

ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS DE LA LEPTOSPIROSIS PORCINA*

DR. MANUEL RAMIREZ VALENZUELA, M.V. D.S.P.V.

Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Palo Alto, México, D. F.

Algunas de las explotaciones de ganado porcino en México adolecen de graves defectos sanitarios y de deficiencias técnicas en su manejo, lo cual favorece la propagación de enfermedades transmisibles al hombre, al cerdo o a otras especies animales. En algunas regiones rurales e incluso dentro de las zonas urbanas, los cerdos deambulan por las calles y por los patios de las casas y las pocilgas están cerca de las habitaciones de las familias. Todos los factores señalados permiten que se establezcan múltiples contactos del hombre con el cerdo y con el medio en que éste se desarrolla.

Por lo tanto es de capital importancia el señalar los datos epidemiológicos sobre una de las zoonosis de mayor interés en salud pública, la leptospirosis porcina, considerando:

- 1) La persistencia de la leptospira en el organismo animal; la leptospirosis porcina.
- 2) La persistencia de la leptospira en la orina y en el medio externo.
- 3) El contacto con el hombre y el establecimiento de la enfermedad humana.
- 4) Medidas de control y de prevención de la leptospirosis porcina.

1. Persistencia de la leptospira en el organismo animal; la leptospirosis porcina

Los roedores son reservorios primarios de la mayor parte de los serotipos patógenos de leptospirosis, y se ha considerado al cerdo como un posible huésped primario de algunas leptospirosis (*L. pomona*) (1). De 12 serotipos que se han aislado o determinado serológicamente en el cerdo (cuadro No. 1), los cuales todos son patógenos para el hombre, sólo cuatro (*L. pomona*, *L. hyos*, *L. canicola* y *L. icterohaemorrhagiae*) se han observado con

* Trabajo presentado en la XVII Reunión Anual de la Asociación Fronteriza Mexicana-Estadounidense de Salubridad, celebrada en Brownsville, Texas, y en Matamoros, Tamaulipas, del 30 de marzo al 3 de abril de 1959.

cierta frecuencia, principalmente en las áreas productoras de cerdo.

La enfermedad en el cerdo es benigna e inaparente, o puede presentarse bajo la forma icterica severa, causando abortos o nacimientos de camadas moribundas. En la mayoría de los casos benignos, puede no haber ningún síntoma o solamente inapetencia y ligera reacción febril (cuadro No. 2).

En Suiza, Gsell (2) observó en relación con la infección por *L. pomona*, anorexia, marcha circular, debilidad muscular, rigidez y espasmos; pero la mayoría de los casos son asintomáticos o con fiebre ligera.

Schmidt (3) observó en la infección experimental con el mismo germen, fiebre ligera, inapetencia, conjuntivitis y debilidad muscular.

En Estados Unidos, Burnstein (4) observó la forma icterica severa en dos cerdos inoculados experimentalmente con *L. pomona*; y en 32 observó sólo ligera reacción febril.

El aborto es el síntoma más frecuente de la infección por *L. pomona*, y se presenta en la segunda o tercera semana antes del parto; los fetos nacen muertos o mueren después del parto (5). Otros síntomas son agalactia, oligagalactia, conjuntivitis, ictericia, anemia, hemoglobinuria, debilidad muscular y rigidez del cuello (6, 7).

En la infección por *L. icterohaemorrhagiae*, los síntomas son más severos, y además de inapetencia y fiebre, se presentan ictericia, postración y muerte (8-11).

En la infección por *L. canicola* se han descrito anorexia, debilidad y convulsiones (12, 13). Solamente se ha observado inapetencia y fiebre ligera en la inoculación experimental con *L. hyos* (14).

