

## ESTUDIO EPIZOOTIOLÓGICO, MEDIANTE ENCUESTA SEROLÓGICA, DE LA LEPTOSPIROSIS EN LA PROVINCIA DE SEVILLA

(A SEROLOGICAL INQUIRY OF LEPTOSPIROSIS ON ANIMALS FROM SEVILLE PROVINCE, SPAIN)

por

LUIS LEON VIZCAINO, ANTONIO MIRANDA GARCIA, ANSELMO PEREA REMUJO y  
JUAN CARRANZA GUZMAN\*

### *I. Introducción.*

La epizootiología de la leptospirosis en la provincia de Sevilla permanece en gran medida aún sin desvelar, aunque su trascendencia sea incuestionable las especiales condiciones ecológicas que a favor de esta infección concurren en dicha provincia (2), la profusión de trabajos que sobre su incidencia en la especie humana se han publicado (1, 11, 13), y los antecedentes (13, 17) en relación con su existencia en el mundo animal. Para contribuir a su mejor conocimiento hemos planeado una consulta serológica en masa en distintas especies domésticas y selváticas, abarcando las diferentes comarcas naturales de la provincia, durante los años 1975 a 1977.

### *II. Material y métodos.*

En el transcurso de los años 1975, 1976 y 1977 se han colectado 2.850 muestras de suero de animales de granja procedentes de 491 colectivos (cuadro I) entre ovinos (1.035 individuos, 149 colectivos), bovinos (643 individuos, 122 colectivos), porcinos (618 individuos, 83 colectivos), caprinos (481 individuos, 83 colectivos) y caballos (73 individuos, 54 colectivos). Estas muestras fueron remitidas al laboratorio, recogidas en mataderos o tomadas en las propias explotaciones. En otras especies y durante el invierno de 1975 a 1976, se recogieron sueros de 69 ciervos y 41 jabalíes abatidos en 8 cotos de caza. La encuesta serológica estuvo limitada exclu-

---

\* Cátedra de Enfermedades infecciosas. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba. (España).

sivamente a la provincia de Sevilla. Se chequearon animales procedentes de las distintas comarcas naturales sevillanas. Las especies selváticas tienen su biotopo en la comarca "Sierra de Sevilla".

El estudio serológico se realizó mediante la reacción de microaglutinación-lisis (3, 4, 18) a diluciones de 1/500 a 1/100.000, y en caso de especies selváticas desde 1/100, frente a las siguientes cepas patrón de *Leptospira*: WINIBERG (*icterohaemorrhagiae* AB), CHIFFON (*canicola*), POMONA, (*pomona*), MITIS JOHNSON, (*tarassovi*), MOSKVA V (*grippotyphosa*), CASTELLON 3, (*ballum*), M 84 (*sejroe*), MUS 24 (*saxkoebing*), HARDJOPRAJITMO (*hardjo*), VAN TIE, (*bataviae*), JEZ BRATISLAVA (*australis* A), AKIYIAMI A (*autumnalis*), POI (*poi*) y SALINEM (*pyrogenes*).

### III. Resultados.

Durante los años 1975, 1976 y 1977 hemos efectuado una encuesta serológica de leptospirosis en la provincia de Sevilla sobre una muestra de 2.850 animales domésticos, entre bovinos, porcinos, ovinos, caprinos y equinos, procedentes de 491 colectivos ganaderos, así como 69 ciervos y 41 jabalíes abatidos en 8 cotos cinegéticos (cuadro I). Se detectaron anticuerpos de leptospiras en el 25'7 p. 100 de los individuos domésticos (36'0 p. 100 de rebaños), 1'4 p. 100 de ciervos y 2'4 p. 100 de jabalíes. Sesenta y un animales de treinta y dos de las ganaderías infectadas reaccionaron frente a dos serotipos (cuadros II, III y VII). Individualizadas estas reacciones, a nivel individual y colectivo, en cada uno de los serotipos concurrentes se ha contabilizado (cuadro IV) un total de 209 focos y 795 casos infectivos, que en el conjunto de efectivos y animales domésticos analizados representa una difusión real de la infección del 42'5 p. 100 y 27'8 p. 100 respectivamente.

En ganado vacuno se demostraron seropositivos 186 individuos (28'9 p. 100) de 51 colectivos (41'8 p. 100) (cuadro V). Veinte de los bóvidos seropositivos (10'7 por 100) —de 11 ganaderías (21'5 p. 100)— sufrieron infecciones por dos serotipos diferentes (cuadro II y III), totalizándose 62 focos (50'8 p. 100) y 206 casos (32'0 por 100) infectivos. Se advierte un predominio de *L. icterohaemorrhagiae* especialmente, *L. pomona* y *L. sejroe* (cuadro V) sobre el resto de serotipos, de los que destacan *L. canicola* y *L. grippotyphosa*. El 30'1 p. 100 de los casos infectivos lo fueron a títulos iguales o superiores a 1/2000 (cuadro VI). La incidencia ha sido extraordinariamente elevada en la zona de marismas (cuadro II y III). Diecisiete (89'4 por 100) de 19 ganaderías encuestadas eran positivas y, de ellas, cinco por duplicado, resultando un total de 22 (115'7 p. 100) focos de infección. Las oportunidades de infección fueron también muy altas en el Aljarafe y en el Valle del Guadalquivir. En la importante zona ganadera del Valle del Guadalquivir hubo 18 focos (60'0 p. 100) en 15 piaras (50'0 p. 100) de treinta estudiadas, representados por 58 casos infectivos (33'3 p. 100) ocurridos en 54 bóvidos (31'0 p. 100, de 174 analizados. Menor, aunque notable, resultó en la Sierra (36'6 p. 100 de focos, 24'5 en casos) y

CUADRO I. Colectivos e individuos de especies domésticas y de caza mayor analizados en las distintas comarcas naturales de Sevilla.

COMARCAS	Ovinos	Bovinos	Porcinos	Caprinos	Caballos	Ciervos	Jabalíes
Sierra de Sevilla	70/360	30/110	13/89	43/175	14/16	8/69	8/41
Valle del Guadalquivir	27/312	30/174	18/117	0/0	13/19	0/0	0/0
Marismas	11/130	19/140	16/118	10/98	9/13	0/0	0/0
Campaña	12/101	23/143	16/132	7/61	4/9	0/0	0/0
Serranía Subbética	13/54	10/29	8/40	16/120	0/0	0/0	0/0
Los Alcores	10/39	6/28	6/81	0/0	6/6	0/0	0/0
El Aljarafe	6/39	4/19	6/41	7/27	8/10	0/0	0/0
Total . . . . .	149/1035	122/643	83/618	83/481	54/73	8/69	8/41
Total en especies domésticas		491/2850					
Total en especies selváticas		16/110					
Total		507/2960					



en la Serranía Subbética (30'0 en focos, 24'1 en casos), y relativamente muy baja en la Campiña (17'3 p. 100 en focos, 18'8 p. 100 en casos) y Los Alcores (16'6 por 100 en focos, 14'2 p. 100 en casos).

