

# LEPTOSPIROSIS EN SAN MARTIN, PERU

Dra. Julia Licerias de Hidalgo <sup>1</sup>

*De 1966 a 1972 se efectuó en la región de la selva peruana un estudio sobre leptospirosis, en el cual se aislaron por primera vez leptospiras de los serogrupos Bataviae y Pyrogenes, de vacunos; Hebdomadis, de cerdos, y Pomona de cobayos silvestres. En el hombre se demostró anticuerpos principalmente para bataviae. Los resultados indican que la leptospirosis es endémica y enzoótica en el departamento de San Martín y que probablemente dichos animales son algunos de los reservorios naturales de la enfermedad.*

## Introducción

Desde 1957 se han aislado en el Perú leptospiras de varios serogrupos principalmente en algunos departamentos de la sierranía y zona costera donde se encontró Icterohaemorrhagiae en humanos, ratas y vacunos; Canicola en perros, gatos y cerdos; Pomona en cerdos y vacunos; Tarassovi en cerdos y perros; Bataviae en perros, y Hebdomadis y Australis en vacunos (13, 18, 22-25, 27, 29, 30, 32).

En cuanto a la región de la selva, solo existen algunos estudios serológicos en humanos (3, 10) y en vacunos (18, 34). Tomando en cuenta los resultados de estas investigaciones y considerando que la selva ofrece condiciones ecológicas apropiadas para la supervivencia y propagación de las leptospiras, se decidió confirmar su existencia en esta región.

Con este motivo, de 1966 a 1967 se realizó un estudio serológico preliminar en 500 sueros humanos procedentes de la ciudad de Tarapoto, departamento de San Martín; de septiembre a octubre de 1971 se obtuvieron también en esta ciudad 60 muestras de sangre de humanos y 117 de animales domésticos y silvestres y de 1971 a 1972 se consiguieron 77 muestras de sueros humanos de Rioja, San Martín. Con todas estas muestras se realizó un estudio

serológico y de la mayor parte de los animales se hicieron también cultivos de riñón.

En este trabajo se presentan los resultados de esos estudios.

Tarapoto, lugar donde se colectó la mayor parte de las muestras, es la capital de la provincia de San Martín, departamento del mismo nombre (figura 1). En este departamento existen dos grandes formaciones: selva tropical y sabanera (19). La temperatura media anual de la zona es de 26°C y la precipitación pluvial, de 1,236 mm.

## Material y métodos

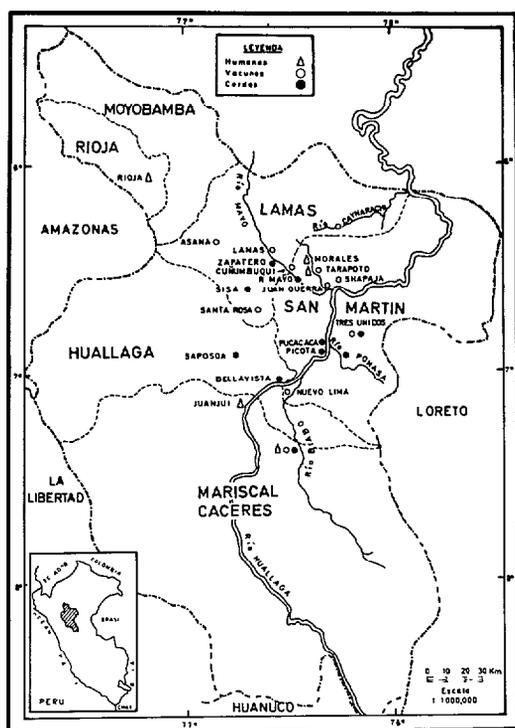
*Muestras de sangre.* Se obtuvieron 67 muestras de cerdos y 35 de vacunos. Todos los animales se encontraban aparentemente sanos y fueron sacrificados en Tarapoto para consumo local. En general, predominaron los machos adultos y la mayoría procedía de lugares alejados de la ciudad (figura 1). Las muestras se tomaron de la cavidad torácica en el momento en que se les extraían las vísceras.

También se recogieron muestras de sangre de cuatro perros, un gato, seis cobayos silvestres (*Cavia aperea festina*), una cuica común (*Caluromys lanatus*), una rata espinosa (*Proechimys* sp.) y siete roedores no identificados.