La sintomatología de la enfermedad no es específica, pues existen varias enfermedades del cerdo como la hemoparasitosis, la bruceosis, pielonefritis, intoxicaciones, etc., que se pueden confundir con la leptospirosis. Los

CUADRO No. 1.—*Serotipos de leptospiras aislados o determinados serológicamente en el cerdo.*

Serotipo	Lugar	Autor (Referencia)
<i>L. pomona</i>	Alemania	(29)
	Argentina	(45)
	Australia	(31)
	Batavia	(47)
	Checoslovaquia	(17)
	Dinamarca	(20)
	Estados Unidos	(19)
	Finlandia	(48)
	Francia	(49)
	Inglaterra	(50)
	Italia	(51)
	Nueva Zelanda	(52)
	Suiza	(53)
<i>L. icterohaemorrhagiae</i>	Alemania	(54)
	Batavia	(47)
	Dinamarca	(20)
	Estados Unidos	(8)
	Finlandia	(48)
	Holanda	(55)
	Inglaterra	(9)
	Irlanda	(11)
	Nueva Zelanda	(52)
	Samoa	(56)
Suecia	(57)	
<i>L. hyos</i>	Argentina	(58)
	Australia	(31)
	Congo Belga	(59)
	Checoslovaquia	(17)
	Finlandia	(48)
	Suiza	(40)
<i>L. canicola</i>	Estados Unidos	(46)
	Checoslovaquia	(17)
	Inglaterra	(13)
	Israel	(12)
<i>L. sejroe</i>	Checoslovaquia	(17)
	Dinamarca	(61)
	Finlandia	(48)
<i>L. ballum</i>	Checoslovaquia	(17)
<i>L. autumnalis-L. pyrogenes</i>	Batavia	(47)
<i>L. batavia-L. gripotiphosa</i>	Dinamarca	(61)
<i>L. poi</i>		
<i>L. tipo II Monyakow</i>	Rusia	(35)

CUADRO No. 2.—*Sintomatología de la leptospirosis en el cerdo.*

Síntomas	Serotipos			
	<i>L. pomona</i>	<i>L. Canicola</i>	<i>L. icterohaemorrhagiae</i>	<i>L. hyos</i>
Anorexia	+	+	+	+
postración	+		+	+
fiebre	+22%	+	+	+
conjuntivitis				
rigidez del cuello	+			
debilidad muscular				
hemoglobinuria	+11%			
anemia	+9%			
ictericia	++13%		+	+
oligalactia	+			
agalactia	+			
aborto	+++85%			
convulsiones	+			

* Los porcentajes que aparecen en este cuadro indican la frecuencia con que se presentaron los síntomas.

datos clínicos y de laboratorio son esenciales para establecer el diagnóstico.

Modo de transmisión: La orina de un animal enfermo o de un portador sano, contamina los alimentos, el agua, el suelo, y la infección la adquiere el animal susceptible a través del epitelio de las mucosas oculares, nasales, bucales o vaginales, o a través de escoriaciones cutáneas.

Período de incubación: Cerdos en contacto con animales experimentalmente infectados con *L. pomona*, adquirieron la enfermedad entre los 12 y 45 días (4) y 10 a 12 días (3).

Leptospiemia: En el animal infectado la leptospira pasa a la sangre, donde persiste por determinado período; Burnstein (4), observó leptospiemia en 14 de 17 cerdos, experimentalmente inoculados con *L. pomona*, desde el 3º hasta el 12º días después de la inoculación.

En este período es factible que el hombre adquiriera la infección mediante el manejo de carne y vísceras; se ha demostrado que la *L. icterohaemorrhagiae* puede sobrevivir 3 días en músculo de bovino (15).

Las leptospiras en la sangre, se pueden aislar para su cultivo y observación microscópica.

Algunos días después de manifestarse la leptospiremia, aparecen los anticuerpos; su título es demostrable a los 8, 12 y 15 días después de la inoculación experimental con *L. pomona*, y alcanza pocos días después niveles elevados y se mantiene alto durante largos períodos (4).

Schmidt (3) observó título positivo de 1:16.000 al 11° día de la inoculación, y un año después persistía a niveles comprendidos entre 1:500 y 1:1.000.

