



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**Posgrado en Ciencias y Tecnologías Agrícolas,
Pecuarias y de los Alimentos**

TESIS:

**Frecuencia de Perros Reactores a Serovariedades de
Leptospira interrogans Spp en pacientes del Hospital
Veterinario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.**

Que para obtener el título de Maestro en Ciencias Pecuarias

PRESENTA

MVZ Nabor Larios Magdaleno

COMITÉ TUTORAL:

**Dr. Raúl Ortiz Martínez
MC. Armando Martínez De Anda
Dr. Arturo G. Valdivia Flores**

Jesús María, Aguascalientes, Marzo del 2009.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Nabor Larios Sánchez y Ma. Estela Magdaleno Rodríguez, por su apoyo incondicional en todo momento, su amor sincero que sin duda me han hecho ser la persona que soy hasta el día de hoy.

A mi hermana que más que mi hermana es mi amiga, confidente y pilar importante para lograr mis éxitos y apoyo para superar los fracasos.

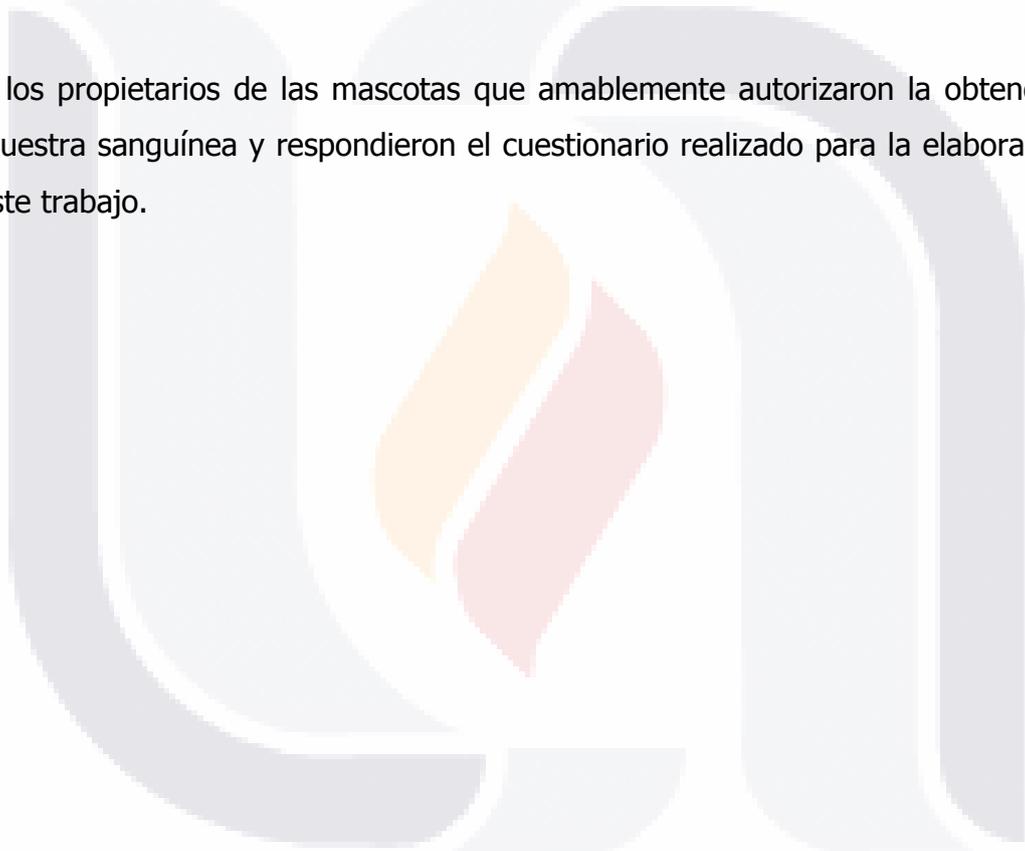
A mi comité tutorial, el Doctor Raúl Ortiz Martínez, por el apoyo extraordinario para la elaboración del presente trabajo, por su dedicación, tiempo y disposición para aceptarme como alumno ya iniciado el posgrado. Al Doctor Arturo Valdivia por sus consejos, asesorías y entusiasmo para la elaboración del presente trabajo. Al Doctor Armando Martínez por sus tips y sus lecciones durante el desarrollo del posgrado.

Un agradecimiento especial a la Universidad Autónoma de Aguascalientes por el apoyo otorgado en exenciones de pago en diferentes porcentajes durante el curso del posgrado así como el otorgado del proyecto PIP/SA 08-4. Además del apoyo recibido en el Hospital Veterinario, a todo su personal, al Médico Samuel y al Médico Toribio por su apoyo en la recolección de los sueros.

Al laboratorio INIFAP de Palo Alto en el D.F. en especial al MVZ Miguel Ángel Luna, por su apoyo desinteresado en mi capacitación y la realización de las pruebas.

A mis compañeros del posgrado, por su compañerismo y solidaridad durante el transcurso del posgrado, en especial a la Dra. Rosa Ma. Meléndez Soto por su colaboración para la realización de este trabajo.

A los propietarios de las mascotas que amablemente autorizaron la obtención de muestra sanguínea y respondieron el cuestionario realizado para la elaboración de este trabajo.



CARTA DE LIBERACIÓN

Tutor



MC. MARIO ALEJANDRO LÓPEZ GUTIÉRREZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
P R E S E N T E

Por este conducto manifiesto a usted que después de realizar la revisión de la tesis del **MVZ NABOR LARIOS MAGDALENO**, alumno de Programa de Posgrado en Ciencias Tecnologías Agrícolas Pecuarias y de los Alimentos, dentro del nivel de maestría, se ha cumplido de manera satisfactoria el proceso de escritura de la tesis titulada ***"FRECUENCIA DE PERROS REACTORES A SEROVARIEDADES DE LEPTOSPIRA INTERROGANS SPP EN PERROS DEL HOSPITAL VETERINARIO DE LA UAA"***.

Por lo anterior no tengo inconveniente en otorgar mi voto aprobatorio para la impresión del documento, para que se proceda a completar el proceso de presentación del examen de grado.

Se extiende la presente en la ciudad de Aguascalientes, a los veinte días del mes de marzo del año dos mil nueve.


ATENTAMENTE
DR. RAÚL ORTIZ MARTÍNEZ
TUTOR

CARTA DE LIBERACIÓN

Comité Tutorial



MC. MARIO ALEJANDRO LÓPEZ GUTIÉRREZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
P R E S E N T E

Por este conducto manifiesto a usted que el **MVZ NABOR LARIOS MAGDALENO**, alumno de Programa de Posgrado en Ciencias Tecnológicas Agrícolas Pecuarias y de los Alimentos, dentro del nivel de maestría, ha cumplido de manera satisfactoria el proceso de escritura de la tesis titulada **"FRECUENCIA DE PERROS REACTORES A SEROVARIEDADES DE LEPTOSPIRA INTERROGANS SPP EN PERROS DEL HOSPITAL VETERINARIO DE LA UAA"**.

Por lo anterior no tengo inconveniente en otorgar mi voto aprobatorio para la impresión del documento, para que se proceda a completar el proceso de presentación del examen de grado.

Se extiende la presente en la ciudad de Aguascalientes, a los veinte días del mes de marzo del año dos mil nueve.

ATENTAMENTE



DR. ARTURO G. VALDIVIA FLORES
INTEGRANTE DEL COMITÉ TUTORAL

CARTA DE LIBERACIÓN

Comité Tutorial



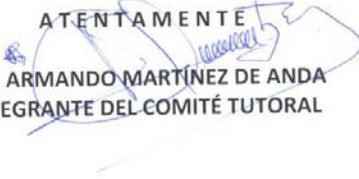
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

MC. MARIO ALEJANDRO LÓPEZ GUTIÉRREZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
P R E S E N T E

Por este conducto manifiesto a usted que el **MVZ NABOR LARIOS MAGDALENO**, alumno de Programa de Posgrado en Ciencias Tecnologías Agrícolas Pecuarias y de los Alimentos, dentro del nivel de maestría, ha cumplido de manera satisfactoria el proceso de escritura de la tesis titulada **"FRECUENCIA DE PERROS REACTORES A SEROVARIEDADES DE LEPTOSPIRA INTERROGANS SPP EN PERROS DEL HOSPITAL VETERINARIO DE LA UAA"**.

Por lo anterior no tengo inconveniente en otorgar mi voto aprobatorio para la impresión del documento, para que se proceda a completar el proceso de presentación del examen de grado.

Se extiende la presente en la ciudad de Aguascalientes, a los veinte días del mes de marzo del año dos mil nueve.

ATENTAMENTE

MC. ARMANDO MARTÍNEZ DE ANDA
INTEGRANTE DEL COMITÉ TUTORAL

RESUMEN

Frecuencia de Perros Reactores a Serovariedades de *Leptospira interrogans spp* en pacientes del Hospital Veterinario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Larios Magdalena Nabor, Ortiz Martínez Raúl, Martínez de Anda Armando, Valdivia Flores Arturo G.

Las leptospiras son un grupo de bacterias que ocasiona pérdidas económicas y puede transmitirse del perro al humano provocando grandes daños en riñón y en hígado, en Aguascalientes no existen estudios acerca de esta bacteria ni en humanos ni en perros, por lo que el objetivo del presente estudio es evaluar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* en pacientes del Hospital Veterinario de la UAA. Se obtuvo una muestra de sangre y un cuestionario. Posteriormente se realizó la prueba de microaglutinación a estas sangres en el laboratorio de *Leptospira* de INIFAP en la ciudad de México, para detectar anticuerpos contra esta bacteria. Se analizaron 131 sueros de perros del Hospital Veterinario UAA donde se obtuvo un 63.4% de seropositividad a leptospira canina, donde la mayoría de los motivos por los que los pacientes eran muestreados eran por problemas urinarios, las serovariedades más frecuentes fueron en primer lugar la *icterohaemorrhagiae Palo Alto*, luego *bratislava* y después *canicola*, se realizaron a 12 serovariedades. Los perros machos fueron los más frecuentes, los pacientes mayores de un año también tuvieron mayor presencia de anticuerpos y la estación de invierno fue donde se encontró mayor cantidad de perros seropositivos. Con el objetivo de contrastar los datos anteriores se muestrearon 15 perros del Centro de Control Canino y Felino donde obtuvieron 66.6% de seropositividad; no se encontraron diferencias significativas entre el grupo del Hospital Veterinario, lo que sugiere que tuvieron la misma exposición a la enfermedad. Finalmente se concluye que el estudio generó información importante, principalmente detectó un porcentaje alto de perros seropositivos, por lo que habrá que tomar medidas para disminuirlo.

Palabras clave: Leptospirosis canina, México, Seroprevalencia.

ÍNDICE DE CONTENIDO

No.	CONTENIDO	Página
	AGRADECIMIENTOS	<i>i</i>
	CARTA DE LIBERACIÓN	<i>iii</i>
	RESUMEN	<i>vi</i>
	ÍNDICE DEL CONTENIDO	<i>vii</i>
	ÍNDICE DE TABLAS	<i>ix</i>
1	INTRODUCCIÓN	1
2	MARCO DE REFERENCIA	3
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD	3
2.1.1	Definición	3
2.1.2	Aspectos Históricos	4
2.1.3	Bacteriología	5
2.1.4	Patogénesis y manifestaciones clínicas	7
2.1.5	Epidemiología	9
2.1.6	Diagnóstico	13
2.1.7	Tratamiento	15
2.1.8	Prevención	16
2.1.9	Respuesta Inmune	18
3.	HIPÓTESIS	19
4.	OBJETIVOS	20
4.1.	OBJETIVO GENERAL	20
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
5.	MATERIALES Y METODOS	21
5.1.	Sitio de estudio	21
5.2.	Diseño de la investigación	22
5.2.1	Selección de perros	23

No.	CONTENIDO	Página
	5.2.2 Tamaño de muestra	23
	5.2.3 Obtención de la información clínico –zootécnica	24
	5.2.4 Obtención de muestras sanguíneas	24
	5.2.5 Análisis de las muestras sanguíneas	25
5.3.	TÉCNICA DE AGLUTINACIÓN MICROSCÓPICA	25
	5.3.1 Materiales y reactivos	25
	5.3.2 Desarrollo de la técnica de microaglutinación	25
5.4.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	27
6.	RESULTADOS	28
6.1	Pacientes del Hospital Veterinario UAA	28
6.2	Pacientes del Centro de Control Canino y Felino	32
7	DISCUSIÓN	34
8	CONCLUSIONES	44
9	BIBLIOGRAFÍA	45
10	GLOSARIO	58
11	ANEXO 1 (Cuestionario clínico Zootécnico)	60
12	ANEXO 2 (Base de datos de muestras)	61
13	ANEXO 3 (Materiales y reactivos)	62
14	ANEXO 4 (Razas incluidas en el estudio)	64
15	ANEXO 5 (Propuesta de artículo)	66

ÍNDICE DE TABLAS

No.	CONTENIDO	Página
2.1.	Seroprevalencia de leptospirosis canina en el mundo.	11
2.2.	Seroprevalencia de leptospirosis canina en tres lugares de México.	12
2.3.	Serovariedades incluidas en vacunas comerciales	12
5.1	Interpretación de la prueba de aglutinación microscópica para <i>L. interrogans</i> .	26
6.1	Seropositividad según el motivo de ingreso al hospital	29
6.2	Serovariedades de <i>L. interrogans</i> identificados por la prueba de aglutinación microscópica en 131 sueros de perros que ocurrieron al Hospital Veterinario UAA en sus diferentes titulaciones.	29
6.3	Factores asociados a la seropositividad en pacientes del Hospital Veterinario	30
6.4	Seropositivos por grupo de raza y su frecuencia	31
6.5	Serovariedades de <i>L. interrogans</i> en muestras de caninos del Centro Municipal de Control Canino y Felino en sus diferentes titulaciones.	33
6.6	Frecuencia de los grupos por edad y genero de los perros del Centro Municipal de Control Canino y Felino	33

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades son una de las causas de alteración de la salud y del bienestar de los caninos, de ellas las causadas por bacterias representan una cantidad importante de casos clínicos y más aún cobran especial importancia aquellas consideradas como zoonóticas, es decir, las que son compartidas por los animales y el hombre.

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica de importancia veterinaria mundial para muchas especies animales. Es causada por la infección de serovariedades antigénicamente diferentes de la espiroqueta *Leptospira interrogans sensu lato*, de las cuales al menos ocho son de gran importancia para los perros y gatos. Las serovariedades se mantienen en la naturaleza en animales domésticos y silvestres infectados subclínicamente, lo que los convierte en reservorios y fuentes de infección potenciales para todas las especies, además de que la *Leptospira* no se puede replicar fuera del huésped. Los reservorios preferidos y los huéspedes incidentales, varían con cada serovariedad y con la localización geográfica.

Las serovariedades más comúnmente relacionadas con la infección canina y sus reservorios incluyen a *L. canicola* (perro), *L. icterohaemorrhagiae* (roedores), *L. gryppotyphosa* (zarigüeya, mapaches), *L. pomona* (bovinos, porcinos, zarigüeya), y *L. bratislava* (roedores, porcinos). La enfermedad en caninos, puede evolucionar desde alteraciones subclínicas hasta el daño en riñones e hígado provocando la muerte, lo que dificulta su aproximación diagnóstica clínica.

En nuestro país está presente en entidades como la ciudad de México, DF, en Cd. Guzmán, Jal., así como en Mérida, Yuc., en las cuales se encontraron diferentes seroprevalencias y serovariedades (Rivera *et al.*, 1999; Jiménez-Coello *et al.*, 2008 y Sepúlveda *et al.*, 2002).

A nivel nacional se dispone de poca información al respecto de esta enfermedad en los caninos, son pocos los estudios formales que abordan el problema y para el

caso de Aguascalientes, no se dispone de información que oriente para tomar decisiones para su control, prevención y tratamiento.

La intención de este estudio es aportar información sobre la leptospirosis canina a través de la identificación de las serovariedades mediante un muestreo no estadístico en dos instancias sanitarias, el Hospital Veterinario de la UAA y el Centro Municipal de Control Canino y Felino, consideradas como monitores del estado zosanitario de los caninos en Aguascalientes.



2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

2.1.1 Definición

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica de distribución mundial causada por bacterias del género *Leptospira spp.*, las cuales pueden producir desde una infección subclínica hasta una infección multiorgánica con alta mortalidad (Levett, 2001).

Las infecciones se presentan en áreas tropicales y subtropicales principalmente en aquellas con suelos en condiciones alcalinas y se presentan más en verano y comienzos del otoño aumentando la frecuencia en años con lluvias torrenciales (Nelson y Couto, 2005).

La transmisión de la enfermedad puede ser de las siguientes formas:

Directa: En esta modalidad las leptospiras se eliminan por orina del animal enfermo e infectan al organismo sano, entrando principalmente por mucosas intactas o abrasiones cutáneas de donde se difunde a los órganos a través de la sangre.

Indirecta: Esta forma se presenta cuando el agua o el suelo están contaminados con orina del animal infectado con la bacteria y entra al animal sano de la misma forma que la directa. La forma indirecta es la fuente más común de la infección siendo la rata, el animal que la transmite más comúnmente la enfermedad por medio de la orina (Fontaine, 2006, Levet, 2001 y Faine, 2004).

En la forma indirecta, los perros también pueden estar expuestos a los alimentos y utensilios contaminados con orina de ratas, ocurriendo la infección por mucosas oral o nasal (Hernando, 1980). La contaminación de las aguas es la vía de infección que no puede ser controlada por la vacunación (Lütticken *et al.*, 2007).

