

LA EPIDEMIOLOGIA DE LA LEPTOSPIROSIS EN ESTADOS UNIDOS, CON REFERENCIA ESPECIAL A LOS ANIMALES SILVESTRES COMO RESERVORIOS*

JAMES H. STEELE, D.V.M., M.P.H.

Secretaría de Sanidad, Educación y Bienestar, Servicio de Salud Pública, Oficina de Servicios Estatales, Sección de Veterinaria de Salud Pública, Centro de Enfermedades Transmisibles, Atlanta, Georgia, Estados Unidos

INTRODUCCION

Lo que actualmente se sabe de la leptospirosis, revela un marcado incremento de su prevalencia, tanto en seres humanos como en animales, durante la última década. Este incremento puede explicarse en parte, aunque no enteramente, por un mayor conocimiento de la enfermedad. Ha quedado establecido que la epidemiología de las leptospirosis sigue una pauta característica, basada principalmente en el hecho de que éstas son zoonosis, es decir, enfermedades que se transmiten entre los animales y de éstos al hombre. Esta pauta básica no ha variado, pero ¿cuáles son las condiciones que han favorecido dicho incremento de la propagación de la leptospirosis? Se han recogido ciertas pruebas que sugieren que algunas condiciones están cambiando.

Durante muchos años se consideró que las ratas y los perros eran los portadores primarios de leptospirosis, pero, a medida que prosigue la investigación sobre dichos organismos, se va ampliando el campo de los huéspedes, que no comprenden solamente los animales domésticos, sino diversos mamíferos silvestres. La leptospirosis constituye hoy un problema de importancia en el ganado vacuno y porcino, y en algunos sectores la infección se extiende a las ovejas, cabras y caballos. La rata es uno de los muchos portadores del orden de los roedores, que incluye diversas especies de ratones, ratones campestres y musarañas (1-3). Además, se han encontrado con infección murciélagos, mangostas, ratas de Malabar (4), chacales

(5), zorros, zarigüeyas, mapaches, mofetas y gatos monteses (6). En estos animales huéspedes, las leptospirosis se localizaron en los riñones y pueden hallarse en el lumen de los túbulos convolucados. Después de infección aguda e incluso inaparente, estos animales portadores pueden convertirse en diseminadores de gérmenes por la orina y servir de focos importantes. La infección de seres humanos y de distintos animales puede producirse por contacto directo o indirecto con la orina infectada de dichos diseminadores.

Se considera que cada serotipo de leptospirosis tiene habitualmente como huésped un animal primario, pero puede infectar a otros animales, y un huésped de los llamados primarios de un serotipo, puede resultar infectado por otros serotipos, e incluso albergar dos tipos al mismo tiempo (7). Un ejemplo clásico de esto es la *L. canicola*, que se encuentra principalmente en los perros; ha sido aislada en ganado vacuno (8, 9), porcino (10), en chacales (5) y puerco espines (11), y las pruebas serológicas dan a entender que puede llegar a infectar mapaches (12), en tanto que se han encontrado perros que albergaban al menos otros nueve serotipos, entre ellos la *L. pomona* (13, 14).

Los extensos estudios hechos durante la última década en los Estados Unidos sobre la leptospirosis en los animales domésticos, han demostrado que constituye un problema grave para el ganado vacuno (15), de cerda (16) y perros (17). Sin embargo, las investigaciones sobre reservorios potenciales en los animales silvestres, habían quedado limitadas, hasta fechas recientes, a los roedores, especialmente a la rata de Noruega (*Rattus norvegicus*) (18, 19). En 1953, Yager *et al.* (20) efectuaron una investigación epidemio-

* Trabajo presentado en el Simposio para Veterinarios celebrado en el Auditorium Wix del Instituto de Ciencias Weizmann, en Rehovoth, Israel, mayo de 1959.

lógica sobre posibles portadores silvestres de *L. pomona*, en una zona endémica de leptospirosis bovina situada en Virginia. Se recuperó *L. ballum* de uno de los miembros de una pareja de zarigüeyas (*Didelphis virginiana*) y de 9 individuos de un grupo de 27 ratones caseros (*Mus musculus*). Esto constituyó la primera notificación de un aislamiento de *L. ballum* procedente de zarigüeyas. Los investigadores sacaron en conclusión que el hecho de que no lograran descubrir *L. pomona* en roedores y otros animales silvestres de la zona, ofrecía la prueba accesoria de que los huéspedes naturales de este serotipo pertenecían principalmente, a poblaciones animales de ganadería.