En la especie porcina la infección ha estado muy extendida, hallándose en 43 explotaciones (51'8 p. 100) y 265 (42'8 p. 100) animales del total encuestado, con alta frecuencia de infecciones mixtas (cuadros II y III) a nivel de colectivos (20'9 por 100) aunque no de individuos (7'1 p. 100). En conjunto hubo 51 focos (61'4 por 100) y 284 (45'9 p. 100) casos infectivos. Especialmente frecuentes han sido las infecciones por *L. pomona* 43'1 p. 100 de los focos, 45'7 p. 100 de los casos), de mayor incidencia que otros serotipos también frecuentes en esta especie --*L. icterohaemorrhagiae* (21'5 p. 100, 23'5 p. 100), *L. tarassovi* (15'6 p. 100, 18'6 por 100) o *L. canicola* (11'7 p. 100, 7'3 p. 100) --, mientras que son accidentales las infecciones por *L. sejroe*, *L. grippotyphosa* y *L. ballum* (cuadro V). La leptospirosis porcina mostró gran prevalencia en la zona de marismas (79 focos en 74 explotaciones, de un total de 118 analizadas). Asimismo, fue muy alta en el Valle (cuadros II y III), y con menor grado y en proporciones similares, en la Serranía, Los Alcores y El Aljarafe. La incidencia más baja se ha registrado en Campiña (28'0 por 100) y en la Sierra (34'8 p. 100, 39'3 p. 100); no obstante resultan relativamente elevadas. En el conjunto de casos seropositivos el 36'2 p. 100 poseía títulos iguales o superiores a 1/2.000, sobre todo frente a *L. pomona* (46'1 p. 100) y (cuadro VI) a *L. tarassovi* (35'8 p. 100).

Ciento cincuenta y ocho (15'2 p. 100) ovinos de 37 (24'8 p. 100) rebaños portaban anticuerpos de leptospiras (cuadro V). Se detectaron infecciones mixtas en un 7'5 p. 100 y 16'2 p. 100 de los animales y colectivos positivos. La mayor parte de los 43 focos y 170 casos infectivos (cuadro V) estuvieron originados por *L. icterohaemorrhagiae* (46'5 p. 100 de los focos, 51'1 p. 100 de los casos) y *L. sejroe* (20'9 p. 100, 20'0 p. 100), distribuyéndose el resto entre *L. canicola*, *L. ballum*, *L. grippotyphosa* y *L. pomona*. Títulos serológicos altos, iguales o superiores a 1/2.000, existían sólo en el 19'4 p. 100 de los casos, más en relación con *L. pomona* se observaron en un elevado porcentaje (45'5 p. 100), (cuadro VI). La mayor incidencia se detectó en la Marisma (54'5 p. 100 en focos, 25'3 p. 100 en casos) y en el Valle (40'7 p. 100, 19'2 p. 100); también resultó notoria en la Serranía Subbética (30'7 p. 100, 16'6 p. 100); y en la Sierra (28'5 p. 100, 15'5 p. 100). Los niveles más bajos se hallaron en el Aljarafe y sobre todo en la Campiña (8'3 p. 100, 6'9 por 100). La infección no llegó a demostrarse en la comarca de los Alcores.

Con relación al ganado cabrío el 24'0 p. 100 de los rebaños analizados albergaban animales seropositivos (17'8 p. 100). Tanto a nivel individual como colectivo (cuadro II y III) las infecciones mixtas tuvieron carácter ocasional (3'4 p. 100, 5'0 p. 100). En el conjunto de focos y casos infectivos (cuadro V) se ha comprobado la mayor frecuencia de *L. icterohaemorrhagiae* (38'0 p. 100 de los focos, 50'5 por 100 de los casos) y *L. sejroe* (19'0 p. 100, 23'5 p. 100) sobre los otros serotipos:

*pomona*, *grippotyphosa*, *ballum*, *bataviae* y *canicola*. No se indagó la existencia de cabras seropositivas en el Valle del Guadalquivir ni en los Alcores. Por comarcas (cuadros II y III) la infección demostró ser notablemente más frecuente en la Marisma (70'0 p. 100 en focos, 39'7 p. 100 en casos) que en el Aljarafe (28'5 p. 100, 14'8 p. 100) Sierra (20'9 p. 100, 17'7 p. 100) y Serranía Subbética (18'7 p. 100, 12'5 p. 100). La encuesta resultó negativa en cabras de la Campiña. El 20'2 p. 100 de los casos infectivos éralo a títulos iguales o superiores a 1/2.000 (cuadro VI).

La infección resultó notoria en la especie caballar (48'1 p. 100 de los équidos analizados). Con frecuencia se dieron infecciones mixtas (17'9 p. 100 de los animales seropositivos) El número de casos infectivos, tras desglosar las reacciones mixtas, fue de 46 (63'8 p. 100). Siete serotipos se han visto involucrados en las infecciones leptospirósicas equinas: *icterohaemorrhagiae* sobre todo (45'6 p. 100), *sejroe* (19'5 p. 100), *grippotyphosa* (15'2 p. 100) y, en menor proporción, *canicola*, *pomona* y *ballum* (cuadro V). De ellos, el 23'3 p. 100 reaccionó con títulos iguales o superiores a 1/2.000. La máxima incidencia geográfica se ha visto en caballos de la Marisma; de 13 ejemplares analizados, once resultaron seropositivos (84'6 p. 100), y tres generaciones frente a dos serotipos, de modo que el número de casos infectivos ascendió a 14 (107'6 p. 100). Elevados porcentajes de infección se detectaron en las restantes comarcas: Valle (78'9 p. 100), Aljarafe (60'0 p. 100), Sierra (56'2 p. 100) y Alcores (33'3 p. 100).

De 69 ciervos y 41 jabalíes analizados, un ejemplar de cada una de las especies, cobrados en cotos diferentes, resultó seropositivo: frente a *L. pomona* y a un título de 1/500, el jabalí; y frente a *L. icterohaemorrhagiae*, con título de 1/2000, el ciervo.

La distribución comarcal de los resultados aparece reflejada en los cuadros II a IV y figuras 1 a 4.

La frecuencia de infección entre colectivos resultó en las marismas superior (73'8 p. 100) al resto de las comarcas. La proporción de infecciones mixtas a nivel de rebaños positivos alcanzó el 41'3 p. 100. Desdoblando las reacciones mixtas se contabilizaron 60 focos infectivos, equivalentes al 92'3 p. 100 en relación con los efectivos analizados. Idéntica superioridad se halló a nivel individual: 241 casos infectivos (48'3 p. 100) en individuos seropositivos (43'9 p. 100) de 498 animales analizados. La infección resultó así mismo excepcionalmente alta en la comarca del Valle del Guadalquivir (focos específicos de serotipos en el 57'9 p. 100 de los rebaños, casos específicos de serotipos en el 31'8 p. 100 de los animales analizados). Grados menos notables de infección hubo en el Aljarafe (38'7 p. 100, 27'9 p. 100), Sierra (33'3 p. 100, 21'0 p. 100), Serranía Subbética (31'9 p. 100, 20'9 p. 100) y Los Alcores (17'8 p. 100, 26'7 p. 100). Las tasas más bajas se detectaron en la Campiña (14'5 p. 100, 15'9 p. 100).

LEON, L. et al.: LEPTOSPIROSIS EN LA PROVINCIA DE SEVILLA

CUADRO III. Encuesta serológica sobre leptospirosis en animales domésticos y de caza mayor en la provincia de Sevilla. distribución por especies, comarcas y serotipos.

