



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Relación de la Leptospirosis entre Humanos y  
Cerdos en Granjas Porcinas

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
ARTURO CERVANTES MIRANDA

Asesor: M. V. Z. José Miguel Doporto Díaz

México, D. F.

1982.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCION	
2.1. Leptospirosis en el mundo	2
2.2. Leptospirosis en México	7
2.3. Pérdidas económicas ocasionadas por la Leptospirosis	21
3. OBJETIVO DEL TRABAJO	22
4. MATERIAL	
4.1. Para la recolección de las muestras y la obtención del suero	
4.1.1. de los cerdos	23
4.1.2. de los humanos	23
4.2. Para la preparación del antígeno	24
4.3. Para realizar las pruebas de microaglutinación y la observación en el microscopio de campo oscuro	24
4.4. Granjas	
4.4.1. Granja No. 1	26
4.4.2. Granja No. 2	27
4.4.3. Granja No. 3	27
4.4.4. Granja No. 4	28
4.4.5. Granja No. 5	29
5. METODOS	
5.1. Método para sangrar a los cerdos y obtener el suero	30
5.2. Método para sangrar a los humanos y obtener el suero	31
5.3. Método para la preparación del antígeno	31

5.4. Método para realizar las pruebas de microaglutinación y la observación en el microscopio de campo oscuro	32
6. RESULTADOS	
6.1. Granja No. 1	36
6.2. Granja No. 2	40
6.3. Granja No. 3	45
6.4. Granja No. 4	51
6.5. Granja No. 5	57
7. DISCUSION	
7.1. Granja No. 1	63
7.2. Granja No. 2	66
7.3. Granja No. 3	69
7.4. Granja No. 4	73
7.5. Granja No. 5	77
8. PROMEDIO DE LAS CINCO GRANJAS	80
9. CONCLUSIONES	87
10. BIBLIOGRAFIA	88

## 1. RESUMEN

### RELACION DE LA LEPTOSPIROSIS ENTRE HUMANOS Y CERDOS EN GRANJAS PORCINAS

AUTOR: CERVANTES MIRANDA ARTURO

ASESOR: M.V.Z. JOSE MIGUEL DOPORTO DIAZ

Con el objeto de conocer la relación de la Leptospirosis entre humanos trabajadores de la granja y cerdos se realizaron dos muestreos, con intervalo de 15 días, al 10 por ciento del hato, en cinco granjas porcinas ubicadas en los siguientes municipios y estados: Zapotitlán, Distrito Federal, dos en Zacatepec, Puebla, Apaseo el Grande, Guanajuato y la última en Villa del Marqués, Querétaro.

Se examinaron un total de 309 cerdos de los cuales 55, 17.79 por ciento fueron negativos, 201, 65.04 por ciento fueron positivos y 53, 17.15 por ciento fueron sospechosos. Se concluyó que es la primera vez que tanto L. shermani como L. panamá, L. autumnalis, L. orleans, L. zanoni, L. louisiana y L. arborea son notificados.

Se analizaron un total de 78 humanos de los cuales 46, 58.97 por ciento fueron negativos, 13, 16.66 por ciento fueron positivos y 19, 24.35 fueron sospechosos. Se concluyó que L. pomona fue el serotipo más importante y se encontraron serotipos no notificados en la literatura de nuestro país como: L. pyrogenes, L. zanoni, L. shermani, y L. copanago.

Los serotipos encontrados en humanos y cerdos, de las granjas No. 1, 3, 4, 5 guardaron relación, pero en la granja No. 2 ningún humano resultó positivo.

Se recomienda investigar más sobre bacterinas de tipo polivalente. Se recomienda se realicen más estudios epidemiológicos y tomar en cuenta la Leptospirosis, en clínicas y hospitales, como un problema de salud pública.

Septiembre / 22 / 1982.

## 2. INTRODUCCION

### 2.1. Leptospirosis en el mundo

La Leptospirosis es una enfermedad bacteriana contagiosa, que afecta al hombre, animales domésticos y mamíferos silvestres, es producida por más de 150 serotipos de Leptospira interrogans, en la actualidad es una de las zoonosis más difundidas (9 y 17).

De los 150 serotipos patógenos conocidos mundialmente 74 se identificaron por primera vez en el Continente Americano.

La Leptospirosis que afecta a los animales domésticos y a los mamíferos silvestres también es transmitida a los humanos.

Algunos de los mamíferos no son afectados por la enfermedad pero pueden ser portadores y diseminadores de ésta; se cree que la rata es uno de los más importantes ya que puede llegar a tener hasta 6 mil leptospiras por cada mililitro de orina -en cada micción deposita aproximadamente 3 mililitros de orina- por lo que el riesgo de infección, tanto para los animales domésticos como para el hombre, es notable (15,16, 17, 18 y 49).

Se reconoce que la Leptospirosis es un problema de creciente importancia en salud pública y animal en todo el mundo y sobre todo en países en desarrollo, específicamente América Latina y el área del Caribe, ya que aproximadamente el 50 por ciento de su población vive en zonas rurales, en contacto constante con toda clase de animales y aguas contaminadas y por consiguiente

expuesta a un alto riesgo de infección (60).

En todo el mundo se han presentado numerosos casos, así como brotes de esta enfermedad; a pesar de los estudios epidemiológicos y serológicos que se han realizado, los resultados obtenidos no reflejan el problema que tanto en el hombre como en los animales puede significar esta enfermedad (15).

En Brasil se presentaron varios brotes en humanos, debido a inundaciones que causaron la migración de roedores infectados hacia las ciudades (60).

En Porto Alegre, en 1941 hubo una epidemia en la que se presentaron 45 casos; de los cuales cuatro fueron mortales y en la Colonia Marqués de Abramante, estado de Paraná, 180 personas se enfermaron y 44 murieron por esta misma causa (60).

En 1948 en Rfo Claro fueron aisladas tres leptospiras de riñones de cerdos, aparentemente normales, que llegaron al rastro (30).

En 1966 ocurrió un intenso brote en Recife, que provocó 180 casos con un 3.3 por ciento de mortalidad, el serotipo más frecuente Leptospira icterohemorragiae (60). Una vez más en 1970 se presentó un nuevo brote en este lugar, que provocó 102 casos y seis muertes (19).

Da Silva estudió entre 1966 y 1970 aspectos epidemiológicos de 380 casos presentados en época de lluvias y diagnosticados como

positivos en Rfo de Janeiro; concluyó que el promedio de edad de los enfermos era de 33.1 años, el 92.6 por ciento eran hombres y el 65 por ciento pertenecían a la raza negra (1 y 22).

Miwa estudió en los estados de Sao Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rfo de Janeiro y Minas Gerais; 2 mil 591 seroaglutinaciones distribuidas de la siguiente manera: bovinos mil 420, cerdos 990, equinos 34, caninos 16, humanos 127; el índice de sueros positivos fue en bovinos 307, suinos 342, equinos tres y humanos 13, de los caninos estudiados ninguna fue positiva (46).

Correa de 467 humanos que estudió en la región del Amazonas encontró 40 positivos y el serotipo más importante L. grippotyphosa (20).

En la ciudad de Sao Paulo, de 1947 a 1972, de 18 mil 233 pacientes con signos clínicos que hacían sospechar la existencia de leptospirosis, 2 mil 237 resultaron positivos y el serotipo más frecuente L. icterohamorrhagiae (20).

Moreira estudió 888 pacientes de los que ingresaron al hospital de enfermedades infecciosas de Salvador en el estado de Bahía; resultaron positivos 133 y los serotipos más frecuentes fueron: L. icterohamorrhagiae, L. autumnalis, L. castellanis, L. grippotyphosa, L. hebdomadis y L. bataviae (47).

Cachione notificó algunos brotes que tenían como fuente común de infección el agua de ríos y arroyos contaminados por orina de animales domésticos, la mayoría de los brotes se



debieron a L. pomona y los responsables de la contaminación fueron los bovinos y los suinos (60).

En la República de Argentina Myers estudió por medio de pruebas serológicas 706 sueros de los habitantes rurales de la Provincia de Neuquén, sólo el .5 por ciento demostró tener anticuerpos a Leptospira; en cambio, en la Provincia de Corrientes de mil 29 sueros el 8.7 por ciento resultó con niveles significativos a Leptospirosis (50).

En Chile, Kraljevic estudió 110 casos de humanos ingresados al hospital Barros Luco entre diciembre de 1955 y mayo de 1959; demostró que el serotipo más importante era L. pomona con 48.1 por ciento, L. canicola con 27.3 por ciento y L. icterohamorrhagiae con 23.7 por ciento. El 85 por ciento de los pacientes provienen del medio rural y realizaban labores de regadío y cuidado de los cerdos (60).

En Colombia, Bravo demostró un caso de leptospirosis en un joven de 17 años, siendo el agente causal de la enfermedad la L. canicola (1 y 10).

En la isla de Barbados la leptospirosis es una de las causas principales de morbilidad humana, en 1970 ingresaron a un hospital 88 pacientes con esta enfermedad y 25 fallecieron. El examen serológico reveló que el agente etiológico fue una Leptospira del serogrupo Autumnalis (13)

Myers aisló una Leptospira de una rata y la clasificó como fort-bragg perteneciente al serogrupo Autumnalis (14 y 49).

En Puerto Rico, Alexander descubrió 208 casos de Leptospirosis, de 1948 a 1952. La mortalidad fue del 6 por ciento y la Leptospira más frecuente L. icterohamorrhagiae (4).

En Panamá se han descrito brotes epidémicos provocados por varios serotipos a la vez. Estos han afectado a los soldados de los Estados Unidos de Norteamérica durante maniobras militares (43).

En los Estados Unidos de Norteamérica, Tjalma en el laboratorio Estatal de Iowa estudió 29 mil 317 sueros resultando positivos 146, de los cuales 42 pertenecían a granjeros, trabajadores de empacadoras y veterinarios (61).

En el Centro de Enfermedades Zoonóticas del estado de Georgia se presentaron 891 casos de leptospirosis humana entre 1959 y 1969 (13).

En Baytown, Texas Barkin señaló siete casos de niños con leptospirosis contraída en una alberca contaminada por unos cachorros de perro; mediante pruebas serológicas se comprobó que se trataba de L. pomona (7).

En el estado de Washington, Nelson notificó 61 casos de leptospirosis observados en un grupo de personas que habían nadado en una laguna contaminada al parecer por un hato que

pastaba 180 metros arriba del lugar. Posteriormente se confirmó que tanto animales como humanos presentaron la infección por L. pomona (53).

Durante dos años, 1973 y 1974, Harrington analizó 944 sueros de bovino de los cuales 454 fueron positivos y el serotipo más frecuente L. hebdomadis. También estudió 482 de cerdos de los cuales fueron positivos 128 y el serotipo más frecuente L. hebdomadis; 76 de equinos, resultando 39 positivos y el serotipo más frecuente L. ballum y 538 de venado, con 48 positivos y L. australis como serotipo más frecuente (33).

En otro estudio, Harrington analizó animales destinados a la exportación de 8 mil 032 bovinos, 389 fueron positivos y el serotipo más frecuente L. pomona, con 252 positivos y de 261 cerdos, siete fueron positivos y el serotipo más frecuente L. pomona (33).

Anderson demostró en Alabama la infección por Leptospira de dos trabajadores que cuidaban a unos osos de un zoológico y que se encontraban afectados por L. copenhagen (7).

En Canadá, durante 30 meses de 1977 a 1979 Higgins detectó 355 bovinos infectados de un total de 5 mil 841 sueros, en porción estudió 511 sueros y 52 resultaron positivos, también estudió 20 equinos de los cuales sólo uno resultó positivo, existió un serotipo común en la infección de estos animales y que fue L. pomona (34).

En Cádiz, España, en 1976 León realizó una encuesta serológica en 803 cerdos y 560 bovinos. En los cerdos el 39.1 por ciento fue positivo y los serotipos L. icterohamorrhagiae con 52.4 por ciento, L. pomona 32.8 por ciento, L. tarassovi con 8.9 por ciento, L. ballum 2.8 por ciento y L. grippotyphosa con .9 por ciento. De los bovinos el 46.5 por ciento fue positivo y los serotipos L. icterohamorrhagiae con 47.7 por ciento, L. pomona con 35.4 por ciento, L. serjoo con 10.4 por ciento, L. grippotyphosa con 4.2 por ciento y L. ballum 1.9 por ciento (39).

En Córdoba, León describió cinco brotes de Leptospirosis en ganado vacuno y porcino; tres fueron ocasionados por L. pomona, uno por L. tarassovi y otro por L. ballum (40).