En 1953, el Centro de Enfermedades Transmisibles dio comienzo en Newton, Georgia, a investigaciones sobre posibles reservorios silvestres de leptospirosis. Durante los primeros dos años, dichos estudios estuvieron limitados a ratas y ratones (21). Con frecuencia se encontró *L. ballum* en ratones caseros y, ocasionalmente, en la rata de los tejados (*Rattus rattus*), en la rata del algodón (*Sigmodon hispidus*) y en el ratón campestre (*Peromyscus polionotus*), pero no se halló ningún otro serotipo.

Durante el semestre que concluyó en marzo de 1956 (6), fueron capturados en diferentes sectores de seis condados del sudoeste de Georgia, 820 mamíferos pertenecientes a 14 especies, de los que se hicieron cultivos de suspensiones de riñón. Se aislaron leptospirosis en 44 (5,4%) de dichos animales. Dieciséis leptospirosis resultaron ser *L. ballum*; 14, *L. pomona*; 2, *L. australis* A; 2, *L. grippotyphosa*; de 2 se demostró que pertenecían a un nuevo serotipo del serogrupo *mitis-hyos*, designado provisionalmente *L. bakeri* (22), y 2 pertenecían al serogrupo *hebdomadis*. Se descubrió que otros dos cultivos correspondían al grupo *mitis-hyos*, pero sin ser idénticos entre sí ni a *L. mitis*, *L. hyos* o *L. bakeri*. De los cuatro restantes, dos se perdieron antes de llegar a la tipificación del suero, y no se ha completado aún la identificación de otros dos. En estas series se observó que las zarigüeyas, los mapaches, las mofetas listadas, los

zorros y los gatos monteses albergaban uno o más de estos serotipos de leptospirosis. Estas cinco especies de animales constituían el 79% de los individuos examinados. Ninguno de los animales examinados mostró el menor signo clínico de leptospirosis, ni se observó ninguna lesión macroscópica de riñón. De los 44 animales infectados, solamente 4 se consideraron menores de un año.

La incidencia más elevada de infección se halló en las mofetas listadas, pues se obtuvieron 18 aislamientos de los 132 ejemplares (14%). Es notable que 11 de estos cultivos (61%) resultaran ser *L. pomona*. En una granja del condado de Peach, Georgia, el 67% de un hato de 96 cabezas bovinas mostró elevados títulos de aglutinina con respecto a *L. pomona*, y cinco de las vacas habían abortado. En esta granja se capturaron 18 animales silvestres y se aisló *L. pomona* de dos mofetas listadas. Es interesante el hecho de que se aislaran cultivos de *L. grippotyphosa* en mapaches capturados dentro de un radio de 50 millas de una granja de Florida en cuyo ganado se habían encontrado anticuerpos de *L. grippotyphosa* en 1952 (23).

Las zonas estudiadas son representativas de tres grupos de vegetación predominante: pinos, pinos y árboles de hoja caduca, y pastos y campos de cultivo. El tipo de vegetación no influyó en gran medida en la incidencia de infección de los animales que fueron objeto de los cultivos. Estudios posteriores realizados en esta Estación durante los 18 meses siguientes, mostraron la más elevada frecuencia de infección entre zarigüeyas, mofetas listadas y mapaches, aunque se hayan obtenido de vez en cuando algunos aislamientos de mofetas moteadas, de zorros grises, gatos monteses y conejos comunes. Tiene interés el hecho de que 6 de los 7 aislamientos de cepas del serogrupo *hebdomadis* procedieran de mapaches.