Los títulos de anticuerpos después de la aplicación de vacuna, no alcanzan niveles tan elevados como en los casos de infección; en 37 cerdos jóvenes vacunados con bacteria contra *L. pomona*, los anticuerpos empiezan a aparecer en la sangre al sexto día; a los 14-17 días alcanzan un título que oscila de 10 a 500; mientras que en los cerdos de control expuestos a la infección, el título al 14 día fue de 1:16.000 (16)

En algunos cerdos portadores, el suero puede no mostrar evidencias de anticuerpos, o poseerlos a un tipo de leptospira distinto del que eliminan por la orina (17).

Leptospiruria: Las leptospiras pasan del tejido renal a la orina, y se excretan en ella durante un período variable, que puede ser de unas semanas a varios meses; esta orina constituye una fuente de contaminación del medio externo. La cantidad de leptospiras eliminada es muy elevada y se considera que es mayor que en las demás especies domésticas, ovinos, bovinos y equinos y en el hombre (18-20).

2. *La persistencia de la leptospira en la orina y en el medio externo*

En la orina las leptospiras sobreviven poco tiempo, debido a que el pH se inclina hacia la acidez (menor de pH 6,9), a la presencia de lisinas y otros anticuerpos.

La *L. pomona* parece no ser afectada por el pH, generalmente alcalino, de la orina del cerdo; al pH 7 los gérmenes se muestran activos y viables, y a medida que disminuye el pH, la actividad y viabilidad disminuyen (4, 23).

La leptospira sobrevive en el agua de acuerdo con la composición de ésta. Van

CUADRO No. 3.—*Leptospiruria en cerdos.*

Serotipo	Presencia del germen en la orina días después de la infección	Persistencia del germen en la orina	Autor (referencia)
<i>L. pomona</i>	12 días	Un año	(3)
<i>L. pomona</i>	13 “	58 días	(7)
<i>L. pomona</i>	12 “	154 “	(4)
<i>L. pomona</i>	20 a 30 “	122 “	(21)
<i>L. hyos</i>	12 “	Un año	(3)
<i>L. hyos</i>	15 a 21 “	4 meses	(14)
<i>L. hyos</i>		6 “	(22)

CUADRO No. 4.—*Acción de los desinfectantes sobre L. icterohaemorrhagiae (25).*

Desinfectante	Concentración	Tiempo de destrucción
Yodo	5 p.p.m.	1 minuto
Yodo	0,7 “	10 minutos
Cl (Halazone)	3,5 “	1 minuto
Ca hipoclorito	0,5 “	1 “
Ca hipoclorito a pH 5	0,3 “	3 minutos

Thiel (24) menciona que la *L. pomona* puede vivir en agua superficial hasta 22 días. En agua corriente contaminada, el mismo germen sobrevive de 18 a 20 días (25). En aguas saladas, la supervivencia varía de acuerdo con el contenido de cloro: en agua lacustre, con 40 mg. de cloro, la *L. icterohaemorrhagiae* es viable aun después de 10 días; pero en el agua del mar del norte, con 13.000 a 17.000 mg. de cloro, el período de viabilidad es menor de un día, y en agua con 22.000 mg. de cloro, es de 18 a 20 horas (26). Chan (25) señala que en las aguas negras de pH 6,9 el germen sobrevive 12 horas.

En el suelo saturado con agua de lluvia y a un pH de 6,1 a 6,2, *L. australis* fue viable después de 11 a 46 días (27). En suelo sobresaturado con agua corriente e inoculado con *L. pomona*, las leptospiras permanecen viables después de 183 días, mientras que en el suelo seco no sobreviven más de 2 horas y media (28).

Resistencia de la leptospira a los agentes físicos y químicos: La *L. icterohaemorrhagiae*, muere en menos de 10 minutos a la acción de la radiación ultravioleta (23) y el calor seco

CUADRO No. 5.—Tipos serológicos de *Leptospira* capaces de producir la infección.

