
SOSPECHOSOS

SUEROS	NUMERO	PORCENTAJE
Negativos	116	62.06
Positivos	50	26.73
Sospechosos	21	11.22

Campos H.R. ( 1984 ).

C U A D R O No. III.

FRECUENCIA DE ANIMALES POSITIVOS POR  
ESTADO

ESTADO	POBLACION MUESTREADA	POSITIVOS	PORCENTAJE
Querétaro	45	15	33.33
Hidalgo	27	10	37.03
Puebla	22	2	9.09
México	93	23	24.73
T O T A L	187	50	26.73

Campos H.R. ( 1984 ).

C U A D R O No. IV.

FRECUENCIA DE ANIMALES SOSPECHOSOS  
POR ESTADO

E S T A D O	POBLACION MUESTREADA	SOSPECHOSOS	PORCENTAJE
Querétaro	45	6	13.33
Hidalgo	27	1	3.70
Puebla	22	3	13.63
México	93	11	11.82
T O T A L	187	21	11.22

Campos H.R. (1984).

C U A D R O N o . V

NUMERO Y PORCENTAJE DE ANIMALES POSITIVOS A  
DIFERENTES LEPTOSPIRAS POR ESTADOS

S E R O T I P O	QUERETARO		HIDALGO		PUEBLA		MEXICO		TOTALES	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<u>L. arborea</u>	3	6.6	1	3.7	-	-	1	1.0	5	2.6
<u>L. australis</u>	1	2.2	3	11.1	-	-	3	3.2	7	3.7
<u>L. autumnalis</u>	6	13.3	7	25.9	2	9	6	6.4	21	11.2
<u>L. canicola</u>	-	-	-	-	-	-	6	6.4	6	3.2
<u>L. copenage</u>	1	2.2	3	11.1	-	-	2	2.1	6	3.2
<u>L. grippotyphosa</u>	3	6.6	-	-	-	-	-	-	3	1.6
<u>L. hardjo</u>	1	2.2	-	-	-	-	-	-	1	0.5
<u>L. panamá</u>	-	-	-	-	-	-	1	1.0	1	0.5
<u>L. peruviana</u>	-	-	-	-	-	-	4	4.3	4	2.1
<u>L. pomona</u>	5	11.1	3	11.1	-	-	10	10.7	18	9.6
<u>L. shermani</u>	-	-	-	-	-	-	1	1.0	1	0.5
<u>L. wolffii</u>	2	4.4	-	-	-	-	6	6.4	8	4.2

Campos H.R. ( 1984 ).

CUADRO No. VI  
S E R O T I P O S Y F R E C U E N C I A

S E R O T I P O S	P O S I T I V O S	
	Número	Porcentaje
<u>Leptospira autumnalis</u>	21	11.2
<u>Leptospira pomona</u>	18	9.6
<u>Leptospira wolffii</u>	8	4.2
<u>Leptospira australis</u>	7	3.7
<u>Leptospira canícola</u>	6	3.2
<u>Leptospira copenage</u>	6	3.2
<u>Leptospira arborea</u>	5	2.6
<u>Leptospira peruviana</u>	4	2.1
<u>Leptospira grippotyphosa</u>	3	1.6
<u>Leptospira hardjo</u>	1	0.5
<u>Leptospira panamá</u>	1	0.5
<u>Leptospira shermani</u>	1	0.5

Campos H.R. ( 1984 ).