Estos estudios han tenido asimismo por resultado (24) 7 aislamientos de *L. autumnalis* procedentes de mapaches capturados dentro de un área de dos millas, y un aislamiento procedente de una zarigüeya. Este último

representó la primera notificación de huésped animal de dicho serotipo en los Estados Unidos, si bien había sido aislado ya de roedores en el Japón (25) y de perros (26) y ratas de Malabar, en Malaya. La *L. autumnalis* se identificó por primera vez en Estados Unidos por Gochenour *et al.* (27), en 1950, como causa del brote de una enfermedad febril que ocurrió entre las tropas de Fort Bragg, Carolina del Norte, durante los veranos de 1942, 1943 y 1944. El agente fue aislado por Tatlock (28) de uno de los casos agudos, y se conservó durante siete años por medio de pasas en cobayos y hámsters. La posible existencia de un animal huésped de este serotipo no se investigó durante los brotes de la enfermedad en Fort Bragg, ni tampoco después de haber quedado establecido el agente causante. Sin embargo, un estudio limitado llevado a cabo en octubre de 1957 (29) consiguió leptospiras procedentes de los riñones de 10 animales silvestres (11,7%) de un grupo de 84 capturados en esa zona. Los animales infectados eran 5 mapaches, 3 zorros grises y 2 zorros rojos. Tres de las cepas de leptospiras aisladas pertenecían al serogrupo *australis* A (Ballico) y 7 al serogrupo *grippotyphosa*. Si bien durante el transcurso de este limitado estudio no quedó deslindado un huésped de la *L. autumnalis*, la infección por leptospirosis entre la población de animales silvestres resultó más prevalente que en la zona del sudoeste de Georgia.

Estudios serológicos y de cultivos más recientes (30) en 131 mamíferos silvestres y roedores pertenecientes a 13 especies distintas, de Oregón, no dieron por resultado aislamientos, y sólo en 6 casos se demostró la existencia de anticuerpos contra leptospiras. No cabe duda de que estos resultados dan la impresión de que entre los animales silvestres de esa determinada zona es baja la prevalencia de leptospirosis. No obstante, conviene notar que 20 de 173 sueros bovinos obtenidos en la misma zona, contenían anticuerpos de la *L. sejroe*.

La División de Vida Animal Silvestre y la de Industria Animal, del Departamento de Agricultura de Ohio, notificaron en enero de

1958 los progresos de su encuesta serológica cooperativa (31) para descubrir la prevalencia de leptospirosis en los animales silvestres de dicho Estado. Se utilizó la prueba de aglutinación microscópica con antígenos vivos de *L. pomona* y de *L. icterohemorrhagiae* para examinar 932 sueros procedentes de 14 especies de animales. Se recogieron muestras en 39 condados. Se encontraron anticuerpos de leptospira, con títulos de 1:100 ó mayores, correspondientes a *L. pomona*, en 43 (19%) de las 224 muestras procedentes de ciervos; en 16 (22%) de los 70 sueros de mapaches; en 14 (25%) de los 55 sueros de zorros; en 6 (54%) de los 11 sueros de mofetas; en 1 (0,7%) de los 142 sueros de ratones y en 1 (2,3%) de los 43 sueros de zarigüeyas. En 1952, Bohl y Ferguson (32) presentaron pruebas serológicas indicadoras de que la infección por *L. pomona* estaba ampliamente extendida entre el ganado bovino, porcino y caballar de Ohio.

Con el aumento de la población cerval, observado durante los años recientes en muchas regiones de Estados Unidos, y la escasez de datos sobre la prevalencia de la leptospirosis en los ciervos, otros estados han dirigido su atención hacia este posible reservorio entre animales silvestres. En 13 condados de Illinois (33) se recogieron muestras de suero de 243 ciervos, que se examinaron por medio de la prueba de aglutinación microscópica con antígenos vivos de *L. canicola*, *L. grippotyphosa*, *L. icterohemorrhagiae*, *L. pomona* y *L. sejroe*. El 10,2% de dichos sueros resultaron positivos con respecto a *L. pomona*, y el 9,8% lo fueron con relación a *L. grippotyphosa*; y ambos contingentes, con títulos de 1:100 ó mayores. Además, los sueros se sometieron a la prueba para hallar anticuerpos de *Brucella*, y todos resultaron negativos. Durante el año 1957, y también en Illinois, se sometieron a pruebas contra diversos serotipos de leptospiras 26.376 cabezas de ganado vacuno y 19.746 de cerda, y se encontraron anticuerpos en el 18,5% y en el 9,2%, respectivamente. La mayoría de las reacciones positivas lo fueron con respecto a *L. pomona*, si bien cierto número de muestras

de suero de ganado procedentes de zonas del estado muy separadas entre sí, mostraron títulos superiores a 1:100 con respecto a *L. grippotyphosa* y *L. sejroe*, y se observaron títulos bajos con antígenos de *L. canicola* y *L. icterohemorrhagiae*.