Serotipo	País	Autor (Referencia)
A. Infección por medio del manejo del cerdo en explotaciones porcinas		
<i>L. pomona</i>	Francia	(37)
<i>L. pomona</i>	Israel	(38)
<i>L. canicola</i>	Escocia	(39)
<i>L. canicola</i>	Israel	(12)
<i>L. sejroe</i>	Suiza	(29)
<i>L. mitis</i>	"	(40)
B. Infección por medio del manejo del cerdo y sus productos en rastros, carnicerías, etc.		
<i>L. pomona</i>	Australia	(41)
<i>L. pomona</i>	Checoslovaquia	(42), (43), (17)
<i>L. pomona</i>	Estados Unidos	(44)
<i>L. hyos</i>	Australia	(41)
<i>L. mitis</i>	Suiza	(29)
C. Infección por medio del agua contaminada con <i>Leptospira</i> de origen porcino		
<i>L. pomona</i>	Argentina	(45)
<i>L. pomona</i>	Bulgaria	(36)
<i>L. pomona</i>	Estados Unidos	(34)
<i>L. canicola</i>	"	(46)
<i>L. hyos</i>	Argentina	(45)
L. tipo serológico II <i>Monyakow</i>	Rusia	(35)

la destruye a la temperatura de 50°C. en 10 minutos, y a 70°C. en menos de 10 segundos (25).

3. El contacto con el hombre y el establecimiento de la enfermedad humana

El hombre es huésped accidental de las leptospiras de origen porcino y adquiere la infección a través del contacto con el medio contaminado, principalmente el agua y la tierra o mediante el manejo de animales enfermos o portadores.

Las personas que, por su profesión, están más expuestas a la infección son los trabajadores de explotaciones porcinas y agrícolas, los trabajadores de rastros, carnicerías y de empacadoras, además de médicos veterinarios y algunos otros.

En la estadística de Gsell (29) de enfermos por *L. pomona*, el 51 % trabajaban en explo-

CUADRO No. 6.—Drogas y dosificación empleada en cerdos.

Antibiótico	Dosificación
Estreptomicina	10 mg. por Kg. de peso, dos veces al día, durante 3 días. 1/m.
Oxitetraciclina	10 mg. por Kg. de peso, durante 5 días. 1/m.
Tetraciclina	6 mg. por Kg. de peso, durante 3 días. 1/m.
Clortetraciclina	400 g. por tonelada de alimento durante 14 días.

taciones porcinas, el 18 % se dedicaban a trabajos agrícolas y el 14,1 % era personal de carnicerías. En Nueva Zelandia (30), el 80 % de los granjeros, el 11 % del personal de rastros y empacadoras y el 1 % de los veterinarios dan evidencia serológica de infección pasada o presente. En Australia (31), el 76 % de los trabajadores de rastro muestran anticuerpos a la *L. pomona* y a la *L. hyos*.

En Iowa, donde se explota el ganado de cerda en forma intensiva, el 16,4 % de los veterinarios muestran anticuerpos (32); mientras que en Missouri, la incidencia es de 5,2 % (33).

Gsell (29) menciona que la incidencia de leptospirosis humana de origen porcino, está en relación con el total de piaras de explotación intensiva, y no con el número total de cerdos.

La infección humana atribuida al contacto con agua contaminada con excretas de cerdo es indicada por Schaeffer (34). Según él, 50 personas se infectaron con *L. pomona* a consecuencia de haberse bañado en un arroyo.

En Rusia (35) se infectó un gupo de 62 personas, por el tipo serológico II *Monyakow*, a consecuencia de haberse bañado con agua contaminada con excretas de cerdo; se comprobó que la infección de éste se debió al mismo germen.

En Bulgaria (37) se presentó una epidemia causada por *L. pomona*, debido a que las aguas, durante una inundación, habían cubierto explotaciones porcinas.

4. Medidas de control y prevención de la leptospirosis porcina

Siendo la leptospirosis de origen porcino una enfermedad transmisible al hombre, las medidas de salud pública veterinaria son indispensables para evitar o controlar la enfermedad y salvaguardar la salud humana.