Una consulta serológica efectuada por León, en animales de granja en Sevilla, en 1978, reveló que de 643 bovinos analizados 186 eran positivos y el serotipo más importante L. icterohamorrhagiae. En este mismo estudio de 618 porcinos, 265 fueron positivos y el serotipo más importante L. pomona; de mil 35 ovinos 158 resultaron positivos y el serotipo más importante L. icterohamorrhagiae; de 72 caballos 39 fueron positivos y el serotipo más importante L. icterohamorrhagiae (41).

En Israel, Torten describió un brote de Leptospirosis que afectó a 29 personas y estos realizaban labores de riego y cuidado de animales domésticos; los serotipos más importantes fueron L. grippotyphosa y L. mini-swejjizek (63).

---

9.

En Taiwan, Fresh realizó un estudio en humanos y de 8 mil 362 niños en edad escolar el 3.22 por ciento fue positivo, de 65 pacientes con signos sugestivos de Leptospirosis el 15.4 por ciento resultó positivo a pruebas serológicas (27).

Lo referente a infección de animales domésticos (bovinos y cerdos) se resume en los siguientes cuadros, tanto los resultados de las pruebas serológicas como de aislamientos (4 y 60).

CUADRO No 1

LEPTOSPIRAS AISLADAS DE BOVINOS EN AMERICA LATINA

PAIS	SEROGRUPO	SEROTIPO
Argentina	<u>Canicola</u>	<u>canicola</u>
		<u>galtoni</u>
	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
	<u>Bataviae</u>	<u>paidjan</u>
	<u>Hebdomadis</u>	<u>hardjo</u>
Brasil	<u>Icterohamorhagiae</u>	<u>icterohamorhagiae</u>
	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
	<u>Hebdomadis</u>	<u>wolffi</u>
		<u>quai curue</u>
Chile	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>

CUADRO No 1 (Continúa)

LEPTOSPIRAS AISLADAS DE BOVINOS EN AMERICA LATINA

PAIS	SEROGRUPO	SEROTIPO
Perú	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
	<u>Icterohemorragiae</u>	<u>icterohemorragiae</u>
	<u>Australis</u>	<u>peruviana</u>
	<u>Hebdomadis</u>	<u>hardjo</u>
República Dominicana	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
Venezuela	<u>Ballum</u>	<u>ballum</u>

LEPTOSPIROSIS BOVINA RESULTADOS DE EXAMENES SEROLOGICOS EN EL  
CONTINENTE AMERICANO

PAIS	AÑO	NUMERO DE MUESTRAS	POSITIVAS PORCENTAJE	SEROGUPOS
Argentina	1968	17 816	55	<u>Hebdomadis, Pomona</u>
Barbados	1972-73	476	52.8	<u>Autumnalis, Hebdomadis</u>
Bolivia	1973	520	71	<u>Hebdomadis</u>
Brasil	1960-68	15 080	23.6	<u>Hebdomadis, Pomona</u>
Colombia	1966	244	14.7	<u>Grippotyphosa, Canicola</u>
Chile	1967	879	58.7	<u>Icterohamorrhagiae</u>
	1971	1 020	68.7	<u>Hebdomadis, Pomona</u>
Ecuador	1973	1 780	12	<u>Australis, Hebdomadis, Pomona</u>
Guatemala	1963	122	41.8	<u>Hebdomadis</u>
	1965	451	21.5	<u>Icarasovi, Hebdomadis</u>



CUADRO No 2 (Continúa)  
LEPTOSPIROSIS BOVINA RESULTADOS DE EXAMENES SEROLOGICOS EN EL  
CONTINENTE AMERICANO

PAIS	AÑO	NUMERO DE		SEROGRUPOS
		MUESTRAS	POSITIVAS	
			PORCENTAJE	
Guyana	1973	439	48.9	<u>Hebdomadis</u>
Jamaica	1967-71	681	24.9	<u>Icterohemorragiae, Hebdomadis</u>
Nicaragua	1966	262	43.8	<u>Hebdomadis, Pomona</u>
Panamá	1963	333	36.9	<u>Hebdomadis, Grippotyphosa</u>
		138	49.3	
Perú	1966	4 178	10	<u>Australis, Hebdomadis, Pomona</u>
Puerto Rico	1948-52	288	32.5	<u>Hebdomadis, Bataviae</u>
República Dominicana	1973	210	85.7	<u>Hebdomadis, Pomona</u>
Trinidad y Tobago	1974	45	35.5	<u>Grippotyphosa, Hebdomadis</u>
Uruguay	1965-68	1 736	39.3	<u>Hebdomadis, Bataviae</u>

CUADRO No 3  
LEPTOSPIRAS AISLADAS EN EL CERDO EN AMERICA LATINA

PAIS	SEROGRUPO	SEROTIPO
Argentina	<u>Canicola</u>	<u>canicola</u>
	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
	<u>Tarassovi</u>	<u>tarassovi</u>
Brasil	<u>Icterohamorhagiae</u>	<u>icterohamorhagiae</u>
	<u>Canicola</u>	<u>canicola</u>
	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
	<u>Tarassovi</u>	<u>tarassovi</u> <u>quidac</u>
Colombia	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
Chile	<u>Canicola</u>	<u>canicola</u>
	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
Perú	<u>Tarassovi</u>	<u>tarassovi</u>
	<u>Canicola</u>	<u>canicola</u>
	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
Venezuela	<u>Pomona</u>	<u>pomona</u>
	<u>Canicola</u>	<u>canicola</u>

CUADRO No 4

LEPTOSPIROSIS SUINA RESULTADOS DE EXAMENES SEROLOGICOS EN EL  
CONTINENTE AMERICANO

PAIS	AÑO	NUMERO DE MUESTRAS	POSITIVAS PORCENTAJE	SEROGUPOS
Argentina	1968	1 334	49.5	<u>Pomona, Icterohamorrhagiae</u>
	1973	192	64.5	<u>Pomona, Tarassovi</u>
Barbados	1972-73	214	28.5	<u>Autumnalis, Hebdomadis</u>
Bolivia	1973	102	6.9	<u>Pomona</u>
Brasil	1960-68	3 242	19.5	<u>Pomona, Canicola</u>
	1973	275	17	<u>Pomona, Canicola</u>
Colombia	1970	43	27.9	<u>Pomona</u>

CUADRO No 4

LEPTOSPIROSIS SUINA RESULTADOS DE EXAMENES SEROLOGICOS EN EL  
CONTINENTE AMERICANO

PAIS	AÑO	NUMERO DE MUESTRAS	POSITIVAS PORCENTAJE	SEROGRUPOS
Argentina	1968	1 334	49.5	<u>Pomona, Icterohamorrhagiae</u>
	1973	192	64.5	<u>Pomona, Tarassovi</u>
Barbados	1972-73	214	28.5	<u>Autumnalis, Hebdomadis</u>
Bolivia	1973	102	6.9	<u>Pomona</u>
Brasil	1960-68	3 242	19.5	<u>Pomona, Canicola</u>
	1973	275	17	<u>Pomona, Canicola</u>
Colombia	1970	43	27.9	<u>Pomona</u>

CUADRO No 4 (Continúa)  
 LEPTOSPIROSIS SUINA RESULTADOS DE EXAMENES SEROLOGICOS EN EL  
 CONTINENTE AMERICANO

PAIS	AÑO	NUMERO DE MUESTRAS	POSITIVAS PORCENTAJE	SEROGUPOS
GUATEMALA	1963	120	27.5	<u>Pomona, Autumnalis</u>
Guyana	1973	286	16	<u>Canicola, Pomona</u>
Jamaica	1967-71	675	28.7	<u>Icterohemorrhagiae, Hebdomadis</u>
Parú	1960	494	20	<u>Autumnalis, Pomona</u>
Trinidad y Tobago	1974	52	38	<u>Canicola, Pomona</u>
Uruguay	1965-1968	508	39	<u>Pomona, Jarassoyi</u>

## 2.2. Leptospirosis en México

Bustamante describió tres casos de Leptospirosis presentados en humanos en el puerto de Tampico, Tamaulipas; solo uno de ellos se pudo comprobar por métodos serológicos (56).

Mendoza analizó 91 sueros de pacientes ictericos del Centro Médico La Raza, para buscar la presencia de Leptospirosis utilizó el método de aglutinación-lisis con la técnica de Schünfer y encontró nueve sueros positivos a L. canicola (45).

Varela estudió mil 323 sueros de humanos originarios de los estados de Oaxaca, Tabasco, Yucatán, Tamaulipas, Baja California Sur, Durango y Distrito Federal; 195 fueron positivos y el serotipo más frecuente L. icterohamorrhagiae. También estudió 386 sueros de cerdos de los estados de Oaxaca, Guerrero y Distrito Federal; 173 fueron positivos y el serotipo más importante L. icterohamorrhagiae (64).

Varela estudió 8 mil 286 sueros de humano procedentes de los estados de Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Distrito Federal; mil 405 resultaron positivos y el serotipo más frecuente L. icterohamorrhagiae. El mismo Varela estudió mil 645 sueros de bovinos, cerdos, equinos, conejos, gatos, perros, aves y venados del Distrito Federal, Guerrero, Oaxaca y Tamaulipas; encontró 546 sueros positivos y el serotipo más frecuente L. icterohamorrhagiae (65).

Saiz analizó 630 sueros de bovinos de la cuenca lechera del Distrito Federal y encontró como serotipo más importante a L. pomona con 17 por ciento siguiendo los serotipos L. icterohamorrhagiae con 14 por ciento y L. canicola con tan sólo .5 por ciento (56).

Fernández de 100 bovinos de la raza Holstein, sacrificados en el rastro de Ferrerfa, utilizó la prueba de inmunofluorescencia y 12 resultaron positivos, el serotipo más común fue L. pomona (25).

Méndez estudió, 980 bovinos de engorda de los estados de Durango, Puebla, Veracruz y Tabasco; trató de demostrar la presencia de anticuerpos por medio del método de aglutinación en placa, pero en todos los casos fueron negativos (44).

Dikken examinó 95 sueros de cerdos por la técnica de microaglutinación descrita por Wolff y encontró como serotipo más frecuente a L. pomona (24).

Amezcuá examinó, por medio de la aglutinación en placa con L. pomona, sueros de cerdos de tres diferentes lugares. En Guadalajara, de 146 sueros 72 resultaron positivos; en Yurécuaro, Michoacán, de 125, 33 resultaron positivos, en la Piedad, Michoacán, de 249, 62 fueron positivos (6).

González y Ortega estudió 398 sueros de porcinos de los cuales el 12.5 por ciento fue positivo y el serotipo más frecuente L. australis (29).

Gutiérrez, por medio de la prueba de aglutinación en placa con una cepa comercial de L. pomona, estudió en el estado de México, 294 sueros de bovinos lecheros, el 28.9 por ciento resultó positivo y del Distrito Federal de 604 el 39.5 por ciento resultó positivo (31).

Lastra, utilizando el método de aglutinación en placa con L. pomona, estudió 500 sueros de bovinos productores de leche de la Comarca Lagunera y encontró 124 sueros positivos (37).

Rodríguez, por medio de la prueba de microaglutinación descrita por Wolff estudió 160 sueros de vacas y 42 de cerdos; en los primeros encontró 32 positivos y como serotipo más frecuente L. wolffi; en los segundos, 52 fueron positivos y el serotipo más frecuente L. bratislava (55).

Varela, utilizando la prueba de aglutinación con el método descrito por Wanan, estudió mil 714 sueros sanguíneos de diferentes animales bovinos, cerdos, conejos, gatos, perros, asnos, zorros, venados y cacomixtle; encontró 546 sueros positivos y como serotipo más frecuente a L. icterohaemorrhagiae (66).

Jiménez estudió 300 sueros sanguíneos de cerdo de los cuales el 14.1 por ciento resultó positivo se detectaron los serotipos L. pomona, L. australis y L. ballum (35).

Jiménez estudió 503 sueros sanguíneos de cerdos que provenían del estado de Michoacán; con la prueba de aglutinación por el



método de Stoener encontró 361 positivos y como serotipo más frecuente a L. grippotyphosa (36).

López estudió, por medio de la prueba de aglutinación-lisis, 100 sueros de bovinos en el rastro de Ciudad Victoria, Tamaulipas. La dilución 1/100 fue sospechoso y la 1/300 positiva; de estos sueros encontró 25 positivos y el serotipo más frecuente L. wolffi (42).

Varela estudió, mil 459 sueros de porcinos de los cuales el 51.5 por ciento resultó positivo y el serotipo más importante L. australis (66).

Velasco, utilizando la prueba de aglutinación microscópica, estudió 16 sueros de bovinos que fueron obtenidos en el rastro del Puerto de Veracruz; encontró tres positivos y como serotipo más frecuente a L. pomona. También estudió 290 sueros sanguíneos de cerdos de los cuales 150 resultaron positivos y el serotipo más frecuente L. pomona (67).