Wedman y Driver (34) han notificado, desde Minnesota, experiencias similares realizadas con muestras de sueros de ciervo. El 16% de 187 de estas muestras acusaron títulos con relación a *L. pomona* (único antígeno de leptospira utilizado).

Dado que la existencia entre los animales silvestres de enfermedades propias de los domésticos atañe a los servicios agrícolas y a los de conservación y administración de caza, es importante considerar la relación del ciervo con los animales domésticos. A este fin se inició recientemente en la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de Georgia, situada en Athens, Georgia, un proyecto estatal conjunto apoyado por la Asociación de Comisarios de Pesca y Caza del Sudeste y el Servicio de Pesca y Vida Animal Silvestre, de Estados Unidos, para estudiar las enfermedades de los ciervos en 11 estados del sudeste de la nación. Se concedió, ante todo, importancia a una encuesta serológica para determinar la prevalencia de anticuerpos de brucelas y de leptospiras en los sueros de los ciervos. Un informe preliminar (35) sobre el examen de 403 muestras de suero, procedentes del ciervo conocido en Estados Unidos como "rabo blanco" (*Odocoileus virginianus*) y recogidas en 10 estados, pone de manifiesto la existencia de anticuerpos de leptospiras en un 1,73% de las muestras, y de anticuerpos de brucelas en un 0,25%. Durante estos estudios se utilizó un antígeno para placas de *L. pomona*, preparado por una empresa comercial y posteriormente se incluyeron antígenos para láminas portaobjetos macroscópicas, correspondientes a otros 11 serotipos de leptospiras. Poco después de haberse iniciado las pruebas con antígenos suplementarios, se observó que el suero procedente de un ciervo era positivo con respecto al antígeno de *L. australis* A (Ballico). La prueba de aglutina-

ción microscópica con antígeno vivo de *L. australis* A, hecha en el Laboratorio de Investigación de Leptospiras del Centro de Enfermedades Transmisibles, de Chamblee, Georgia, reveló un título de 1:512. Como ya se ha mencionado, en Estados Unidos se han aislado agentes de este grupo de sueros en mapaches, zarigüeyas y zorros grises, y las pruebas serológicas han sugerido la infección en seres humanos (36).

La preocupación de los ganaderos del estado de Washington acerca de la posibilidad de que las aves acuáticas silvestres sirvan de fuente de infecciones por leptospiras en el ganado, alentó a los investigadores de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad del Estado de Washington, a emprender un estudio del problema. Gillespie *et al.* (37) demostraron la existencia de anticuerpos de *L. pomona* en sueros procedentes de las aves de corral de una granja donde había sido diagnosticada una leptospirosis bovina activa. Se desarrollaron anticuerpos de *L. pomona* en las gallinas y patos cuando se les dio a beber agua contaminada por la orina de una vaca con leptospirosis. En cambio, no se encontraron leptospiras en el excremento de dichas aves (38). Asimismo, Chalquest (39) logró producir anticuerpos de *L. pomona* en 4 gallos jóvenes Leghorn, de un grupo de 6; en 2 perdiceras húngaras de un grupo de 3; en 1 de 8 patos pequinenses, y en 2 faisanes de collar, en todos ellos después de mezclar en el agua de beber orina de una ternera con leptospirosis. Una vez más, no se descubrieron leptospiras en las excretas de estas aves.

Sin embargo, es preciso mencionar que Babudieri (40) ha notificado recientemente el aislamiento de *L. bataviae* en 5 aves zancudas capturadas en los arrozales de Italia. El número total de aves capturadas ascendió a 100, de las cuales 12 rindieron cultivos en los que se observaron leptospiras, si bien organismos contaminadores impidieron los aislamientos en 7 de estos cultivos. Los cultivos positivos se obtuvieron de los riñones, hígado, corazón e intestinos de las aves examinadas. Se incluyó en la lista de portadoras

a las siguientes especies: garza gris, *Ardea cinera*; bitor enano, *Ardetta minuta* (*Ixobrychus minutus* (.)); garceta, *Herodias garzetta* (*Egretta garzetta*); una golondrina de mar, *Hidrochelidon nigra* (*Chilodonia nigra*); y la polla de agua, *Gallinula chloropus*. Todas ellas son aves migratorias que abandonan Italia en otoño, rumbo a Africa Central y del Sur. Por tanto, el autor indica que si pueden permanecer largo tiempo como portadoras de leptospiras, servirán, no solamente de fuentes locales de infección, sino también para una posible transmisión de la leptospirosis a países distantes.