Comarca	Especie animal	Aneali zados	Total infectados Nº (%)	Infección mixta	Tipos de infección mixta												Casos infectivos (N)																		
					Ict-8ej		Pom-Far		Ict-Pom		Sej-Pom		Can-Pom		Ict-Ca		Ict-Bal		Ict-Gri		Bal-Far		Ict-Far		Ict	Pom	Sej	Can	Gri	Bal	Far	Bat	Har	Total	
					2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1											2
Sierra De Sevilla	Ovinos	350	53(14.7)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	6	14	4	6	2	-	-	-	-	-	56(15.6)			
	Caprinos	175	31(17.7)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	6	6	2	2	2	-	-	-	-	-	31(17.7)			
	Bovinos	110	24(21.6)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5	7	2	1	-	-	-	-	-	-	27(24.6)			
	Porcinos	69	31(34.8)	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	18	2	3	-	-	1	-	-	-	-	36(39.3)			
	Equinos	16	8(50.0)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1	1	14	2	-	-	-	-	-	9(56.2)			
Jabalíes	Ciervos	69	1(1.4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1.4)			
	Jabalíes	41	1(2.4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(2.4)			
Valle del Guadalquivir	Ovinos	312	58(17.6)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	5	10	7	5	6	-	-	-	-	-	64(19.2)			
	Bovinos	174	54(31.0)	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	11	13	2	3	3	-	-	-	-	-	58(33.3)			
	Porcinos	117	59(50.4)	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	28	-	7	-	-	-	-	-	-	-	64(55.5)			
	Equinos	19	13(68.4)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	3	1	3	-	-	-	-	-	-	15(78.9)			
Marisma	Bovinos	140	67(47.6)	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	21	15	4	4	4	1	-	-	-	-	76(54.2)			
	Ovinos	130	31(23.6)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	8	2	-	4	-	-	-	-	-	33(25.3)			
	Porcinos	118	74(62.7)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	28	6	9	3	1	11	-	-	-	-	79(66.9)			
	Equinos	98	35(35.7)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	10	-	4	-	3	-	-	-	-	39(39.7)			
Campiña	Bovinos	143	11(8.6)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	4	-	2	1	-	-	-	-	-	14(10.7.6)			
	Porcinos	143	27(19.6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8	6	-	4	-	-	-	-	-	-	27(19.6)			
	Ovinos	132	37(28.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	19	-	-	-	-	11	-	-	-	-	34(28.0)			
	Caprinos	61	7(6.9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7(6.9)			
	Caballos	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Serranía Subbética	Caprinos	120	15(12.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	5	3	-	-	-	-	-	-	-	15(12.5)			
	Ovinos	54	7(12.9)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	9(16.6)			
	Porcinos	40	15(40.0)	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11	1	2	-	-	1	-	-	-	-	20(50.0)			
	Bovinos	29	5(17.2)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	7(24.1)			
Los Alcores	Porcinos	81	32(39.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	15	-	-	-	32(39.5)			
	Ovinos	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Bovinos	26	4(14.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4(14.2)			
El Aljarafe	Caballos	6	2(33.3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2(33.3)			
	Porcinos	41	16(39.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9	-	-	-	-	-	-	-	-	16(39.0)			
	Ovinos	39	5(12.6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5(12.6)			
	Caprinos	27	4(14.8)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4(14.8)			
Equinos	Bovinos	19	5(26.3)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	7(36.8)			
	Equinos	10	5(50.0)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	6(60.0)			
Total			2980	726(24.3)	61	19	6	13	2	3	9	1	4	1	3	302	197	117	57	39	26	54	3	2	797	10.2	6.6	3.9	1.9	1.3	0.8	1.4	0.7	0.8	26.9

\* Las infecciones mixtas se contemplan desdoblidamente en sus serotipos concurrentes.

CUADRO IV. Distribución comarcal de los focos y casos infectivos originados por distintos serotipos de leptospiras en el conjunto de colectivos y animales domésticos.

FOCOS Y CASOS INFECTIVOS	COMARCAS DE SEVILLA																
	Sierra		Valle		Marisma		Campiña		Serranía Subbética		Los Alcores		El Aljarafe		TOTAL		
	Focos	Casos	Focos	Casos	Focos	Casos	Focos	Casos	Focos	Casos	Focos	Casos	Focos	Casos	Focos	Casos	
TOTAL	Núm. p. 100	57 33'3	158 21'0	51 57'9	198 31'8	60 92'3	241 48'3	9 14'5	71 15'9	15 31'9	51 20'9	5 17'8	38 26'7	12 38'7	38 27'9	209 42'5	795 27'8
<i>L. icterohaemorrhagiae</i>	Núm. p. 100	20 11'7	64 8'5	17 19'3	74 11'8	19 29'2	95 19'0	3 4'3	23 5'1	5 10'6	20 8'2	2 7'1	5 3'2	6 19'3	20 14'7	72 14'6	302 10'5
<i>L. pomona</i>	Núm. p. 100	9 5'2	35 4'6	13 14'7	45 7'2	11 16'9	50 10'0	3 4'3	27 6'0	3 6'3	11 4'5	1 3'5	17 10'0	2 6'4	11 8'0	42 8'5	197 6'9
<i>L. sejroe</i>	Núm. p. 100	11 6'4	30 4'0	8 9'0	26 4'1	10 15'3	43 8'6	1 1'4	6 1'3	2 4'2	8 3'2	1 3'5	1 0'6	1 3'2	3 2'2	34 6'9	117 4'1
<i>L. canicola</i>	Núm. p. 100	6 3'5	12 1'6	5 5'6	17 2'7	6 9'2	15 3'0	—	—	4 8'5	11 4'5	—	—	1 3'2	2 1'4	22 4'4	57 2'0
<i>L. grippolyphosa</i>	Núm. p. 100	6 3'5	10 1'3	4 4'5	11 1'7	5 7'6	13 2'6	1 1'4	4 0'8	—	—	—	—	1 1'1	1 0'7	17 3'4	39 1'3
<i>L. ballum</i>	Núm. p. 100	4 2'3	6 0'8	1 1'1	9 1'4	4 6'1	10 2'0	—	—	—	—	—	—	1 1'1	1 0'7	10 2'0	26 0'9
<i>L. tarassovi</i>	Núm. p. 100	1 0'5	1 0'1	2 2'2	14 2'2	4 6'1	12 2'4	1 1'4	11 2'4	1 1'1	1 0'4	1 3'5	15 9'7	—	—	10 2'0	54 1'8
<i>L. bataviae</i>	Núm. p. 100	—	—	—	—	1 1'5	3 0'6	—	—	—	—	—	—	—	—	1 0'2	3 0'1
<i>L. hardjo</i>	Núm. p. 100	—	—	1 1'1	2 0'3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 0'2	2 0'7
Colectivos y animales infectados.	Núm. p. 100	51 30'0	147 19'6	42 47'7	181 29'0	48 73'8	219 43'9	9 14'5	71 15'9	12 25'5	43 17'6	5 17'8	38 26'7	10 32'2	35 25'7	177 36'0	734 25'7
Colectivos y animales analizados.	Núm.	170	750	88	622	65	498	62	446	47	243	28	154	31	136	491	2850