En cuanto a la vacunación, los perros infectados que han sido vacunados pueden eliminar leptospiras en su orina por periodos largos (Bharadwaj, 2004). También contribuyen a la prevalencia de la enfermedad los cerdos, ovejas, cabras, bovinos, caballos y primates no humanos (Faine *et al.*, 1999, Ciceroni *et al.*, 2000; Cisneros *et al.*, 2002; Moles *et al.*, 2002; Luna *et al.*, 2005 y Feraud y Abelardo, 2005).

En los perros el padecimiento puede manifestarse como una enfermedad febril, o como enfermedad hepática y/o renal (Bolin, 1996).

El diagnóstico de la enfermedad, se puede realizar a través de la detección de antígenos, aislamiento de la bacteria, diagnóstico serológico y molecular; también las pruebas generales de laboratorio tales como hemograma, química sanguínea para evaluar riñón e hígado que pueden ayudar a llegar a integrar el diagnóstico (Levett, 2001). Se considera que la enfermedad es frecuentemente subdiagnosticada debido a la falta de una prueba para su diagnóstico de fácil realización (Arias *et al.*, 1999).

2.1.2. Aspectos Históricos

Louis Landouzy en 1883 fue el primero en reconocer y describir la leptospirosis humana como una entidad clínica nueva; fue hasta que en 1886 Adolf Weil observó fiebre, ictericia, hemorragias, insuficiencia hepática y renal en trabajadores agrícolas de Alemania, posteriormente en 1888 se le llamó enfermedad de Weil en honor a este investigador. Entre 1892 y 1903, encontraron 588 casos en las islas Andaman, en agricultores, forestales y constructores. Simultáneamente en Japón, Inada e Ido y en Alemania, Huebner y Reiter fueron quienes descubrieron el agente causal en 1900. En 1917 Hideyo Noguchi aisló el agente en su propio medio de cultivo y sugirió a este género el nombre de *Leptospira*. El primer aislamiento en humanos se realizó en Japón en 1917 (Alonso *et al.*, 2000).

La leptospirosis en perros fue reportada por primera vez como enfermedad en el año de 1899 (Bolin, 1996).

2.1.3. Bacteriología

Las leptospiras son espiroquetas que miden 0.1 μm por 6 a 0.1 por 20 μm (Levett, 2001). La amplitud helicoidal es aproximadamente de 0.1 a 0.15 micrómetros y la longitud de sus ondas son de aproximadamente de 0.5 μm . En sus extremos tiene dos filamentos con inserciones polares y presentan dos formas distintas de movimiento: de translación y de no translación, tienen una estructura doble en su membrana, que es común en otras espiroquetas: tienen un lipopolisacárido leptospiral similar a otras bacterias Gram-negativas pero tienen actividad endotóxica más baja. Son aerobios obligados con un crecimiento óptimo a temperaturas de 28 a 30°C, productoras de catalasa y oxidasa, crecen en medios simples enriquecidos con vitaminas B₂ y B₁₂. Su crecimiento a menudo es lento en aislamiento primario y se recomienda conservar hasta por 13 semanas, aunque generalmente crecen de 10 a 14 días. La morfología de la colonia depende de la concentración del agar y de la serovariedad. Se han descrito dos especies del género *Leptospira*: *interrogans* y *biflexa*, la especie *interrogans*, (figura No. 2.1), es patógena (Levett, 2001).

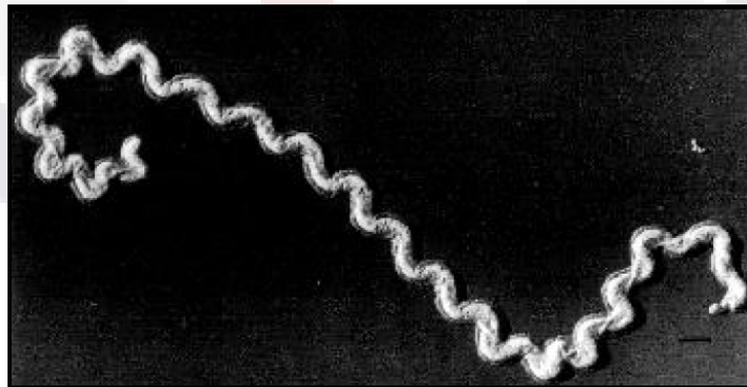


Figura No. 2.1 *Leptospira interrogans* (Chang y Faine, 1970)

La bacteria no se multiplica fuera del paciente, únicamente en el riñón y su supervivencia depende de condiciones ambientales favorables. Es altamente

susceptible desecación y a los cambios de pH. En pH menor a 6 y mayor a 8 inhiben a la bacteria, temperaturas menores a 7°C y mayores a 36 °C son nocivas. Se sabe que la bacteria puede permanecer infectante hasta por 180 días en suelos húmedos, por varios meses en superficies acuosas y en aguas estancadas. Permanecen mejor en aguas estancadas que en movimiento. La mayor presencia de la bacteria se da en suelos con pH alcalino y en estaciones con alta humedad con áreas de baja altitud sobre el nivel del mar y con climas cálidos y húmedos (Faine *et al.*, 1999, Carmichael, 2001 y Levett, 2001). Un animal portador puede permanecer transmitiendo la enfermedad por 2 años (Rad *et al.*, 2004) o hasta por más de 4 años (Luna *et al.*, 2008).

Las serovariedades de *Leptospira interrogans* que principalmente infectan a los perros son *L. australis*, *L. autumnales*, *L. ballum*, *L. bratislava*, *L. bataviae*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa*, *L. harjo*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona* y *L. tarassovi* (Nelson y Couto, 2005).

Respecto a las serovariedades, se han realizado estudios que aportan información respecto a algunas de sus características infectantes que se enlistan a continuación:

- Brown en 1996 describe que las serovariedades más comunes en perros son las *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola* y *L. grippotyphosa*.
- Para *L. canicola*, los perros son huésped reservorio para el humano, y las ratas, mapaches, erizos, ratones de campo y zorrillos son huéspedes accidental. Para *L. bataviae*, los erizos y ratón de campo son huéspedes accidentales (Carmichael, 2001; Aytug, 2004).
- La serovariedad *canicola* es la más frecuente encontrada en áreas urbanas de Argentina (Rubel *et al.*, 1997).
- En Brasil la serovariedad más predominante fue la *icterohaemorrhagiae* (Giuseppina *et al.*, 2005).

- Las serovariedades *canicola* e *icterohaemorrhagiae* son las más importantes en los perros en la comunidad de Valencia, España (Hernández *et al.*, 2005).

2.1.4. Patogénesis y manifestaciones clínicas

Al inicio del proceso de infección, las leptospiras penetran las membranas mucosas o piel intacta o raspada (Levett, 2001). Posteriormente de 4 a 11 días, invade el torrente sanguíneo provocando leptospiremia donde se presenta fiebre y anemia transitoria, hemólisis, leucocitosis, hemoglobinuria y albuminuria. En perros susceptibles, las leptospiras usualmente producen una septicemia por lo que se esparcen a órganos internos incluyendo hígado, riñones, placenta y feto. El desarrollo de las lesiones específicas depende de la serovariedad particular y su virulencia, así como también el estado inmune del perro (Faine *et al.*, 1999 y Carmichael, 2001).

Los factores de virulencia de *Leptospira* descritos incluyen factores de adherencia asociados con proteínas de superficie que permiten adjuntarse al colágeno del paciente, así como factores desconocidos que permiten la invasión a través de las membranas mucosas o piel húmeda y ablandada. La actividad endotóxica está dada por los lipooligosacáridos de las leptospiras, estos actúan sobre los monocitos que liberan linfocinas y desencadenan la coagulación intravascular diseminada, lo que ocasiona hemorragias y sangrados anormales, los lipooligosacáridos también contribuyen a la hemólisis, hemoglobinuria, anemia hemolítica y otros daños tisulares (Faine *et al.*, 1999 y Carmichael, 2001).

Estableciendo también una relación entre otro signo como la calcicosis cutis generalizada (deposición de sales de calcio en los tejidos dérmicos caracterizándose por presentar pápulas y placas ulceradas, costras y eritemas) con la leptospirosis (Munday, *et al.*, 2005). La fiebre y el letargo son los signos más frecuentes en la enfermedad (Greenlee *et al.*, 2005).

Los perros que reciben tratamiento o desarrollan respuestas inmunes adecuadas, usualmente sobreviven; algunos perros eliminan la infección a las 2 ó 3 semanas de la exposición sin tratamiento, pero pueden desarrollar hepatitis crónica o enfermedad renal crónica por lo que la leptospirosis puede complicarse con disfunción orgánica múltiple (Lemarroy y Carrilo, 2003).

La mayoría de los perros con leptospira presentan infección subclínica, sin embargo pueden presentar la forma clínica hiperaguda dependiendo de la virulencia de la serovariedad y el estado inmune del paciente y por lo general en esta forma presentan anorexia, depresión, taquipnea y vómito. La fiebre, membranas mucosas pálidas y taquicardia son comunes. Las petequias, equimosis, melena y epistaxis ocurren con frecuencia por la trombocitopenia y la coagulación intravascular diseminada. Cuando ocurren infecciones peragudas, la enfermedad en los pacientes puede progresar rápidamente hasta producir la muerte antes de presentar la enfermedad renal o hepática (Aytug, 2004; Nelson y Couto, 2005).

La infección subaguda puede presentar fiebre, depresión, signos hemorrágicos, enfermedad hepática y renal o una combinación de anomalías hepatorenales; así como conjuntivitis, rinitis, tonsilitis, tos y disnea que son de presentación ocasional, en la fase subaguda la falla renal oligúrica o anúrica puede emerger. Algunos perros que sobreviven a la fase peraguda o subaguda, desarrollan la nefritis intersticial crónica o hepatitis activa crónica (Aytug, 2004; Nelson y Couto, 2005).

La leptospirosis crónica presenta poliuria, polidipsia, pérdida ponderal, ascitis y signos de encefalopatía hepática causados por la insuficiencia del hígado (Aytug, 2004; Nelson y Couto, 2005).

La severidad de los signos clínicos se presentan según la edad, la inmunidad y el medio ambiente del paciente y la virulencia de la serovariedad involucrada (Silva y Riédemann, 2007).

En cualquier tipo de infección puede haber aborto con o sin placentitis; usualmente *L. icterohaemorrhagiae* causa fiebre, hemorragias, anemia e ictericia. *L.*

grippotyphosa tiene severa influencia renal y hepática crónica activa, resultando en una enfermedad mucho más severa que aquella causada por *L. pomona* que a menudo son subclínicas, pero es común un estado portador crónico. La infección por *L. canicola* comúnmente resulta en una nefritis intersticial crónica y fibrosis renal (Carmichael, 2001).

La serovariedad *canicola* produce daño renal, congestión vascular episcleral, hipotermia y una mortalidad del 50% siendo lo adultos más susceptibles a esta serovariedad y se considera serovariedad no icterica. En cambio la *icterohemorrágica* se considera icterica con daño hepático por obstrucción de conductos biliares por restos celulares, causando hemorragias y trastornos respiratorios con más susceptibilidad en cachorros y mortalidad hasta del 100% (Luna *et al.*, 2008).

Otros signos clínicos que se presentan son panuveitis (inflamación del coroides, cuerpo ciliar é iris del ojo) y hemorragias pulmonares por la presencia de las bacterias en estos tejidos (Baumann y Flückiger, 2001 y Townsend *et al.*, 2006).

En el estudio reportado por el grupo de Greenlee (2005), la infección producida por la serovariedad *pomona*, presentaban fiebre y letargo, lesiones renales, hemorragias pulmonares, neumonía y edema perirenal, aumento de urea y de bilirrubina. La infección por leptospira también puede asociarse con trastornos neurológicos causados por la retención de la bacteria en meninges (Bernardo *et al.*, 2005; Luna *et al.*, 2008).

Ocasionalmente pueden presentar insuficiencia cardiaca por presencia del agente en tejido cardiaco (Skardová *et al.*, 2000).

2.1.5. Epidemiología

La distribución de la *Leptospira* y los factores que los favorecen, son importantes puesto que la enfermedad este presente en todo el mundo, (Beaglehole, 1993 y Levett, 2001), tanto en perros como en humanos (Meites *et al.*, 2004; Jansen *et al.*, 2005, Céspedes *et al.*, 2003).

Se sabe que anualmente ocurren aproximadamente 10 millones de casos humanos de leptospirosis en el mundo, con tasas de mortalidad hasta del 25% en algunas regiones, el contacto con aguas contaminadas por orina de mamíferos domésticos es la principal forma de infección. Los animales de compañía facilitan la transmisión así como los roedores de zonas urbanas (Ganoza *et al.*, 2006). En especial, el perro, incrementa la prevalencia o el número de casos de la enfermedad en el humano (Ward, 2002b y Merletti *et al.*, 2001) y este contacto se destaca como un factor asociado con la presencia de la enfermedad en humanos (Ferro *et al.*, 2006). Los roedores, perros, cerdos y ganado son la principal fuente de infección de *Leptospira* para el humano pues son portadores (Vinetz, 2004), esto es, que puede transmitir la enfermedad aunque no muestra manifestaciones clínicas (Dicker *et al.*, 1993).

Los perros tienen el papel más importante en la transmisión para el humano, y para los propios perros, ya que son reservorios y mantienen al agente por tiempo indefinido (Brod *et al.*, 2005 y Ortiz *et al.*, 2004) y más los callejeros debido al poco o nulo control que se tiene sobre ellos (Rodríguez *et al.*, 2004).

En el Hospital Animal de una Universidad de Tailandia, Meeyam y colaboradores (2006), encontraron que de 210 perros muestreados, se obtuvo un 11% de seroprevalencia, siendo las serovariedades *bratislava*, *canicola*, *australis* e *icterohaemorrhagiae* las de mayor frecuencia.

En Eslovaquia se analizaron 314 perros con 15 serovariedades encontrando un 12.4% de seroprevalencia con las serovariedades *icterohaemorrhagiae*, *grippotyphosa* como las más frecuentes (Skardová *et al.*, 2000).

En Buenos Aires, Argentina la serovariedad *cynopteri* fue encontrada únicamente en animales silvestres, sin embargo, Tealdo y colaboradores en 2007 encontraron el 59% de seropositividad a esta serovariedad explicando que debido a la crisis económica, aumentó el número de cartoneros y de caballos en la región, además del incremento de la cría de cerdos, todas estas especies son consideradas reservorios de la *Leptospira*.

En humanos, en una comunidad de Chiapas, Leal y su grupo (2003) encontraron una seroprevalencia de 37.7%; de la misma manera el grupo de Colin (2004) detectaron un 36.1% de seroprevalencia en la ciudad de Guadalajara, Jalisco en trabajadores de un rastro.

Para el caso de la leptospirosis canina, estudios recientes, demuestran que la enfermedad tiene distribución mundial, en el cuadro No. 2.1 se muestra que está presente en varios países, es importante destacar que la seroprevalencia en los países mostrados, encontrándose una o más serovariedades utilizándose la técnica de AM.

Cuadro No. 2.1. Seroprevalencia de leptospirosis canina en el mundo.

País	Seroprevalencia (%)	Fuente
Argentina	33.3	Tealdo <i>et al</i> 2007
Brasil	19.0	Blazius <i>et al</i> , 2005
Canadá	25.7	Prescott <i>et al</i> , 2002
Chile	14.8	Silva y Riédemann, 2007
Eslovaquia	12.4	Skardová <i>et al</i> , 2000
España	19.8	Hernández <i>et al</i> , 2005
EUA (Indiana)	59.0	Moore, 2006; Ward, 2002
EUA (Nueva York)	69.0	Goldstein <i>et al</i> , 2006
EUA (Texas)	13.0	Carter <i>et al</i> , 2003
India	57.7	Senthilkumar <i>et al</i> , 2006
Irán	31.0	Rad <i>et al</i> , 2004
Italia	29.4	Scanziani <i>et al</i> , 2002
Tailandia	11.0	Meeyam <i>et al</i> , 2006
Trinidad	14.6	Adesiyun <i>et al</i> , 2006
Venezuela	65.9	Medina y Guerra, 2005

En México la situación de leptospirosis es poco conocida, de 1963 a 2005 se han encontrado seroprevalencias desde 16.7 hasta 81% (Luna *et al*, 2008).

Estudios realizados probando distintas serovariedades en entidades como Yucatán, Ciudad de México y Jalisco, demuestran la presencia leptospirosis canina con distintas seroprevalencias, como se muestra en el Cuadro No. 2.2.

Cuadro No. 2.2 Seroprevalencia de leptospirosis canina y serovariedades en tres lugares de México.

Estado o entidad	Seroprevalencia (%)	Serovariedades más frecuente	Fuente
Mérida, Yucatán	35.0	<i>canicola e icterohaemorrhagiae</i>	Jiménez-Coello <i>et al.</i> , 2007
Ciudad de México. DF	38.5	<i>castellonis, pyrogenes y canicola</i>	Rivera <i>et al.</i> , 1999
Cd. Guzmán, Jal.	22.6	<i>RGA, tarassovi y grippotyphosa</i>	Sepúlveda <i>et al.</i> , 2002

En los estudios realizados de 2001 a 2007, los factores de riesgo asociados a ésta enfermedad fueron: que los perros machos son más susceptibles que las hembras. Esto parece estar relacionado porque los machos realizan la marcación territorial con orina, en un contexto de dominancia (Heiblum, 2004), además del olfateo, lengüeteo y cortejo (Luna *et al.*, 2008).