Higiene en las instalaciones porcinas: Estos edificios deben ser a prueba de roedores, en especial los destinados a almacenar alimentos. Deben tener pisos de cemento bien drenados, porquerizas soleadas y bien ventiladas y provistas de abundante agua corriente. Debe hacerse la desinfección periódica de los locales.

Los cerdos procedentes de otras granjas

no se deben introducir en la piara inmediatamente, sino que conviene tenerlos aislados en locales alejados, cuando menos durante tres semanas, al cabo de las cuales se practicará la prueba de aglutinación para leptospirosis. Es necesario realizar pruebas periódicas de aglutinación con el objeto de eliminar de la piara reactores con títulos de infección.

Inmunización: Se ha comprobado (62) que la inmunización con bacterinas comerciales confiere al animal un grado elevado y estable de inmunidad, pero es necesaria la revacunación anual.

Tratamiento: El empleo de antibióticos ha permitido eliminar el estado de portador (63). En el cuadro No. 6 se dan las drogas y la dosificación en el ganado de cerda.

REFERENCIAS

- (1) Stoenner, G. H.: The sylvatic and ecological aspects of leptospirosis, *Vet. Med.*, 52:53-55, 1957.
- (2) Gsell, O.: *L. pomona* die Schweinehuterkrankheit, *Schweiz. Med. Wschr.*, 76:237, 1946.
- (3) Schmidt, G., y Giovanella, R.: Ueber die Schweinehuterkrankheit, *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 89:1, 1947.
- (4) Burnstein, T.; y Baker, J. A.: Leptospirosis in swine caused by *L. pomona*, *Jour. Infect. Dis.*, 94:53-64, 1954.
- (5) Bryan, H. W.: Incidence of leptospirosis in cattle and swine in Illinois, *Jour. Am. Vet. Med. Assn.*, 124:423-426, 1954.
- (6) Bryan, H. W.; Rhoades, H. E., y Willigan, D. A.: Isolation of *L. pomona* from assorted swine fetuses, *Vet. Med.*, 48:438, 1953.
- (7) Ryley, J. W., y Simmons, G. C.: *L. pomona* as a cause of abortion and neonatal mortality in swine, *Jour. Agric. Sci.*, 11:61, 1954.
- (8) Bohl, E. H., y Fergusson, L. C.: Leptospirosis in domestic animals, *Jour. Vet. Med. Assn.*, 121:421, 1952.
- (9) Field, H. L., y Sellers, K. C.: *L. icterohaemorrhagiae* infection in piglets, *Vet. Reg.*, 63:78, 1951.
- (10) Nisbet, D. I.: *L. icterohaemorrhagiae* infection in pigs, *Jour. Comp., Path.*, 61:155, 1951.
- (11) Powers, P. N.: Leptospira infection in piglets, *Vet. Reg.*, 63:156, 1951.
- (12) Hoeden van Der, J.: Leptospirosis canicularis in pigs and its probable transfer to human beings, *Jour. Infect. Dis.*, 98:33, 1956.
- (13) Seiler, H. E.; Norval, J., y Coghlan, J. D.: Leptospirosis in piggery workers, *Nature*, 177:1042, 1956.
- (14) Tammemagi, L., y Simmons, L.: Experimental infection of pigs with *L. hyos*, *Qd. Jour. Agr. Sci.*, 13:169-174, 1956.
- (15) Mantovani, G.: Sulla soppravvivenza della *L. icterohaemorrhagiae* ella superficie della carne bovina sperimentalmente infettata, *Gior. Batt. Immun.*, 42:1, 1950.
- (16) Burnstein, T.; Bramel, G. R., y Jensen, J.: Vaccination of swine with a *L. pomona* bacterin, *Vet. Med.*, 52:58, 1957.
- (17) Kumety, E.; Plesko, I., y Gnylo, E.: Weitere ergesnisse der leptospirenforschung in der Slovakei, *Zbl. Bakt.*, 168:243, 1956.
- (18) Babudieri, B.: Animal reservoirs of leptospires, *Ann. N. York Acad. Sci.*, 70:393-413, 1958.
- (19) Bohl, E. H.; Powers, T. E., y Fergusson, L. C.: Leptospirosis in swine, *Proc. U. S. San Assn.*, 58:365-367, 1954.
- (20) BorgPetersen, C., y Fennestad, K. L.: A field Rodent (*Apodemus agrarius*) as a carrier of *L. Pomona* in Denmark, *Jour. Am. Vet. Med. Assn.*, 128:204, 1956.
- (21) Morse, E. V.; Bauer, D. C.; Langham, R. F.; Lang, R. W.; y Ullrey, D. E.: Experimental leptospirosis, IV—pathogenesis of porcine *L. pomona* infections, *Am. Jour. Vet. Res.*, 19:388-394, 1958.
- (22) Kasza, L.; Kemeses, F., y Szemerechi, G.: *L. hyos* okosta vetelessek kogaallomanyokban (*L. hyos* como causa de abortos en cerdas), *Mag. Allactor. Lapja.*, 12:211-214, 1957.
- (23) Alston, J. M., y Broom, J. C.: *Leptospirosis in men and animals*, E. S. Livingstone, London, 1958.