C U A D R O N O. VII

NUMERO Y PORCENTAJE DE SUEROS REACTORES EN LAS DILUCIONES  
CONTRA DIFERENTES SEROTIPOS DE LEPTOSPIRAS  
EN QUERETARO

S E R O T I P O	D I L U C I O N E S								T O T A L	
	1/50		1/100		1/200		1/400		Positivos	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
	Sospechosos		P o s i t i v o s							
<u>L. arborea</u>	1	2.2	3	6.6	-	-	-	-	3	6.6
<u>L. australis</u>	-	-	1	2.2	-	-	-	-	1	2.2
<u>L. autumnalis</u>	5	11.1	3	6.6	2	4.4	1	2.2	6	13.3
<u>L. copenage</u>	1	2.2	1	2.2	-	-	-	-	1	2.2
<u>L. grippotyphosa</u>	-	-	1	2.2	1	2.2	1	2.2	3	6.6
<u>L. hardjo</u>	1	2.2	1	2.2	-	-	-	-	1	2.2
<u>L. panamá</u>	4	8.8	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>L. pomona</u>	1	2.2	4	8.8	1	2.2	-	-	5	11.1
<u>L. wolffii</u>	5	11.1	2	4.4	-	-	-	-	2	4.4

Campos H.R. ( 1984 ).

C U A D R O No. VIII  
 NUMERO Y PORCENTAJE DE SUEROS REACTORES EN LAS DILUCIONES  
 CONTRA DIFERENTES SEROTIPOS DE LEPTOSPIRAS  
 EN HIDALGO

S E R O T I P O	D I L U C I O N E S										T O T A L			
	1/50		1/100		1/200		1/400		1/800		No.	%		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%				
	Sospechosos.		P o s i t i v o s										Positivos	
<u>L. arborea</u>	-	-	1	3.7	-	-	-	-	-	-	1	3.7		
<u>L. australis</u>	-	-	1	3.7	2	7.4	-	-	-	-	3	11.1		
<u>L. autumnalis</u>	-	-	3	11.1	1	3.7	1	3.7	2	7.4	7	25.9		
<u>L. canicola</u>	3	11.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<u>L. copenage</u>	4	14.6	3	11.1	-	-	-	-	-	-	3	11.1		
<u>L. pomona</u>	1	3.7	3	11.1	-	-	-	-	-	-	3	11.1		

Campos H.R. ( 1984).



C U A D R O No. IX

NUMERO Y PORCENTAJE DE SUEROS REACTORES EN LAS DILUCIONES  
 CONTRA DIFERENTES SEROTIPOS DE LEPTOSPIRAS  
 EN PUEBLA

S E R O T I P O	D I L U C I O N E S			
	1/50		1/200	
	No.	%	No.	%
	Sospechosos		Positivos	
<u>L. autumnalis</u>	-	-	2	9.0
<u>L. shermani</u>	3	13.6	-	-

Campos H.R. ( 1984 ).

C U A D R O No. X

NUMERO Y PORCENTAJE DE SUEROS REACTORES EN LAS DILUCIONES  
CONTRA DIFERENTES SEROTIPOS DE LEPTOSPIRAS  
EN EL ESTADO DE MEXICO

S E R O T I P O	D I L U C I O N E S								T O T A L		
	1/50		1/100		1/200		1/400		Positivos		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
	Sospechosos		P o s i t i v o s								
<u>L. arborea</u>	-	-	1	1.0	-	-	-	-	1	1.0	
<u>L. australis</u>	2	2.1	2	2.1	1	1.0	-	-	3	3.2	
<u>L. autumnalis</u>	8	8.6	3	3.2	3	3.2	-	-	6	6.4	
<u>L. canicola</u>	3	3.2	6	6.4	-	-	-	-	6	6.4	
<u>L. copenage</u>	1	1.0	2	2.1	-	-	-	-	2	2.1	
<u>L. panamá</u>	3	3.2	1	1.0	-	-	-	-	1	1.0	
<u>L. peruviana</u>	3	3.2	2	2.1	1	1.0	1	1.0	4	4.3	
<u>L. pomona</u>	9	9.6	4	4.3	3	3.2	3	3.2	10	10.7	
<u>L. shermani</u>	3	3.2	-	-	1	1.0	-	-	1	1.0	
<u>L. wolffii</u>	7	7.5	5	5.3	1	1.0	-	-	6	6.4	

Campos H.R. ( 1984 ).