Otros factores de riesgo se mencionan a continuación: En el estudio de Rad y sus colaboradores (2004) señalan que los agricultores son factor de riesgo para adquirir la enfermedad así como los perros machos. Aguilar y su equipo (2007) señalan que los perros que comen croquetas, perros machos y que son mayores de 12 meses son más susceptibles a adquirir la leptospirosis. Carmichael (2001) en su estudio reporta que los perros que están en patios, campos, que salen a parques y que son de raza de caza o de exhibición son más frecuentes a la leptospirosis. Magalhães y su equipo en 2007 señala que los perros mestizos y machos son más susceptibles a la enfermedad. Meeyam y colaboradores en el 2006 mencionan que tienen mayor riesgo de adquirir la enfermedad los perros que se encuentran más del 50% del tiempo en contacto del aire libre y que son alimentados con carne cruda. Miller y su equipo (2007) menciona que los perros jóvenes tienen más riesgo de adquirir la enfermedad, sin embargo Couto y Nelson (2005), señalan que en cuanto a la edad, no hay diferencias de riesgo, de igual manera sucede con las razas, sólo encontraron más susceptibles los perros que viven dentro de casa. Stokes y su equipo (2007) señala que los perros que están

fuera de casa y los que tienen contacto con animales silvestres pueden adquirir más fácilmente la enfermedad. Silva y Riédemann (2007) señala que los perros callejeros, machos de todas las razas son más frecuentes en adquirir la leptospirosis. En el estudio de Ward en 2002 junto con sus colaboradores encontraron que los perros de 4 a 10 años y machos tienen mayor riesgo, y él mismo con sus colaboradores en 2004 encontraron que de 4 a 7 años y también machos así como razas mixtas, de pastoreo y de trabajo son más riesgoso para adquirir la enfermedad. Estas discrepancias se deben tal vez a las condiciones bajo las que se realizaron los estudios.

En el estudio de Senthilkumar en 2006 señala que las razas grandes y pequeñas son infectadas a nivel similar; sin embargo que los más frecuentes fueron el Pastor Alemán, Dachshund y el Terrier, indicó además los machos padecen con más frecuencia la enfermedad debido al olfateo de lugares contaminados por orina.

En el estudio de Silva y Riédemann en el 2007 dividió en razas según la American Kennel Club (AKC) en: mestizos, de deporte, de trabajo, pastores y de compañía donde encontró la misma frecuencia en las razas de esos grupos.

2.1.6. Diagnóstico

La aproximación diagnóstica clínica de la leptospirosis puede alcanzarse mediante un conjunto de análisis como hemograma, urianálisis y química sanguínea. Las principales alteraciones de estos parámetros son la leucocitosis y trombocitopenia; la ictericia, incremento de las transaminasas, la baja densidad urinaria, aumento de los niveles de creatinina, bilirrubina, fosfatasa alcalina, etc. Que con la conjunción con los hallazgos y la historia clínica permitan integrar un diagnóstico; el diagnóstico definitivo de leptospirosis ha dependido tradicionalmente del aislamiento de la bacteria o por serología (Levett, 2001; Levett *et al.*, 2005).

Las pruebas que son más utilizadas para el diagnóstico de leptospirosis canina que basadas en la serología son la aglutinación microscópica (AM) y el ensayo inmunoenzimático ligado a enzimas (ELISA). Otras técnicas que también se han

utilizado para el diagnóstico de la enfermedad se basan en el análisis de orina y semen por microscopio de campo oscuro contra anticuerpos fluorescentes, cultivo, prueba de reacción en cadena de la polimerasa e histopatología (Carmichael, 2001; Kim *et al.*, 2006). La prueba recombinante basada en la aglutinación en látex, que es otro tipo de prueba, es similar en especificidad (96%) y sensibilidad (98.07%) a la AM, además de sencilla y de detectar anticuerpos en fase aguda, desafortunadamente es costosa (Dey *et al.*, 2007).

Una gran variedad de métodos alternativos han sido desarrollados como fijación de complemento, donde ELISA tiene mayor sensibilidad (Arias *et al.*, 1999) así como la técnica de inmuno histoquímica con anticuerpos en tejido renal (Wild *et al.*, 2002). Dentro de las pruebas serológicas, ELISA muestra porcentajes altos de especificidad y sensibilidad (Bajani *et al.*, 2003; Theodoridis *et al.*, 2005). La AM es más sensible que ELISA con IgM (Mulla *et al.*, 2006).

A pesar de la aparición de varias técnicas para el diagnóstico de leptospirosis, la prueba de MA, que identifica anticuerpos para cada serovariedad a diferentes titulaciones, utilizando las bacterias vivas como antígeno (Lilenbaum *et al.*, 2002), es la más usada para el diagnóstico de leptospirosis. Esta prueba presenta un 92% de sensibilidad y un 95% de especificidad (Okuda *et al.*, 2004).

La prueba de MA muestra una mayor sensibilidad y especificidad comparada con el aislamiento y la técnica de inmunofluorescencia indirecta (Silva y Riedemann, 2007).

La MA es la prueba de referencia para evaluar otras pruebas para el diagnóstico de leptospirosis para otras especies animales, es además la prueba oficial para la exportación e importación de animales. Se emplea para detectar anticuerpos en sueros de animales sospechosos o enfermos, donde los anticuerpos del suero reaccionan con antígenos de leptospiras vivas a 10 días de crecimiento en medio de cultivo líquido. Convencionalmente se determina el punto de corte para considerar como positivo un título de aglutinación de 1:100 y titulaciones menores a esta cifra sugieren vacunación o exposición pasada con la serovariedad. Esta prueba requiere mantenimiento de las cepas, su estandarización es subjetiva y

detecta muy bien a los animales infectados en etapa crónica (Sandow y Ramírez, 2005).

Bajo estas circunstancias nuestro estudio consideró como positivas, aquellas muestras que aglutinaron a títulos mayores a 1:100, en al menos con una serovariedad (Rose *et al.*, 2002).

Por otra parte, títulos iguales o superiores de 1:3200 de anticuerpos por AM se correlacionan positivamente con los cultivos de orina positivos a leptospira (Castillo *et al.*, 2005). La prueba de MA, es la indicada por la Norma oficial mexicana NOM 029 SSA2-1999 para la detección de leptospirosis. Además es la prueba considerada de validez diagnóstica ante la Organización Interamericana de Epizootia y la Organización Panamericana de la Salud (Luna *et al.*, 2008).

2.1.7. Tratamiento

Una vez establecido el diagnóstico de la enfermedad el tratamiento de casos agudos consiste en controlar la infección a base de antimicrobianos administrando penicilina G sódica desde 25,000 a 40,000 UI / kg por vías PO, IM o EV hasta que la función del riñón se restablezca, también se utiliza ampicilina, doxiciclina y gentamicina para destruir la bacteria (Aytug, 2004).

El tratamiento antimicrobiano tiene que ir acompañado de medidas complementarias como el de corregir el desbalance electrolítico (Fontaine y Hernández 2008). En caso de presentar falla renal crónica por leptospirosis, una terapia complementaria es la utilización de diálisis ya que controla con buen resultado algunas complicaciones (Beckel *et al.*, 2005).

El propósito del tratamiento de casos agudos es el control de la infección antes de que se produzcan los daños irreparables al hígado y riñones, y suprimir la leptospiuria. En casos severos y agudos se requiere administración inmediata de fluidos, siendo el pronóstico reservado cuando ya presentaron falla renal o hepática. Los perros usualmente se recuperan después de 2 semanas, si son tratados oportunamente con antibióticos y fluidos EV (Carmichael, 2001). Otro

antibiótico que también presentan buena respuesta contra de la bacteria es la oxitetraciclina (Levett, 2001).

La información anterior demuestra que la bacteria puede ser destruida con varios antimicrobianos, lo que sugiere que puede haber pacientes enfermos de leptospirosis que son subdiagnosticados y que al ser tratados con cualquiera de los antibióticos anteriormente mencionados, probablemente muestren una mejoría clínica sin haber establecido el diagnóstico etiológico. Esta situación ubica a esos pacientes como una fuente potencial de diseminación de la bacteria. (Levett, 2001)

2.1.8 Prevención

Para reducir la probable infección, hay que tener en cuenta que la orina de los reservorios es la fuente más importante de infección, la población que esté en contacto con perros sospechosos de la enfermedad deben usar guantes, las áreas manchadas por orina se deben desinfectar con productos basados en yodo, por lo tanto los principales métodos de control deben ser vacunar, sanear el lugar donde se encuentren los perros y no tener agua encharcada ni roedores (Aytug, 2004).

En humanos se han hecho estudios para producir inmunidad contra leptospira con buenos resultados desarrollando anticuerpos IgG antileptospira por medio de una vacuna (Rodríguez *et al.*, 2005).

En perros actualmente se cuenta con una vacuna múltiple canina donde incluye bacterinas para las serovariedades: *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa* y *L. pomona*. (Carmichael, 1999).

En México existen 26 vacunas polivalentes elaborados por 15 laboratorios, de las cuales 20 contienen 6 serovariedades y 6 solo dos serovariedades (Luna *et al.*, 2008).

La información que se muestra fue obtenida por los representantes de los laboratorios y destaca que las vacunas contienen antígenos de dos serovariedades *canicola* e *icteroahemorrhagiae*. La formación de anticuerpos se da específicamente para cada serovariedad (Srivastava, 2006 y Silva y Riédemann, 2007), esto es que

la vacuna no evita la infección por otras serovariedades no incluidas en el biológico (Luna *et al.*, 2008).

Para prevenir la enfermedad, en general, se recomienda vacunar cada 3 semanas contra *Leptospira*, en tres ocasiones durante el año, de esta forma se previene la leptospiremia, la muerte y los signos clínicos graves, así como lesiones en el paciente (Schreiber *et al.*, 2005) además de mitigar parcialmente la prevalencia de leptospirosis (Stokes *et al.*, 2007).

Un perro con enfermedad subclínica que es vacunado anualmente, puede tener organismos infecciosos que pueden ser un riesgo de contagio para perros no vacunados, puesto que la vacunación no evita la eliminación de leptospiras en orina de perros con la forma subclínica de la enfermedad; además la enfermedad crónica puede estar presente en animales vacunados. La inmunidad no es tan duradera como en el caso de vacunas elaboradas con antígenos virales; las bacterinas (vacunas a base de compuestos bacterianos) no previenen la infección o la eliminación de los organismos en la orina, aunque si reduce o elimina las manifestaciones clínicas (Aytug, 2004).

Actualmente en Aguascalientes se pueden obtener vacunas de diferentes laboratorios conteniendo distintas serovariedades (Cuadro 2.3)

Cuadro 2.3. Serovariedades incluidas en vacunas comerciales*

Laboratorio	Serovariedades
Bayer®	<i>canicola</i> e <i>icterohaemorrhagiae</i>
Fort Dodge®	<i>icterohaemorrhagiae</i> , <i>canicola</i> , <i>grippotyphosa</i> y <i>pomona</i> .
Chinoïn®	<i>icterohaemorrhagiae</i> , <i>canicola</i> , <i>grippotyphosa</i> , <i>pomona</i> , <i>wolffi</i> y <i>tarassovi</i>
Virbac®	<i>canicola</i> e <i>icterohaemorrhagiae</i>
Intervet®	<i>canicola</i> e <i>icterohaemorrhagiae</i>
Pfizer®	<i>canicola</i> e <i>icterohaemorrhagiae</i>

* Información distribuida por los laboratorios

2.1.9. Respuesta Inmune

El conocimiento de la respuesta inmune permite establecer que después que la bacteria entra al organismo se inicia la infección la cual produce fiebre, siguiendo así la etapa de bacteriemia, esto es a los 2 a 5 días en la enfermedad aguda y empiezan los signos clínicos, en esta etapa las leptospiras activas producen una elevación de inmunoglobulinas tipo M (IgM) que alcanzan niveles detectables a los pocos días. Los anticuerpos IgM dificultan la multiplicación de las leptospiras, aunque no las destruyen, disminuyéndolas después de la aparición de las IgM (Sandow y Ramírez, 2005).

Las IgG específicos producen la lisis de las leptospiras y persisten durante años en el animal. Las IgM alcanzan su pico máximo a las 3 ó 4 semanas y las IgG hasta las 4 a 12 semanas de la infección. Durante la fase de leptospiuria (eliminación de leptospiras por la orina) los niveles de IgM pueden no detectarse en sangre, en cambio si las IgG en orina a las 6 semanas después de la infección se detectan hasta después de varias semanas, y son las IgG los anticuerpos que la prueba de AM detecta, por lo que esta prueba detecta la enfermedad después de las 4 semanas de la infección (Sandow y Ramírez, 2005).

Tomando en cuenta la información disponible sobre la leptospirosis canina, se consideró pertinente iniciar una investigación para conocer la situación actual de la enfermedad y poder iniciar en consecuencia, acciones encaminadas al control y prevención en la población canina.

3. HIPÓTESIS

La presencia de anticuerpos aglutinantes contra *Leptospira interrogans spp* en perros atendidos en el Hospital Veterinario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, se asocia a factores de las serovariedades, a las características del paciente y de su entorno.



4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* en pacientes que ocurren al Hospital Veterinario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1. Identificar las serovariedades de *Leptospira interrogans* en pacientes atendidos en el Hospital Veterinario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes mediante la técnica de la aglutinación microscópica.

4.2.2. Asociar los títulos de anticuerpos de *Leptospira interrogans* con factores de riesgo propios de los pacientes y de su entorno.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. SITIO DE ESTUDIO

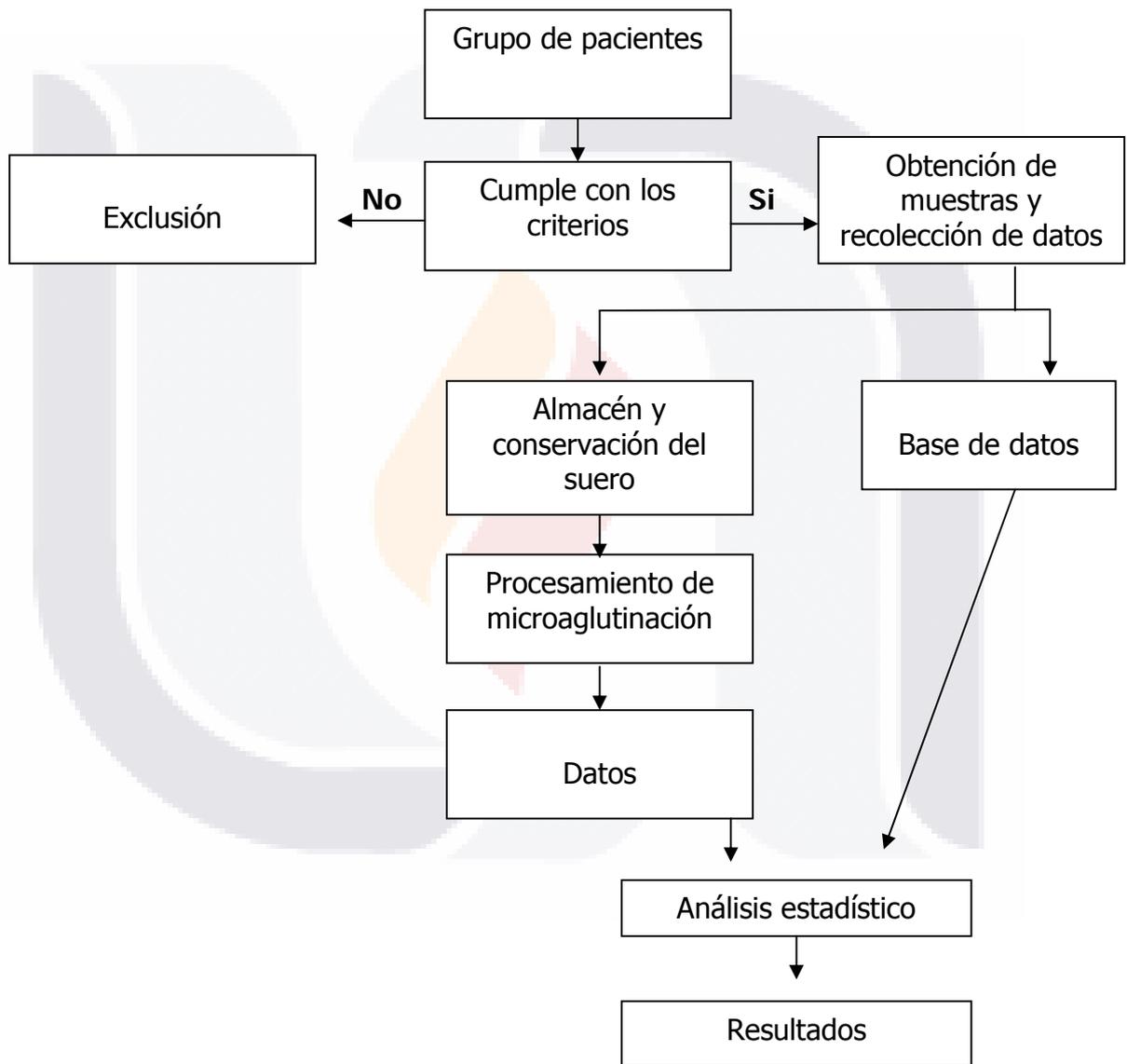
El estudio se realizó en la ciudad de Aguascalientes, que se localiza en las siguientes coordenadas geográficas: Al norte $22^{\circ} 27'$, al sur $21^{\circ} 38'$ de latitud norte; al este $101^{\circ} 53'$ y al oeste $102^{\circ} 52'$ de longitud oeste. El tipo de clima se denomina seco estepario y se caracteriza porque en él, la evaporación excede a la precipitación, y está asociado principalmente a comunidades vegetativas del tipo de matorral desértico y vegetación xerófila localizando en casi todo el estado cubriendo aproximadamente el 86.30% de la superficie.