COMENTARIO

Investigaciones recientes encaminadas a determinar la prevalencia de la leptospirosis y de los anticuerpos correspondientes en los animales silvestres de regiones de Estados Unidos muy separadas entre sí, han establecido su existencia en varias especies. Poco es lo que se sabe sobre la naturaleza de la infección por leptospirosis en dichos animales, sobre la duración de su estado de portadores o de su papel en la posible transmisión de la enfermedad a seres humanos o a animales domésticos. Indudablemente, se necesita una mayor investigación para aclarar estos puntos. Se sabe que ciertos factores ambientales, como la temperatura de 22°C., suelos húmedos neutros o ligeramente alcalinos y el agua, favorecen la propagación de la leptospirosis. Esto presta crédito a nuestra opinión de que la existencia evidente de un período epizoótico o panzoótico de leptospirosis, se puede atribuir en gran parte a cambios en las condiciones ambientales en un sentido más favorable a la supervivencia de las leptospiras.

En Polonia, Parns (41) ha observado que la leptospirosis pertenece al grupo de dolencias cuyo desarrollo y brotes dependen, en gran proporción, de condiciones atmosféricas y de la frecuencia con que estas condiciones tengan lugar. Puso de relieve la elevada frecuencia del mal de los pantanos (infección por *L. grippotyphosa*) en una zona local, durante 1955, comparándola con su escasa fre-

cuencia en 1956 y 1957 en relación con las condiciones climatológicas que prevalecieron durante dicho período. En la primavera y verano de 1955 se dieron condiciones meteorológicas óptimas para la supervivencia de leptospiras, pero Parns observó en 1956 y 1957 considerables cambios, que, al parecer, crearon condiciones desfavorables para las leptospiras.

Estudios de cultivos o sueros, o de ambos a la vez, hechos en Estados Unidos en seres humanos y ganado vacuno han revelado que la infección se produce en unos y otros por infección de casi todos los serotipos descubiertos en animales silvestres. Además, ha quedado firmemente establecido que la transmisión de la leptospirosis depende de un animal portador que esté diseminando leptospiras por la orina; de la contaminación, por la orina infectada, de un ambiente propicio a la supervivencia de los gérmenes, y del contacto directo o indirecto con los mencionados gérmenes de un ser humano, o animal, susceptible. ¿Qué papel desempeñan estos reservorios animales silvestres en la cadena de transmisión? ¿Son un eslabón importante? Como recientemente ha indicado Ferris (33), las complicaciones del problema por lo que se refiere a los ciervos, afectan la conservación de la ganadería y de la caza, la agricultura, la medicina veterinaria y la salud pública. Si las medidas de control no se basan en una investigación adecuada, pueden ocasionar arbitrariedades o pérdidas para uno o más de los grupos interesados. Sin duda, y hasta que se haya obtenido más información, puede afirmarse lo mismo con respecto a otras especies de animales silvestres.

En conclusión, la amplia distribución de leptospiras en las poblaciones de animales silvestres de todo el mundo, constituye un verdadero problema para nuestros esfuerzos encaminados a controlar la enfermedad, tanto en seres humanos como en animales domésticos. Por consiguiente, a pesar de recientes resultados un tanto alentadores conseguidos con vacunas, es de temer que la leptospirosis siga existiendo por muchos años.