León estudió 900 sueros sanguíneos de cerdos y mil 452 de bovinos por medio de la prueba de microaglutinación; en los primeros encontró que al 11.3 por ciento era positivo y como el serotipo más frecuente a L. pomona y en los segundos 301 positivos y el serotipo más frecuente L. wolffi (38).

### 2.3. Pérdidas económicas ocasionadas por la Leptospirosis

Las evaluaciones realizadas para determinar las pérdidas económicas que pueden ser ocasionadas por esta enfermedad no han sido suficientes para demostrar su alto nivel existente mundialmente.

En los Estados Unidos de Norteamérica en 1954 la Secretaría de Agricultura estimó las pérdidas en ese país por Leptospirosis bovina en 100 millones de dólares. En 1962 las pérdidas llegaron a los 112 millones de dólares.

En México, Aldasoro estimó que en tres ranchos Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz, las pérdidas económicas en un millón 179 mil 40 pesos, ocasionadas por tres brotes de Leptospirosis que se presentaron de 1977 a 1978, analizándose un total de 294 animales, siendo el 21 por ciento positivo y los serotipos más importantes: L. wolffi, L. hebdomadis, L. hardjo y L. serjoo (3).

### 3. OBJETIVO DEL TRABAJO

- 3.1. Establecer una relación entre serotipos de Leptospira y demostrar niveles de anticuerpos entre humanos trabajadores de la granja y cerdos, en cinco granjas porcinas de los siguientes municipios y estados: Zapotitlán en el Distrito Federal, dos en Zacatepec en el estado de Puebla, Villa del Marqués en el estado de Querétaro, Apaseo el Grande en el estado de Guanajuato.
  - 3.1.1. Demostrar títulos de anticuerpos a Leptospira en cerdos.
  - 3.1.2. Demostrar títulos de anticuerpos a Leptospira en humanos.
  - 3.1.3. Conocer si existe relación de serotipos de Leptospira entre humanos y cerdos en las cinco granjas estudiadas.
- 3.2. Demostrar el serotipo más frecuente de Leptospira en cada una de las cinco granjas estudiadas.

#### 4. MATERIAL

4.1. Para la recolección de las muestras sospechosas y la obtención del suero.

##### 4.1.1. De los cordos

- 4.1.1.1. agua corriente
- 4.1.1.2. alcohol etílico al 96 por ciento
- 4.1.1.3. autoclave
- 4.1.1.4. azul de metileno
- 4.1.1.5. caja de unice1
- 4.1.1.6. centrifugadora Heraeus-Christ 6 mil rpm
- 4.1.1.7. cepillo de cerdas de plástico
- 4.1.1.8. congelantes
- 4.1.1.9. frascos de 30 ml
- 4.1.1.10. hilo de cáñamo
- 4.1.1.11. hojas de biaturf del número cuatro
- 4.1.1.12. jabón
- 4.1.1.13. mechero de alta temperatura
- 4.1.1.14. pipetas Pasteur desechables
- 4.1.1.15. toallas de papel desechables
- 4.1.1.16. torundas de algodón
- 4.1.1.17. tubos de cultivo 13 x 100 mm

##### 4.1.2. De los humanos

- 4.1.2.1. alcohol etílico
- 4.1.2.2. caja de unice1
- 4.1.2.3. congelantes

- 4.1.2.4. centrifugadora Heraeus-Christ 6 mil rpm
- 4.1.2.5. jeringa desechable 10 ml Becton-Dickinson
- 4.1.2.6. mechero de alta temperatura
- 4.1.2.7. pipetas Pasteur desechables
- 4.1.2.8. manguera de hule (torniquete)
- 4.1.2.9. torundas de algodón
- 4.1.2.10. tubos de cultivo 13 x 100 mm

4.2. Para la preparación del antígeno

- 4.2.1. agua bidestilada
- 4.2.2. agujas de acero inoxidable Becton-Dickinson 20 x 32 mm
- 4.2.3. alcohol etílico al 96 por ciento
- 4.2.4. autoclave
- 4.2.5. báscula electrónica Sauter
- 4.2.6. baño maría Grant
- 4.2.7. centrifugadora Heraeus-Christ de 6 mil rpm
- 4.2.8. conejos sanos
- 4.2.9. estufa de cultivo bacteriológico Blue M
- 4.2.10. filtros Millipore de .25 mm
- 4.2.11. jeringa automática Becton-Dickinson de 10 ml
- 4.2.12. jeringas desechables Becton-Dickinson de 20 ml
- 4.2.13. mechero de alta temperatura
- 4.2.14. medio de Stuart Difco
- 4.2.15. pipetas Pasteur desechables
- 4.2.16. tubos de cultivo de 16 x 150 mm

4.3 Para realizar las pruebas de microaglutinación y la observación en el microscopio de campo oscuro

- 4.3.1. aceite de inmersión

- 4.3.2. agua bidestilada
- 4.3.3. autoclave
- 4.3.4. cloruro de sodio químicamente puro Merck
- 4.3.5. estufa de cultivo bacteriológico Blue M
- 4.3.6. microscopio de campo oscuro Carl-Zeiss
- 4.3.7. pipetas Pasteur desechables
- 4.3.8. pipeta serológica de 1 ml
- 4.3.9. pipeta serológica de 5 ml
- 4.3.10. pipeta serológica de 10 ml
- 4.3.11. tubo de cultivo 16 x 150 mm
- 4.3.12. tubo de cultivo de 16 x 100 mm
- 4.3.13. placas de porcelana con 12 excavaciones
- 4.3.14. portaobjetos de 26 x 76 mm
- 4.3.15. 23 cepas de Leptospira
  - 4.3.15.1. L. arborea cepa Arborea
  - 4.3.15.2. L. australis cepa Ballico
  - 4.3.15.3. L. autumnalis cepa Akiyami A
  - 4.3.15.4. L. ballum cepa Castellón 3
  - 4.3.15.5. L. bataviae cepa Van Tienen
  - 4.3.15.6. L. bratislava
  - 4.3.15.7. L. canicola cepa Hond Utrecht IV
  - 4.3.15.8. L. grippityphosa cepa Moskva V
  - 4.3.15.9. L. cristovallii cepa LT 940
  - 4.3.15.10. L. copenhagen cepa M 20
  - 4.3.15.11. L. hebdomadis cepa Hebdomadis
  - 4.3.15.12. L. icterohaemorrhagiae cepa RGA
  - 4.3.15.13. L. louisiana cepa LSU 1945
  - 4.3.15.14. L. orleans cepa LSU 2580
  - 4.3.15.15. L. panamae cepa CZ 214K

- 4.3.15.16. L. peruviana cepa LT 941
- 4.3.15.17. L. pomona cepa Pomona
- 4.3.15.18. L. pyrogenes cepa Salinem
- 4.3.15.19. L. serjoe cepa M 84
- 4.3.15.20. L. shermani cepa LT 821
- 4.3.15.21. L. tarassovi cepa Perpelicin
- 4.3.15.22. L. wolffi cepa 3705
- 4.3.15.23. L. zanoni cepa Zanoni

#### 4.4. Granjas

##### 4.4.1. Granja No 1

Granja porcina ubicada en el Sureste de la cuenca del Valle de México, en la calle Manuel M. López s/n, a la altura del kilómetro 21.5 de la carretera México-Tulyehualco, dentro del perímetro del pueblo de Zapotitlán, Delegación Tláhuac, Distrito Federal.

Geográficamente se localiza a 19° 18' de latitud Norte y a los 99° 2'30" de longitud Oeste, a una altura sobre nivel del mar de 2 mil 242 metros, y con una precipitación pluvial de 61.80 mm anuales (28).

Existe un total de 58 vientres en esta granja; la gestación se lleva a cabo en corrales de cemento, agrupando 10 hembras por corral.

No existe ninguna práctica médico-zootécnica para la prevención de la leptospirosis

#### 4.4.2. Granja No. 2

Se encuentra ubicada en el estado de Puebla, a un kilómetro de la carretera federal México-Veracruz.

Geográficamente se localiza a 19° 15' latitud Norte y a los 97° 32' de longitud Oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 2 mil 350 metros y con una precipitación pluvial promedio de 360.3 mm. anuales (28).

De acuerdo a la clasificación de climas de Köppen el que corresponde a esta zona es de (BS<sub>1</sub>k'w" i), clima considerado como el menos seco de los esteparios, con un cociente de humedad de 722.9 (p/t). templado, con un verano fresco y una temporada menos húmeda en la mitad lluviosa del año (28).

La granja cuenta con un total de 294 vientres y la gestación se lleva a cabo en jaulas individuales con bebedero de canal común a 25 hembras

Existe un programa médico-zootécnico para la prevención de leptospirosis que consiste en la aplicación de una bacterina polivalente compuesta por los siguientes serotipos: L. canicola, L. pomona, L. grippityphosa, L. icterohamorrhagiae, L. hardjo; a las hembras se les aplica el día del destete, a los sementales cada seis meses y a los animales en crecimiento, a las seis semanas de edad.

#### 4.4.3. Granja No. 3

Se encuentra ubicada en el estado de Puebla, a un kilómetro de distancia de la carretera federal México-Veracruz.



Geográficamente se localiza a 19° 15' latitud Norte y a 97° 32' de longitud Oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 2 mil 350 metros, con una precipitación pluvial promedio de 360.8 mm, anuales (28).

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, el que corresponde a esta región es (BS<sub>1</sub> k'w' i), clima considerado como el menos seco de los esteparios, con un cociente de humedad de 722.9 (p/t), templado, con un verano fresco y una temporada menos húmeda en la mitad lluviosa del año (28).

La granja cuenta con un total de 616 vientres. El alojamiento de los vientres y el programa médico-zootécnico para la prevención de la Leptospirosis son iguales a los de la Granja No 2.

#### 4.4.4. Granja No. 4

Se encuentra en el municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato, a seis kilómetros de la carretera federal Querétaro-Celaya.

Geográficamente se localiza a 20° 33' latitud Norte y a los 100° 41' longitud Oeste, a una altura sobre el nivel del mar de mil 767 metros y con una precipitación pluvial promedio de 602 mm, anuales (28).

De acuerdo a la clasificación de Köppen, su clima es (BS<sub>1</sub> hw (w)(e) h) considerado como de estepa, con una temporada lluviosa desplazada hacia el otoño y el mes más caliente hacia el solsticio de verano (28).

La granja cuenta con un total de 286 vientres. El alojamiento de los vientres y el programa médico-zootécnico para la prevención de la Leptospirosis son iguales a los de la Granja No 2.

#### 4.4.5. Granja No 5

Se encuentra en el municipio Villa del Marqués, estado de Querétaro, a cuatro kilómetros de la autopista México-Querétaro.

Geográficamente se localiza a los 20° 56' latitud Norte y a los 99° 54' longitud Oeste, a una altura sobre el nivel del mar de mil 853 metros y con una precipitación pluvial promedio de 520.9 mm anuales (28).

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, el clima es (BS<sub>1</sub> hw" (w) (i" g), considerado como de estepa, con época seca marcada en invierno y corta en verano (28).

La granja cuenta con un total de 262 vientres. El alojamiento de los vientres y el programa médico-zootécnico para la prevención de la Leptospirosis son iguales a los de la Granja No 2.

## 5. MÉTODOS

### 5.1. Método para sangrar a los cerdos y obtener el suero

El cerdo fue sujetado para evitar que se moviera, se lavó la cola del animal y se secó con toallas desechables; a continuación se limpió con una torunda impregnada de alcohol, a cinco centímetros del ano; se realizó un corte transversal en la cara ventral de la cola, se le aplicó un hilo de cáñamo para acelerar la hemostasis y se desinfectó con azul de metileno; se recolectaron aproximadamente 15 ml de sangre que fueron depositados en un frasco estéril inclinado.

Al día siguiente se le retiró el hilo de cáñamo al cerdo, las muestras fueron transportadas hasta el laboratorio en cajas de unicel con congelantes, una vez allí, cerca del mechero, se recolectó el suero con pipetas Pasteur desechables estériles y después se depositó en un tubo de cultivo de 13 x 100 mm. Los sueros que llegaron hemolizados se centrifugaron 15 minutos a 2 mil 500 rpm para posteriormente recolectarlos.

### 5.2. Método para sangrar humanos y obtener el suero

Se limpió perfectamente el brazo con alcohol etílico, se aplicó el torniquete y se realizó una punción venosa en la arteria antecubital con una jeringa desechable de 10 ml y aguja 20 x 32 mm; se obtuvieron aproximadamente 7 ml de sangre y se depositaron inmediatamente en un tubo de cultivo estéril de 13 x 100 mm, las muestras fueron transportadas en cajas de unicel con congelante y una vez en el laboratorio se obtuvo el suero;

con pipetas Pasteur desechables estériles se picó el coágulo y se centrifugó a 2 mil 500 rpm durante 15 minutos, con este mismo de pipetas se recolectó el suero en tubos de 13 x 100 mm.