- (24) Thiel, P. H. van.: *The leptospirosis*, University Press, Leyden, 1948.
- (25) Chang, S. L.; Buckingham, M., y Taylor, M. P.: Studies on *L. icterohaemorrhagiae*, IV—Survival in water and sewage; destruction in water by Halogen compounds, synthetic detergents and heat, *Jour. Inf. Dis.*, 82: 256-266, 1948.
- (26) Schuffner, W.: Recent work on leptospirosis, *Trans. Roy. Soc. Trop., Med. Hyg.*, 28:7, 1934.
- (27) Smith, D. J. W., y Self, H. R. M.: Observations on the survival of *L. australis* A, in soil and water, *Jour. Hyg.*, 37:436, 1955.
- (28) Okazaki, W., y Ringen, L. M.: Some effects of various environmental conditions on the survival of *L. pomona*, *Am. Jour. Vet. Res.*, 18:219, 1957.
- (29) Gsell, O.: *Leptospirosen*, Huber, Berna, 1952.
- (30) Faine, S., y Kirschner, L.: Human leptospirosis in New Zealand, 1951-52, *N. Z. Med. Jour.*, 52:12, 1953.
- (31) Johnson, D. W.: The Australian leptospirosis, *Med. Jour. Aust.*, 2:724, 1950.
- (32) Heeren, R. H.: *L. pomona* infection in man and animals, *Jour. Iowa. Med. Soc.*, 44:285, 1954.
- (33) Higgintotham, H. B.; Goldberg, H. S., y Logue, J. T.: Leptospiral antibodies in Missouri veterinarians, *Vet. Med.*, 53:581, 1958.
- (34) Schaeffer, M.: Leptospiral meningitis. Investigation of a waterborne epidemic due to *L. pomona*, *Jour. Clin. Inv.*, 30:670, 1951.
- (35) Blagoveshchenskaya, N. M.: Epidemiology of nonicteric leptospirosis, *Jour. Microb. Moscow*, 28:82-82, 1957, Cit. en *Vet. Bull.*, 27:1957, Ref.: 2329.
- (36) Mitow, A., y Jankow, S.: Dobrokaciest ven: leptospirosi, Nauka I. Izkunstvo, Sofia. 1955. Cit. por Babudieri B. (18).
- (37) Siquier, F., y Pulet, J.: Forme renale de *L. pomona* chez un porcineur, *Bull. Soc. Med. Hop.*, Paris, 63:797, 1947.
- (38) Sandler, R.: Leptospirosis pomona, the disease of swine herds in Israel, Harefuah, 37: 165, 1949.
- (39) Coohlan, J. D.; Norval, J., y Seiler, N. E.: Canicola fever in man through contact with infected pigs, *Brit. Med. Jour.*, 1:257, 1957.
- (40) Gsell, O., y Weismann, E.: Leptospirosis typ mitis, *Schweiz. Med. Wschr.*, 74:503, 1948.
- (41) Stevenson, R. J.; Hayes, L.; Ferris, A. A., y Wellington, N. A. N.: Observations on leptospirosis in Victoria, *Med. Jour. Aust.*, 1:770, 1953.
- (42) Kuety, E.: Leptospirenforschung in der Slovakei, *Zbl. Bakt.*, 161:382, 1954.
- (43) Kuety, E.: Leptospirenforschung in der Tschechoslovakei, *Zbl. Bakt.*, 168:277, 1957.