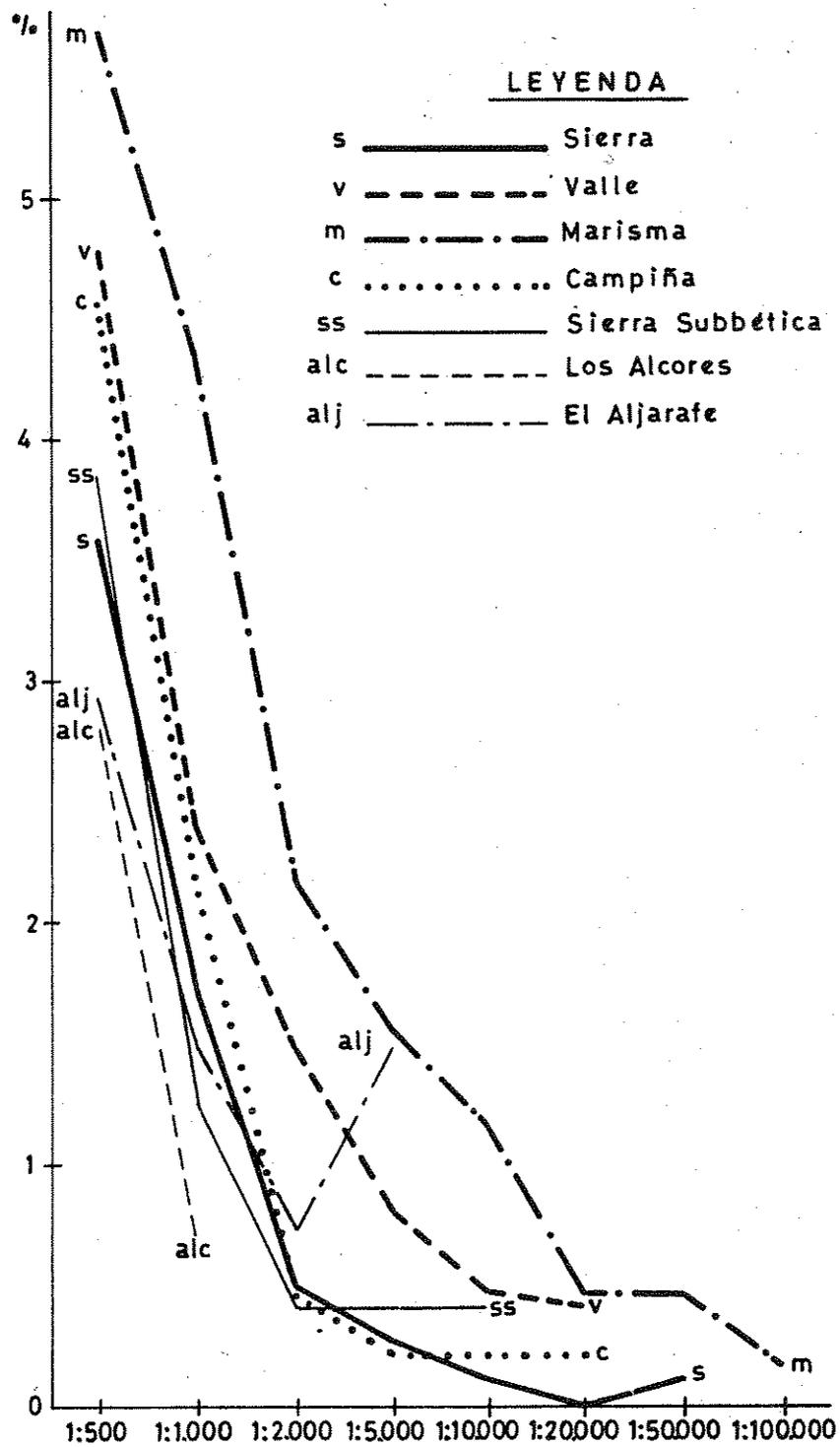


FIGURA 1. Distribución gráfica, por comarcas, de los porcentajes de infección por *L. icterohaemorrhagiae* según tasas de anticuerpos, en animales domésticos.

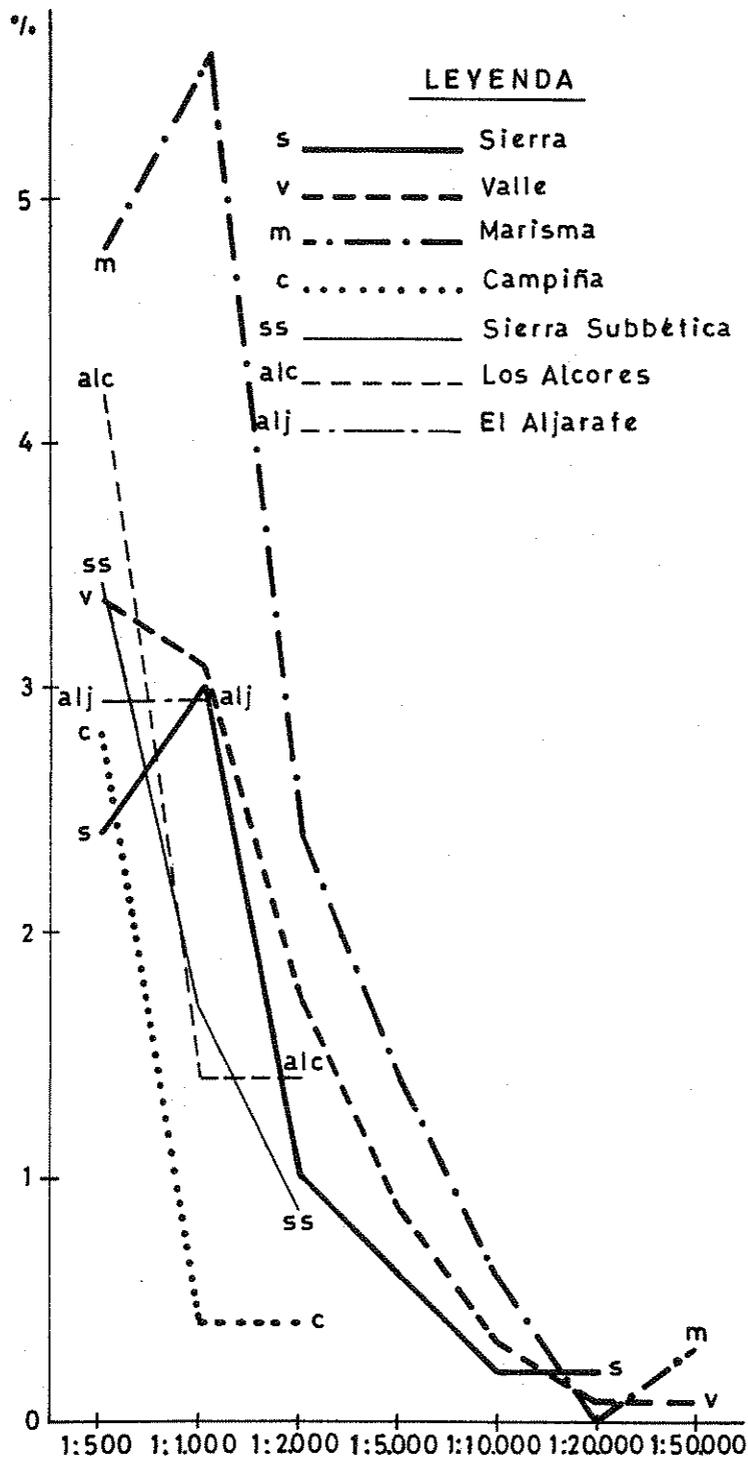


FIGURA 2. Distribución gráfica, por comarcas, de los porcentajes de infección por *L. sejroe* según las tasas serológicas en animales domésticos.

En la Marisma hubo una incidencia relativamente elevada de casi todos los serotipos (cuadro IV). En esta comarca se observó la mayor proporción de títulos altos de seroaglutininas antileptospiras en animales infectados. Aquí se ubicó el único foco de *L. bataviae* detectado en la provincia de Sevilla, así como el único foco extraporcino (bovino) de *L. tarassovi*.

En la importante comarca ganadera del Valle del Guadalquivir se demuestra una gran difusión del serotipo *icterohaemorrhagiae* (19'3 p. 100) así como una frecuencia notable en las infecciones por *L. pomona* (14'7 p. 100 de los colectivos ganaderos y 7'2 p. 100 de los animales analizados) y *L. sejroe* (9'0 p. 100 de los colectivos y 4'1 p. 100 de los animales encuestados). Las tasas comarcales de anticuerpos específicos de *L. icterohaemorrhagiae* y *L. sejroe* resultaron ser muy altas; superiores a las del resto de la provincia, excepto la Marisma (figuras 1 y 2); y con relación a *L. pomona*, ligeramente inferiores a las encontradas en esta última comarca pero notablemente menores que las detectadas en la comarca de Los Alcores (figura 3), donde existe gran densidad de explotaciones intensivas porcinas. El único foco de *L. hardjo* hallado fue en un rebaño bovino de esta última comarca.