Tanto en humanos como en cerdos se realizaron dos análisis con intervalo de 15 días, en los cerdos se muestreó el 10 por ciento de la hembras del pie de crfa utilizando diferentes animales en cada muestreo ya que fue un muestreo de hato.

Se hizo lo posible por estudiar a todos los trabajadores de las granjas, tanto en la primera como en la segunda prueba, pero por razones externas en algunas granjas no se logró y se tuvieron que tomar muestras (ver cuadros).

### 5.3. Método para la preparación del antígeno

El conejo se colocó en posición ventral, se sujetaron sus patas traseras y junto con las orejas las patas delanteras; a la altura del tórax, se limpió con torundas de algodón impregnadas de alcohol; se sangró intracardiamente para obtener de 60 a 70 ml de sangre, que fueron repartidos en tubos de 16 x 150 de 1.5 a 2 ml por tubo. Se dejó coagular la sangre y el suero que se recolectó un día después fue depositado en tubos de 16 x 100 mm y se esterilizó por filtración, con filtros Millipore de .25 mm.

Por otro lado se esterilizaron agua bidestilada y tubos de 16 x 100 mm, 40 minutos a 15 libras de presión; se le agregó el medio de Stuart al agua y después se esterilizó 15 minutos a 15 libras de presión y se pasó a la estufa de cultivo bacteriológica a prueba de esterilidad.

Posteriormente se le agregó el suero de conejo, esterilizado por filtración en un porcentaje del 10 por ciento y con la jeringa automática se depositaron 10 ml en cada tubo y se pusieron a inactivar a 56° C en el baño maría durante media hora.

Se sometieron a prueba de esterilidad en la estufa bacteriológica por 24 horas a 28° C, una vez pasada esta prueba se le agregó la cepa madre de los 23 serotipos, se incubaron durante ocho días y se observaron en el microscopio de campo oscuro para estandarizar el antígeno a 200 leptospiras por campo, libre de contaminación y de aglutinación espontánea; estos antígenos se utilizaron de ocho a 30 días después de la incubación.

#### 5.4. Métodos para realizar las pruebas de microaglutinación y la observación en el microscopio de campo oscuro

Una vez obtenidos los sueros se mezclaron cinco de estos en un tubo de 13 x 100 mm para realizar la prueba en "pool". Ya mezclados perfectamente se realizó una dilución 1/25 se colocó en placas de porcelana una gota de la dilución y una de cada uno de los 23 serotipos de Leptospira; se incubaron en cámara húmeda en la estufa bacteriológica durante dos horas y se observaron en el microscopio de campo oscuro para detectar a que serotipo aglutinaban.

Concluida la prueba de "pool" se tituló cada suero, se prepararon los tubos de 16 x 150, con diluciones dobles seriadas de 1/50, 1/100, 1/200, 1/400 ( en algunos casos hasta la dilución final) con Solución Salina Fisiológica. Estas diluciones se esterilizaron en la autoclave a 15 libras de presión durante 20 minutos. Se colocó una gota de cada dilución de los sueros y una de cada uno de los 23 serotipos de Leptospira en las placas de porcelana y se metieron

a incubar en la estufa de cultivo bacteriológico durante dos horas a 28°C en cámara húmeda.

Finalmente, se colocó una gota de cada dilución en un portaobjetos y se procedió a realizar la lectura en el microscopio de campo oscuro, dando una dilución positiva cuando el 50 por ciento de las leptospiras de un campo aglutinaban.

Aunque no es motivo de estudio del presente trabajo quiero hacer notar que en la literatura se señalan reacciones cruzadas entre los siguientes serotipos:

- L. hardjo con L. mini-szwajizak
- L. mini-szwajizak con L. balanica
- L. canicola con L. icterohamorrhagiae
- L. grippotyphosa con L. pomona

Los autores opinan que éstas, diagnosticadas en pruebas serológicas no indican que existe protección cruzada (23 y 32).

Debido a las distintas prácticas de manejo que se lleven a cabo en las granjas se tienen que tomar dos criterios para analizar los resultados:

- a) animales vacunados
  - b) animales no vacunados
- a) Para animales vacunados, y por lo tanto las cepas L. pomona, L. canicola, L. icterohamorrhagiae, L. hardjo y L. grippotyphosa se tomó el siguiente criterio: las diluciones menores de 1/400 se consideran negativas y positivas las mayores.

b) Para animales no vacunados, en cualquier cepa el criterio es el siguiente: se consideran como sospechosos la dilución de 1/50 y como positivos de 1/100 en adelante.

Los únicos animales no vacunados son los de la Granja No. 1 para cualquier cepa que no sea vacunal se considerara el criterio de los no vacunados.

Todos los sueros de humanos y de animales fueron analizados con los 23 serotipos de Leptospira enlistados en el material, en los cuadros de resultados (5 al 31) se omiten todos los que resultaron negativos.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Granja No. 1

Resultados de los dos muestreos en cerdos (cuadros 5 y 6).

Resultados de los dos muestreos en humanos (cuadros 7 y 8).

### 6.2. Granja No. 2

Resultados de los dos muestreos en cerdos (cuadros 9 y 10).

Resultados de los dos muestreos en humanos (cuadro 11).

Resultados en títulos vacunales de los dos muestreos (cuadros 12 y 13).

### 6.3. Granja No. 3

Resultados de los dos muestreos en cerdos (cuadros 14 y 15).

Resultados de los dos muestreos en humanos (cuadros 16 y 17).

Resultados en títulos vacunales de los dos muestreos en cerdos (cuadros 18 y 19).

### 6.4. Granja No. 4

Resultados de los dos muestreos en cerdos (cuadros 20 y 21).

Resultados de los dos muestreos en humanos (cuadros 22 y 23).

Resultados en títulos vacunales de los dos muestreos en cerdos (cuadros 24 y 25).

### 6.5. Granja No. 5

Resultados de los dos muestreos en cerdos (cuadros 26 y 27).

Resultados de los dos muestreos en humanos (cuadros 28 y 29).

Resultados en títulos vacunales de los dos muestreos en cerdos (cuadros 30 y 31).



CUADRO No 5  
PRIMER MUESTREO EN CERDOS DE LA GRANJA No 1\*

No	SEROTIPOS	No de mue- stras	POSITIVOS					PORCENTAJES		
			No de nega- tivos	No de sosps cho- sos	1/100	1/200	1/400	% de posi- tivos	% de nega- tivos	% de sospe- cho- sos
1	<u>L. icterohamorrhagiae</u>	7	4	3	0	0	0	0	57.14	42.85
2	<u>L. orleans</u>	7	2	2	2	0	1	42.85	28.57	28.57
3	<u>L. panamá</u>	7	3	0	1	2	1	57.14	42.85	0
4	<u>L. pomona</u>	7	1	3	3	0	0	42.85	14.28	42.85
5	<u>L. shermani</u>	7	3	2	1	1	0	28.57	42.85	28.57
	TOTAL	35	13	10	7	3	2	34.28	37.14	28.57

\* En esta Granja no se aplica la bacterina para la prevención de la Leptospirosis.

De siete sueros analizados, cinco fueron positivos a uno o más serotipos,  
la incidencia real de la enfermedad fue de 71.42 por ciento.

CUADRO No 6

SEGUNDO MUESTREO EN CERDOS DE LA GRANJA No 1

No	SEROTIPOS	POSITIVOS						PORCENTAJES			
		No de muestras	No de negativos	No de sospechosos	1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos	
1	<u>L. icterohamorrhagiae</u>	8	6	2	0	0	0	0	75	25	
2	<u>L. panamá</u>	8	4	2	0	2	0	25	50	25	
3	<u>L. pomona</u>	8	3	0	2	3	0	62.25	37.5	0	
4	<u>L. shermani</u>	8	4	2	0	2	0	25	50	25	
5	<u>L. wolffi</u>	8	4	3	0	1	0	12.5	50	37.5	
6	<u>L. zannoni</u>	8	5	3	0	0	0	0	62.5	37.5	
	TOTAL	48	26	12	2	8	0	20.83	54.16	25	

De ocho sueros analizados, siete fueron positivos a uno o más serotipos,

la incidencia real de la enfermedad fue de 87.5 por ciento.

CUADRO No 7

PRIMER MUESTREO EN HUMANOS DE LA GRANJA No 1

No	SEROTIPOS	No de muestras	No de			POSITIVOS			PORCENTAJES		
			negativos	No de sospechosos	1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos	
1	<u>L. pomona</u>	11	6	2	1	2	0	27.27	54.54	18.18	
2	<u>L. pyrogenes</u>	11	10	0	0	0	1	9.09	90.90	0	
3	<u>L. zanonj</u>	11	10	0	0	1	0	9.09	90.90	0	
	TOTAL	33	26	2	1	3	1	15.15	78.78	6.06	

De 11 sueros estudiados, tres fueron positivos a uno o más serotipos,

la incidencia real de la enfermedad fue de 27.27 por ciento.

CUADRO No 8

SEGUNDO MUESTREO EN HUMANOS DE LA GRANJA No 1

No	SERTIPOS	POSITIVOS				PORCENTAJES				
		No de mue- stras	No de nega- tivos	No de susp- cho- sos	1/100	1/200	1/400	% de posi- tivos	% de nega- tivos	% de susp- cho- sos
1	<u>L. peruviانا</u>	13	10	3	0	0	0	0	76.92	23.07
2	<u>L. pomona</u>	13	7	5	1	0	0	7.69	53.84	38.46
	T O T A L	26	17	8	1	0	0	3.84	65.38	30.77

De 13 sueros analizados, uno fue positivo por lo que la incidencia real de la enfermedad fue de 7.69 por ciento.

CUADRO No 9

PRIMER MUESTREO EN CERDOS DE LA GRANJA No 2

No	SEROTIPOS	No de muestras	POSITIVOS						PORCENTAJES		
			No de negativos	No de sospechosos	1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos	
1	<u>L. australis</u>	31	27	1	1	1	1	1	9.67	87.09	3.2
2	<u>L. chpenage</u>	31	23	5	0	2	1	1	9.67	74.19	16.12
3	<u>L. panamá</u>	31	13	9	7	2	0	0	29.03	41.93	29.03
4	<u>L. pyrogenes</u>	31	24	3	2	1	1	1	12.90	77.41	9.67
5	<u>L. shermani</u>	31	11	11	5	4	0	0	29.03	35.48	35.48
6	<u>L. wolffi</u>	31	24	5	1	0	1	1	6.45	77.41	16.12
	T O T A L	186	122	34	16	10	4	4	16.12	65.58	16.12

De 31 sueros analizados, 17 fueron positivos a uno o más serotipos, por lo que la incidencia real de la enfermedad fue de 54.83 por ciento.

SEGUNDO MUESTREO EN CERDOS DE LA GRANJA No 2

No	SEROTIPOS	POSITIVOS					PORCENTAJES			
		No de mue- stras	No de nega- tivos	No de suspe- chosos	1/100	1/200	1/400	% de posi- tivos	% de nega- tivos	% de suspe- chosos
1	<u>L. australis</u>	31	24	2	2	3	0	16.12	77.41	6.45
2	<u>L. autumnalis</u>	31	24	3	3	0	1	12.40	77.41	9.67
3	<u>L. copanago</u>	31	27	3	1	0	0	3.22	87.09	9.67
4	<u>L. louisiana</u>	31	23	6	2	0	0	6.45	74.19	19.45
5	<u>L. panamá</u>	31	23	4	3	1	0	12.90	74.19	12.90
6	<u>L. pyrogenos</u>	31	22	2	5	2	0	22.58	70.96	6.45
7	<u>L. shermani</u>	31	15	9	6	1	0	22.58	48.38	29.03
8	<u>L. tarassovi</u>	31	29	1	1	0	0	3.22	93.54	3.22
9	<u>L. wolffi</u>	31	14	8	8	1	0	29.03	45.16	25.80
10	<u>L. zanonii</u>	31	16	11	4	0	0	12.90	51.61	35.48
	T O T A L	310	217	49	35	8	1	14.14	69.99	15.80

De 31 sueros analizados, 25 fueron positivos a uno o más serotipos, la incidencia real de la enfermedad fue 80.64 por ciento.