- (44) Coffey, J. H.; Bravin, I., y Dine, W. C.: Swine herds disease (aseptic meningitis) due to *L. pomona*, *Jour. Am. Med. Assn.*, 147:949, 1951.
- (45) Savino, E., y Rennella, E.: Leptospira y leptospirosis en la República Argentina, Buenos Aires, 1944.
- (46) Williams, H.; Ward, M. K.; McGroon, J. E., y Starr, L. E.: A waterborne outbreak of canicola fever, *Clin. Res. Proc.*, 1:97, 1953.
- (47) Collier, W. A.: Maladie des porcs en Niederlandisch-Indien, *Schweiz. Med. Wschr.*, 78:508, 1948.
- (48) Salimen, A.: Studies on the occurrence of various leptospira types in Finland, *Ann. Med. Exp. Fem.*, 34:77, 1956, Ref. *Vet. Bull.*, 27, 1957, 3526.
- (49) Kolochime, B., Ollombier, M.: Agglutination des leptospores en particulier de *L. pomona* par le serums de porcs., *Ann. Inst. Pasteur*, 79:370, 1950.
- (50) Michna, S. S.: *Leptospira pomona* antibodies in the sera of pigs. A preliminary report, *Vet. Reg.*, 70:80-81, 1958.
- (51) Babudieri, S.: La leptospirosi pomonae in Italia, *R. C. Inst. Sup. Sanit.*, 12:937, 1949.
- (52) Kirschner, L.; Miller, T. E., y Garlick, C. W.: Swineherds disease in New Zealand. Infection with *L. pomona* in man, calves and pigs., *N. Z. Med. Jour.*, 51:98, 1952.
- (53) Gsell, O.: Aetiologie der Schweinehuterkrankheit, *Bull. Schweiz. Akad. Med. Wiss.*, 1:67, 1944
- (54) Mocimann, H.: Leptospirenuntersuchung an Haustieren, *Berl. Munch. Tierarztl. Wschr.*, 7:181-185, 1957, Ref. *Vet. Bull.*, 27: 1957.
- (55) Klarenbeek, A., y Winsser, J.: Ein fall von spontaner weilscher krankheit bei, *Ferkel. Dtsch. Tierarztl. Wschr.*, 45:343, 1937.
- (56) Johnson, D. W.: Epidemiology of Weils disease, *Brit. Med. Jour.*, 2:659, 1943.
- (57) Wendt von J.: Serological examinations for leptospira among domestic animals in Sweden, *Nord. Vet. Med.*, 8:711, 1956. Ref. *Vet. Bull.*, 27:700, 1957.
- (58) Savino, E., y Rennella, E.: Estudios sobre leptospira. XVII. Posición sistemática de la *L. hyos*, *Rev. Inst. Bact. Malbrán*, 15:305, 1950-53.
- (59) Riel, J. van, y Riel, M. van: Enquête sur l'existence de la leptospirose du porc au Congo Belge, *Bul. Soc. Pat. Exo.*, 47:435, 1954.
- (60) Kirschner, L.: Regent studies on leptospirosis in New Zealand. Infection with a new type (*Leptospira mitis*) in man and animals, *N. Z. Med. Jour.*, 53:119, 1954.
- (61) Fennestad, K. L.: Leptospirosen hos vore husdyr., *Nord. Vetmed.*, 8:325, 1956.
- (62) York, C. J.: Immunology and phophylaxis of leptospirosis, *Vet. Med.*, 52:563, 1957.
- (63) Mosier, J. E.: Treatment of leptospirosis in animals, *Vet. Med.*, 52:546, 1957.