La precipitación media anual oscila entre los 500 y los 600 mm y la temperatura mediana anual es superior a los 18°C .

La máxima ocurrencia de lluvias oscila entre los 110 y 120 mm, registrándose en el mes de junio. La mínima se presenta en el mes de marzo con un rango menor de 5mm. El régimen térmico más cálido se registra en mayo con una temperatura entre los 22 y los 23°C , siendo el mes más frío enero con una temperatura de 13 a 14°C , la altitud de la ciudad capital es de 1870 metros sobre el nivel del mar.

El estudio se realizó específicamente en el Hospital Veterinario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, ubicado en la calle Guadalupe González número 603, colonia Ciudad Universitaria.

5.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



5.2.1. Selección de perros

Considerando la dificultad para obtener muestras sanguíneas y datos de los perros de toda la ciudad, se realizó un muestreo no estadístico por conveniencia, este es un método de muestreo no probabilístico para obtener información rápida y pertinente de los sujetos participantes (Thrusfield, 2005) para ello se seleccionaron los perros del Hospital Veterinario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, ya que de acuerdo a los expedientes de pacientes, ocurren perros de todas las delegaciones de la ciudad.

Independientemente del motivo de la consulta y si el médico solicitaba análisis sanguíneos, se le solicitó al propietario su consentimiento para extraer una muestra adicional e incluir al perro en el estudio. Posteriormente se le solicitó información acerca de los antecedentes clínicos y zootécnicos, mismos que se registraron en un cuestionario elaborado *ex profeso*.

Con el propósito de contrastar la seropositividad obtenida en los pacientes del Hospital Veterinario, se decidió tomar muestras sanguíneas a un grupo de perros del Centro Municipal de Control Canino y Felino de Aguascalientes también mediante el método de conveniencia. Los datos obtenidos de este grupo permitirían conocer la seropositividad a la leptospirosis canina en perros que fueron entregados por el propietario para eutanasia o que fueron encontrados en la vía pública.

5.2.2. Tamaño de muestra

El tamaño de muestra correspondió al número de pacientes que asistieron a consulta al Hospital Veterinario durante el año 2007 que el médico tratante les solicitó algún tipo de análisis sanguíneo para confirmar el diagnóstico inicial.

La toma de una muestra adicional se realizó con el consentimiento informado del propietario. En este esquema, se obtuvieron las muestras de 131 pacientes, que representó el 9.4% de los pacientes del hospital.

La cantidad de perros muestreados en Centro Municipal de Control Canino y Felino de Aguascalientes fue de 15, obtenidas en un solo día. Las muestras fueron en un porcentaje mayoritario, de perros domiciliados, es decir no vagabundos, los cuales por alguna razón no podían continuar siendo atendidos por los propietarios y se entregaron al centro para adopción o eutanasia. Esta información es relevante ya que estos animales, eventualmente tuvieron atención médica preventiva tal como un esquema básico de vacunas y desparasitaciones, condición que compartían con los pacientes del Hospital Veterinario.

5.2.3. Obtención de la información clínico-zootécnica.

Para obtener los antecedentes de los pacientes, se diseñó un cuestionario (Anexo 1) y al momento de obtener la muestra, se solicitó a los dueños de pacientes los siguientes datos generales: nombre del paciente, edad, sexo, raza, domicilio, alimentación y fecha de vacunación contra *Leptospira* y motivo de ingreso al hospital. Los datos obtenidos se registraron en una base de datos (Anexo 2).

En el caso del grupo control del Centro Municipal de Control Canino y Felino, no se obtuvieron antecedentes clínico zootécnicos.

5.2.4. Obtención de muestras sanguíneas

Para obtener la muestra de sangre se puncionó la vena yugular en perros chicos, la vena cefálica en el caso de perros grandes de o safena en perros nerviosos. El área se preparó previamente, aplicando la asepsia necesaria para la toma de muestra depilando el área y limpiándola con una torunda de algodón impregnada con alcohol de 96°. Posteriormente la sangre se transfirió a un tubo de vidrio de 13x75 mm sin anticoagulante, y se separó del suero, después de 30 minutos de reposo, por medio de centrifugación a 4,500 rpm en centrífuga marca Clady Adams Compact II; se almacenaron dos alícuotas en microtubos de plástico eppendorf de 1.5 mL con tapa de presión. Se identificaron y se mantuvieron en congelación hasta su análisis (Benjamin, 1984).

5.2.5. Análisis de las muestras sanguíneas

Las muestras se mantuvieron en refrigeración y se transportaron para su análisis en termos al laboratorio de referencia en Palo Alto del INIFAP de SAGARPA ubicada en Km. 15.5 Carretera México-Toluca Cuajimalpa D.F., C.P. 05110, en donde se dispone tanto de la técnica estandarizada, como de cepas y personal capacitado en la técnica de MA.

Las serovariedades de referencia utilizadas para el diagnóstico fueron las siguientes:

- *Canicola*
- *grippotyphosa*
- *hardiopravitno*
- *icterohaemorrhagiae*
- *Pomona*
- *pyrogenes*
- *Tarassovi*
- *wolfi*
- *Bratislava*
- *hardjo H-89**
- *icterohaemorrhagiae Palo Alto**
- *canicola Portland vere**

*Aislamientos nacionales

5.3. TÉCNICA DE AGLUTINACIÓN MICROSCÓPICA

5.3.1. Materiales y reactivos

Se muestran en el anexo 3.

5.3.2. Desarrollo de la técnica

Para analizar las muestras mediante la técnica de AM, se verificó el cultivo en su pureza, homogeneidad y densidad de cada cepa. Se utilizaron cultivos de *Leptospira* con un crecimiento de 4 a 7 días en medio líquido COX modificado con suero de conejo.

Los cultivos se dejaron en reposo durante 2 horas y se centrifugaron a 1500 rpm durante 10 minutos para eliminar las células agregadas, en el sobrenadante se encuentran las leptospiras que son utilizadas como antígenos.

Se realizaron diluciones progresivas del suero utilizando solución fisiológica desde 1:40 hasta 1:2560. La dilución inicial se preparó añadiendo 0.1 mL de suero a 3 mL de buffer de fosfatos.

La prueba se realizó en una placa para microtitulación de 96 pozos con fondo plano, donde se colocó 0.1 mL de cada dilución y luego 0.1mL del antígeno.

Para cada serovariedad se utilizaron sueros como testigos positivos y negativos.

La placa se agitó suavemente y se incubó durante 90 min a 30°C o bien a temperatura ambiente, transcurrido ese tiempo, se agitó suavemente.

La lectura se realizó colocando una gota pequeña de cada una de las diluciones sobre un portaobjetos y se observará al microscopio con condensador de campo oscuro con el objetivo seco débil (10 X), recorriendo en *zig zag* toda la preparación.

La aglutinación se manifiesta por la unión de las leptospiras formando figuras en forma de "cabezas de medusas", con los extremos libres que permanecen móviles.

La lectura se hace asignando "cruces" de acuerdo al número de células aglutinadas y las ausencias de bacterias. Para interpretar la prueba se buscan las aglutinaciones y se asigna un número: si es del 75 al 100% es 4+; si es del 50% al 75% es 3+, del 25 al 50%, es 2+, si es del 1 al 25% es 1+. (Cuadro No. 5).

Cuadro No. 5.1. Interpretación de la prueba de aglutinación microscópica para L. interrogans.

Reacción	Equivalencias	Interpretación
Todas las células libres	0	Negativo
75% de células libres y/o hasta 25% de células aglutinadas	+ (1)	Negativo
50% de células libres o del 25 al 50% de células aglutinadas	++ (2)	Positivo
25% de células libres o del 50 al 75% de células aglutinadas	+++ (3)	Positivo
0% de células libres o del 75 al 100% de células aglutinadas	++++ (4)	Positivo

La reactividad de los sueros positivos se puso en evidencia por la aglutinación o desaparición de células. El título se define como la mayor dilución del suero en la que se observa 50% o más de aglutinación.

Las placas y material se colocaron en hipoclorito de sodio al 10% durante dos horas y luego se depositará en una bolsa roja para residuos patológicos biológicos infecciosos (Rose *et al.*, 2002).

Dependiendo hasta que pozo da resultado positivo es en dicho pozo donde se registra la titulación.

En resumen la técnica se realiza, para cada serovariedad, de la siguiente manera:

- 1.- Mantener el suero a temperatura ambiente
- 2.- Colocar las diluciones en pozos de la placa hasta 1:50
- 3.- Colocar el antígeno de cada serovariedad
- 4.- Colocar el suero
- 5.- Esperar de 60 y 90 min a temperatura ambiente
- 6.- Leer el resultado
- 7.- Anotar y calcular los resultados
8. Diluir hasta 1:3200, si arroja resultado positivo hasta 1:100

5.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

Se consideraron positivas aquellas muestras que aglutinaron en diluciones de 1:100 a mayores, al menos con una serovariedad (Rose *et al.*, 2002, Medina y Guerra, 2005, Silva y Riédemann, 2007, Luna *et al.*, 2008, Rad *et al.*, 2004 y Tealdo *et al.*, 2007). La seropositividad se relacionó con la alimentación, raza, sexo, edad, motivo de ingreso al hospital y régimen de vacunación contra *Leptospira*; los datos se registraron en una base de datos elaborada en una hoja electrónica (Microsoft office Excel 2003) para su análisis posterior mediante la prueba de Chi cuadrada ($P < 0.05$) y la de razón de momios, mediante el software Statistical Analysis System® (ver.12) (Steel y Torrie, 1988 y Thrusfield 2005).

6.-RESULTADOS

6.1 Pacientes del Hospital Veterinario UAA.

De la cantidad total de pacientes, 1,383 perros, atendidos en el Hospital Veterinario de enero a diciembre de 2007, se logró obtener 131 sueros para realizar análisis sanguíneo, lo que representó el 9.4% de la población atendida. De ellos 83 sueros (63.4%) resultaron con seropositividad a una o más serovariedades con títulos $\geq 1:100$. Con resultados negativos o menores a una titulación de 1:100, se encontraron 48 sueros lo que representó un 36.6%, según se muestra en la figura No. 6.1.

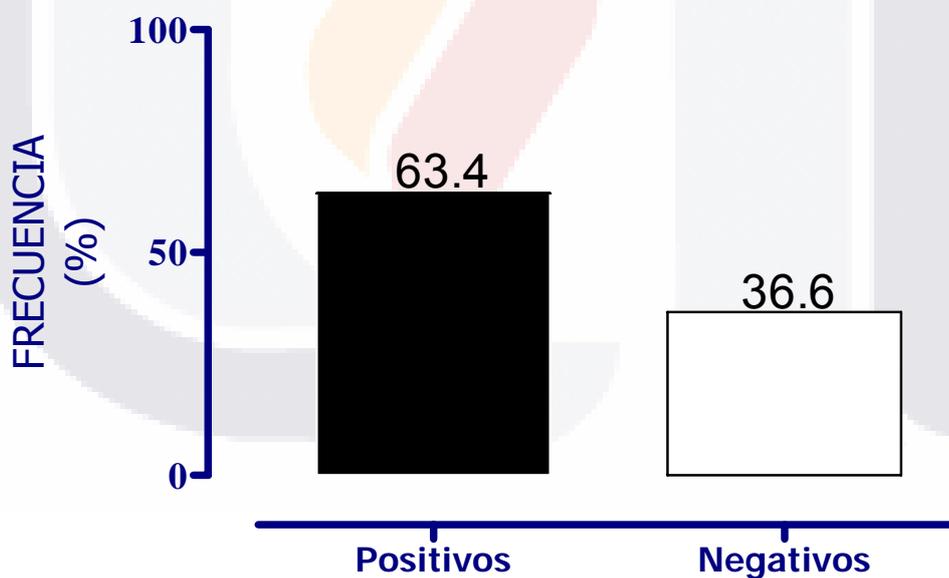


Figura No. 6.1: Seropositividad a L. interrogans en pacientes que ocurren a consulta al Hospital Veterinario de la UAA durante 2007.

En el cuadro No 6.1, se muestra que los motivos de ingreso al hospital Veterinario, en los que destacan con mayor frecuencia los problemas urinarios. Se muestran las

cinco causas con mayor incidencia, y que representan el 75% de los pacientes muestreados.

Cuadro No. 6.1 Seropositividad según el motivo de ingreso al hospital

Motivo de ingreso al Hospital	Casuística (No)	Serofrecuencia (No)	(%)
Trastornos Urinarios	13	10	76.9
Tumores y abultamientos corporales	12	8	66.7
Evaluación pre quirúrgica	18	12	66.7
Trastornos Gastrointestinales	49	28	57.1
Trastornos Neurológicos	6	2	33.3

Las titulaciones de las diferentes serovariedades se muestran en el cuadro 6.2 indicando que la mayoría de las muestras seropositivas, fueron a una titulación de 1:100 y menor cantidad las muestras en que se obtuvo una titulación de 1:1600.

Cuadro 6.2. Serovariedades de *L. interrogans* identificados por la prueba de aglutinación microscópica en 131 sueros de perros que ocurrieron al Hospital Veterinario UAA en sus diferentes titulaciones

Serovariedad	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200
<i>Canicola</i>	7(24.1)	7(24.1)	8(27.5)	3(10.3)	3(10.3)	1(3.4)
<i>Grippotyphosa</i>	7(36.8)	7(36.8)	4(21.1)	0(0)	1(5.3)	0(0)
<i>Hardiopravitno</i>	5(100)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
<i>icterohaemorrhagiae</i>	16(66.7)	1(4.2)	5(20.8)	1(4.2)	1(4.2)	0(0)
<i>Pomona</i>	6(42.8)	7(50)	1(7.1)	0(0)	0(0)	0(0)
<i>Pyrogenes</i>	10(52.6)	3(15.7)	0(0)	3(15.7)	2(10.5)	1(5.2)
<i>Tarassovi</i>	3(37.5)	4(50)	1(12.5)	0(0)	0(0)	0(0)
<i>Wolfi</i>	1(50)	1(50)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
<i>Bratislava</i>	19(40.4)	13(27.6)	6(12.7)	7(14.8)	0(0)	2(4.2)
<i>hardjo H-89</i>	2(28.6)	1(14.2)	1(14.2)	2(28.6)	0(0)	1(14.2)
<i>icterohaemorrhagiae Palo Alto</i>	28(44.4)	18(28.6)	10(15.8)	4(9.5)	1(1.6)	2(3.1)
<i>canicola Pórtland vere</i>	5(25)	8(40)	2(10)	1(5)	1(5)	3(15)

Número de muestras (% seropositividad)

Las principales serovariedades encontradas fueron *icterohaemorrhagiae* Palo Alto, *bratislava* y *canicola*, donde la titulación en *icterohaemorrhagiae* Palo Alto fue mayor en 1:100, en *bratislava* también 1:100 y en la serovariedad *canicola* 1:400, siendo los perros el huésped reservorio. La serovariedad menos frecuente en las 131 muestras fue la *wolfi*, con únicamente dos sueros seropositivos. En los machos se encontró una seropositividad mayor que en las hembras, como se muestra en el cuadro No.6.3.

Cuadro 6.3. Factores asociados a la seropositividad en pacientes del Hospital Veterinario

Factores del paciente	Muestra (No)	Positivos (No)	Serofrecuencia (%)	Razón de Momios
Género				
Machos	67	44	65.6	1.07
Hembras	64	39	60.0	0.92
Edad (años)				
Cachorros	40	14	35.0*	0.48
Adultos	39	28	71.7	2.05
Seniles	52	41	78.8	0.91
Condición racial				
Mestizo	20	8	40.0*	0.59
Raza pura	111	75	67.5	1.68
Factores del medio				
Alimentación				
Croquetas	115	73	63.4	1.01
Comida casera	16	10	62.5	0.98
Tiempo de Vacunación				
Menos de 6 meses	14	9	64.2	0.92
Más de 6 meses	43	30	69.7	1.08
Sin vacunas	59	35	59.3	1.49
No sabe	15	9	60.0	0.66
Estación del año				
Primavera	35	23	65.7	0.91
Verano	32	23	71.8	1.09
Otoño	30	12	40.0*	0.52
Invierno	33	25	75.7	1.89

* Estadísticamente significativo ($P < 0.05$)

En los cachorros se encontró menor frecuencia que en otras edades. Los perros de raza pura tuvieron mayor frecuencia que los perros criollos. En la estación del año,

se muestra en el mismo cuadro que, donde se obtuvo mayor frecuencia fue en invierno. En cuanto al tiempo de vacunación, la mayor frecuencia se obtuvo en los perros que se vacunaron después de los 6 meses de haber tomado la muestra, pues la vacunación sólo permanece durante 6 meses después de haberla aplicado. La razón de momios más alta, 2.05, se obtuvo en los adultos, por lo que se infiere que hay 2.05 veces de más riesgo que un adulto adquiera la enfermedad, comparativamente con el cachorro. Otro dato sobresaliente se obtuvo en invierno donde se observa que hay 1.89 veces más de riesgo que un perro adquiera la enfermedad en invierno que en otras estaciones.

Con el objetivo de organizar la población muestreada, los pacientes se ubicaron, en grupos, adaptados de la AKC, de acuerdo a las características fenotípicas observadas en los perros muestreados, observando que el grupo de pastoreo mostró la mayor frecuencia de seropositividad, como se muestra en la tabla 6.4.