*L. icterohaemorrhagiae* aparece como único serotipo habitual en la comarca del Aljarafe, responsabilizándose de infecciones en 19'3 p. 100 y 14'7 p. 100 de los colectivos y animales encuestados. En el conjunto de serotipos restantes resaltó la incidencia de *L. pomona* (6'4 p. 100 en colectivos, 8'0 p. 100 en individuos). Al igual que en la Marisma, el Valle o el Aljarafe, la variedad de leptospiras observada en la Sierra es amplia. Abundan los serotipos de origen rodéntico. *L. icterohaemorrhagiae* es el más difundido (11'7 p. 100 en focos, 8'5 p. 100 en casos) y *L. sejroe* supera ligeramente, en porcentajes de focos inducidos, a *L. pomona*, aunque este último muestra mayor expansión dentro de los colectivos en que se establece. A nivel de la Serranía Subbética no llegaron a encontrarse infecciones por *L. grippotyphosa* y *L. ballum*, y después de *L. icterohaemorrhagiae* es *L. canicola* el serotipo detectado con más asiduidad, sobre *L. pomona* y *L. sejroe*. En la Campiña, como en los Alcores, los focos de infección mostraron carácter ocasional.

En el conjunto de especies domésticas investigadas en este trabajo la difusión de *L. icterohaemorrhagiae* ha sido muy notable (14'6 p. 100 y 10'5 p. 100 de los colectivos e individuos analizados) frente a las leptospiras restantes. *Pomona* (8'5 por 100, 6'9 p. 100) y *sejroe* (6'9 p. 100, 4'1 p. 100) se revelaron como serotipos prevalentes en toda la provincia, superando en incidencia y expansión a *L. canicola* (3'4 p. 100, 1'3 p. 100) y *L. hardjo* (0'2 p. 100, 0'7 p. 100), que resultaron ocasionales.

#### IV. Discusión:

Por su condición de provincia arrocerá Sevilla ha sido objeto de numerosos estudios epidemiológicos en materia de leptospirosis (1, 11, 13), más en relación con la leptospirosis animal sólo cuenta con los antecedentes de una encuesta serológica efectuada por J. Lázaro Brouet, en 1960, en cerdos, bóvidos, perros y óvidos, y una comunicación de un brote clínico (17) en ganado vacuno por *L. grippotyphosa*. La provincia ofrece unas condiciones ecológicas (2) de gran interés desde el punto de vista de la leptospirosis (13); infección ésta que se halla muy difundida.

En la presente encuesta serológica hemos detectado anticuerpos específicos de aquellos serotipos de *Leptospira* que con anterioridad habían sido detectados en esta provincia. Además hemos hallado aglutininas frente a un serotipo no identificado microbiológicamente ni serológicamente aún en nuestro país: *hardjo*, que ha despertado la atención de numerosos autores en otros países (9, 10, 20) por su elevado potencial nosológico.

Debido a su carácter eminentemente acuícola, la persistencia y difusión de leptospirosis en la provincia de Sevilla debieron afectarse seriamente por el influjo de la intensa sequía que concurrió durante dos (1975 y 1976) de los tres años en que realizamos nuestra consulta, sobre todo en aquellas comarcas (Sierra, Campiña, Alcores, Aljarafe y Serranía Subbética) con menos recursos hidrográficos; influencia que debe ser tomada en consideración al efectuar estudios comparativos con otras provincias y encuestas.

Las infecciones del ganado vacuno, tanto a nivel de colectivos como individual (50'8 p. 100, 32'0 p. 100), fueron superiores a las observadas en la provincia de Córdoba (14) (19'2 p. 100, 15'4 p. 100) y muy inferiores a las de la provincia de Cádiz (15) (70'5 p. 100, 46'5 p. 100). En Sevilla, Lázaro Brouet (1960), al analizar 33 bóvidos, encontró una positividad del 54'5 p. 100. El porcentaje es notorio frente al detectado por nosotros, aunque la diferencia resulta menos llamativa si tomamos como referencia la infección en las comarcas menos afectadas por la sequía: Marisma (54'2 p. 100) y Valle del Guadalquivir (33'3 p. 100). En casi todas las encuestas efectuadas en Andalucía la infección se debió a *L. icterohaemorrhagiae* principalmente; *L. pomona* o *L. sejroe*, en segundo lugar; y luego, con menos incidencia, *L. grippotyphosa*, *L. ballum*, *L. canicola* y también *L. hardjo*. Con Lázaro (1960) coincidimos en los serotipos pero no en la preponderancia de *pomona* sobre *icterohaemorrhagiae*. Aunque un brote clínico (17) debido a *L. grippotyphosa* fuese comunicado con anterioridad en ganado vacuno de Sevilla, en el valle del Genil, dentro de la Campiña, este serotipo no se halla especialmente difundido entre los bóvidos de Sevilla (7'8 p. 100 de los colectivos y 6'4 p. 100 de los animales infectados lo fueron por esta leptospira), aunque en parte sí, en la zona de la Campiña (25'0 p. 100, 14'8 p. 100).

CUADRO V. Frecuencia de la infección e incidencia de los serotipos de leptospiras en distintas especies domésticas a nivel individual y colectivo.

Especie	Colectivos		Individuos		Serotipos	Focos		Casos	
	Anali- zados	Infectados Nº (%)	Anali- zados	Infectados Nº (%)		Nº	(%)	Nº	(%)
Bovinos	122	51(41'8)	643	186(28'9)	Icterohaemorrhagiae	21(33'8)	81(39'3)		
					Pomona	14(22'5)	47(22'8)		
					Sejroe	14(22'5)	44(21'3)		
					Canicola	5(8'0)	12(5'8)		
					Grippotyphosa	4(6'4)	12(5'8)		
					Ballum	2(3'2)	7(3'3)		
					Hardjo	1(1'6)	2(0'9)		
					Tarassovi	1(1'6)	1(0'4)		
					Total	62(100'0)	206(100'0)		
					Porcinos	83	43(51'8)	618	265(42'8)
Icterohaemorrhagiae	11(21'5)	67(23'5)							
Tarassovi	8(15'6)	53(18'6)							
Canicola	6(11'7)	21(7'3)							
Sejroe	2(3'9)	9(3'1)							
Grippotyphosa	1(1'9)	3(1'0)							
Ballum	1(1'9)	1(0'3)							
Total	51(100'0)	284(100'0)							
Ovinos	149	37(24'8)	1035	158(15'2)	Icterohaemorrhagiae	20(46'5)	87(51'1)		
					Sejroe	9(20'9)	34(20'0)		
					Canicola	6(13'9)	15(8'8)		
					Grippotyphosa	4(9'3)	11(6'4)		
					Ballum	2(4'6)	12(7'0)		
					Pomona	2(4'6)	11(6'4)		
					Total	43(100'0)	170(100'0)		
Caprinos	83	20(24'0)	481	86(17'8)	Icterohaemorrhagiae	8(38'0)	45(50'5)		
					Sejroe	4(19'0)	21(23'5)		
					Pomona	2(9'5)	6(6'7)		
					Grippotyphosa	2(9'5)	6(6'7)		
					Canicola	2(9'5)	5(5'6)		
					Ballum	2(9'5)	3(3'3)		
					Bataviae	1(4'7)	3(3'3)		
					Total	21(100'0)	89(100'0)		
Caballos	54	26(48'1)	72	39(54'1)	Icterohaemorrhagiae	12(40'0)	21(45'6)		
					Grippotyphosa	6(20'0)	7(15'2)		
					Sejroe	5(16'6)	9(19'5)		
					Canicola	3(10'0)	4(8'6)		
					Ballum	2(6'6)	3(6'5)		
					Pomona	2(6'6)	2(4'3)		
Total	30(100'0)	46(100'0)							

LEON, L. *et al.*: LEPTOSPIROSIS EN LA PROVINCIA DE SEVILLA

CUADRO VI. Títulos de aglutininas de leptospiras en suero de animales domésticos y animales de caza mayor.