PRIMER MUESTREO EN HUMANOS TODOS FUERON NEGATIVOS

CUADRO No 11

SEGUNDO MUESTREO EN HUMANOS DE LA GRANJA No 2

No	SEROTIPOS	POSITIVOS			PORCENTAJES						
		No de muestros	No de negativos	No de sospechosos	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos				
1	<u>L. shermani</u>	10	9	1	1/100	1/200	1/400	0	0	90	10

CUADRO No 12

PRIMER MUESTREO DE TITULOS VACUNALES EN LA GRANJA No 2

No	SEROTIPOS	No de mue- stras	No de negati- vos	1/50	1/100	1/200	1/400
1	<u>L. canicola</u>	31	16	4	6	2	3
2	<u>L. icterohaemorrhagiae</u>	31	28	1	2	0	0
3	<u>L. pomona</u>	31	0	7	9	6	9
	T O T A L	93	44	12	17	8	12



CUADRO No 13

SEGUNDO MUESTREO EN TITULOS VACUNALES DE LA GRANJA No 2

No	SEROTIPOS	No de muestras	No de negativos	1/50	1/100	1/200	1/400
1	<u>L. pomona</u>	31	12	6	3	9	1
2	<u>L. icterohamorrhagiae</u>	31	19	4	0	7	1
	TOTAL	62	31	10	3	16	2

CUADRO No 14

RESULTADOS DEL PRIMER MUESTREO EN CERDOS DE LA GRANJA No 3

No	SEROTIPOS	No de muestras	No de negativos	No de sospechosos	POSITIVOS				PORCENTAJES		
					1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos	
1	<u>L. australis</u>	62	31	18	10	2	1	20.96	50	29.03	
2	<u>L. bratislava</u>	62	60	1	1	0	0	1.6	97.77	1.6	
3	<u>L. orleans</u>	62	45	3	9	4	1	22.49	75.58	4.83	
4	<u>L. panamá</u>	62	43	9	7	3	0	16.12	69.35	14.51	
5	<u>L. pyrogenes</u>	62	50	6	2	4	1	11.29	80.64	8.06	
6	<u>L. shermani</u>	62	14	12	20	11	5	58.06	22.49	19.35	
7	<u>L. wolffi</u>	62	44	4	7	6	1	22.49	70.96	6.45	
	T O T A L	434	287	52	56	30	9	21.88	66.12	11.98	

De 62 sueros analizados, 46 fueron positivos a uno o más serotipos,

la incidencia real de la enfermedad fue de 74.19 por ciento.

CUADRO No 15

SEGUNDO MUESTREO EN CERDOS DE LA GRANJA No 3

No	SEROTIPOS	POSITIVOS					PORCENTAJES			
		No de muestras negativas	No de sospechosos	1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos	
1	<u>L. arborea</u>	61	59	1	0	1	0	1.63	96.71	1.63
2	<u>L. australis</u>	61	38	12	8	2	1	18.03	62.29	19.67
3	<u>L. autumnalis</u>	61	60	1	0	0	0	0	98.36	1.63
4	<u>L. bratislava</u>	61	59	0	1	0	1	3.26	96.72	0
5	<u>L. coppenoge</u>	61	19	5	12	15	10	60.65	31.14	8.19
6	<u>L. louisiana</u>	61	54	1	5	1	0	9.83	88.52	1.63
7	<u>L. panamá</u>	61	39	11	8	3	0	18.03	63.93	18.03
8	<u>L. pyrogenes</u>	61	52	5	3	1	0	6.55	85.24	8.19
9	<u>L. shermani</u>	61	29	12	11	7	2	32.78	47.54	19.67
10	<u>L. tarasovi</u>	61	58	1	2	0	0	3.26	95.08	1.63
11	<u>L. wolffi</u>	61	17	13	15	11	5	50.81	27.86	21.31
12	<u>L. lanoni</u>	61	46	5	6	3	1	16.39	75.40	8.19
	T O T A L	732	530	67	71	44	20	18.44	72.40	9.19

De 61 sueros analizados, 50 fueron positivos a uno o más serotipos, la incidencia real de la enfermedad fue de 81.96 por ciento.

CUADRO No 16

PRIMER MUESTREO EN HUMANOS DE LA GRANJA No 3

No	SEROTIPOS	POSITIVOS			PORCENTAJES					
		No de muestras	No de negativos	No de suspensos	1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de suspensos
1	<u>L. serjoe</u>	5	4	1	0	0	0	0	80	20
2	<u>L. wolffi</u>	5	2	2	1	0	0	20	40	40
	TOTAL	10	6	3	1	0	0	10	60	30

De los cinco sueros analizados, solo uno resultó positivo,  
la incidencia real de la enfermedad fue del 20 por ciento.

CUADRO No 17

SEGUNDO MUESTREO EN HUMANOS DE LA GRANJA No 3

No	SEROTIPOS	POSITIVOS			SOSPECHOSOS					
		No de muestras	No de negativos	No de sospechosos	1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos
1	L. copenaga	4	2	1	1	0	0	25	50	25
2	L. wolffi	4	1	1	1	1	0	50	25	25
	L. zanonf	4	3	0	0	1	0	25	75	0
	TOTAL	12	6	2	2	2	0	33.33	50	16.66

De los cuatro sueros analizados, tres fueron positivos a uno e dos serotipos, la incidencia real de la enfermedad fue del 75 por ciento.

CUADRO No 18

PRIMER MUESTREO DE TITULOS VACUNALES DE LA GRANJA No 3

POSITIVOS

No	SEROTIPOS	No de muestras	No de negativos	POSITIVOS				
				1/50	1/100	1/200	1/400	1/800
1	<u>L. canicola</u>	62	44	5	5	7	1	0
2	<u>L. icterohemorragiae</u>	62	60	1	0	0	1	0
3	<u>L. pomona</u>	62	11	4	12	17	17	1
	TOTAL	186	115	10	17	24	19	1

CUADRO No 19

SEGUNDO MUESTREO EN TITULOS VACUNALES DE LA GRANJA No 3

No	SEROTIPOS	No de muestras	No de negativos	POSITIVOS						
				1/50	1/100	1/200	1/400	1/800	1/1600	1/3200
1	<u>L. pomona</u>	61	9	6	17	11	12	4	1	1
2	<u>L. icterohamorrhagiae</u>	61	18	4	9	10	20	0	0	0
	TOTAL	122	27	10	26	21	32	4	1	1

CUADRO No 20

PRIMER MUESTREO EN CERDOS DE LA GRANJA No 4

No	SEROTIPOS	No de muestras	No de negativos	No de sospechosos	POSITIVOS					PORCENTAJES			
					1/100	1/200	1/400	1/800	1/1600	1/3200	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos
1	<u>L. autumnalis</u>	27	18	4	3	1	0	1	0	0	18.51	66.66	14.81
2	<u>L. copernani</u>	27	19	2	4	0	2	0	0	0	22.22	70.37	7.40
3	<u>L. orleans</u>	27	18	3	2	2	2	0	0	0	22.22	66.66	11.11
4	<u>L. pyrogenes</u>	27	21	2	4	0	0	0	0	0	14.81	77.77	7.40
5	<u>L. shermani</u>	27	10	3	5	5	1	0	1	2	51.85	37.03	11.11
	T O T A L	135	86	14	18	8	5	1	1	2	25.92	63.70	10.37

De 27 sueros analizados, 22 fueron positivos a uno o más serotipos,

la incidencia real de la enfermedad fue de 81.48 por ciento.



CUADRO No 21

SEGUNDO MUESTREO EN CERDOS DE LA GRANJA No 4

No	SEROTIPOS	No de muestras	No de negativos	No de sospechosos	POSITIVOS			PORCENTAJE		
					1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos
1	<u>L. autumnalis</u>	25	16	4	5	0	0	20	64	16
2	<u>L. copenhagen</u>	25	21	4	0	0	0	0	84	16
3	<u>L. louisiana</u>	25	19	4	2	0	0	8	76	16
4	<u>L. orleans</u>	25	21	3	0	1	0	4	84	12
5	<u>L. shermani</u>	25	8	7	7	3	0	40	32	28
6	<u>L. panamá</u>	25	21	1	2	1	0	12	84	4
7	<u>L. wolffi</u>	25	22	1	0	1	1	8	88	4
	TOTAL	175	128	24	16	6	1	13.14	73.14	13.71

De 25 cerdos estudiados, 15 fueron positivos a uno o más serotipos, por lo que la incidencia real de la enfermedad fue de 60 por ciento.

CUADRO No 22

PRIMER MUESTREO EN HUMANOS DE LA GRANJA No 4

No	SEROTIPOS	No de		POSITIVOS			PORCENTAJES		
		mues- tras	negati- vos	No de suspe- chosos	1/100	1/200	1/400	% de posi- tivos	% de negati- vos
1	L. canicola	5	4	0	0	1	20	80	0
2	L. pomona	5	2	2	1	0	20	40	40
	TOTAL	10	6	2	1	1	20	60	20

De cinco sueros analizados, dos fueron positivos, la incidencia real de la enfermedad fue del 40 por ciento.

CUADRO No 23

SEGUNDO MUESTREO EN HUMANOS DE LA GRANJA No 4

No	SEROTIPOS	No de muestras	No de negativos	No de sospechosos	POSITIVOS				PORCENTAJES		
					1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos	
1	<u>L. shermani</u>	5	2	3	0	0	0	0	0	60	40

PRI

No	SEROTIPOS	/6400
1	<u>L. canicola</u>	0
2	<u>L. icterohaemolyticus</u>	0
3	<u>L. pomona</u>	1
	TOTAL	1

CUADRO No 25

SEGUNDO MUESTREO EN TITULOS VACINALES DE LA GRANJA No 4

No	SEROTIPOS	No de negati- vos	No de positivos	1/50	1/100	1/200	1/400
1	<u>L. canicola</u>	25	24	0	0	1	0
2	<u>L. icterohaemorrhagiae</u>	25	23	0	1	1	0
3	<u>L. pomona</u>	25	8	4	8	4	1
	T O T A L	75	55	4	9	6	1

CUADRO No 26

PRIMER MUESTREO EN CERDOS DE LA GRANJA No 5

No	SEROTIPOS	POSITIVOS					PORCENTAJES			
		No de muestras	No de negativos	No de suspensos	1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de suspensos
1	<u>L. autumnalis</u>	29	24	4	1	0	0	3.44	82.75	13.79
2	<u>L. orleans</u>	29	23	4	1	1	0	6.89	79.31	13.79
3	<u>L. panamá</u>	29	18	4	5	2	0	24.13	62.06	13.79
4	<u>L. ghormani</u>	29	24	4	0	1	0	3.44	82.75	13.79
5	<u>L. wolffi</u>	29	28	0	1	0	0	3.44	96.55	0
	T O T A L	145	117	16	8	4	0	8.27	80.68	11.03

De 29 sueros analizados, nueve fueron positivos a uno o más serotipos, la incidencia real de la enfermedad fue de 31.03 por ciento.

CUADRO No 27

SEGUNDO MUESTREO EN CERDOS DE LA GRANJA No 5

No	SEROTIPOS	No de muestras	POSITIVOS			PORCENTAJES				
			No de negativos	No de sospechosos	1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos
1	L. shermani	28	18	5	2	3	0	17.85	64.28	17.85

CUADRO No 28

PRIMER MUESTREO EN HUMANOS DE LA GRANJA No 5

No	SEROTIPOS	POSITIVOS			PORCENTAJES					
		No de mue- stras	No de nega- tivos	No de sospe- chosos	% de posi- tivos	% de nega- tivos	% de sospe- chosos			
1	<u>L. shermani</u>	9	7	1	1/100	1/200	1/400	11.11	77.77	11.11
2	<u>L. pyrogenes</u>	9	8	1	0	0	0	0	88.88	11.11
	T O T A L	18	15	2	1	0	0	5.55	83.29	11.11

De nueve sueros analizados, uno fue positivo por lo que la incidencia real de la enfermedad fue de 11.11 por ciento.



CUADRO No 29  
 SEGUNDO MUESTREO EN HUMANOS DE LA GRANJA No 5

No	SEROTIPOS	POSITIVOS				PORCENTAJES				
		No de muestras	No de negativos	No de sospechosos	1/100	1/200	1/400	% de positivos	% de negativos	% de sospechosos
1	<u>L. canicola</u>	7	6	0	1	0	0	14.28	85.71	0
2	<u>L. pomona</u>	7	6	0	1	0	0	14.28	85.71	0
	T O T A L	14	12	0	2	0	0	14.28	85.71	0

De siete sueros analizados, dos fueron positivos, la incidencia real de la enfermedad fue de 28.57 por ciento.