## D I S C U S I O N

Comparando los resultados, se observó un porcentaje variable de animales positivos y sospechosos: Querétaro con 33.33 % de positivos y 13.33 % de sospechosos, Hidalgo con 37.03 y 3.70 % respectivamente, Puebla con 9.09 % de positivos y 13.63 % de sospechosos y el Estado de México 24.73 % positivos y 11.82 % sospechosos.

El porcentaje total de sueros positivos, 50 ( 26.73 % ) observado, corresponde con los reportes obtenidos en otros países ( 12.3 a 27.8 % ); en 1980, Cacchione et al, reportan un 18.2 %, de caprinos positivos en Argentina ( 5 ), en 1981, Schollum y --- Blackmore, en Nueva Zelanda, indican un 13.3 % de aglutininas contra leptospiras en cabras salvajes ( 39 ) y en la India en 1980, Upadhye et al. en una revisión epidemiológica de leptospirosis, en el lapso de 1958 a 1980 encontraron incidencias de 12.3, 12.9, 23.1 y 27.8 % ( 48 ).

De 24 serotipos de leptospira utilizados en este estudio, solo se encontraron anticuerpos aglutinantes en los sueros de caprinos para 12, observando que en Querétaro, Hidalgo y Puebla la Leptospira autumnalis ocupó el primer lugar en incidencia y en el estado de México el segundo lugar, siendo, en este caso, el primer lugar la Leptospira pomona que en Querétaro e Hidalgo, ocupó el segundo y tercer lugar respectivamente.

En el estado de México, la Leptospira wolffii se reporta como tercera en importancia, ocupando el mismo lugar la Leptospira arborea en Querétaro. El segundo serotipo encontrado en Hidalgo, fue la Leptospira copenage.

En el caso del estado de Puebla, solo se encontró un serotipo, la Leptospira autumnalis ya mencionada, fue el estado con menor incidencia de animales positivos a leptospirosis.

Se observó que los serotipos de mayor incidencia son: Leptospira autumnalis, Leptospira pomona y Leptospira wolffii, coincidiendo con los reportes de otros países ( 5, 39, 48 ).

### CONCLUSIONES

- De 187 sueros, 71 ( 37.94 % ) fueron reactivos, de los que 50 ( 26.73 % ) dieron reacción positiva.
- De los 71 reactivos se encontró que: 43 aglutinaron a 2, 3 y 4 serotipos de leptospira, lo que muestra evidencia de infecciones mixtas.
- De 24 cepas de leptospira utilizadas en el trabajo, solo se encontró la presencia de aglutininas para 12 de ellas.
- Leptospira autumnalis, Leptospira pomona y Leptospira wolffii, fueron los serotipos más frecuentes, en este trabajo.
- Puebla se reconoció como el estado con menor incidencia de anticuerpos aglutinantes contra leptospiros, mientras que Hidalgo fue el estado con mayor incidencia a leptospirosis.