Cuadro 6.4 Seropositivos por grupo de raza y su frecuencia

Grupo de raza	Muestras (No)	Seropositivos (No)	Frecuencia (%)
Mestizos	20	8	40.0
Deporte	28	20	71.4
Sabueso	3	2	66.7
Trabajo	27	17	63.0
Terriers	8	6	75.0
Juguete	21	15	71.4
Compañía	10	4	40.0
Pastoreo	14	11	78.6
Total	131	83	63.3

Cabe señalar que las razas más frecuentes fueron en primer lugar el labrador (12%), luego el Poodle (10.8%) y posteriormente el mestizo (9.6%); en el Anexo 4 se muestran todas las razas que se incluyeron en el estudio con sus frecuencias y el grupo al que pertenecen el ACK.

6.2 Pacientes del Centro Municipal de Control Canino y Felino

Con el objetivo de contrastar los datos obtenidos en el Hospital Veterinario, se muestrearon perros del Centro Municipal de Control Canino y Felino donde se obtuvieron 15 muestras, de las cuales el 66.6% (10/15) resultó seropositivo a una o más serovariedades con títulos $\geq 1:100$ y con resultados negativos o menores a 1:100 se encontró un 33.3% (5/15 sueros) como se muestra en la figura No. 6.2.

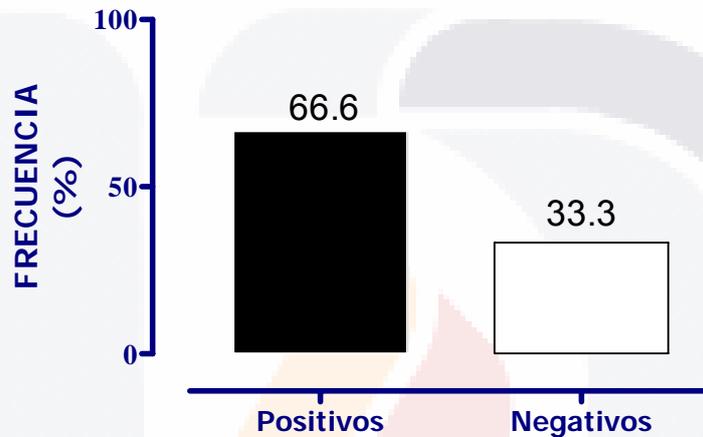


Figura No. 6.2 Seropositividad a L. interrogans en perros del Centro Municipal de Control Canino y Felino

Comparando las frecuencias de seropositividad del Hospital Veterinario de la UAA (63.4%) con la seropositividad del Centro Municipal de Control Canino y Felino (66.6%) se puede concluir que no hay diferencias entre los dos grupos.

En el cuadro No. 6.5 se muestran las titulaciones de las diferentes serovariedades en donde se observa mayor frecuencia de los sueros seropositivos fueron a una titulación de 1:100 y menor frecuencia a los de 1:400 sin obtener titulaciones más altas. La serovariedad más frecuentemente encontrada fue la *icterohaemorrhagiae* Palo Alto la cual le siguió *canicola* y *trassovi*.

Cuadro No. 6.5 Serovariedades de *L. interrogans* en muestras de caninos del Centro Municipal de Control Canino y Felino en sus diferentes titulaciones

Serovariedad\título	1:100	1:200	1:400	Total (%)
<i>Canicola</i>	2(50)	1(25)	1(25)	4 (100)
<i>Hardioprjitno</i>	1(100)	0	0	1(100)
<i>Tarassovi</i>	1(33.3)	1(33.3)	1(33.3)	3(100)
<i>icterohaemorrhagiae Palo Alto</i>	3(33.3)	3(33.3)	3(33.3)	9(100)
<i>canicola Pórtland vere</i>	1(50)	1(50)	0	2 (100)

En el cuadro No. 6.6 se muestra que las frecuencias tanto en machos como en hembras, se obtuvo la misma frecuencia, así como en cachorros y adultos de caninos muestreados en el Centro Municipal de Control Canino y Felino.

Cuadro No. 6.6 Frecuencia de los grupos por edad y genero de los perros del Centro Municipal de Control Canino y Felino

Grupo	Muestra (No)	Positivos (No)	Seroprevalencia (%)
Género			
Machos	6	4	66.6
Hembras	9	6	66.6
Edad (años)			
Cachorros	3	2	66.6
Adultos	12	8	66.6

7. DISCUSIÓN

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica que hasta donde conocemos, no ha sido diagnosticada previamente en la población humana o animal en Aguascalientes, es una enfermedad que puede afectar al hombre por lo que su presencia es de importancia para la salud animal y pública.

En este estudio se analizó la seropositividad a variedades de *L. interrogans spp*, en un grupo de perros atendidos en el Hospital Veterinario y en otro obtenido en el Centro Municipal de control Canino y Felino. El grupo del Hospital Veterinario se caracteriza por estar domiciliado, es decir que tiene un dueño o responsable que pudo aportar información precisa acerca de su edad, de sus vacunaciones, tipo de alimentación y otros datos relevantes para ayudar a caracterizar el grupo.

El grupo obtenido del Centro Municipal de control Canino y Felino, se caracterizó por estar integrado en un 50% por animales domiciliados que por alguna razón se entregaron al centro, pero sin aportar información adicional; el resto del grupo fueron perros vagabundos.

De acuerdo con información proporcionada por integrantes del Colegio de Médicos Veterinarios de Hospitales y Clínicas especializadas en pequeñas especies de Aguascalientes, los perros domiciliados reciben atención médica básica, como la aplicación de vacunas contra la rabia y otras polivalentes para otras enfermedades, en las que se incluye la leptospirosis canina. Los dos grupos comparten características de intervenciones médicas preventivas. Por esa razón pudieran considerarse como monitores de la población canina que recibe atención médica en el municipio de Aguascalientes, Ags. (Comunicación personal proporcionada por el Colegio de Médicos Veterinarios de Hospitales y Clínicas especializadas en pequeñas especies de Aguascalientes, 2007), ya que el 50% del grupo obtenido del Centro Municipal de Control Canino y Felino, estuvo domiciliado.

Como ya se precisó, en el Hospital Veterinario durante 2007, se atendieron 1383 pacientes caninos y se muestrearon 131, lo que representa el 9.4% de la población

atendida por la institución. La seropositividad general del grupo de estudio fue del 63.4%, este porcentaje es mayor que el promedio de otros estudios realizados en otros estados del país (32.03%). El promedio de muestras de esos estudios fue 318 y a diferencia de nuestro estudio, los perros fueron obtenidos de centros de control de población canina de las localidades estudiadas, por lo que no se disponen de datos adicionales que permitan una mejor caracterización de los grupos. (Rivera *et al.*, 1999; Jiménez-Coello *et al.*, 2008 y Sepúlveda *et al.*, 2002). La seropositividad general de nuestro estudio fue del 63.4%, comparativamente con estudios nacionales realizados en Mérida Yucatán, en la ciudad de México DF y Ciudad Guzmán, Jal, las prevalencias reportadas son de 35%, 38.5% y 22.6% respectivamente.

Al comparar la seropositividad general encontrada en el estudio con la reportada en otros países, es semejante a la de los estados de New York e Indiana, en EUA, 69% y 59% respectivamente, aunque mayor a la de Texas que fue de 13%, en Canadá fue el 25.7%. Con otros países de nuestro continente, nuestros datos son semejantes a los reportados en Venezuela (65%) (Medina y Guerra, 2005), pero mayores a los de Trinidad (14.6%) (Adesiyun *et al.*, 2006), Brasil (10.5%) (Blazius *et al.*, 2005) y Argentina (33%) (Tealdo *et al.*, 2007). En países como Italia (Scanziani *et al.*, 2002) se reporta una prevalencia de 29.4% y en Tailandia (Meeyam *et al.*, 2006) el 11.0%, Irán (Rad *et al.*, 2004) reporta el 31.0%, España (Hernández *et al.*, 2005) el 19.8%, Eslovaquia (Skardová *et al.*, 2000) el 12.4%.

En un estudio similar al nuestro en el que se analizaron pacientes de un Hospital Veterinario de Madras en Chennai, India, (Senthilkumar *et al.*, 2006) se reporta una seroprevalencia de 57.7% (44/77).

El número de muestras analizadas por país es muy variable, por ejemplo en EUA (Carter *et al.*, 2003, Goldstein *et al.*, 2006, Moore 2006 y Ward, 2002) van desde 55 hasta 23,005; los estudios realizados en países de América Latina también el número de muestras varía desde 44 casos en Venezuela (Medina y Guerra, 2005), hasta 590 en Brasil (Blazius *et al.*, 2005) y en los de Europa el rango es desde 210

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

hasta 864 correspondientes a Tailandia (Meeyam *et al.*, 2006) y España (Hernández *et al.*, 2005) respectivamente.

La seroprevalencia en diferentes países incluido el nuestro, evidencian la necesidad de reforzar las medidas de control para la enfermedad ya que constituye un problema zoonótico difícil de controlar.

Para diferenciar la exposición a la *Leptospira*, en nuestro estudio se utilizaron 12 serovariedades, los títulos aglutinantes a partir de 1:100 se consideraron como positivos. Algunos casos, alcanzaron títulos tan altos como 1:3200 para serovariedades como la *canicola*, *pyrogenes*, *bratislava*, *hardjo-H89*, *icterohaemorrhagiae Palo alto* y *canicola Portland vere*; el significado de la presencia de títulos altos, es controversial, ya que no necesariamente están relacionados con la gravedad de un cuadro clínico, ni con el pronóstico del paciente. En general se admite que son sugerentes de que el animal se encuentren en un periodo de recuperación a la exposición al agente (Carmichael, 2001). Por tal motivo se eligieron para su análisis, los casos positivos 1:100.

Coincidiendo con información previamente publicada (Rose *et al.*, 2002, Medina y Guerra, 2005, Silva y Riédemann, 2007, Luna *et al.*, 2008, Rad *et al.*, 2004 y Tealdo *et al.*, 2007), la concentración de 1:100, es el punto de partida para ubicar a los perros como infectados y es precisamente en ésta titulación que los resultados de este estudio mostraron una frecuencia mayor en la seropositividad (42.4%). Esta mayoría difiere del los reportados por los grupos de Jiménez-Coello (2008), Rivera Flores (1999) y Sepúlveda quienes obtuvieron 13.7%, 61.5% y 22.6% respectivamente. Estos estudios analizaron 400, 135 y 419 muestras respectivamente, provenientes únicamente de centros de control canino de las localidades, por lo que podemos inferir que son perros vagabundos por lo que no se conocen sus antecedentes clínico zootécnicos que permitan asociar factores de riesgo.

Si bien el número de muestras no es comparables, sobre todo los estudios de Mérida, Yucatán México y los de Cd. Guzmán, los datos parecen sugerir que las

condiciones medioambientales tales como la humedad relativa, precipitación pluvial y topografía propios del estudio explican el incremento de la seroprevalencia; por ejemplo en Mérida, donde el periodo de toma de muestras, se realizó después del huracán Isidor. También se sabe que, la densidad de población y la convivencia con otras especies susceptibles, desempeñan un papel importante en la permanencia de reservorios de la enfermedad (Jiménez-Coello, 2008, Luna *et al.*, 2008 y Sepúlveda *et al.*, 2002).

Al analizar la seropositividad para cada serovariedad de *Leptospira* consideradas importantes en nuestro país, se encontró que de los casos positivos, los serotipos que aparecieron con mayor frecuencia fueron *icterohaemorrhagiae Palo alto*, *bratislava*, *icterohaemorrhagiae*, *pyrogenes*, *canicola* y *griphotyfosa*. Estas frecuencias se mantienen, en general, en el resto de las titulaciones utilizadas.

Las serovariedades de este estudio difieren con las utilizadas en otros estudios en el país; en la ciudad de México y Cd. Guzmán, utilizaron un número similar de serovariedades y analizaron las muestras con titulaciones semejantes a los de este estudio.

Las serovariedades coincidentes con las de este estudio, mencionadas en orden de mayor frecuencia, son para el estudio realizado por Rivera *et al.* (1999): *icterohaemorrhagiae*, *pomona*, *pyrogenes*, *canicola*, *grypotiphosa* y *hardjo*; de la misma forma en el estudio de Sepúlveda *et al.*, (2002) son: *tarasovi*, *griphotyfosa* y *hardjo*. En el estudio de Jiménez-Coello *et al.*, (2008) sólo analizaron la *canicola* y la *icterohaemorrhagiae*. La información de los estudios anteriores, corresponden a la titulación de 1:100. Las frecuencias se mantienen en las titulaciones realizadas en esos estudios, lo que es coincidente con las frecuencias de las serovariedades de nuestro estudio (Rivera *et al.*, 1999; Jiménez-Coello *et al.*, 2008 y Sepúlveda *et al.*, 2002).

Por otra parte, en ámbito internacional, Buenos Aires, Argentina menciona que la *cynopteri*, *castellonis*, *canicola* y *pyrogenes* como las de mayor frecuencia; En Chile

las más frecuentes fueron *ballum*, *canicola* e *icterohaemorrhagiae*. Estudios en Brasil reportan *pyrogenes*, *canicola*, *icterohaemorrhagiae* y *copenhageni*.

Trinidad reporta que la serovariedad más frecuente fue la *autumnalis*, seguida de la *mankarso* e *icterohaemorrhagiae* RGA; en los estudios realizados en EUA fueron *autumnalis*, *griphotyfosa* y *bratislava*. La República Eslovaca identifica con mayor frecuencia a la *icterohaemorrhagiae*, *griphotyfosa* y *bratislava*. Tailandia reporta a las serovariedades *batavie*, *canicola*, *australis* e *icterohaemorrhagiae*, como las de mayor frecuencia en sus estudios. Por otra parte Terán, Irán menciona que en su estudio, la *canicola*, *icterohaemorrhagiae* y *griphotyfosa*, son las de mayor frecuencia. En el estudio de Chennai, India, las serovariedades con mayor frecuencia fueron *australis*, *griphotyfosa* y *javanica*; las serovariedades coincidentes con nuestro estudio fueron la *canicola* e *icterohaemorrhagiae* aunque no las más frecuentes.

Tal divergencia en las serovariedades utilizadas, sugiere que ya se conocen las serovariedades importantes para cada región o que las muestras se analizaron con serovariedades disponibles.

Nuestros resultados muestran seropositividad para serovariedades como la *icterohaemorrhagiae*, *pyrogenes* y *canicola* encontrada también en otros estudios en México y los de otros países (Rivera *et al.*, 1999; Jiménez-Coello *et al.*, 2008 Sepúlveda *et al.*, 2002, Hernández *et al.*, 2005, Adesiyun *et al.*, 2006, Blazius *et al.*, 2005, Meeyam *et al.*, 2006 Carter *et al.*, 2003, Senthilkumar *et al.*, 2006, Silva y Riédemann, 2007, Skardová *et al.*, 2000, Goldstein *et al.*, 2006, Rad *et al.*, 2004, Moore 2006, Ward, 2002, Medina y Guerra, 2005, Prescott *et al.*, 2002, Tealdo *et al.*, 2007 y Scanziani *et al.*, 2002).

Esto sugiere la existencia, a nivel mundial, de factores locales o regionales que favorecen a algunas serovariedades, lo que confirma el carácter de cosmopolita de la *Leptospira*, por otra parte también podemos inferir que otros factores, limitan el desarrollo de otras, confinándolas a regiones con características particulares. Por otro lado la infección producida por la serovariedad *canicola* es la más común, y se

relaciona con la transmisión a través de orina de perros infectados (Luna *et al.*, 2008).

La coaglutinación de las muestras analizadas en nuestro estudio fue frecuente, los rangos encontrados fueron desde 10 hasta 1 coaglutinaciones, las mayores fueron 24, 18 y 18 para dos, tres y un serotipo respectivamente. Las serovariedades en las que se encontró mayor frecuencia en la coaglutinación, en títulos de 1:100, fueron: *icterohaemorrhagiae* (10), *Bratislava* (6), *griphotyfosa* (5), *icterohaemorrhagiae Palo alto* (4), *pyrogenes* y *Pomona* (3), *canicola* y *tarasovi* (2). Esto coincide en el estudio de Rad *et al.*, 2004, donde se encontró 5.5% de coaglutinaciones a tres serovariedades y 6.3% a dos serovariedades.

Por otro lado, se sabe que la leptospirosis canina provocada a la serovariedad *icterohaemorrhagiae*, es menos frecuente y se asocia a la presencia de ratas que son portadoras y transmisoras de la enfermedad (Luna *et al.* 2008 y Sepúlveda *et al.*, 2002). Los resultados de nuestro estudio demuestran que es las *icterohaemorrhagiae e icterohaemorrhagiae Palo Alto* tienen una alta frecuencia, lo que sugiere que las ratas pudieran ser el principal reservorio de la enfermedad, lo que debe de orientar a diseñar acciones para controlar esta fauna nociva.

Las vacunas polivalentes que incluyen antígenos para la leptospira que se aplican en la ciudad de Aguascalientes incluyen principalmente las serovariedades *canicola* e *icterohaemorrhagiae* hasta nuestro conocimiento no se ha documentado de manera sólida la inmunidad cruzada entre las serovariedades (Srivastava, 2006, Silva y Riédemann, 2007 y Luna *et al.*, 2008).

Los resultados del estudio evidencian la exposición a todos los serotipos utilizados, por lo que consideramos que esta información, pueden contribuir a la caracterización de la enfermedad y a decidir acciones de control, al menos en la población canina que recibe atención médica. Se debe destacar la inclusión en el estudio de dos serovariedades, la *icterohaemorrhagiae Palo alto* y *canicola Portland vere*, que presentaron una seropositividad, en títulos 1:100, de 28/83 y 16/83 respectivamente.