Especie	Serotipo	Títulos							
		(200)	500	1000	2000	5000	10000	20000	50000
Bovinos	Icterohaemorrhagiae	42	17	9	6	3	1	2	1
	Pomona	19	12	6	5	3	1	1	-
	Sejroe	16	12	5	6	2	1	2	-
	Grippotyphosa	6	3	2	1	-	-	-	-
	Ballum	5	1	1	-	-	-	-	-
	Canicola	7	2	1	1	1	-	-	-
	Hardjo	1	-	1	-	-	-	-	-
	Tarassovi	-	1	-	-	-	-	-	-
	Total	96	48	25	19	9	3	5	1
Porcinos	Pomona	41	29	21	16	8	9	4	2
	Icterohaemorrhagiae	30	18	10	5	1	1	1	-
	Tarassovi	20	14	10	4	2	2	1	-
	Canicola	11	6	2	1	1	-	-	-
	Sejroe	5	2	1	1	-	-	-	-
	Grippotyphosa	3	-	-	-	-	-	-	-
	Ballum	1	-	-	-	-	-	-	-
	Total	111	69	44	27	12	12	6	2
Ovinos	Icterohaemorrhagiae	52	22	7	3	2	1	1	-
	Sejroe	17	9	3	2	1	1	1	-
	Canicola	10	3	1	1	-	-	-	-
	Grippotyphosa	7	2	1	-	-	1	-	-
	Ballum	9	2	-	1	-	-	-	-
	Pomona	4	2	1	2	1	1	-	-
	Total	99	40	13	9	5	4	2	-
Caprinos	Icterohaemorrhagiae	23	12	6	2	2	-	-	-
	Sejroe	10	6	2	2	1	-	-	-
	Pomona	3	1	1	1	-	-	-	-
	Grippotyphosa	4	1	1	-	-	-	-	-
	Canicola	3	1	1	-	-	-	-	-
	Ballum	3	-	-	-	-	-	-	-
	Bataviae	2	1	-	-	-	-	-	-
	Total	44	21	10	5	3	-	-	-
Equinos	Icterohaemorrhagiae	12	5	2	1	-	1	-	-
	Grippotyphosa	5	-	1	1	-	-	-	-
	Sejroe	6	1	1	1	-	-	-	-
	Canicola	3	1	-	-	-	-	-	-
	Ballum	2	-	1	-	-	-	-	-
	Pomona	1	1	-	-	-	-	-	-
Total	29	8	5	3	-	1	-	-	
Jabalíes	Pomona	-	1	-	-	-	-	-	-
Ciervos	Icterohaemorrhagiae	1	-	-	-	-	-	-	-

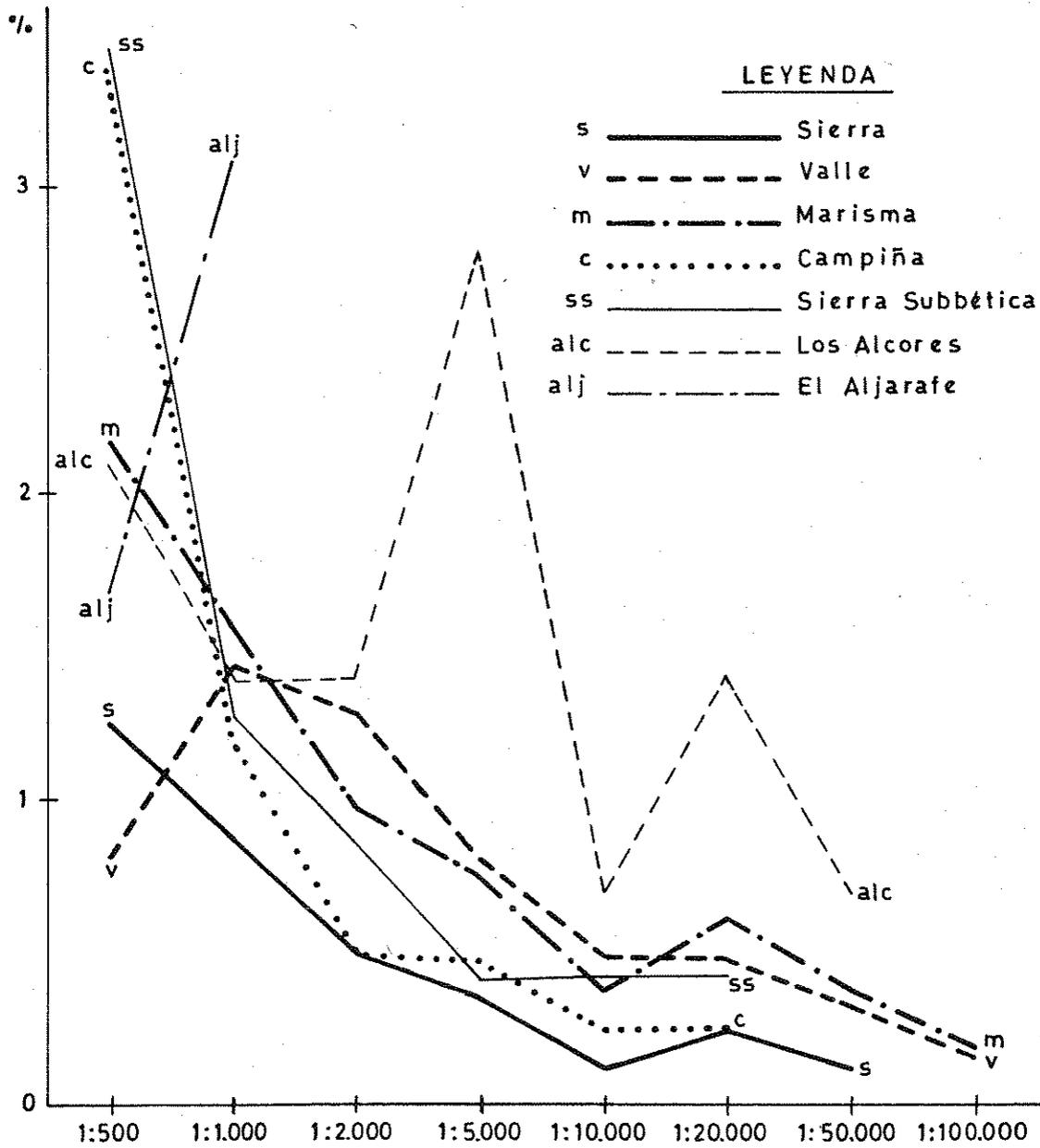


FIGURA 3. Distribución gráfica, por comarcas, de los porcentajes de infección por *L. pomona* en animales domésticos según las tasas de anticuerpos.