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

- 1.- Adinarayanan, N.; James, P.C. - 1980, Studies on leptospirosis in farmstock and wildlife in Kerala. Isolation of leptospines from divergent classes of animal hosts with an outline of cultural procedures. Indian Veterinary Journal 57 ( 6 ) 496 - 500.
- 2.- Arbiza, A.S. - 1977, Estado Actual de la Producción Animal - en México. - ENEP Cuautitlán UNAM. 2, 16.
- 3.- Aycardi, E.R.; Torres, B.; Guzmán, V.H.; Cortes, M. - 1980, Leptospirosis en Colombia. Aislamiento de Leptospira hardjo de ganado vacuno de engorda en pastizal de las praderas tropicales.- Revista Latinoamericana de Microbiología. 22 ( 2 ) 73 - 77.
- 4.- Azoaou, N.; Ruppner, R.; Behymer, D.; Riemann, H.P.- 1980, Preliminary Evaluation of the Enzyme-Linked Antibody Test to Screen for Antibodies against Leptospira spp. in Cattle. - California Veterinarian. 34 ( 12 ) 17 - 18.
- 5.- Cacchione, R.A.; Cascelli, E.S.; Saravi, M.A.- 1980, Difusión e importancia de las leptospirosis animal y humana en la Argentina.- Revista de Medicina Veterinaria, Argentina. - 61 ( 3 ) 236 - 242, 244 - 247.
- 6.- Casas, P.V.; Fernández, G.L.- 1981, Estrategias para el Desarrollo de la Caprinocultura en México. Primer Encuentro Nacional sobre Producción de Ovinos y Caprinos. Facultad de Estudios Superiores, Cuautitlán. U.N.A.M. S.A.R.H. - Memorias de caprinos. México.
- 7.- Centro Panamericano de Zoonosis. Oficina Sanitaria Panamericana.- 1968, Manual sobre Métodos de Laboratorio para Leptospirosis. - Nota Técnica No. 9.- Ramos Mejía. Buenos Aires. - República de Argentina.

- 8.- Cordeiro, F.; Sulzer, C.R.; Ramos, A.A.- 1980, Leptospira interrogans in several wildlife species in Southeast Brazil. Pesquisa Veterinaria Brasileira, 1 ( 1 ) 19 - 29.
- 9.- Cox, P.J.; Twigg, G.I. - 1981, Observations on kidney damage in hamsters following a non-icterohaemorrhagic form of disease resulting from infection by Leptospira interrogans serotype icterohaemorrhagiae. - Journal of Comparative Pathology. 91 ( 1 ) 153 - 157.
- 10.- De la Fuente, F.; Canales, R.M.- 1981, Situación de la Caprinocultura en México.- Primer Encuentro Nacional sobre Producción de Ovinos y Caprinos. Facultad de Estudios Superiores, - Cuautitlán. U.N.A.M. S.A.R.H. Memorias de Caprinos. México.
- 11.- Durfee, P.T.; Allen, J.D. - 1980, Serological titres of dairy cows over a 63 week period following natural infection with Leptospira interrogans serovar hardjo. - Australian Veterinary Journal. 56 ( 12 ) 574 - 579.
- 12.- Ellis, W.A.; O'Brien, J.J.; Cassells, J. - 1981, Role of cattle in the maintenance of Leptospira interrogans serotype hardjo infection in Northern Ireland.- Veterinary Record. -- 108 ( 26 ) 555 - 557.
- 13.- Fathalla, N.C.; Coghlan, J.D.- 1980, Detection of leptospiral antibodies in animal sera by means of fractionated antigenic extracts.- Journal of Medical Microbiology. 13 ( 4 ) 513-526.
- 14.- Flint, S.H.; Liardet, D.M.- 1980, A trivalent leptospiral -- vaccine with emphasis on a Leptospira interrogans serovar -- hardjo component to prevent leptospiruria.- New Zealand Veterinary Journal. 28 ( 12 ) 263 - 266.
- 15.- Galina, H.M.; Murgia, M. de la L.; Hummel, J.- 1981, Diagnóstico y Perspectivas de la Producción Caprina en México. - Primer Encuentro Nacional sobre Producción de Ovinos y Caprinos. - Facultad de Estudios Superiores, Cuautitlán. U.N.A.M. S.A.R.H. Memorias de Caprinos. México.