Los títulos de anticuerpos indican la condición de los pacientes respecto a si deben considerarse como infectados o vacunados, es decir que un título mayor de 1:100, indica que los anticuerpos se desarrollaron por una infección y no por efecto de la aplicación de una vacuna. De acuerdo a los títulos de anticuerpos obtenidos en el estudio, los perros seropositivos se consideran enfermos o sospechosos, debido a un contacto efectivo con la bacteria, lo que indica la presencia de la infección en el perro, y del mismo modo, la posibilidad de la presencia de reservorios, lo que incrementa la probabilidad de transmisión a otros animales y en último caso también al hombre (Ward, 2002b y Ferro *et al.*, 2006 y Brod *et al.*, 2005). En el estudio, las muestras que no presentaron títulos mayores o iguales a 1:100, se les clasificó como seronegativos, son perros a los que se les pudiera considerar, con exposición pasada sin considerarse infectados o por vacunación (Sandow y Ramírez, 2005).

Esto implica que pueden transmitir la enfermedad a través de la orina a perros seronegativos (Hernando, 1980) entrando la bacteria por mucosas o piel raspada (Levett, 2001).

En el estudio se encontró que los perros enfermos de problemas urinarios son de los más altos en los frecuentes a la enfermedad, esto se relaciona puesto que la bacteria afecta directamente el riñón (Aytug, 2004), por lo que se recomienda incluir en las listas de diagnósticos diferenciales la enfermedad cuando un paciente presente problemas urinarios.

Se encontró que no hubo diferencia estadísticamente significativa en los otros motivos de consulta puesto que la enfermedad no presenta signos claros (Schreiber *et al.*, 2005), lo que no es fácil diagnosticar la enfermedad con los signos clínicos; por lo que se recomienda realizar estudios a todo aquel perro que pueda llegar a ser sospechoso de la enfermedad.

La serovariedad más frecuentemente encontrada fue la *icterohaemorrhagiae* Palo Alto tanto en los pacientes del Hospital Veterinario así como los del Centro

Municipal de Control Canino y Felino, puesto que ambos grupo de pacientes son de Aguascalientes, en otras regiones del país no se realizo la prueba para esta serovariedad (Rivera *et al.*, 1999; Jiménez-Coello *et al.*, 2008 y Sepúlveda *et al.*, 2002) por lo que se recomienda informar a los laboratorios productores de vacunas esta información para poder incluirlas en las bacterinas, además de incluirla en los estudios epidemiológicos próximos.

De acuerdo con la información disponible, es muy probable que los pacientes seropositivos tuvieron contacto con la orina de algún animal que contribuye a la prevalencia de la enfermedad como los cerdos, ovejas, cabras, bovinos, caballos y primates no humanos (Ciceroni *et al.*, 2000; Cisneros *et al.*, 2002; Luna *et al.*, 2005; Feraud y Abelardo, 2005; Moles *et al.*, 2002 y Faine *et al.*, 1999)

La segunda serovariedad más frecuente fue la *bratislava* y la tercera fue *canicola*, esto probablemente debido a que el perro es huésped reservorio de la esta serovariedad (Carmichael, 2001).

El no encontrar diferencias estadísticamente significativas entre algunas clases apoya lo que dicen Nelson y Couto en 2005, que la leptospirosis canina se puede presentar en perros de cualquier género y de cualquier alimentación, sin embargo coinciden en la tendencia de los perros machos con Meeyam y colaboradores en 2006, y tanto las hembras como los machos deben de tener medidas preventivas y en los machos acentuar cuidados en aquellos que distribuyen mucho la orina por comportamiento de marcaje territorial por dominancia (Heiblum, 2004). Y la ligera tendencia de los perros alimentados con croquetas se relaciona a que las croquetas están expuestas a la contaminación de orina de rata (Hernando, 1980).

En los cachorros del Hospital Veterinario se encontraron menor frecuencia que en otras edades, siendo en los perros del centro de control canino y felino iguales en machos y hembras y en adultos y cachorros. La literatura indica que los perros adultos son más frecuentes en presentar la enfermedad (Aguilar *et al.*, 2007), esto por el marcaje territorial de los adultos (Heiblum, 2004), por lo que en la población de perros adultos hay enfatizar la atención de la enfermedad. Además se encontró

la razón de riesgos de 2.05, lo que indica que hay una alta asociación entre la seropositividad y la edad del paciente. En los cachorros se encontró menor frecuencia que en otras edades, probablemente por la falta de contacto con medio ambiente contaminado dentro de las casas de los propietarios.

El invierno fue la estación del año con más pacientes seropositivos a la enfermedad probablemente a la resistencia de la bacteria en temperaturas frías de 7°C a 36°C (Carmichael, 2001), por lo que no solo en verano y principios de otoño hay que tener medidas preventivas contra esta enfermedad. Además se obtuvo la razón de momios o de riesgos que fue de 1.89, lo que indica una alta asociación entre la seropositividad y el invierno.

La raza con mayor frecuencia fue el labrador, la cual presenta afinidad por el agua y el ser cazador o cobrador lo hace más propenso al contacto con la bacteria por las características de su supervivencia (Carmichael, 2001), por lo que se propone informar a los propietarios de estas razas que el labrador es la raza que tiene mayor riesgo de padecer la enfermedad y que se debe de ser escrupuloso con las medidas de prevención. Sin embargo las razas grandes y pequeñas son infectadas a nivel similar (Senthilkumar *et al.*, 2006); posteriormente el criollo y después el Poodle, ambas razas son muy frecuentes en la ciudad de Aguascalientes (Martínez, 2006).

Las serovariedades más frecuentes no coinciden con otros estudios hechos en el país (Rivera *et al.*, 1999; Jiménez-Coello *et al.*, 2008 y Sepúlveda *et al.*, 2002), por lo que la enfermedad está distribuida a nivel nacional en diversas frecuencias según las serovariedades. Sin embargo Brown en 1996 describe que las serovariedades más comunes en perros son las *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola* y *L. grippotyphosa*, coincidiendo en el presente estudio con *L. canicola*. Y también se menciona que *L. canicola* e *icterohaemorrhagiae* son las más importantes en perros (Hernández *et al.*, 2005).

Las dos serovariedades más frecuentes encontradas en el Hospital Veterinario, no están presentes en las bacterinas comerciales que se encuentran en la región; sin

embargo la segunda más encontrada en el Centro Municipal de Control Canino y Felino de Aguascalientes fue la *canicola* que se contiene en todas las bacterinas.

Se encontró similitud en los datos en la frecuencia de los perros del Centro Municipal de Control Canino y Felino, con los perros del Hospital Veterinario, donde los perros del Hospital Veterinario, cuentan con dueños responsables que tratan de mantener a sus mascotas con las mejores condiciones, por lo que se deben realizar medidas para disminuir la elevada frecuencia en la región educando e informando a dichos dueños. También se necesita evaluar la población de perros callejeros pues son perros que potencialmente pueden transmitir la bacteria.

La similitud de la seropositividad entre los perros del Centro Municipal de Control Canino y Felino de Aguascalientes y los del Hospital Veterinario puede interpretarse como que pudieran ser buenos estimadores de la situación de la leptospirosis canina de los perros de la ciudad de Aguascalientes, pues la estructura de la población influye en la medida en que el tamaño de la población en riesgo se puede evaluar, así como afectan a la forma en que se produce la enfermedad y persiste en la enfermedad (Thrusfield, 2005). Por lo que se expresa una representatividad de lo que sucede en los perros de la ciudad con la validez de la prueba para detectar la enfermedad (Levett *et al.*, 2005).

Las serovariedades encontradas en los perros del Centro de Control Canino y Felino del Municipio de Aguascalientes son menores que las encontradas en el Hospital Veterinario, esto se atribuye al menor número de muestras, seguramente si se obtuviera un número de muestras similar a las del Hospital Veterinario, se pudiera encontrar más serovariedades.

En ambos lugares se utilizó el mismo método de muestreo no probabilístico por conveniencia (Thrusfield, 2005), y el tener resultados semejantes puede indicar que las muestras son representativas de la población de la ciudad de Aguascalientes.

8. CONCLUSIONES

El presente estudio aporta información en cuanto a la seropresencia de *Leptospira* en caninos y de algunos elementos asociados a la seropositividad.

En Aguascalientes se tienen condiciones que favorecen la presencia de *Leptospira* al menos en la población canina.

La seropositividad en los pacientes muestreados, se encontró más elevada comparada con otros estudios nacionales.

La serovariedad más frecuente fue la *Leptospira icterohaemorrhagiae Palo Alto*, la cual no está presente en las vacunas disponibles, ni tampoco ha sido reportada en otros estudios nacionales en los caninos.

No se encontró relación entre el género, raza, alimentación y estado de vacunación con la enfermedad.

La edad de los pacientes mostró estar estrechamente asociada con la seropositividad, ya que fue mayor en los adultos.

La presencia de las serovariedades parece estar influenciada por la zona geográfica, ya que en otras se reportan algunas serovariedades diferentes.

La identificación de las condiciones que favorecen el desarrollo de la *Leptospira*, permite tomar acciones que permitan mantener el control de la enfermedad.

El contrastar pacientes del Hospital Veterinario así como en el Centro Municipal de Control Canino y Felino de Aguascalientes, sugiere que los pacientes de la calle y/o entregados por abandono, tienen condiciones semejantes de ser infectados por la *Leptospira* y convertirse en reservorios y fuentes de infección.

Las vacunas disponibles no incluyen serovariedades identificadas en nuestro estudio.

6. BIBLIOGRAFÍA

Adesiyun, A. A., Hull, J. C., Mootoo N., Halsall, S., Bennett, R., Clarke N.R., Whittington, C. U. and Seepersadsingh, N. 2006. Sero- epidemiology of canine Leptosirosis in Trinidad: Serovars, Implications for Vaccination and public health. *J. Vet. Med.* 53: 91-99.

Aguiar, D. M., Cavalcante, G.T. and Marvulo, M. F. V. 2007. Risk factors associated with anti-Leptospira spp antibodies occueence in dogs from Monte Negro Contry, Rondônia, Brazilian Western Amazon. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 59: 70-76.

Alonso, R. B., Gomez, D. H. H. J., Cruz, D. L. P. R. 2000. Leptospirosis Humana: ¿Un problema de salud?. *Rev. Cub. Sal. Pub.* 26: 27-34.

Arias, D., Stanchi, N. O., Martino, P. E., Gatti, M., Arauz, S., Stornelli, A., Renner, E. Martino, P. E., 1999. Comparación de cuatro antígenos para la determinación de anticuerpos antileptospira en serología por ensayo inmuno enzimático (ELISA) en leptospirosis canina. *Rev. Biomed.* 10: 167-171.

Aytug, N. 2004. Leptospirosis an Alarming Disease. World Small animal Veterinary Association WSAVA 2004. Uludag University Veterinary Faculty, Dept. Of Internal Medicine. Bursa, Turkey.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Bajani, M. D., Ashford, D. A., Bragg, S. L., Woods, C. W., Aye, T., Spiegel, R. A., Plikaytis, B. D., Perkins, B. A., Phelan, M., Levett, P. N., Weyant R. S., 2003. Evaluation of four commercially available rapid serologic tests for diagnosis of Leptospirosis. *J Clin Microbiol.* 41: 803-809.

Baumann, D. , Flückiger, M., 2001. Radiographic findings in the thorax of dogs whit leptospiral infeccion. *Vet. Rad. and Ultras.* 42: 305-307.

Beaglehole, R., Bonita, R., Kiehlström, T., 1993. Basic epidemiology. World Health Organization: Hong Kong, p. 3.

Beckel, N. F., O'Toole, T. E., Rozanski, E. A., Labato M. A., 2005 Peritoneal dialysis in the management of acute renal failure in 5 dogs with Leptospirosis. *J. of Vet. Emg. and Crit. Care.* 15: 201-205.

Benjamin, M. M. 1984. Manual de patología clínica en veterinaria. Ed. Limusa: México, P. 15.

Bernardo, S. P., Eduardo, C. S. M., Adolfo, G. G. S., 2005. Prevalence of Leptospirosis titters in dogs affected with acute and chronic seizures. World Small Animal Veterinary Association WSAVA 2005. UNAM Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Hospital Veterinario.

Bharadwaj, R. 2004. Leptospirosis a reemerging disease? *Indian J Med Res.* 120: 136-138.

Blazius, R. D., Romão, P. R., Blazius, E. M., DaSilva, O. S., 2005. Ocurrance of Leptospira spp. Seropositie stray dogs in Itapema. Santa Catarina, Brazil. *Cad Saúde Pub.* 21: 1952-1956.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Bolin, C.A. 1996. Diagnosis of Leptospirosis: a reemerging disease of companion animals. *Sem. Vet. Med. Surg.* 11: 166-71.

Brod, C. S., Guimarães, A. J. A., Dormeles, J. S. D., Hartleben, F. C. P., Rodrigues, T. J. L., Dellagostin, O. A., 2005. Evidence of dog as a reservoir for human leptospirosis: a serovar isolation, molecular characterization and its use in serological survey. *Rev. de Soc. Bra. de Med. Trop.* 38: 294-300.

Brown, C.A. 1996. Infección por *Leptospira interrogans* serovar grippotyphosa en perros. *JAVMA.* 209: 1265-1267.

Carmichael, L. 1999. Un nuevo camino para las vacunas virales para perros, un punto de vista personal. *Academia Press. Advances in Vet. Med.* 41: 289-307.

Carmichael, L. 2001. Recent Advances in Canine Infectious Diseases. Tomado de la red mundial el 04-07-2006: http://www.ivis.org/advances/Infect_Dis_Carmichael/mcdonough/chapter_frm.asp?LA=1

Carrada, B. T. Leptospirosis humana. Historia natural, diagnóstico y tratamiento. 2005. *Rev Mex Patol Clin.* 52: 246-256.

Carter, C. N., Angulo, A. B., Sneed, L., Ronald, C. R., Arvizo, E. R. A. Diagnostic laboratory update on canine Leptospirosis in Texas. 2003. *Tex. Vet.* 43: 30-31.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Castillo, S. L. O., Roa, R. M. A., Ordoñez, B. A., Peña de la M., 2004. Detection of pathogenic leptospira in Dogs., 2005 World Small Animal Veterinary Association WSAVA 2005. Grupo de investigación de Leptospira y Leptospirosis, Dept. de microbiol. de Inmu., Fac.

Céspedes, M., Ormaeche, M. M., Condori, P., Balda, J. L., Glenny, A. M., 2003. Prevalência de leptospirosis y factores de riesgo en personas con antecedentes de fiebre em la provincia de Manu, Madre de Dios, Peru. Peru Méd Exp Saldu Pub. 20: 180- 184.

Chang, A., Faine, S., 1970. Electrón-microscopic evidence for reactions of axial filaments of Leptosira with IgM and IgG antibodies. Bull Wor. Hea. Org. 43: 571-577.

Ciceroni, L., Lombardo, D., Pinto, A., Cirrocchi, S., Simeoni, J., 2000. Prevalence of Antibodies to Leptosrpira serovars in Sheep and Goats in Alto Adige-South Tyrol. J. of Vet. Med.. 47: 217.

Cisneros, P. M. A., Moles, C. L. P., Gavaldón, R. D., Rojas, S. N., Torres, B. J. I., 2002. Serología diagnóstica de leptospirosis porcina en México 1995-2000. Rev. Cub. Med. Trop. 54: 28-31.

Colin O. R., Cruz P. J., Caballero, S. A., García, R. J., Ibarra, L. E., Cuéllar, E. A., Beranal, V. C., 2004. Seroprevalencia a leptospirosis en grupos de riesgo de Guadalajara, Jalisco. Enf. Inf. y Microbiol. 24: 2.

Dey, S., Mohan, C. M., Ramadass, P., Nachimutu, K., 2007. Recombinant Antigen-based Latex Agglutination Test for Rapid Serodiagnosis of Leptospirosis. Vet. Res. Comm. 32: 9-15.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Dicker, R. Gathany, N. C., Anderson, P., Segal, B. S., Benton, T., Cooper, M., Oakeley, L., 1993. Principles of epidemiology. Public Health Service E.U.A. p. 46.

Faine, S., Adler, B., Bolin, C., Perolat, P., 1999. Leptospira and Leptospirosis. Ed MediSci. Austrália, p. 113-121.

Feraud, T. D., Abelerdo, G. M. A., 2005. Primer reporte en cuba de Leptospirosis interrogans serovar Tarasovi y caracterización clínica epizootologica en focos de Leptospira porcina. Revista electronica de Veterinaria REDVET. Tomado de la red mundial 11-11-2008. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040405.html>

Ferro, B. E., Rodríguez, A. L., Pérez, M., Travi B. L., 2006. Seroprevalencia e infección por Leptospira en habitantes de barrios periféricos de Cali. Biom. 26: 250-257.

Fontaine, G. A. 2006. Canine Leptospirosis- do we have a problem? Vet Microbiol. 117: 19-24.

Fontaine, A., Hernandez, J. 2008. Leptospirosis in dogs. Point Vet. 39: 47.

Ganoza, C. A., Matthias, M. A., Collins, R. D., Brouwer, C., Cunningham, C. B., Segura, E. R., Gilman, R. H., Gotuzzo, E., Vinetz J. M., 2006. Determining Risk for severe Leptospirosis by molecular analysis of environmental surface wathers for pathogenic leptospira. PLoS Medicina www.plosmedicine.org. 2006, 3: 308.

Geisen V, Stengel C, Brem S, Müller W, Greene C, Hartmann K., 2007. Canine Leptospirosis infections – clinical signs and outcome with different suspected Leptospira serogroups (42 cases) The J. of Small Ani. Pract. 48: 324-328.

Giuseppina, B. C. E., Soares, D. M., Álvares, F. T. and Oliveira, M.L., 2005. Human and canine leptospirosis: serological data of São Paulo City, Brazil, 2000 to 2003. Rev Cub. Med Trop. 57: 61-62.