CUADRO No 30

PRIMER MUESTREO EN TITULOS VACUNALES DE LA GRANJA No 5

No	SEROTIPOS	No de muestras	No de negativos	1/50	1/100	1/200	1/400
1	L. pomona	29	16	6	5	2	0

CUADRO No 31

SEGUNDO MUESTREO EN TITULOS VACUNALES DE LA GRANJA No 5

No	SEROTIPOS	No de					
		mues- tras	negati- vos	1/50	1/100	1/200	1/400
1	<u>L. icterohemorragiae</u>	28	25	3	0	0	0
2	<u>L. pomona</u>	28	17	7	4	0	0
	TOTAL	56	42	10	4	0	0

## 7. DISCUSION

### 7.1. Granja No. 1

En el cuadro No. 5 se observa que existen niveles de anticuerpos positivos a cuatro serotipos: L. orleans, L. panamá, L. pomona y L. shermani; del primer al segundo sangrado aparecen títulos de anticuerpos a L. wolffi y en el segundo sangrado desaparecen títulos a L. orleans (cuadro No. 6).

El aumento del serotipo L. wolffi (cuadro No. 6) probablemente se deba a la migración constante de roedores en la granja como se cita en la literatura (15, 16, 17, 18, 19, 58 y 60). La desaparición de títulos a L. orleans (cuadro No. 6) se puede deber a que en la prueba de microaglutinación no se detectan niveles de anticuerpos protectores después de un periodo de tiempo (2, 5, 21, 24, 48, 51, 52, 62); sin embargo cuando la infección es aguda se pueden demostrar anticuerpos aglutinantes (2, 5, 21, 24, 48, 51, 52, 62).

En el primer muestreo el porcentaje total de sueros positivos fue de 34.28 por ciento, siendo el serotipo más frecuente L. panamá y en el segundo el porcentaje total fue de 20.83 por ciento y el serotipo más frecuente L. pomona; el promedio de sueros positivos en los dos muestreos fue de 27.55 por ciento y se repartió de la siguiente manera:

Serotipos	No de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. pomona</u>	8	36.36
<u>L. panamá</u>	6	27.27
<u>L. shermani</u>	4	18.18
<u>L. orleans</u>	3	13.63
<u>L. wolffi</u>	1	4.54
<b>T O T A L</b>	<b>22</b>	<b>99.98</b>

El serotipo más frecuente fue L. pomona coincide con lo señalado en la literatura (8, 24, 26, 35, 38, 53, 56, y 60); sin embargo, existieron serotipos como L. panamá, L. shermani y L. orleans que no son citados en la literatura.

En los resultados de humanos se puede observar (cuadro No. 7) que el porcentaje promedio de muestras positivas, en el primer muestreo fue de 15.15 por ciento y el serotipo más importante L. pomona, seguido por L. pyrogenes y L. zannoni; en el segundo muestreo (cuadro No. 8), el único serotipo fue L. pomona. El porcentaje promedio de sueros positivos en los dos muestreos fue de 9.49 por ciento y se repartió de la siguiente manera:

Serotipos	No. de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. pomona</u>	4	66.66
<u>L. pyrogenes</u>	1	16.66
<u>L. zannoni</u>	1	16.66
<b>T O T A L</b>	<b>6</b>	<b>99.98</b>

En humanos el serotipo más frecuente fue L. pomona, coincidiendo con el serotipo encontrado en cerdos y también con lo notificado en la literatura (8, 10, 24, 26, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41 y 60). Además se encontró L. pyrogenes y L. zannoni; esto se explica probablemente porque el personal de la granja también realiza otras labores con diferentes especies de animales domésticos (7, 50, 61 y 63).

En la incidencia real de la enfermedad, se examinaron 15 animales de los cuales 12 fueron positivos, 80 por ciento; en humanos se analizaron un total de 24, encontrando 4 positivos, 16.66 por ciento.

## 7.2. Granja No. 2

En el primer muestreo se encontraron niveles de anticuerpos a seis serotipos; L. shermani, L. panamá, L. wolffi, L. pyrogenes, L. australis y L. copenage (cuadro No. 9). Entre los dos muestreos (cuadro No. 10) se incrementaron los títulos positivos a cuatro serotipos; L. autumnalis, L. louisiana, L. tarassovi y L. zanoni; además, no desaparecieron los títulos positivos de los otros serotipos.

Szyfres cita como cause principal y repentina de infección la constante migración de roedores en las granjas, esto conjugado al alto grado de diaminación de la enfermedad (15, 16, 17, 18 y 60), puede ser el motivo por el cual se incrementaron los serotipos del primero al segundo muestreo (cuadros No. 9 y 10).

En el primer muestreo el porcentaje promedio de sueros positivos fue de 16.12 por ciento y los serotipos más importantes L. panamá y L. shermani; en el segundo muestreo el porcentaje promedio de sueros positivos fue de 14.14 por ciento, el serotipo más importante L. wolffi. El porcentaje promedio en los dos muestreos fue de 15.13 por ciento y se repartió de la siguiente manera:

Serotipos	No. de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. shermani</u>	16	21.62
<u>L. panamá</u>	13	17.56
<u>L. wolffi</u>	11	14.86
<u>L. pyrogenes</u>	11	14.86
<u>L. australis</u>	8	10.81
<u>L. autumnalis</u>	4	5.40
<u>L. copenhagen</u>	4	5.40
<u>L. zanoni</u>	4	5.40
<u>L. louisiana</u>	2	2.70
<u>L. tarassovi</u>	1	1.35
<hr/>		
T O T A L	74	99.96

Los niveles de anticuerpos positivos a L. shermani, cuyo porcentaje es el mayor, no coinciden con lo referido en la literatura; además, se encontraron otros serotipos no notificados antes: L. panamá, L. pyrogenes, L. autumnalis, L. zanoni, L. louisiana y L. tarassovi.

Los resultados de los sueros de humanos en el primer muestreo todos fueron negativos y en el segundo (cuadro No. II) sólo un suero fue sospechoso a L. shermani.

Por lo anterior, se puede pensar que no existió relación entre los serotipos de los cerdos y los de humanos.



Debido a que esta granja inmuniza a sus animales con una ba  
terina polivalente, los resultados de los sueros pueden deberse  
a tttulos vacunales.

En el primer muestreo se evidenciaron tttulos a tres serotipos:  
L. canicola, L. icterohamorrhagiae, L. pomona y al segundo (cuadro  
No. 13) sólo a dos: L. pomona y L. icterohamorrhagiae.

Los niveles de anticuerpos encontrados en los muestreos (cua-  
dros No. 12 y 13) se consideran vacunales ya que el Centro Paname-  
ricano de Zoonosis (12) y otras investigaciones (5, 23, 24, 54 y  
58) concuerdan con lo señalado.

Dentro de la incidencia real de la enfermedad se examinaron  
62 animales, de los cuales 42 fueron positivos, 67.74 por ciento.  
En humanos se muestrearon 19 y ninguno fue positivo.

### 7.3. Granja No. 3

En el cuadro No. 14 se observa que existen niveles de anticuerpos positivos a siete serotipos de Leptospira: L. shermani, L. wolffi, L. australis, L. panamá, L. orleans, L. pyrogenes, L. bratislava; del primero al segundo sangrado (cuadro No. 15) existió un incremento de cinco serotipos: L. arborea, L. copenage, L. louisiana, L. tarasovi y L. zanoni; también desaparecen los niveles de anticuerpos positivos a un serotipo L. orleans.

La causa por la cual se incrementó el número de serotipos del primero al segundo sangrado (cuadros No. 14 y 15) se puede deber a la migración constante de roedores en la granja y al alto grado de diseminación de la enfermedad que tienen estos animales (15, 16, 17, 18, 49 y 60).

La desaparición de los niveles de anticuerpos al serotipo L. orleans (cuadro No. 15) se puede explicar ya que la prueba de microaglutinación no detecta niveles de anticuerpos protectores; sin embargo, es factible encontrar anticuerpos aglutinantes en las primeras fases de la enfermedad, cuando ésta es aguda (2, 5, 21, 25, 48, 51 y 62).

En el primer sangrado el porcentaje de sueros positivos fue de 21.88 por ciento, siendo el serotipo más frecuente L. shermani; en el segundo muestreo el porcentaje de sueros positivos fue de 18.44 por ciento y el serotipo más frecuente L. copenage. El porcentaje promedio de sueros positivos fue de 20.16 por ciento y se repartió de la siguiente manera:

Serotipo	No. de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. shermani</u>	56	23.62
<u>L. wolffi</u>	45	18.98
<u>L. copenaga</u>	37	15.61
<u>L. australis</u>	24	10.12
<u>L. panamá</u>	21	8.86
<u>L. orleans</u>	14	5.90
<u>L. pyrogenes</u>	11	4.64
<u>L. zanoni</u>	10	4.21
<u>L. pomona*</u>	7	2.95
<u>L. louisiana</u>	6	2.53
<u>L. bratislava</u>	3	1.26
<u>L. tarassovi</u>	2	0.84
<u>L. arborea</u>	1	0.42
<b>T O T A L</b>	<b>237</b>	<b>99.94</b>

En la literatura citada no se señala a L. shermani como sero tipo de importancia sin embargo, en esta granja fue el serotipo más importante y también se encontraron otros serotipos no notificados L. panamá, L. orleans, L. zanoni, L. louisiana, L. bratislava y L. arborea.

En el cuadro No. 16 se observa el porcentaje promedio de sueros positivos en humanos. En el primer muestreo fue del 10 por ciento y el serotipo presente L. wolffi; en el segundo muestreo (cuadro No. 17) el porcentaje promedio fue de 33.33 por ciento y el serotipo más importante L. wolffi. El promedio de sueros humanos positivos en los dos muestreos fue de 21.66 por ciento y se \* L. pomona, estos siete sueros corresponden a títulos vacunales que fueron considerados positivos (cuadro No. 19).

repartió de la siguiente forma:

Serotipos	No. de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. wolffi</u>	3	60
<u>L. copenago</u>	1	20
<u>L. zanoni</u>	1	20
<b>T O T A L</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

En el personal de la granja el serotipo más frecuente fue L. wolffi, seguido de L. copenago; la prevalencia de estos serotipos en cerdos también es importante ya que L. wolffi ocupa el segundo lugar y L. copenago el tercero. Por lo tanto, las infecciones en las dos especies concuerdan.

Por otra parte, L. zanoni aparece en el segundo sangrado de los humanos (cuadro No. 17) y también aparece súbitamente en el segundo muestreo de los cerdos (cuadro No. 15); esto concuerda con lo señalado en la literatura por Anderson (7), Barkin (8), Szyfres (60), Tjalma (61) y Torten (63), quienes encontraron serotipos iguales en animales y humanos; sin embargo, los serotipos hallados en la granja no son los mismos mencionados por los autores.

En el cuadro No. 18 se observan los resultados en animales, que se consideran títulos vacunales. Existen anticuerpos a L. pomona, L. canicola y un suero a L. icterohemorragice; en el caso de L. pomona el suero con título de 1/800 se considera no vacunal.

En el cuadro No. 19 se observan los resultados del segundo muestreo, considerándose también títulos vacunales y existiendo anticuerpos a L. icterohamorrhagiae y a L. pomona; en este último serotipo se toman como títulos no vacunales ya que los análisis señalaron a cuatro sueros con títulos de 1/800, un suero con 1/1 600 y un suero con 1/ 3 200.

En el caso de los títulos vacunales se observa que existen sueros que tienen una aglutinación mayor de 1/400 (cuadros No. 18 y 19): Bryan (11) y Stalheim (59), en estudios con bacterinas monovalentes, demostraron títulos vacunales de 1/ 10 000 e inclusive más altos; sin embargo, Alexander(5), Dieach(23), Dobson (25), Nowakowski(54), Whyte(68), encontraron títulos post-vacunales de 1/10 hasta 1/100 y el Centro Panamericano de Zoonosis considera que en animales vacunados títulos mayores de 1/400 son causa de una infección patógena (12); por este motivo, los siete sueros que tuvieron títulos mayores de 1/400 son considerados como positivos (cuadros No. 18 y 19).

Dentro de la incidencia real de la enfermedad, se analizaron 123 animales, de los cuales 96 fueron positivos, 78.04 por ciento.

En humanos se muestrearon nueve y cuatro fueron positivos 44.44 por ciento.

#### 7.4. Granja No. 4

Se evidenciaron títulos positivos a cinco serotipos de Lep-  
tospira: L. shermani, L. autumnalis, L. orleans, L. copenage,  
y L. pyrogenes: del primero al segundo sangrado (cuadro No. 21)  
existió un incremento de tres serotipos: L. louisiana, L. panamá  
y L. wolffi, desaparecieron los títulos positivos a L. pyrogenes  
y L. copenage.

Es probable que el incremento de serotipos entre el primero  
y segundo sangrado se deba a la migración de roedores portadores  
de la infección, que junto con su alto grado de diseminación pue-  
den causar este efecto (15, 16, 17, 18, 19, 58 y 60).

La desaparición de los títulos a L. pyrogenes y L. copenage  
(cuadros No. 20 y 21) se debió probablemente a que la prueba de  
microaglutinación no detecta anticuerpos protectores (2, 5, 21,  
25, 48, 51, 52 y 60); sin embargo, se pueden encontrar anticuer-  
pos aglutinantes en la fase aguda de la enfermedad (2, 5, 21, 25,  
48, 51, 52 y 60).