- 16.- Hanson, L.E. - 1972, Problems related to epizootiology of swine leptospirosis.- Journal American Veterinary Medicine Association. 160 ( 4 ) 631 - 634.
- 17.- Higgins, R.; Désilets, A.; René, R.E.- 1980, Serological survey of leptospiral antibodies in swine in Quebec. - Canadian Veterinary Journal. 21 ( 10 ) 278 - 279.
- 18.- Higgins, R.J.; Harbourne, J.F.; Little, T.W.A.- 1980, Mastitis and abortion in dairy cattle associated with Leptospira of the serotype hardjo. - Veterinary Record. 107 ( 13 ) 307 - 310.
- 19.- Holroyd, R.G.- 1980, Leptospira interrogans serovar hardjo vaccination of pregnant beef cows and subsequent growth rate of progeny.- Australian Veterinary Journal. 56 ( 10 ) 481 - 483.
- 20.- Huerta, F.A.- 1963, Incidencia de aglutininas contra Leptospira pomona en cerdos del D.F., por medio del método de tubos capilares.- Tesis Licenciatura. U.N.A.M. México.
- 21.- Hyakutake, S.; Biasi, P. de.; Belluomini, H.E.; Santa Rosa, C. 1980, Leptospirosis in Brazilian snakes.- International Journal of Zoonoses. 7 ( 2 ) 73 - 77.
- 22.- Jiménez, L.M. - 1971, Encuesta serológica para detectar anticuerpos aglutinantes contra diferentes leptospiras en suinos, en el estado de Guanajuato.- Tesis Licenciatura. ---- U.N.A.M. México.
- 23.- Jubb, K.V.; Kennedy, C.P. - 1973, Patología de los Animales Domésticos. Volumen I. Editorial Labor, sexta edición. pp. 367 - 368. México.
- 24.- Larrondo, O.A.- 1963, Demostración de Leptospira pomona en la orina de bovinos, por el método de anticuerpos fluorescentes.- Tesis Licenciatura. U.N.A.M. México.
- 25.- Linceras, J.; Hidalgo, R.R.; Flores, G.M.- 1981, Leptospirosis in Tingo María, Departamento de Huanuco, Perú. Estudio - en el hombre y animales domésticos.- Boletín de la Oficina -

- Sanitaria Panamericana. 90 ( 5 ) 430 - 439.
- 26.- Mackintosh, C.G.; Blackmore, D.K.; Marshall, R.B.- 1980, Isolation of Leptospira interrogans serovars tarassovi and pomona from dogs.- New Zealand Veterinary Journal. 28 ( 5 ) 100.
  - 27.- Mackintosh, C.G.; Marshall, R.B.; Brouhnton, E.S.- 1980, The use of a hardjo - pomona vaccine to prevent leptospiruria - in cattle exposed to natural challenge with Leptospira in - terrogans serovar hardjo.- New Zealand Veterinary Journal. 28 ( 9 ) 174 - 177.
  - 28.- Mackintosh, C.G.; Marshall, R.B.; Tompson, J.C.- 1981, Experimental infection of sheep and cattle with Leptospira in - terrogans serovar balcanica.- New Zealand Veterinary Jour - nal. 29 ( 1/2 ) 15 - 19.
  - 29.- Mackintosh, C.G.; Schollum, L.M.; Harris, R.E.- 1980, Epi - demiology of leptospirosis in dairy farm workers in the Ma - nawatu. I. A cross - sectionsl serological survey and asso - ciated occupational factors.- New Zealand Veterinary Jour - nal. 28 ( 12 ) 245 - 250.
  - 30.- Melgarejo, V.L.G.- 1974, Encuesta serológica en bovinos, pa - ra detectar anticuerpos aglutinantes contra diferentes ce - pas de leptospiras, en los municipios de Minatitlán, Hidal - g-titlán, Acayucan, Rodríguez Clara, Pajapan y Jesus Carran - za, Ver., San Juan Mazatlán y San Juan Cotzocon. Oax. - Teis Licenciatura. U.N.A.M. México.
  - 31.- Merck, & Co. INC. - 1981, El Manual Merck de Veterinaria. ( Un Manual de Diagnóstico y Terapéutica para los Veterina - rios ). Ed. Merck & Co. INC. Segunda Edición. pp. 310 - 315. U.S.A.
  - 32.- Michna, S.W.- 1971, Leptospirosis in British cattle.- The - Veterinary Record. 88, 384 - 386.