Goldstein, R. E., Lin, R. C., Langston, C. E., Scrivani, P. V., Erb, H. N. y Barr S. C., 2006. Influence of infecting serogroup on clinical features of Leptospirosis in dogs. J Vet intern Med 20: 489-494.

Greenlee J. J., Alt D., Bolin C.A., Zuerner R. L., Andreasen C. C., 2005 Experimental canine Leptospirosis caused by leptospira interrogans serovares Pomona and Bratislava. Ame. J. of Vet. Res. 66: 1816-1822.

Heiblum, F. M. 2004. Etología clínica en perros y gatos. Publicación electrónica UNAM. México. p. 30.

Hernández, M. B., Pérez, D. J., Vega, G. S., Llorens, G. B., García, P. F. J. 2005. Comparison of the prevalence of the infection by Leptospira spp, Leishmania infantum and Erlichia canis in dogs in the comunidad Valencia (Spain) Epidemiol. Et. Santé Anim. 45: 83-86.

Hernando, F. J. 1980. Patología de los animales de laboratorio Diagnóstico y tratamiento. Ed. Acribia. España, p. 110 y 201.

INEGI 2005, Perspectiva Estadística de Aguascalientes. Septiembre de 2005.
México: INEGI, 77.

Jansen, A., Schöneberg, I., Frank, C., Alpers, K., Schneider, T., Stark, K., 2005.
Leptospirosis in Germany 1962-2003. Emer. Infec. Dis. 11: 1048-1054.

Jimenez-Coello, M., Vado-Solis, I. Cárdenas-Marrufo, M.F., Rodríguez-Buenfil, J. C., Ortega-Pacheco A., 2007. Serological survey of canine leptospirosis in the tropics of Yucatán Mexico using two different tests. Act. Trop. 106: 22-26.

Kim, S., Lee, D. S., Suzuki, H and Watarai, M., 2006. Detection of brucella canins and leptospira interrogans in canine semen by multiplex nested PCR. J Vet Med Sci. 68: 615-618.

Lemarroy, V. D., Carrillo, V. M., 2003. Leptospirosis y disfunción orgánica múltiple. Caso clínico y revisión de literatura. Medicina Crítica y Terapia intensiva. 17: 176-183.

Leal, C. C. B., García, S. R., González, E. F., Fuentes, A. J. L., Escobedo, D. P., 2003. Risk factors and the prevalence of leptospirosis infection in a rural community of Chiapas, México. Epidm. and Inf. 131: 1149-1156.

Levett, P. N. 2001. Leptospirosis. Clin. Microbiol. Rev. 14: 296-326.

Levett, P. N., Morey, R. E., Galloway, R. L., Turner, D. E., Steigewalt A. G., Mayer, L. W. 2005, Detection of pathogenic leptospire by real-time quantitative PCR. J Med. Microbiol. 54: 45-49.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Luna, A. M. A., Moles, C. P. L. P., Gavaldón, R. D., Nava, V. C., Salazar, G. F., 2005. Estudio retrospectivo de seroprevalencia de leptospirosis bovina en México considerando las regiones ecológicas. *Rev Cubana Med Trop.* 57: 1.

Lilenbaum, W., Ristow, P., Almeida, F. S., Domingos, D. S. E., 2002. Evaluation of a rapid slide agglutination test for the diagnosis of actue canine leptospirosis. *Rev Lat. de Microb.* 44: 124-128.

Lütticken, D., Segers, R. P. A. M., Visser, N., 2007. Veterinary vaccines for public health and prevention of viral and bacterial zoonótica diseases. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 26: 165-177.

Magalhães, D.F., Silva, J.A., Moreira, E.C., Wilke, V.M.L., Nues, A.B. V., Haddad, J.P.A., Meneses, J.N.C. 2007. Perfil dos cães sororregentes para aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em Belo Horizonte, Mina Gerais, 2001/2002. *Arq. Bres. Méd Vet. Zootec.* 59: 1326-1329.

Martínez, R. J., 2006, Prevalencia de parásitos intestinales de perros en la ciudad de Aguascalientes. Tesis de Maestría en Ciencia Pecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Medina, Z. A., Guerra, M. B., 2005. Seroprevalencia de Leptospirosis spp. en caninos callejeros de la Parroquia Madre Maria de San José Municipio Girardot Estado Aragua. *Rev. de La Fac. de Cien. Vet.* 46.

Meeyam, T., Tablerk, P., Petchanok, B., Pichpol, D., Padungtod, P., 2006 Seroprevalence and risk factors associated with Leptospirosis in dogs. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 37: 148-153.

Meites, E., Jay, M. T., Deresinski, S., Shieh, W., Zaki, S. R., Tompkins, L., Smith Scott., 2004, Reemerging Leptospirosis, California. *Emerg. Infect. Disea.* 10: 406.

Merletti, F., Solkone, C. L., Vienis, P., 2001. *Epidemiología y estadística* Capitulo 28. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Organización Internacional del Trabajo O.I.T. España, p. 11.

Miller, R. I., Ross, S. P., Sullivan, N. D., Rerkins, N. R., 2007. Clinical and epidemiological features of canine Leptospirosis in North Queensland. *Aust. Vet. J.* 85: 13-19.

Moles, C. L. P., Cisneros, P. M. A., Gacaldon, R. D., Rojas, S. N., Torres, B. J. I., 2002. Estudio serológico de leptospirosis bovina en México. *Rev Cubana Med Trop.* 54: 24-27.

Moore, G. E., Guptill, L. F., Gilckman, N. W., Caldanaro, R. J., Aucoin, D., Glickman L., 2006. Canine Leptospirosis, United States, 2002-2004. *Emer. Infect. Dise.* 12: 501- 503.

Mulla, S., Chakraborty, T., Patel, M., Pandya, H. P., Dadhaniya, V., Vaghela, G., 2006. Diagnosis of Leptospirosis and comparision of ELISA and MAT techniques. *Indian J Pathol Microbiol.* 29: 468-470.

Munday, J. S., Bergen, D. J., Roe, W. D., 2005. *Vet. Derma.* 16: 401-406.

Nelson, R. W., Couto, C.G. 2005. *Medicina interna de animales pequeños.* Ed. Intermédica. Argentina, p. 1342-1344.

Okuda, M., Saki, Y., Matsuuchi, M., Oikawa, T., Watanabe, M., Itamoto, K., Iwata, H., Kano, R., Hasegawa, A., Onishi, T., Inokuma, H., 2004. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for the Detection of Canine Leptospira Antibodies Using Recombinant OmpL1 Protein. J Vet Med Sci. 67: 249-254.

Ortiz, Z., Esand,i M. A., Bortman, M., 2004. Módulos de Epidemiología Básica y Vigilancia de la Salud. Modulo 5. Ministerio de la Salud de la Nación Programa Vigil+A. Organización Panamericana de la Salud. Argentina, p. 57.

Prescott, J. F., McEwen, B., Taylor, J., Woods, J.P., Abrams, O. A., Wilcock, B., 2002. Resurgence of Leptospirosis in dogs in Ontario: recent findings. Can Vet J. 43: 955-961.

Rad, M. A., Zeinali, A. Vand, Y. J., Tabatabayi, A. H., Bokaie S., 2004 Seroprevelence and bacteriological study of canine Leptospirosis en Tehran and its suburbans areas. Iranian J. of Vet. Research, University of Shiraz. 5: 1383.

Rivera, F. A., Peña, M.A., Roa, R. A. A., Ordoñez, B. M. A., 1999. Seroprevalencia del leptospirosis en perros callejeros del norte de la ciudad de México. Vet Mex. 30: 105-107.

Rodríguez, A. L., Ferro, B. E., Barona, M. X., Santafé, M. 2004 Evidencia de exposición a Leptospira en perros callejeros de Cali. Bioméd. 24: 291-295.

Rodríguez, I., Raydel, M., Yarelys, Z., Rodríguez, J. E. Fernández, C., Obregón, A. M., 2005. Respuesta de anticuerpos IgG antileptospira en individuos inmunizados con vax-SPIRAL. Rev Cubana Med Trop. 57: 1.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Rose, N. R., Hamilton, R. G., Detrick B., 2002 Manual of Clinical Laboratory Immunology. Ed. Asm Press. USA. p.487-490.

Rubel, D., Seijo, A., Cernigoi, B., Viale, A., Wisnivesky-Colli C., 1997. *Leptospira interrogans* en una población canina del Gran Buenos Aires: variables asociadas con la seropositividad. *Rev Panam Salud Pública*. 2: 102-105.

Sadow, K., Ramírez, W. 2005 Leptospirosis. *Revista electrónica de Veterinaria REDVET* .Tomado de la red mundial 10-02-2007 <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060605/060501.html>.

Scanziani, E., Origgi, F., Giusti, A. M., Iacchia, G., Vasino, A., Pirowano, G., Scapras, P., Tabliabue, S., 2002. Serological survey of leptospiral infection in kennelled dogs in Italy. *J. of Sm. An. Pract.* 43: 154-157.

Schreiber, P., Martin, V., Najbar, W., Sanquer, A., Gueguen, S., Lebreux B., 2005. Prevention of severe disease by a *Leptospira* vaccination with a multivalent vaccine. *Rev. Méd. Vet.* 156: 427-432.

Senthilkumar, A., Thirunavukkarasu, P. S., Govindarajan, R., Srinivasan S. R., 2006. Serodiagnosis of canine Leptospirosis. *Tamilnadu J. Vet. & An. Scien.* 6: 251-254.

Sepúlveda, M.A., Dimas, J.S., Preciado, R.F.J., 2002. La rata y el perro, importantes vectores de la leptospirosis en las explotaciones pecuarias de Cd. Guzmán Jalisco. *Rev. Cub. Med. Trop.* 54: 21-23.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Silva, R.F., Ridemann, S. 2007. Frequency of canine Leptospirosis in dogs attending veterinary practices determined through microscopic agglutination test and comparison with isolation and immunofluorescence techniques. Arch. de med. vet. 39: 269-274

Skardová, I., Prokopcáková, H., Cisláková, L., Sesztáková, E., Skarda, J., 2000. Monitoring Leptospirosis Affecting Dogs in Eastern Slovakia. Pakistan J. of Biol. Scie. 3: 433-435.

Steel, R. G., Torrie, J. H. 1988 Bioestadística: principios y procedimientos 2da Edición. Mc Graw Hill México.

Stokes, J. E., Kanneene, J. B., Schall, W. D., Kruger, J. M., Miller, R., Kaiser, L., Bolin, C. A., 2007. Prevalence of serum antibodies against six Leptospira serovares in healthy dogs. J. of the Amer. Vet. Med. Assoc. 11: 1657-1664.

Tealdo, M. S., Romero, G. N., Autrey, C. D., Samartino L., 2007. Serología positive a Leptospira interrogans, serovar cynopteri en caninos de la ciudad de Buenos Aires, Argentina. In Vet. 9: 59-65.

Theodoridis, D., Bohmer, J., Homuth, M., 2005. Desarrollo de un ELISA novedoso para el serodiagnóstico de Leptospirosis y la detección adicional de Leptospira patogénica mediante la reacción en cadena de la polimerasa para diagnóstico veterinario de rutina. Rev. Cub. de Med. Trop. 57: 49-50.

Thrusfield, M. 2005. Veterinary Epidemiology. Ed. Blackwell Publishing. USA, p: 50, 230, 270 y 271.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Townsend, W. M., Stiles, J., Krohne, S. G., 2006. Leptospirosis and panuveitis in a dog. *Vet. Opht.* 9: 169-173.

Vinetz, J. M. 2004. Leptospirosis in everywhere, just have to know what to look for. But how? *Swiss Med Wkly.* 134: 331-332.

Ward, M. P. 2002. Clustering of reported cases of leptospirosis among dogs in the United States and Canada. *Prev. Vet. Med.* 56: 215-226.

Ward, M. P. 2002. Seasonality of canine Leptospirosis in the United States and Canada its association with rainfall. *Prev. Vet. Med.* 56: 203-213.

Ward, M. P., Glickman, L. T., Guptill F. L., 2002. Prevalence of and risk factors for Leptospirosis among dogs in the United States and Canada: 677 cases (1970-1998). *J. of the Am. Vet. Med. Asso.* 220: 53-58.

Ward, M. P., Guptill, L. F., Prah, A., Wu, C. C., 2004. Serovar-specific prevalence and risk factors for Leptospirosis among dogs: 90 cases (1997-2002). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 12: 1958-1963.

Wild, C. J., Greenlee, J. J., Bolin, C. A., Barnett, J. K., Haake, D. A., Cheville, N. F. 2002. An improved immunohistochemical diagnostic technique for canine Leptospirosis using antileptospiral antibodies on renal tissue. *J. Vet. Diagn. Invest.* 14:20-24.

10. GLOSARIO

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
Ags	Aguascalientes
Cd	Ciudad
CP	Código Postal
ELISA	Enzyme linked immunosorbent assay
<i>et. al</i>	Y colaboradores
EV	Endovenoso
IgG	Inmunoglobulina G
IgM	Inmunoglobulina M
IM	Intramuscular
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Kg	Kilogramos
Km	Kilómetro
L	Leptospira
mL	Mililitros
mm	Milímetros
No	Número
°C	Grados Centígrados

PO	Vía Oral
Rpm	Revoluciones por minuto
SAGARPA	Secretaria de Agricultura, Ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación.
UAA	Universidad Autónoma de Aguascalientes



11. ANEXO 1

CUESTIONARIO CLÍNICO ZOOTÉCNICO

Numero de muestra: _____

Nombre del paciente: _____ Expediente: _____ Edad

0 a 1	1 a 2	2 a 3	3 a 4	4 a 5	5 a 6	6 a 7	7 a 8	8 a 9	9 a 10	10 <	(años)
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	------	--------

Sexo: 1 Macho 2 Hembra

Raza: _____

Domicilio: _____

Alojamiento y recreación

- 0 Sin humedad, casi nunca sale de casa, solo al veterinario
- 1 Sale a pasear en la colonia y a veces a algún parque
- 2 Sale a pasear a parques y a veces a presas y lagos
- 3 Sale a presas y lagos muy seguido

Alimentación:

- 1 Croquetas
- 2 Comida casera (con carne cocida)
- 3 Carne cruda dentro de la dieta

Vacuna contra leptospira

- 1 Hace menos de 6 meses que se vacunó
- 2 Hace más de 6 meses que se vacunó
- 3 No se vacunó
- 4 No sabe

Motivo de ingreso al hospital: _____

12. ANEXO 2

Base de datos de muestras de enero a marzo de 2007

Muestra	Paciente	Edad	Sexo	Raza	Alojamiento	Alimentacion	Vacuna	Motivo	Mes
1	Balon	9	1	1	0	2	3	1	1
2	Kimba	1	1	1	3	1	3	2	1
3	Esmé	3	2	1	3	3	3	3	1
4	Coffie	1	2	2	0	1	1	3	1
5	Pelusa	8	2	3	1	2	4	4	1
6	Tasha	2	2	4	0	1	1	5	1
7	Nala	9	2	5	0	1	1	5	1
8	Shaggi	6	1	6	1	1	3	5	2
9	Ruffo	10	1	7	0	1	3	3	2
10	Mimis	9	2	5	2	1	3	6	2
11	Chato	3	1	1	0	1	3	3	2
12	Scooby doo	1	1	8	0	1	1	2	2
13	Camila	6	2	9	0	1	3	7	2
14	Chola	11	2	10	0	1	4	3	2
15	Kineret	11	2	1	0	1	3	5	2
16	Frida	8	2	11	0	1	3	3	2
17	Jack	11	1	5	1	1	3	1	2
18	Tato	11	1	10	0	2	3	2	2
19	Cooper	11	2	5	0	1	2	4	2
20	Pancha	10	2	8	0	1	4	3	2
21	Rumi	1	2	9	1	1	2	8	2
22	Josefa	4	2	10	0	1	3	2	2
23	sin nombre	1	1	1	2	1	3	3	2
24	Camila	4	2	12	0	1	3	6	3
25	Lobo	10	1	11	0	1	3	8	3
26	Reina	8	2	13	1	1	2	5	3
27	Danube	9	1	14	0	1	2	1	3
28	Floffy	1	1	1	2	1	4	4	3
29	Camila	2	2	15	0	1	2	9	3
30	Toro	2	1	3	0	1	1	1	3
31	Blacky	4	1	10	0	1	3	5	3
32	Baloo	8	1	3	0	1	3	8	3
33	Pinky	1	1	16	0	1	4	9	3
34	Wero	2	1	10	2	2	2	3	3

Donde:

Raza: 1 criollo, 2 Weimaraner, 3 Viejo Pastor Inglés, 4 Pomeranian, 5 Cocker Spaniel, 6 Shar pei, 7 Maltés, 8 Chihuahueño, 9 Labrador, 10 Poodle, 11 Pastor Alemán, 12 Akita, 13 Terrier Escocés, 14 Bull Dog Inglés, 15 Chow Chow y 16 Bull Terrier

Motivo o Problemas: 1 Urinario, 2 Neurológicos, 3 Gastrointestinales, 4 Tumores, 5 Pruebas Preanestésicas, 6 Signos reproductivos, 7 Traumatismo, 8 Respiratorios y 9 Dermatológicos

Mes: 1 Enero, 2 Febrero, 3 Marzo

Nota: Las otras interpretaciones de los números se encuentran en Anexo 1

13. ANEXO 3

Materiales y reactivos

Materiales

- Pipetas
- Puntas de pipetas
- Probetas
- Tubos de vidrio
- Placas para microtitulación
- Autoclave
- Filtros
- Centrífuga
- Autoclave
- Portaobjetos
- Mechero
- Asa bacteriológica
- Campana de Flujo laminar
- Microscopio de Campo oscuro
- Filtro para suero de conejo
- Jeringas
- Rasuradora
- Torundas de Algodón
- Cabina de sembrado
- Potenciómetro
- Báscula

Reactivos.