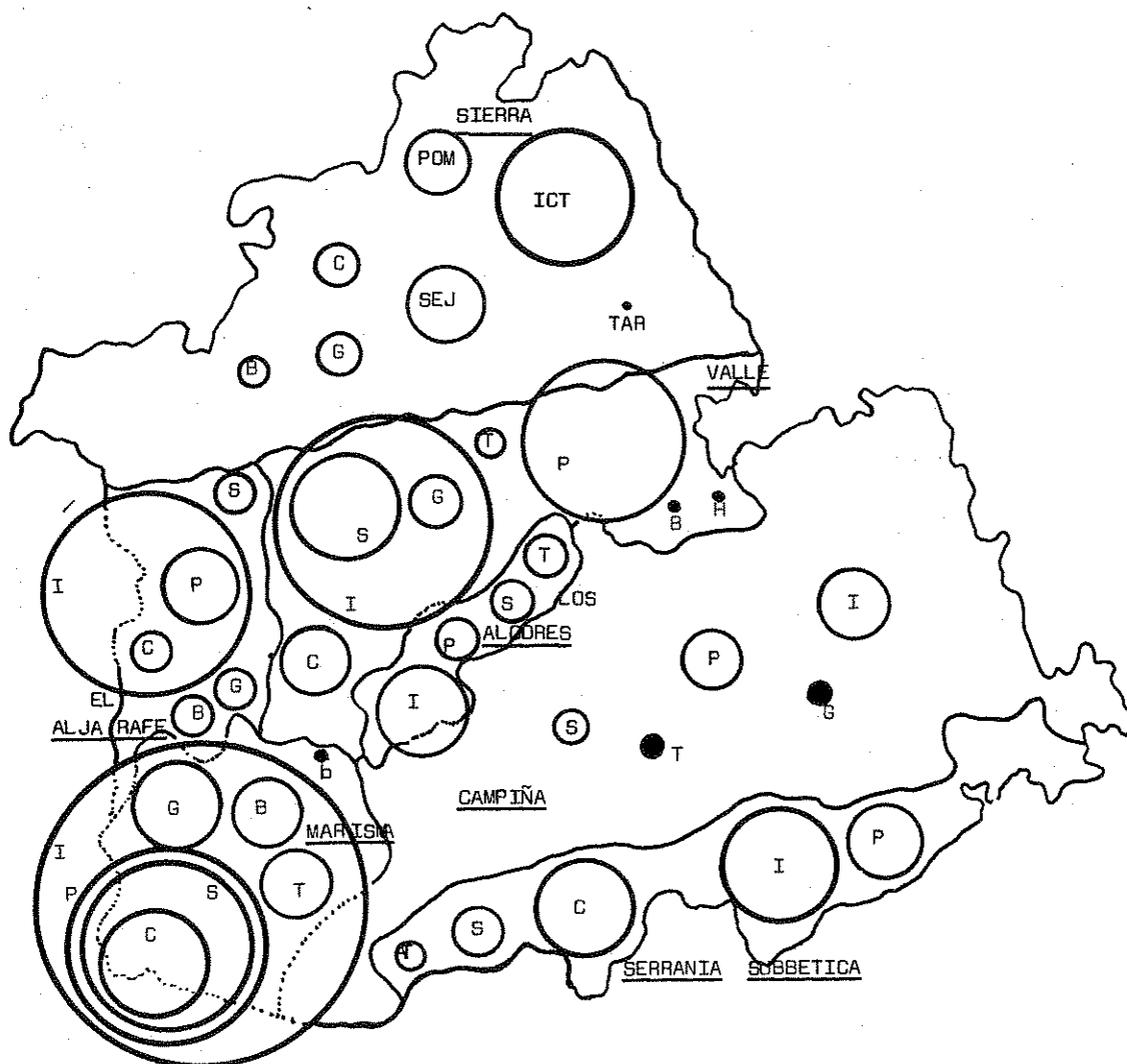


FIGURA 4.- Difusión de los serotipos de leptospiras en las comarcas naturales de Sevilla, en función de los focos infecciosos originados en el conjunto de colectivos ganaderos analizados por comarca.

- |                                 |                           |                    |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------|
| (I). <u>icterohaemorrhagiae</u> | (P). <u>pomona</u>        | (S). <u>sejroe</u> |
| (C). <u>canicola</u>            | (G). <u>grippotyphosa</u> | (B). <u>ballum</u> |
| (T). <u>tarassovi</u>           | (b). <u>bataviae</u>      | (H). <u>hardjo</u> |

CUADRO VII. Serotipos de leptospiras reaccionantes simultáneamente en animales domésticos.

Serotipo	Reacciones mixtas N. p. 100	Porcentajes de reacción con otros serotipos
Icterohaemorrhagiae	45 (73'7)	Sejroe (42'2 p. 100), Pomona (28'8 p. 100) Canicola (20'0 p. 100), Grippotyphosa (8'8 p. 100), Tarassovi (6'6 p. 100), Ballum (2'2 p. 100).
Pomona	24 (39'3)	Icterohaemorrhagiae (54'1 p. 100), Tarassovi (25'0 p. 100, Canicola (12'5 p. 100), Sejroe (8'3 p. 100)
Sejroe	21 (34'4)	Icterohaemorrhagiae (90'4 p. 100), Pomona (9'5 p. 100)
Canicola	12 (19'6)	Icterohaemorrhagiae (75'0 p. 100, Pomona (25'0 p. 100)
Grippotyphosa	4 (6'5)	Icterohaemorrhagiae (100 p. 100)
Tarassovi	10 (16'3)	Pomona (60'0 p. 100), Icterohaemorrhagiae (30'0 p. 100), Ballum (10'0 p. 100)
Ballum	2/3'2 p. 100	Icterohaemorrhagiae (50'0 p. 100, Tarassovi (50'0 p. 100).

La frecuencia de la infección en ganado porcino (61'4 p. 100 en colectivos, 45'9 p. 100 en individuos) resulta francamente superior a la observada por nosotros en Cádiz (15) (31'9 p. 100, 39'1 p. 100) y Córdoba (14) (23'1 p. 100, 26'7 p. 100) o por Lázaro (13) en Sevilla (36'3 p. 100). Sobre todo *pomona*, también *icterohaemorrhagiae*, y en menor proporción *tarassovi* y *canicola*, son los serotipos prevalentes. En comparación con los resultados suministrados para Sevilla por Lázaro Brouet (13) (1960) hay concordancia a nivel de serotipos principales más no en su incidencia relativa. Se observa un incremento en la frecuencia de *L. icterohaemorrhagiae* (de 6'7 p. 100 a 10'8 p. 100) y, de manera muy marcada, en *L. tarassovi* (de 0'4 p. 100 a 8'5 p. 100); y descenso en *L. canicola* (de 5'0 p. 100 a 3'3 p. 100) quedando *L. pomona* como el más importante (de 23'2 p. 100 a 21'0 p. 100). Tasas de infección muy altas por *L. tarassovi* también las han observado Covalada y Pumarola (1954) (6).

La infección leptospirósica en el ganado ovino alcanzó unas tasas muy inferiores (28'8 p. 100 de los colectivos, 16'4 p. 100 de individuos), en lo que debe haber influido notablemente las condiciones pluviométricas reinantes durante la mayor parte del tiempo en que realizamos nuestra consulta. Observamos que resulta esta especie animal infectada mayoritariamente por serotipos de origen rodéntico (*icterohaemorrhagiae*, *sejroe*, *grippotyfosa*, *ballum*) y canino (*canicola*), con baja incidencia de *L. pomona*.

La leptospirosis caprina guarda cierto grado de similitud con la del ganado ovino, tanto en incidencia como en tipología. Si bien el porcentaje de focos infectivos (25'3 p. 100) en cabras rebajaba la tasa observada en el ganado lanar, resultó superior la difusión de la infección en cuanto a individuos infectados (18'5 p. 100 en casos infectivos), aunque en ambos casos las diferencias son poco significativas. Como en la especie ovina hay un predominio esencial de *L. icterohaemorrhagiae* y, en menor grado, de *L. sejroe* sobre los demás serotipos, que muestran entre sí cierta uniformidad en cuanto a su incidencia respectiva, que osciló, a nivel de individuos analizados, de 1'2 p. 100 en *L. pomona* y *L. grippotyphosa* a 0'6 p. 100 en *L. ballum* o *L. bataviae*. Este último serotipo sólo se encontró en esta especie animal y con carácter ocasional. Sólo en Córdoba (14) se han hecho con anterioridad estudios epizootiológicos que abarquen ambas especies de pequeños rumiantes. También entonces el ganado cabrío mostró mayor receptividad que el ovino y se infectó con mayor variedad de leptospiras.

La especie equina parece encerrar una marcada receptividad frente a las leptospiras (5, 7, 9, 14) y en este sentido se expresan también los resultados de la presente consulta: 39 caballos (54'1 p. 100) de 72 analizados eran seropositivos y encerraban 46 (63'8 p. 100) casos infectivos específicos de serotipo. En ella se hace patente la asiduidad de *L. icterohaemorrhagiae* como causa principal de la infección leptos-

pirósica en équidos, y la frecuencia del serotipo *grippotyphosa* serotipo muy asociado con la leptospirosis clínica equina. Por el contrario, *L. pomona*, el otro serotipo patógeno habitual para el caballo, no resultó incidente.