- 33.- Milner, A.R.; Wilks, C.R.; Spratt, D.M.; Presidente, P.J.  
1981, The prevalence of anti-leptospiral agglutinins in sera of wildlife in Southeastern Australia.- *Journal of Wildlife Diseases*. 17 ( 2 ) 197 - 202.
- 34.- Morter, R.L.- 1972, Comments on Control of Leptospiral Infections.- *Journal American Veterinary Medicine Association*. 160 ( 4 ) 637 - 639.
- 35.- Ronald, G.H.- 1972, Current Status of Leptospiral Immunizing Agents for Use in Swine. *Journal American Veterinary Medicine Association*. 160 ( 4 ) 634 - 637.
- 36.- Santa Rosa, C.A.; Sulzer, C.R.; De Castro, A.F.P.- 1980, Two new leptospiral serovars in the hebdomadis group isolated - from cattle in Brazil.- *International Journal of Zoonoses*. 7 ( 2 ) 158 - 163.
- 37.- Sapp, W.J.; Siddique, I.H.; Williams, C.S.; Graham, T.- 1980, Histopathologic Evaluation of Livers of Pregnant Hamsters Infected with Leptospira canicola.- *American Journal of Veterinary Research*. 41 ( 8 ) 1288 - 1292.
- 38.- Schmitz, J.A.; Coles, B.M.; Shires, G.M. - 1980, Fatal hemolytic disease in sheep attributed to Leptospira interrogans serotype hadjo infection. - *Cornell Veterinarian*. 71 ( 2 ) - 175 - 182.
- 39.- Schollum, L.M.; Blackmore, D.K. - 1981, The serological and cultural prevalence of leptospirosis in a sample of feral - goats.- *New Zealand Veterinary Journal*. 29 ( 6 ) 104 - 106.
- 40.- Spencer, A.J.; Writht, N.G. - 1981, Chronic interstitial nephritis in the dog: an immunofluorescence and elution study. *Research in Veterinary Science*. 30 ( 2 ) 226 - 232.
- 41.- Thiermann, A.B.- 1980, Canine Leptospirosis in Detroit. *American Journal of Veterinary Research*. 41 ( 10 ) 1655 -- 1661.

- 42.- Thiermann, A.B.- 1980, Effect of cyclophosphamide treatment on clinical and serologic response of rats to infection with Leptospira interrogans serovar icterohaemorrhagiae.- American Journal of Veterinary Research. 41 ( 10 ) 1655 - 1658.
- 43.- Thiermann, A.B. - 1981, The Norway rat as a selective chronic carrier of Leptospira icterohaemorrhagiae.- Journal of Wildlife Diseases. 17 ( 1 ) 39 - 43.
- 44.- Trap, D.; Gaumont, R. - 1980, Diagnostic sérologique de la leptospirose comparaison des résultats obtenus par une épreuve d'agglutination sur lame avec ceux de l'agglutination-lyse. Annales de Recherches Vétérinaires. 11 ( 3 ) 241 - 244.
- 45.- Tripathy, D.N.; Hanson, L.E.; Jones, F.C. - 1980, Growth of Hebdomadis Group of Leptospire in Solid Medium. - American Journal of Veterinary Research. 41 ( 7 ) 1153 - 1154.
- 46.- Twigg, G.I.; Huges, D.M. - 1972, Leptospiral Antibodies in Dairy Cattle: Some Ecological Considerations. The Veterinary Record. 90, 598 - 602.
- 47.- Twigg, G.I.; Hughes, D.M. - 1973, The Low Incidence of Leptospirosis in British Deer.- The Veterinary Record. 93, --- 98 - 100.
- 48.- Upadhye, A.S.; Krishnappa, G. - 1980, Leptospiral antibodies in sheep and goats in Karnataka State an epidemiological survey. - Indian Veterinary Journal. 57, 968 - 970.