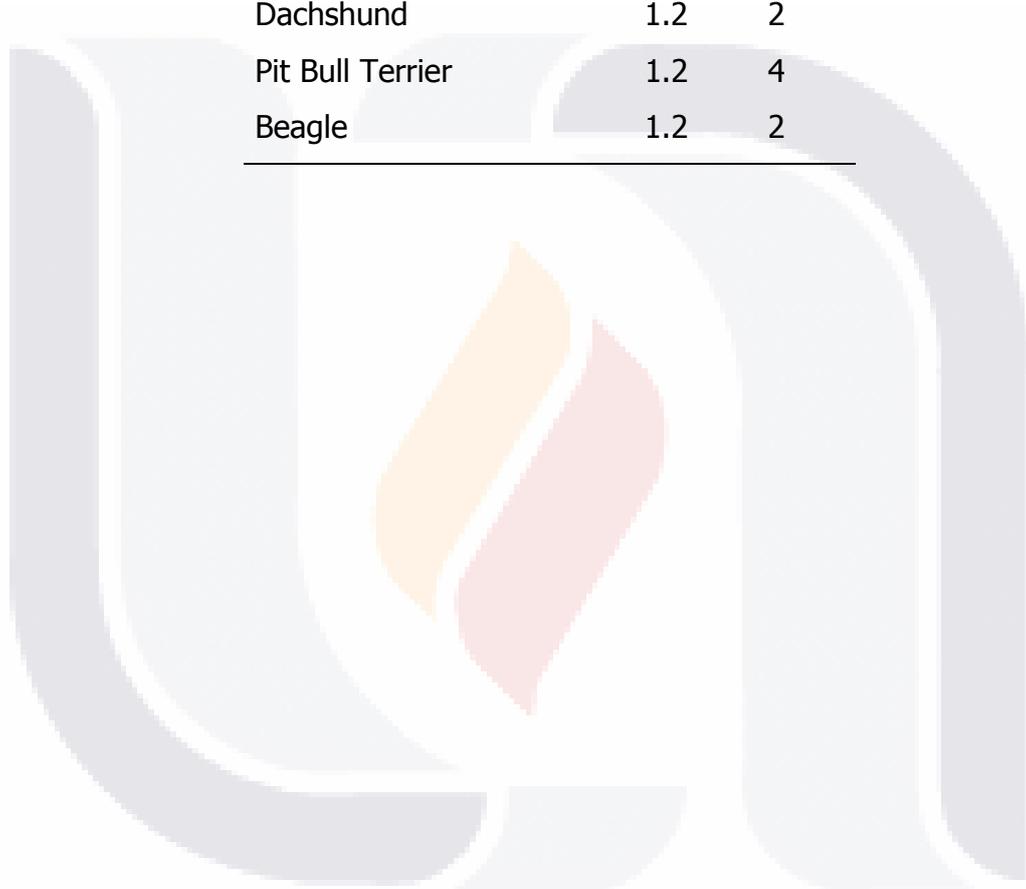
- Solución PBS
- Cepas de serovariedades de *Leptospira*
- Alcohol
- Gas
- Agua destilada
- Medio de cultivo COX Modificado de suero de conejo
- Aceite de inmersión
- Fosfato de potasio
- Fosfato de Sodio

14. ANEXO 4

Razas incluidas en el estudio, sus frecuencias y grupo de la AKC a la que pertenecen

Raza	Frecuencia	Grupo AKC
Mestizo	9.6	0
Weimaraner	2.4	1
Viejo Pastor Inglés	3.6	7
Pomerania	1.2	5
Cocker Spaniel	8.4	1
Shar Pei	2.4	6
Maltés	1.2	5
Chihuahueño	4.8	5
Labrador	12.0	1
Poodle	10.8	5
Pastor Alemán	7.2	7
Akita	2.4	3
Terrier Escocés	1.2	4
Bull Dog Inglés	1.2	6
Chow Chow	0.0	6
Bull Terrier	2.4	4
Rottweiler	1.2	3
Pastor Belga	1.2	7
Boxer	4.8	3
Schnauzer	2.4	4
San Bernardo	4.8	3
Samoyedo	2.4	3

Dálmata	1.2	6
Doberman	2.4	3
Husky Siberiano	1.2	3
Golden Retriever	1.2	1
Pastor Australiano	1.2	7
Mastín Napolitano	1.2	3
Dachshund	1.2	2
Pit Bull Terrier	1.2	4
Beagle	1.2	2



15. ANEXO 5

LEPTOSPIROSIS CANINA EN PACIENTES DEL HOSPITAL VETERINARIO UAA.

Resumen

La leptospirosis es una zoonosis bacteriana de distribución mundial que no siempre presenta signos clínicos claros, puede presentar hasta el 25% de mortalidad en algunas regiones en humanos, siendo el perro uno de los principales transmisores de la enfermedad. Con el objeto de determinar la presencia de la bacteria, se recolectaron muestras sanguíneas de 101 perros en el hospital veterinario UAA, los sueros fueron analizados mediante AM para detectar anticuerpos antileptospira para doce serovariedades. Los resultados obtenidos a la fecha, mostraron que setenta y un sueros (70.29%) fueron positivos a una o más serovariedades. Las serovariedades más frecuentes detectadas han sido la *Bratislava* e *Icterohaemorrhagiae Palo Alto*.

INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica de distribución mundial causada por la especie *Leptospira* que puede producir desde una infección subclínica hasta una infección multiorgánica de alta mortalidad (Levett, 2001). Las infecciones se presentan principalmente en áreas subtropicales y tropicales, en suelos alcalinos y en verano e inicio del otoño por las lluvias torrenciales. La *Leptospira* se elimina por orina e infectan de forma directa por mucosas intactas o abrasiones cutáneas y de forma indirecta donde la orina contamina aguas o suelos y la bacteria ahí permanece y se introduce de la misma manera, siendo la forma indirecta la fuente más común de la infección. En diferentes publicaciones se ha identificado a la rata es uno de los reservorios más importantes para la enfermedad y al perro uno de los principales transmisores (Bharadwaj, 2004 y Fontaine, 2006). La mayoría de los perros cursa con una infección subclínica (asintomática) y aquellos en los cuales evoluciona a la forma clínica presentan trastornos gastrointestinales como anorexia, vómito y diarrea así como signos hemorrágicos como petequias, equimosis, melena y epistaxis, aunque también puede ocasionar daño renal y/o hepático. (Nelson y Couto, 2005). En México Rivera y colaboradores, en 1999, reportan una seroprevalencia a *Leptospira*, en el norte de la ciudad de México, de un 38.51% y en 2002, Sepúlveda y colaboradores en 2002 encontraron un 22.6% en la una población canina. En el estado de Yucatán un grupo de investigadores encontraron una prevalencia 35% de (Jiménez-Coello *et al.*, 2008). La enfermedad se presenta en perros de cualquier edad, raza o sexo sin inmunidad previa (Nelson

y Couto, 2005). Los pacientes con mayor riesgo son los machos, con edades de 4 a 7 años (Meeyam *et al.*, 2006). Los perros de raza mixta, los de pastoreo y los de trabajo, tienen más riesgo de adquirir la enfermedad (Ward *et al.*, 2002). Esta enfermedad es una zoonosis importante ya que anualmente se han reportado aproximadamente 10 millones de casos de humanos en el mundo, con tasas de mortalidad hasta del 25% en algunas regiones, siendo los animales de compañía los que facilitan la transmisión (Ganoza *et al.*, 2006). El análisis de AM es el método oficial según la NOM 029 SSA2-1999, para el diagnóstico de leptospirosis, la cual es el método serológico estándar para el diagnóstico, que requiere tiempo y es un riesgo para el personal que la realiza porque se basa en el mantenimiento de cultivos de la bacteria (Lilenbaum, *et al.*, 2002). El tratamiento habitual consiste en la aplicación de antibióticos, siempre y cuando no exista un daño renal y/o hepático en donde se tiene que dar tratamiento especial como la diálisis (Beckel *et al.*, 2005). Para prevenir la enfermedad en canideos, se utiliza una bacterina que incluye cuatro serovariedades, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa* y *L. Pomona*, lo que sugiere que aún la población vacunada no desarrolla protección en contra de otras variedades presentes en algunas regiones (Carmichael, 1999). La serovariedad más frecuente encontrada en Yucatán en 2008 por Jiménez-Coello y colaboradores fue *L. canicola*, sin embargo se han detectado otras propias de otros entornos ecológicos. De acuerdo con estudios más recientes, se considera que la educación para la salud y la información médico zootécnica es uno de los métodos más importantes y efectivos para la prevención

de esta enfermedad, por lo que el conocimiento de la enfermedad en ambientes particulares proporciona mayor información al respecto de las medidas de control que pudieran adoptarse (Carrada, 2005 y Fontaine, 2006).

El objetivo del presente trabajo es evaluar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* en pacientes que ocurren al Hospital Veterinario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes ya que se considera una instancia sanitaria que puede contribuir al monitoreo de esta zoonosis.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio: El trabajo se desarrolla en el Hospital Veterinario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, ubicado en la calle Guadalupe González, número 603 Colonia Cd. Universitaria, en la Aguascalientes.

Selección de pacientes: Los perros que se han incluidos en el estudio, aquellos que se acudieron a consulta y a los cuales se les solicitó un análisis de sangre con propósitos diagnósticos, y aprovechando el procedimiento, se solicitó el consentimiento del propietario, para obtener un volumen adicional para la prueba. En todos los casos se obtuvo el consentimiento informado del propietario o responsable del paciente.

Toma de muestras sanguíneas: las muestras se obtuvieron de vena yugular, cefálica o safena, dependiendo del carácter y tamaño de cada paciente (Benjamin, 1984), se colocaron en tubo para su centrifugación a 4500 revoluciones por

minuto; el suero obtenido se colocó en tubos de plástico con tapa de presión, se identificaron y conservaron en congelación para su análisis posterior.

Prueba serológica: Se ha realizado en la ciudad de México, en el laboratorio de Palo Alto del INIFAP de SAGARPA ubicada en el Km. 15.5 Carretera México Toluca, Cuajimalpa D.F., donde se disponen de la prueba de AM para las serovariedades de leptospira: *canicola*, *gripopotyphosa*, *hardioprajtno*, *icterohaemorrhagiae*, *Pomona*, *pyrogenes*, *tarassovi*, *wolfi*, *bratislava*, *hardio H-89*, *icterohaemorrhagiae Palo Alto* y *canicola Pórtlan vere*.

Recopilación de la información: De cada paciente se obtuvo información mediante un formato, *ex profeso*, para registrar los datos generales del paciente (género, raza, alimentación, fecha de vacunación contra la *Leptospira*) y el motivo de ingreso al servicio hospitalario. Durante el periodo que se informa, se obtuvieron muestras e información clínico-zootécnica de 101 pacientes.

Análisis de datos: Se analizarán utilizando el software estadístico SAS (1999), aplicando una regresión logística e identificando la probabilidad de Chi cuadrada (Steel y Torrie, 1988).

RESULTADOS PRELIMINARES

De los sueros recolectados de (n=101), los resultados mostraron una seropositividad del 70.29% (71/101) a una o más serovariedades con títulos \geq 1:100. Las serovariedad más frecuente fue la *Icterohaemorrhagiae Palo Alto*.

(Cuadro 1).

Cuadro 1. Títulos de serovariedades de leptospira identificados por la prueba de AM en sueros de perros que ocurrieron al Hospital Veterinario UAA

Serovariedad	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200
<i>Canicola</i>	7	7	6	1	0	0
<i>Grippotyphosa</i>	7	7	4	0	1	0
<i>Hardioprajitno</i>	3	0	0	0	0	0
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	14	1	4	1	1	0
<i>Pomona</i>	6	7	1	0	0	0
<i>Pyrogenes</i>	8	3	3	0	0	0
<i>Tarassovi</i>	3	4	1	0	0	0
<i>Wolfi</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Bratislava</i>	19	13	6	7	0	2
<i>Hardjo H-89</i>	2	1	1	2	0	1
<i>Icterohaemorrhagiae Palo Alto</i>	24	15	9	4	0	2
<i>Canicola Pórtland vere</i>	5	6	1	1	1	2

En el cuadro 2, se muestran de forma general, las características generales del grupo integrado, así como algunos datos obtenidos a la fecha.

Cuadro 2. Características generales del grupo de pacientes muestreados y seropositividad de acuerdo a .

Característica	Muestras (No.)	Positivos (No.)	Seropositividad (%)
Género			
Machos	51	36	70.5
Hembras	50	35	70.0
Edad (años)			
0 a 1	30	12	40.0
1 a 4	21	18	85.7
4 a 7	10	7	70.0
Más de 7	40	34	85.0
Condición racial			
Criollo	17	8	47.0
Raza pura	84	63	75.0
Alimentación			
Croquetas	87	62	71.2
Comida casera	14	9	64.2
Estación del año de muestreo			
Primavera	35	23	65.7
Verano	32	23	71.8
Otoño	33	25	75.7
Invierno			
Tiempo de Vacunación			
Menos de 6 meses	13	9	69.2
Más de 6 meses	31	25	80.6
Sin vacunas	42	28	66.6
No sabe	15	9	60.0

DISCUSIÓN

Los resultados parciales del estudio muestran elevada seroprevalencia, en comparación con otros estudios del país, no encontrar diferencias entre algunas clases apoya lo que dicen Nelson y Couto en 2005 que mencionan que la enfermedad se presenta en perros de cualquier género y cualquier alimentación; coinciden en la tendencia de los machos con Meeyam y colaboradores que en el 2006 publicaron que los machos tienen más riesgo de adquirir la enfermedad. Las serovariedades encontradas en otros estudios en México (Rivera *et al.*, 1999, Sepúlveda *et al.*, 2002 y Jiménez-Coello *et al.*, 2008) no coinciden como las más frecuentes encontradas en este estudio. En conclusión, el presente estudio identificó una seropositividad en las serovariedades analizadas, esto parece estar influenciado por la zona geográfica. Consideramos que el curso del estudio es adecuado conforme a lo programado y que los resultados obtenidos a la fecha indican que al finalizar el estudio se alcanzarán los objetivos trazados originalmente.

Agradecimientos:

Al MC Víctor Manuel Banda Ruiz por su apoyo en el laboratorio de Palo Alto, así como los propietarios de las mascotas estudiadas por su colaboración para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Beckel N. F., O'Toole T. E., Rozanski E. A. y Labato M. A., 2005 Peritoneal dialysis in the management of acute renal failure in 5 dogs with Leptospirosis. *Journal of Veterinary emergency and Critical Care.* 15: 201-205.
2. Benjamin M. M. 1984. *Manual de patología clínica en veterinaria.* Ed. Limusa. México. pp: 15.
3. Bharadwaj R., 2004. Leptospirosis a reemerging disease?. *Indian J Med Res.* 120: 136-138.
4. Carmichael L. 1999. Un nuevo camino para las vacunas virales para perros, un punto de vista personal. *Academia Press, Advances in Veteinary Medicine.* 41: 289-307.
5. Carrada B. T., Leptospirosis humana. Historia natural, diagnósitco y tratamiento. 2005. *Rev Mex Patol Clin.* 52: 246-256.
6. Fontaine G. A., 2006. Canine Leptospirosis- do we have a problem? *Vet Microbiol.* 117: 19-24.
7. Ganoza C. A., Matthias M. A., Collins R. D., Brouwer. C., Cunningham C. B., Segura E. R., Gilman R. H., Gotuzzo E. y Vinetz J. M., 2006. Determining Risk for severe Leptospirosis by molecular analysis of environmental surface wathers for pathogenic leptospira. *PLoS Medicina* www.plosmedicine.org August 2006, 3: 308.
8. Levett P. N., 2001. Leptospirosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 14: 296-326.

9. Lilenbaum W., Ristow P., Almeida F. S. y Domingos D. S. E., 2002. Evaluation of a rapid slide agglutination test for the diagnosis of acute canine leptospirosis. *Rev Latinoamericana de Microbiología*. 44: 124-128.
10. Meeyam T., Tablerk P., Petchanok B., Pichpol D. y Padungtod P., 2006. Seroprevalence and risk factors associated with Leptospirosis in dogs. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 37: 148-153.
11. Nelson R. W. y Couto C.G. 2005. *Medicina interna de animales pequeños*. Ed. Intermédica. Argentina. pp. 1342-1344.
12. Rivera F. A. Peña M.A., Roa R. A. A. y Ordoñez B. M. A., 1999. Seroprevalencia del leptospirosis en perros callejeros del norte de la ciudad de México. *Vet Mex*. 30: 105-107.
13. SSA; Norma Oficial Mexicana NOM-029-SSA2-1999. Para la vigilancia epidemiológica prevención y control de leptospirosis humana. 2001
14. Sepúlveda M.A., Dimas J.S. y Preciado R.F.J., 2002. La rata y el perro, importantes vectores de la leptospirosis en las explotaciones pecuarias de Cd. Guzmán Jalisco. *Rev Cubana Med Trop*. 54: 21-23.
15. Steel R. G. y Torrie J. H. 1988 *Bioestadística: principios y procedimientos* 2da Edición. Mc Graw Hill México.
16. Ward M. P., 2002. Clustering of reported cases of leptospirosis among dogs in the United States and Canada. *Preventive Veterinary Medicine*. 56: 215-226.