En investigaciones (14) sobre biopatocenosis naturales en la Sierra de Córdoba, de la que es continuidad la Sierra de Sevilla como integrantes del mismo bioma, estudiamos la intervención de ciervos y jabalíes en el mantenimiento y difusión de leptospiras. Al jabalí se le catalogó como reservorio selvático natural de *L. tarassovi* y *L. pomona*, hallándose infectados por leptospiras el 8,6 p. 100 de los ejemplares estudiados. Con respecto a la especie cervuna, se le consideró reservorio primario de *L. pomona*, y accidental de serotipos mantenidos por roedores selváticos (*sejroe*, *grippotyphosa*, *ballum*, etc.), 6'1 p. 100 de los ciervos estudiados en aquella ocasión portaban anticuerpos de leptospiras. Los porcentajes de infección encontrados en jabalíes y ciervos de Sevilla se sitúan muy por bajo de las cifras anteriores (2'4 por 100 y 1'4 p. 100 respectivamente), posiblemente debido a la marcada influencia disgenésica de la sequía en la comarca "Sierra de Sevilla". La especificidad de las reacciones correspondió a *L. pomona*, en el jabalí; y a *L. icterohaemorrhagiae*, en el ciervo.

#### V. Resumen.

Una consulta serológica sobre leptospirosis, efectuada en animales de granja de distintas comarcas naturales de Sevilla, ha reflejado porcentajes de focos y casos infectivos específicos de serotipo, que correspondieron al 50'8 y 32'0, en bovinos, 61'4 y 45'9, en porcinos; 28'8 y 16'4, en ovinos, 25'3 y 18'5, en caprinos y 55'5 y 63'8 en caballos. En general resultan frecuentes los serotipos *icterohaemorrhagiae*, *pomona* y *sejroe*, y luego *canicola*, *tarassovi*; casi exclusivamente, en cerdos, *grippotyphosa* y *ballum*. Son excepcionales *L. bataviae* y *L. hardjo*.

Sobre 69 ciervos y 41 jabalíes han aparecido sendas reacciones para *L. icterohaemorrhagiae* (1'4 p. 100) y *L. pomona* (2'4 p. 100).

#### VI. Summary.

A serologic inquiry of leptospirosis on farm animals from natural districts of Sevilla province (Spain) shows percentages of locus and cases of specific serotypes equivalent to 50.8 and 32.0 in cattle, 61.4 and 45.9 in swine, 28.8 and 16.4 in shep, 25.3 and 18.5 in goats and 55.5 and 63.8 in horses. Were the commonest *L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona* and *L. sejroe*, followed by *L. canicola*; *L. tarassovi*, almost exclusively in swine, *L. grippotyphosa*, *L. ballum* and occasionally *L. bataviae* and *L. hardjo*.

We have identified each of two infections by *L. icterohaemorrhagiae* and *L. pomona* in deers (1.4 p. 100) and wild boards (2.4 p. 100).

#### VII. *Resumé.*

Dans une enquête sérologique sus leptospirose, qui nous avons réalisé sur des animaux domestiques dans le contrées de Sevilla, nous trouvons des pourcentages de foyers et cas infectives spécifiques du sérotype équivalents á 50'8 et 32'0 chez les chèvres et 55'5 et 63'8 chez les chevaux. En général, furent fréquents les serotypes *icterohaemorrhagiae*, *pomona*, et *sejroe*, moins fréquents *cunicola*, *tarassovi*, presque exclusivement chez le porc, *gryppotyphosa* et *ballum*, et occasionnels *L. bataviae* et *L. hardjo*.

On a identifié un pour chacun d'infections par *L. icterohaemorrhagiae* et *L. pomona* au cerf (1'4 p. 100) et au sanglier (2'4).

#### VIII. *Bibliografía.*

1. Andreu Urra, J., J. Yufera y B. Lastruci, 1954.- Leptospirosis. *Folia Clin.* 4: 398-411.
2. Anónimo, 1962.- Estudio agrobiológico de la provincia de Sevilla. Instituto de Edafología y Agrobiología, C.S.I.C. Sevilla.
3. Babudieri, B. 1961.- Diagnostic de laboratoire des leptospires. *Bull. Org. Mond. Santé*, 24: 45-58.
4. Cacchione, R. A. 1962.- Leptospiras y técnicas de laboratorio. *Rvta. Invest. Ganad.* núm. 14: 105-124.
5. Cacchione, R., E. Cascelli, M. Saravi, E. Martínez, F. Fermín Carreras y M. Nizawa, s. d.- Estudio serológico y epizootiológico en animales del ejército argentino. *Mil. Vet.* 6: 1-12.
6. Covalada, J. y A. Pumarola, 1954.- Aglutinación de leptospiras *L. pomona*, *L. mitis* y *L. icterohaemorrhagiae* por los sueros de cerdos aparentemente sanos. *Rev. Iber. Parasitol.* 14: 1-12.
7. Covalada, J. y A. Pumarola, 1956. Encuesta serológica en el ganado equino bovino sacrificado en los Mataderos Municipales de Barcelona y Badalona. Existencia de aglutininas frente a las especies de leptospiras diversas. *Rev. Iber. Parasitol.* 16: 315-318.
8. Farina, R. 1965. Frequenza e diffusione in Italia delle leptospirosi degli animali domestici. *G. Mal. Inf. Parast.* 8: 1-35.

9. Farina, R., E. Andreani e A. Buonaccorsi, 1972.—Leptosirosi bovina. Prove di infezione sperimentale di sierotipo *hardjo*. *Vet. Ital.* 23: 3-22.
10. Gasparini, U., S. Marangoni e S. Mondini, 1971.—Ricerche sierologiche per leptospirosis in vitelloni d'importazione. *Nuova Vet.* 47: 211-215.
11. Gimeno de Sande, A. y A. Pumarola, 1957.—La leptospirosis de los arrozales en España. 41: 119-133.
12. Harrington, R. 1975.—Leptospiral antibodies in serum from cattle, swine, horses deer, sheep and goats: 1973-1974. *Amer. J. Vet. Res.* 3: 1367-1370.
13. Lázaro, J. 1960.—Estudio epidemiológico de la leptospirosis en Sevilla y su provincia. *Ann. Hipal.* 20: 95-141.
14. León Vizcaíno, L. 1975.—Estudio epizootiológico de la leptospirosis en Córdoba y su provincia. Tesis Doct. Fac. Vet. Córdoba.
15. León, L. y A. Miranda, 1976.—Investigación epidemiológica sobre leptospirosis en Cádiz. *Supl. Cient. Inform. Cons. Gral. Col. Vet. España*, número 204-205: 15-32.
16. León, L., A. Miranda y M. García, 1977.—Nuevos focos de leptospirosis bovina y porcina en Córdoba. *Supl. Cient. Bol. Inform. Cons. Gral. Col. Vet. España*, núm. 207-208: 73-84.
17. León, L., A. Miranda, J. Carranza, A. Perea y M. García, 1977.—Leptospirosis bobina y ovina. A propósito de sendos brotes disgnosticados en Sevilla y Córdoba. *Panorama Vet.* núm. 6: 274-282.
18. Mailloux, M. 1969.—A propos de séro-diagnostic des leptospires. *Biol. Méd.* 18: 89-132.
19. Mestre, J. y G. Santamaría, 1952.—Sobre una epidemia de leptospirosis *grippotyphosa* en la provincia de Toledo. *Bol. Cons. Gral. Col. Med.* 13: 39-46.
20. Sullivan, 1970.—The history of *Leptospira hardjo*. *Aust. Vet. J.* 46: 125.