REFERENCIAS

- (1) Gsell, O., y Weismann, E.: *Leptospirosis, Typ. Mitis. Schweiz. med. Wchnschr.*, 78: 503, 1948.
- (2) Krasilnikov, A. P.: Natural reservoirs of infection of leptospirosis in the Byelorussian S.S.R., *Jour. Microbiol., Epidemiol. & Immunobiol.*, 28:50, 1957.
- (3) Kmety, E.: Leptospirosenherde in der Slowakei, *Zentralbl. Bakt.*, 163:464, 1955.
- (4) Alexander, A. D.; Wetmore, P. W.; Evans, L. B.; Jeffries, H., y Gleiser, C. A.: Classification of leptospiral isolates from Malaya, Thailand and North Borneo, *Am. Jour. Trop. Med.*, 4:492, 1955.
- (5) Van Der Hoeden, J.: Epizootiology of leptospirosis (*Canicola*) in the bovina and other species in Israel, *Jour. Am. Vet. M. A.*, 126:207, 1955.
- (6) McKeever, S.; Gorman, G. W.; Chapman, J. F.; Galton, M. M., y Powers, D. K.: Incidence of leptospirosis in wild mammals from southwestern Georgia with a report of the hosts for six serotypes of *Leptospirae*, *Am. Jour. Trop. Med. & Hyg.*, 7: 646-655, November 1958.
- (7) Yager, R. H.: Epidemiology of the Leptospiroses, *Bull. N. Y. Acad. Med.*, 29:650-651, 1953.
- (8) Turner, L. W.; Roberts, C. S.; Wiggins, A. M.; Alexander, A. D., y Murphy, L. C.: *Leptospira canicola* infection in a new born calf, *Am. Jour. Vet. Res.*, 19:780-784, 1958.
- (9) Van Der Hoeden, J.: *Leptospira canicola* in cattle, *Jour. Comp. Path.*, 65:278, 1955.
- (10) Ward, M. K.; McDaniel, M. B.; Tatum, H. W.; Starr, L. E., y Williams, H. R.: An epidemic of canicola fever in man with the demonstration of *Leptospira canicola* infection in dogs, swine and cattle. II. Laboratory studied, *Am. Jour. Hyg.*, 64: 59, 1956.
- (11) Van Der Hoeden, J.: Newer knowledge of *Leptospira* serotypes and their vectors in Israel, *Bull. of the Res. Council of Israel*, Section E, Med. 6E: No. 3, December 1957.
- (12) Reilly, J. R.: The racoon as a wild life reservoir of *Leptospira canicola*, *N. Y. Fish and Game Jour.*, 1:220, 1954.
- (13) Alexander, A. D.; Gleiser, C. A.; Malnati, P., y Yoder, H.: Observations of the prevalence of leptospirosis in canine populations of the United States, *Am. Jour. Hyg.*, 65: 43-56, 1957.
- (14) Murphy, L. C.; Cardeilhac, P. T.; Alexander, A. D.; Evans, L. B., y Marchwicki, R. H.: Prevalence of agglutinins in canine serums to serotypes other than *Leptospira canicola* and *Leptospira icterohemorrhagiae*. Report of isolation of *Leptospira pomona* from a dog, *Am. Jour. Vet. Res.*, 19:145-151, 1958.
- (15) United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service.: Losses in agriculture. A preliminary appraisal for review, 129, 1954.
- (16) Bryan, H. S.: Leptospirosis of domestic livestock, *Vet. Med.*, 52: 535-536, 1957.
- (17) Mosier, J. E.: Leptospirosis of pet animals, *Vet. Med.*, 52: 537-539, 1957.
- (18) Davis, David E.: The relation between level of population and prevalence of leptospira, salmonella and capillaries in Norway rats, *Ecology*, 32:465-468, 1951.
- (19) Stoenner, H. G.: The sylvatic and ecological aspects of leptospirosis, *Vet. Med.*, 52:553-555, 1957.
- (20) Yager, R. H.; Gochenour, W. S., Jr.; Alexander, A. D., y Wetmore, P. W.: Natural occurrence of *Leptospira ballum* in rural mice and in an opossum, *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.*, 84:589-590, 1953.
- (21) Brown, R. Z., y Gorman, G. W.: The occurrence of leptospirosis in feral rodents in southwestern Georgia, *Am Jour. Publ. Health*, 1958.
- (22) Galton, M. M.; Powers, D. K.; McKeever, S., y Gorman, G. W.: The identification of two leptospiral serotypes new to the United States, *Pub. Health Rep.*, 72:431-435, 1957.
- (23) Galton, M. M.; Acree, J. A.; Lewis, A., y Prather, E. C.: Leptospirosis in domestic animals in Florida with reference to cattle, *Jour. Am. Vet. Assn.*, 128:87-91, 1956.
- (24) McKeever, S.; Gorman, G. W.; Galton, M. M., y Hall, A. D.: The racoon *Pyrocyon lotor* as a natural host of *Leptospira autumnalis*, *Am. Jour. Hyg.*, 66:13, 1958.
- (25) Van Thiel, P. H.: *The Leptospirosis*. Universitaire Pers Leiden. Netherlands, 1948.
- (26) Fletcher, William: Recent work on leptospirosis, Tsutsugamushi disease, and Tropical Typhus in the Federated Malay States, *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 21:265-287, 1928.
- (27) Gochenour, W. S., Jr.; Smadel, J. E.; Jackson, E. B.; Evan, L. B., y Yager, R. H.: Leptospiral etiology of Fort Bragg Fever, *Pub. Health Rep.*, 67:811-814, 1952.
- (28) Tatlock, H.: Studies on a virus from a patient with Fort Bragg Fever (Pretibial Fever), *Jour. Clin. Invest.*, 26:287-297, 1947.
- (29) Galton, M. M.; Hirschberg, N.; Menges, R. W.; Hines, M., y Habermann R.: An investigation of possible wild animal hosts of leptospirosis in the area of the "Fort