El total de sueros positivos en el primer muestreo fue de  
25.92 por ciento y el serotipo más importante L. shermani; en  
el segundo muestreo el porcentaje de sueros positivos fue de 13.14  
por ciento y el serotipo más importante también fue L. shermani.  
El promedio de sueros positivos en los dos muestreos fue de 19.52  
por ciento y se repartió de la siguiente manera:

Serotipo	No. de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. shermani</u>	24	39.34
<u>L. autumnalis</u>	10	16.39
<u>L. orleans</u>	7	11.47
<u>L. copenage</u>	6	9.38
<u>L. pyrogenes</u>	4	6.55
<u>L. panamá</u>	3	4.91
<u>L. louisiana</u>	2	3.27
<u>L. wolffi</u>	2	3.27
<u>L. pomona*</u>	2	3.27
<u>L. icterohamorrhagiae*</u>	1	1.63
<b>T O T A L</b>	<b>61</b>	<b>99.93</b>

También se observa que en L. autumnalis existe un suero con título final de 1/800 y en L. shermani uno con 1/1 600 y dos con 1/3 200 (cuadro No. 20).

En cuanto a la presencia de L. shermani, hay que hacer notar que en la literatura consultada no se menciona este serotipo como de importancia; además existen otros serotipos como; L. autumnalis, L. orleans, L. panamá, y L. louisiana que tampoco son señalados.

\* Estos sueros corresponden a los que fueron considerados como positivos en títulos vacunales (cuadro No. 24).

En humanos el porcentaje de sueros positivos en el primer muestreo fue de 20 por ciento (cuadro No. 22) y los serotipo encontrados: L. canicola y L. pomona; en el segundo (cuadro No. 23) no hubieron sueros positivos pero tres fueron sospechosos a L. shermani.

Los resultados del primer muestreo coinciden con la literatura citada (8, 10, 24, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, y 60); si tomamos los dos sueros de L. pomona como positivos, lo hallado en los humanos vuelve a concordar con lo encontrado en los cerdos, aunque aparentemente la prevalencia de L. pomona no es relevante en esta granja.

En el cuadro No. 24 se observan los títulos vacunales; hay que recordar que en esta granja se inmuniza a los animales con una bacterina polivalente. Los serotipos presentes fueron L. canicola y L. icterohemorragiae; sin embargo, en este último serotipo se presentó un suero con título de 1/800, el cual se considera como positivo; en L. pomona existió un suero con título 1/3 200 y otro con título 1/6 400; estos dos también fueron considerados como positivos. En el segundo muestreo (cuadro No. 25) sólo fueron detectados títulos vacunales a L. canicola y L. icterohemorragiae y L. pomona.

En títulos vacunales (cuadros No. 24 y 25) se observan sueros con aglutinaciones mayores de 1/400. El Centro Panamericano de Zoonosis (12) y otras investigaciones (5, 23, 25, 32, 54 y 68) consideran, en animales vacunados, los títulos mayores de 1/400 como ocasionados por una infección de leptospiras patógenas.



76.

Dentro de la incidencia real de la enfermedad, se muestrearon 52 animales, de los cuales 37 fueron positivos a uno o más serotipos y el porcentaje fue de 71.15 por ciento.

En humanos se muestrearon 10, de los cuales dos fueron positivos, 20 por ciento.

### 7.5. Granja No. 5

Se observan sueros con títulos positivos a cinco serotipos de Leptospira: L. panamá, L. shermani, L. orleans, L. autumnalis y L. wolffi (cuadro No. 26); del primero al segundo sangrado (cuadro No. 27) desaparecieron cuatro serotipos: L. autumnalis, L. orleans, L. panamá y L. wolffi quedando solo los títulos positivos a L. shermani.

La desaparición de los títulos positivos a los serotipos L. autumnalis, L. orleans, L. panamá y L. wolffi se puede explicar ya que la prueba de microaglutinación no detecta anticuerpos protectores (2, 5, 21, 25, 48, 51, 52 y 62); sin embargo, si pude de terminar anticuerpos aglutinantes durante la fase aguda de la infección (2, 5, 21, 25, 48, 51, 52 y 62).

El porcentaje de sueros positivos en el primer muestreo fue de 8.27 por ciento y el serotipo más importante L. panamá; en el segundo el porcentaje fue de 17.85 por ciento y el único serotipo presente L. shermani. El porcentaje promedio de los dos muestreos de sueros positivos fue de 13.06 por ciento y se distribuyó de la siguiente manera:

Serotipos	No. de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. panamá</u>	7	41.17
<u>L. shermani</u>	6	35.29
<u>L. orleans</u>	2	11.76
<u>L. autumnalis</u>	1	5.88
<u>L. wolffi</u>	1	5.88
<hr/>		
T O T A L	17	99.98

En cuanto a la presencia de L. panamá, serotipo más frecuente, hay que hacer notar que la literatura no lo menciona, así como tampoco a los serotipo L. shermani, L. orleans, L. autumnalis encontrados en esta granja.

En humanos (cuadro No. 28 y 29), en el primer muestreo el porcentaje de sueros positivos fue de 5.55 por ciento y el único serotipo presente L. shermani; en el segundo muestreo el porcentaje fue de 14.28 por ciento existiendo un suero positivo a L. pomona y otro a L. canicola. El promedio de sueros positivos en los dos muestreos fue de 9.91 por ciento.

En humanos el serotipo presente L. shermani (cuadro No. 28) se puede relacionar con los presentes en los cerdos ya que ocupó el segundo lugar, lo que concuerda con la literatura en cuanto a infecciones por el mismo serotipo en las dos especies humanas y animales, más no con el serotipo encontrado (7, S, 61 y 63).

La explicación probable de la presencia de L. pomona y L. canicola podría ser que el personal de la granja también realiza labores de riego y cuidado de otras especies de animales domésticos (7, 47, 57 y 59).

En los cuadros No. 30 y 31 se observan títulos vacunales, en el primer muestreo (cuadro No. 30) sólo se presentan títulos a L. pomona y en el segundo muestreo también se observan a L. pomona y además tres animales evidencian títulos 1/50 a L. icterohamorrhagiae. Estos niveles de anticuerpos encontrados concuerdan con lo señalado por el Centro Panamericano de Zoonosis (12), Alexander(5), Diehl(23), Dobson(25), Hanson(32), Nowakowski(54) y Whyte(68).

La incidencia real de la enfermedad fue la siguiente: se analizaron 57 animales, de los cuales 14 fueron positivos, 24.56 por ciento.

En humanos se estudiaron 16 de los cuales tres fueron positivos, 18.75 por ciento.

### 8. PROMEDIO DE LAS CINCO GRANJAS

#### 8.1. De los Cerdos

En las cinco granjas se muestrearon un total de 309 cerdos y se realizaron un total de 2 mil 238 pruebas de microaglutinación ( esto se debió a que los sueros fueron positivos a más de un serotipo). Las 2 mil 238 pruebas se repartieron de la siguiente forma:

	No. de pruebas	Porcentaje (%)
Negativas	1 544	68.99
Positivas	411	18.36
Sospechosas	283	12.64
T O T A L	2 238	99.99

De las mil 544 pruebas negativas se repartieron de la siguiente forma:

CUADRO No. 32

Serotipo	No. de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. arborea</u>	59	3.82
<u>L. australis</u>	120	7.77
<u>L. autumnalis</u>	142	9.19
<u>L. bratislava</u>	119	7.70
<u>L. copenage</u>	109	7.05
<u>L. icterohamorrhagiae</u>	10	.64
<u>L. louisiana</u>	96	6.21
<u>L. orleans</u>	109	7.05
<u>L. panamá</u>	164	10.62
<u>L. pomona</u>	4	.25
<u>L. pyrogenes</u>	169	10.94
<u>L. ghermani</u>	136	8.80
<u>L. tarassovi</u>	87	5.63
<u>L. wolffi</u>	153	9.90
<u>L. zanoni</u>	67	4.33
<b>TOTAL</b>	<b>1 544</b>	<b>99.90</b>

De las 283 pruebas que se realizaron a sueros sospechosos se repartieron de la siguiente forma:

CUADRO NO. 33

Serotipo	No de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. arborea</u>	1	.35
<u>L. australis</u>	33	11.66
<u>L. autumnalis</u>	16	5.65
<u>L. bratislava</u>	1	.35
<u>L. copenage</u>	19	6.71
<u>L. icterohamorrhagiae</u>	5	1.76
<u>L. louisiana</u>	11	3.88
<u>L. orleans</u>	15	5.30
<u>L. panamá</u>	40	14.31
<u>L. pomona</u>	3	1.06
<u>L. pyrogenes</u>	17	6.00
<u>L. shermani</u>	67	23.67
<u>L. tarassovi</u>	2	.35
<u>L. wolffi</u>	34	12.01
<u>L. zannoni</u>	19	6.71
T O T A L	283	99.94

Por orden de importancia los 15 serotipos en las 411 pruebas que resultaron positivas y que representan el 18.30 por ciento se indican en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 34

Serotipo	No de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. shermani</u>	106	25.79
<u>L. wolffi</u>	60	14.59
<u>L. panamá</u>	50	12.16
<u>L. copenago</u>	47	11.43
<u>L. australis</u>	32	7.78
<u>L. orleans</u>	26	6.32
<u>L. pyrogena</u>	26	6.32
<u>L. pomona</u>	17	4.13
<u>L. zanoni</u>	14	3.40
<u>L. louisiana</u>	10	2.43
<u>L. bratislava</u>	3	.72
<u>L. tarassovi</u>	3	.72
<u>L. arborea</u>	1	.24
<u>L. icterohamorrhagiae</u>	1	.24
<b>T O T A L</b>	<b>411</b>	<b>99.91</b>

## 8.2. De los humanos

En las cinco granjas muestrearon un total de 78 humanos y se realizaron un total de 147 pruebas las cuales se repartieron de la siguiente forma:



	No. de pruebas	Porcentaje (%)
Negativos	108	73.46
Positivos	16	10.88
Sospachosos	23	15.64
<b>T O T A L</b>	<b>411</b>	<b>99.91</b>

De las 108 pruebas negativas se repartieron de la siguiente manera:

CUADRO No 35

Serotipo	No de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. pomona</u>	21	19.44
<u>L. pyrogenes</u>	18	16.66
<u>L. ghermani</u>	18	16.66
<u>L. zanonii</u>	13	12.03
<u>L. canicola</u>	10	9.25
<u>L. peruviana</u>	10	9.25
<u>L. serjoe</u>	4	3.70
<u>L. wolffi</u>	3	2.77
<u>L. copenhagen</u>	2	1.85
Inespecificos	9	8.33
<b>T O T A L</b>	<b>108</b>	<b>99.94</b>

De las 23 pruebas sospechosas se repartieron de la siguiente forma

CUADRO No 36

Serotipo	No de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. pomona</u>	9	39.13
<u>L. shermani</u>	5	21.73
<u>L. peruviana</u>	3	13.04
<u>L. wolffi</u>	3	13.04
<u>L. copanaga</u>	1	4.34
<u>L. pyrogenes</u>	1	4.34
<u>L. serjoe</u>	1	4.34
T O T A L	23	99.95

De las 16 pruebas positivas se repartieron de la siguiente manera:

CUADRO No 37

Serotipo	No de pruebas	Porcentaje (%)
<u>L. pomona</u>	6	37.5
<u>L. wolffi</u>	3	18.75
<u>L. canicola</u>	2	12.5
<u>L. zanoni</u>	2	12.5
<u>L. copenage</u>	1	6.25
<u>L. pyrogenes</u>	1	6.25
<u>L. shermani</u>	1	6.25
<b>T O T A L</b>	<b>16</b>	<b>99.95</b>

### 8.3. Incidencia real de la enfermedad

Se estudiaron 309 sueros de cerdos, de los cuales 201 fueron positivos y representó el 65.04 por ciento, estos sueros positivos lo fueron a uno o más serotipos de Leptospira, 55 fueron negativos 17.79 por ciento y 53 fueron sospechosos 17.15 por ciento.

Se estudiaron 78 sueros de humanos, de los cuales 13 fueron positivos 16.66 por ciento, 46 fueron negativos 58.97 por ciento, y 19 fueron sospechosos 24.35 por ciento.