- Bragg Fever" outbreaks. Presentado ante la Sección de Laboratorio de la Asociación Americana de Salud Pública en su 86 a. Reunión Anual, 29 de octubre de 1958, en St. Louis, Missouri.
- (30) Menges, R. W., y Galton, M. M.: An investigation of wild animals for leptospirosis in Klamath County, Oregon. *Microtus Studies*, 1957-1958, *Oregon State College Bull.* En prensa, 1958.
- (31) Ohio Dept. of Agriculture, Ohio Dept. of Health: *Animal Disease Trends, Leptospirosis Survey*, Vol. 6, No. 1, enero 1958.
- (32) Bohl, E. H., y Ferguson, L. C.: Leptospirosis in domestic animals, *Jour. Am. Vet. Med. Assn.*, 121:421-428, 1958.
- (33) Ferris, D. H.; Hanson, L. E.; Alberts, J. O.; Calhoun, J. C., y Marlowe, R.: Epizootiological Studies on *Leptospira* in Illinois. I. Serological tests in Illinois deer in 1957. Presentado en la Conferencia para educadores de Veterinaria de salud pública y Medicina preventiva y para trabajadores de salud pública, Centro de Enfermedades Transmisibles, Atlanta, Georgia, 18 de junio de 1958.
- (34) Wedman, E. E., y Driver, F. C.: Leptospirosis and brucellosis titers in deer blood, *Jour. Am. Vet. Med. Assn.*, 130:513-514, 1957.
- (35) Shotts, E. B.; Greer, W. E., y Hayes, F. A.: A preliminary survey of the incidence of brucellosis and leptospirosis among white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) of the Southeast, *Jour. Am. Vet. Med. Assn.*, 133:359-361, 1958.
- (36) Starr, L. E.; Galton, M. M., Ammons, J.; Le Maistre, C., y Menges, R. W.: *Leptospira australis* infection in the U. S. with serologic evidence of a human case. Presentado ante la Sección de Biología, Rama Meridional, de la Asociación Americana de Salud Pública, 8 de mayo de 1958, Little Rock, Arkansas.
- (37) Gillespie, R. W. H.; Kenzy, S. G.; Ringen, L. M., y Bracken, F. K.: Studies on bovine leptospirosis. III. Isolation of *Leptospira pomona* from surface waters, *Am. Jour. Vet. Res.*, 18:76-80, 1957.
- (38) Kenzy, S. G., y Gillespie, R. W. H.: Failure of infected ducks to transmit *Leptospira pomona* to calves, *Vet. Med.*, 3:310-311, 1957.
- (39) Chalquest, R. R.: Experimental infection of birds with *Leptospira pomona* present in bovine urine and preliminary studies on their role in transmission of leptospirosis, *Poultry Sci.*, 36:110-113, 1957.
- (40) Babudieri, B.: Aves silvestres portadoras de leptospirosis patógenas. Conferencia sobre leptospirosis y leptospirosis en el hombre y los animales. Ministerio de Salud Pública, Lublin, Polonia, 5-7 diciembre de 1958.
- (41) Parns, Josef: Leptospirosis y factores climáticos. Conferencia sobre leptospirosis y leptospirosis en el hombre y los animales. Ministerio de Salud Pública, Lublin, Polonia, 5-7 de diciembre de 1958.