## 9. CONCLUSIONES

- 9.1. En las granjas No. 1, 3, 4, y 5. existió una relación entre los serotipos encontrados en humanos y los encontrados en cerdos; únicamente en la granja No. 2 no existió relación entre los serotipos, todos los humanos fueron negativos.
- 9.2. Aparecieron nuevos serotipos de Leptospira en las granjas estudiadas: L. arborea, L. copenage, L. louisiana, L. orleans, L. panamá, L. shermani, L. tarassovi y L. zanoni. Con mayor frecuencia fueron encontrados L. copenage, L. orleans, L. panamá y L. shermani.
- 9.3. Es necesario investigar más sobre la efectividad de bacterinas de tipo polivalente.
- 9.4. Se recomienda realizar estudios epidemiológicos más extensos en los que se incluyan otras especies de animales para tener una mejor visión del problema de la Leptospirosis en México.
- 9.5. Se recomienda a las clínicas de campo u hospitales a los que asistan personas que realicen labores en el campo y cuidado de los cerdos, o cualquier otro tipo de animal doméstico, tomar en cuenta a la Leptospirosis como un problema de salud pública.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Abdussalam, M. " Situación mundial del problema de la Leptospirosis ". Of. Pan. San. Pub. Cien., 316: 142-153 (1976).
2. Adler, B. et. al. " Detection of specific Anti-Leptospiral Immunoglobulins M and G in human serum by Solid-Phase Enzyme-Linked Immunoabsorbent Assay". Journal of Clinical Microbiology., 11: 452-457 (1980).
3. Aldasoro, A. y col " Descripción de tres brotes de Leptospirosis Bovina en el municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz. Comportamiento de la enfermedad y pérdidas económicas. X Reunión Anual de Sanidad Animal. México. (1981).
4. Alexander, A. et. al. " Leptospirosis in Puerto Rico". Zoonoses Research., 2, 3: 152-227 (1963).
5. Alexander, A. et.al. " Leptospirosis in Swine ". Bull. Off. Int. Epiz., 61, 3-4: 273-304 (1964).
6. Amezcua Hernández Jesús Armando. Contribución al estudio de la incidencia de Leptospirosis en ganado porcino en Guadalupe Jal, Yurecuaro y la Piedad Mich, mediante el diagnóstico de aglutinación-lisis en placa. Tesis Licenciatura. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México. (1968).

7. Anderson, D. et. al. " Leptospirosis in zoo workers associated with bears ". Am. J. Trop. Med. and Hyg., 27, 1: 210-211 (1978).
8. Barkin, R. et al. Leptospirosis an epidemic in children ". Am. J. Epid., 98, 3: 184-191 (1977).
9. Blenden,,D. " Aspectos epidemiológicos de la Leptospirosis ". Of. Pan. San., Pub. Cient., 316: 160-168 (1976).
10. Bravo, C. " Leptospirosis humana en Colombia". Zoonosis., 12-18: 186 (1970-1971).
11. Bryan, H. " Studies on Leptospirosis in Domestic Animals. VI: Vaccination of Swine with Leptospira pomona Bacterin ". Vet. Med., 52: 51-57 (1957).
12. Centro Panamericano de Zoonosis. " Manual sobre métodos de Laboratorio para Leptospirosis". Cen. Pan. de Zoon., Not. Téc., 9: 1-20 (1968).
13. Centro Panamericano de Zoonosis. " Leptospirosis humana en U.S.A. ". Cen. Pan. de Zoon., 12-13: 272-273 (1970-1971).
14. Centro Panamericano de Zoonosis. " Leptospirosis en el hombre, Barbados ". Cen. Pan. de Zoon., 14: 10 (1972).

15. Centro Panamericano de Zoonosis. " Leptospirosis ". Cen. Pan. de Zoon., 1: 1-5 (1974).
16. Centro Panamericano de Zoonosis. " Leptospirosis ". Cen. Pan. de Zoon., 11: 1-6 (1975).
17. Centro Panamericano de Zoonosis. " Leptospirosis ". Cen. Pan. de Zoon., 3: 1-4 (1977).
18. Centro Panamericano de Zoonosis. " Leptospirosis ". Cen. Pan. de Zoon., 4: 1-4 (1978).
19. Correa, M. et. al. " Consideracoes sobre novo surto epidemico de Leptospiroses na Cidade Do Recife em 1970". Cen. Pan. de Zoon., 15: 216 (1973).
20. Correa, M. " Human Leptospirosis in Brazil ". Int. J. Zoon., 2: 1-9 (1975).
21. Crawford, P. et. al. " Molecular characteristics of antibody detected by the microscopic agglutination test in serum of Guinea Pigs with Leptospirosis ". Am. J. Vet. Res., 33, 7: 1507-1512 (1972).
22. Da Silva, M. et. al. " Aspectos epidemiologicos das Leptospiroses humans no Graade Rio, Brasil ". Cen. Pan. de Zoon., 1: 122-133 (1974).

23. Diesch, S. " Leptospirosis, vaccination and titer evaluation". Modern Veterinary Practice., 11: 905-908 (1980).
24. Dikken, H. " Leptospirosis ". Dir. Gral. de San. Anim. Secretaria de Agricultura y Ganaderia. México. (1976).
25. Dobson, K. et. al. " Leptospiral titres in pigs after vaccination ". Aust. Vet. Jour., 51: 443-444 (1975).
26. Fornández Siurob Isidro. Demostración de Leptospirosis por anticuerpos fluorescentes en riñon de ganado bovino raza - Holstein sacrificados en el Rastro del Distrito Federal . Tesis Licenciatura. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México. (1963).
27. Fresh, J. " Leptospirosis in man and rodents on Taiwan ". Am. J. Trop. Med. and Hyg., 17, 5: 760-768 (1968).
28. García, E. Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Köppen. U.N.A.M. Instituto de Geografía. Tercera edición (1981).
29. González, D. y col. " Estudio epizootológico de Leptospirosis 1968-1970 ". San. Ani. Mex., 1, 1: 29 (1973).
30. Guida, V. " Sobre presencia de leptospira em suidos no Brasil ". Arquivos do Instituto Biológico., 18: 285-287 (1947-1948).



31. Gutierrez F. Luis Alfonso. Contribución al estudio de la Leptospirosis en la Cuenca Lechera del D.F. mediante el método de aglutinación en placa. Tesis Licenciatura. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. (1968).
32. Hanson, L., et. al. " Current Status of Leptospirosis immunization in swine and cattle". J.A.V.M.A. 161., 11: 1235-1243 (1972).
33. Harrington, R. " Leptospiral antibodies in serum from cattle, swine, horses, deer, sheep and goats 1973-1974 ". Am. J. Vet. Res., 36, 9: 1367-1370 (1975):
34. Higgins, R. et. al. " Serological studies on Leptospirosis in Quebec ". Can. J. Comp. Vet., 44: 229-231 (1980).
35. Jiménez A. A. Exploración serológica de Leptospirosis en cerdos. Tesis Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México. (1971).
36. Jiménez Ledezma Margarito. Encuesta serológica para detectar anticuerpos aglutinantes contra diferentes leptospiras en suidos del estado de Guanajuato. Tesis Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México. (1971).

37. Lastra Durán Gustavo. Contribución al estudio de la incidencia de Leptospirosis Bovina en la Cuenca Lechera de la Comarca Lagunera mediante el método de aglutinación en placa. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México (1968).
38. León, L. " Estudio serológico por aglutinación microscópica de la Leptospirosis en bovinos y cerdos en México ". 1er Simposium Internacional de Laboratorios de Diagnóstico Veterinario. Enero 15-22: 463-468 México. (1977).
39. León, V. " Investigación epidemiológica sobre Leptospirosis en Cádiz ". Con. Gral. de Col. Vet. de España., 204-205: 14-32 (1976).
40. León, V. y col. " Nuevos focos de Leptospirosis bovina y porcina en Córdoba ". Con. Gral. de Col. Vet. de España., 207-208: 72-84 (1977).
41. León, V. y col. " Estudio epizootiológico de la Leptospirosis mediante encuesta serológica de la Provincia de Sevilla ". Archivos de Zootecnia., 27, 107: 263-284 (1978).
42. López González Héctor Manuel. Determinación de Leptospirosis bovina por el método de aglutinación-lisis en el ganado sacrificado en el rastro Municipal de Ciudad Victoria, Tamaulipas. Universidad Autónoma de Tamaulipas. México. (1972).

43. Mackenzie, R. et. al. " An outbreak of Leptospirosis among U.S. army troops in the Canal Zone "., 15, 1: 57-63 (1966).
44. Méndez Derbusey José. Exploración serológica de la existencia de Leptospirosis en el ganado bovino de carne. Tesis Licenciatura. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México. (1964).
45. Mendoza, R. y col. " Estudio de Leptospirosis en la Ciudad de México ". Rev. del Inst. de Sal. y Enf. Trop., XVIII, 1: 37-39 (1958).
46. Miwa, T. et. al. " Soro-aglutinaciones para Leptospirosis realizadas no Instituto Biológico de Sao Paulo durante o ano de 1973". O Biológico., XL: 228-232 (1974).
47. Moreira, E. et. al. " Leptospirosis in the City of Salvador Bahia, Brazil ". Int. J. Zoon., 6: 85-96 (1979).
48. Morsi, H. et. al. " Antibody response of swine to Leptospira canicola and Leptospira icterohamorrhagiae ". Am. J. Vet. Res., 34, 10: 1253-1255 (1973).
49. Myers, D. " Aislamiento de Leptospira fort-braggi de una rata en Barbados ". Con. Pan. de Zoon. 254-257 (1976).
50. Myers, D. et. al. " Anticuerpos leptospirales en habitantes rurales de la Argentina ". Con. Pan. de Zoon., 21, 1-2: 25 (1979).

51. Negi, S. et. al. " Antibody response of cattle to Leptospira pomona: A Hemagglutination test to Measures IgG and IgM antibodies ". Am. J. Vet. Res., 32, 12: 1907-1913 (1971).
52. Negi, S. et. al. " Antibody response of cattle to Leptospira pomona; Response as measured by Hemagglutination, Microscopic-Aglutination and Hamster Protection Tests ". Am. J. Vet. Res., 32, 12: 1915-1920 (1971).
53. Nelson, K. " An outbreak of Leptospirosis in Washington State ". Am. J. Epid., 98, 5: 336-347 (1973).
54. Nowakowski, J. " Immunization of swine against Leptospira interrogans serovar tarassovi infection ". International Pig Veterinary Society Congress. México July 26-31 (1982).
55. Rodríguez y Heres Gustavo Adolfo. Exploración serológica de Leptospirosis y Brucelosis en el ganado bovino y porcino con historia clínica de aborto. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México. (1969)
56. Saiz Zorza Juan José. Contribución al estudio de la incidencia de Leptospirosis en el ganado bovino en la cuenca lechera cercana al D.F. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México (1962).
57. Schurrenberger, R. " Infections with Erisipelothrix, Leptospira and Chamydia in Illinois Veterinarians ". Int. J. Zoon., 5: 55-61 (1978).

58. Sostarick, R. " Patología de 50 ratas atrapadas en el rastro de Ferrerfa de la Ciudad de México ". Tesis de maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México. (1981).
59. Stalheim, O. " Vaccination against Leptospirosis Immunogenicity of viable, avirulent Leptospira pomona in hamsters swine and cattle ". Am. J. Vet. Res., 29, 2: 473-478 (1968).
60. Szyfres, B. " La Leptospirosis como problema de salud humana y animal en America Latina y el área del Caribe. Of. Pan. San. Publ. Cient., 316, 125-141 (1976).
61. Tjalma, R. et. al. " Human Leptospirosis in Iowa ". Am. J. Trop. and Hyg., 14, 3: 387-396 (1965).
62. Tong, M. et. al. " Immunological response in Leptospirosis". Am. J. Trop. Med. and Hyg., 20, 4: 625-630 (1971).
63. Torten, M. et. al. " Epidemiologic investigation of an outbreak of Leptospirosis in the Upper Galilee, Israel ". Am. J. of Epi., 91, 1: 52-58 (1970).
64. Varela, G. y col. " Investigación de aglutininas para L. Icterohamorrhagiae, L. pomona, L. canicola en sueros de humanos y de animales de diversos estados de la República Mexicana ". Rev. del Inst. de Sal. y Inf. Trop. XVII, 1: 31-35 (1958).

65. Varela, G. y col. " Estudios serológicos de Leptospirosis en la República Mexicana ". Rev. del Inst. Sal. Enf. Trop., XXI, 1-2: 49-52 (1961).
66. Varela , G. " Investigación serológica de la Leptospirosis en la República Mexicana en Animales ". Rev. del Inst. Sal. Pub., XXIX, 1: 101-103 (1969).
67. Velasco, O. " Estudio serológico sobre Leptospirosis en bovinos y porcinos en el estado de Veracruz ". Rev. del Inst. Sal. Pub., 36: 13-17 (1976).
68. Whyte, P. et. al. " Vaccinal Protection of pregnant swine against Leptospira infection". International Pig Veterinary Society Congress. México July 26-31. (1982).