Se obtuvieron 637 muestras de humanos, como sigue: de 1966 a 1967 se colectaron 500 enviadas desde Tarapoto al Instituto

<sup>1</sup> Institutos Nacionales de Salud. Ministerio de Salud, Lima, Perú.

FIGURA 1—Procedencia de los casos humanos que resultaron serológicamente positivos y de los vacunos y cerdos en los que se investigó leptospirosis, Departamento de San Martín, Perú.



de Salud Pública de Lima, para el descarte serológico de sífilis; en 1971 se obtuvieron 60 en el Hospital de Tarapoto de personas aparentemente sanas que solicitaban certificados de salud, y en 1971-1972 se recogieron 77 remitidas desde Rioja, San Martín, al Instituto de Salud Pública, para descarte serológico de sífilis. Los únicos datos que se obtuvieron de estas últimas y de las primeras 500 fueron el nombre y el sexo de la persona de quien se extrajo la muestra.

**Muestras de riñón.** Se recogieron muestras de 67 cerdos, 35 vacunos y 15 animales silvestres. De los cerdos se consiguió un riñón completo, y de los vacunos solo un fragmento de uno de los riñones. Cada muestra de riñón coincidió con la respectiva de sangre.

Los cultivos de suspensión de riñón se realizaron en medio Vervoort modificado

(23), se mantuvieron a 28°C y se examinaron a los 30 días.

**Reacciones serológicas.** Para las pruebas de aglutinación con lectura microscópica, se utilizó como diluyente suero fisiológico tamponado con pH 7.4, y como antígenos, las siguientes cepas de *Leptospira*: *copenhageni* R-410, *canicola* Hond Utrecht IV, *autumnalis* Akiyami A, *bataviae* Van Tienen, *javanica* Veldrat Batavia 46, *pomona* Pomona, *castellonis* Castellón 3, *tarassovi* Perepelicin, *grippotyphosa* Moskva V, *sejroe* Mallersdorf, *pyrogenes* Salinem, *bratislava* Jez Bratislava, *andamana* CH 11, *shermani* LT 821, *panama* CZ 214K, *butembo* Butembo, *celledoni* Celledoni, *patoc* Patoc I y CT-1 (esta última fue identificada posteriormente como *georgia*). Se consideraron como positivas las reacciones con un título de 1:100 o más y con 50% de aglutinación.

Para las reacciones serológicas de las muestras humanas procedentes de Tarapoto, obtenidas de 1966 a 1967, se emplearon 13 antígenos.

**Pruebas de identificación.** El serogrupo se determinó mediante reacciones de aglutinación cruzada y el empleo de 18 sueros inmunes correspondientes a un serotipo de cada uno de los 18 serogrupos de *Leptospira* que se reconocen hasta el momento.

Las cepas se enviaron al Instituto Superiore di Sanità de Roma, Italia, y al Centro para el Control de Enfermedades, de Atlanta, Georgia, EUA, para identificar los serotipos.

**Estudio experimental.** Cinco de las siete cepas de *Leptospira* aisladas en este estudio se inocularon a cobayos machos de 200 a 300 g de peso, por vía intraperitoneal. El número de leptospirosis inoculadas se determinó mediante el empleo de una cámara de conteo de Petroff-Hausser y Helber y como paralizador y diluyente, se utilizó formol neutro al 10%.

El peso y la temperatura rectal de los cobayos fueron controlados diariamente así como los de un cobayo testigo. Al 10° y 14° día después de la inoculación, se realizaron

reacciones serológicas con los 19 antígenos mencionados y con la cepa inoculada. Al 14° día también se efectuó la autopsia de los cobayos inoculados y del cobayo testigo, se examinó el estado de los órganos, se hicieron cultivos de hígado y riñón, se observó el triturado de estos órganos al campo oscuro, y se guardaron trozos en formol neutro al 10% para cortes histológicos. Para determinar las lesiones pro-

ducidas, las muestras de hígado y riñón se incluyeron en parafina, se hicieron cortes de 3 a 4  $\mu$  de espesor y se colorearon con la técnica de hematoxilina y eosina.

### Resultados

*Cultivos.* De 67 cultivos de riñón de cerdo, tres se perdieron por contaminación y dos resultaron positivos; de 35 cultivos de

CUADRO 1—Anticuerpos leptospirales encontrados en sueros de cerdos, vacunos y cobayos silvestres del departamento de San Martín.

Animales	No. de sueros	Serotipos con los que reaccionaron los sueros	Reacciones positivas	
			No.	%
Cerdos	67	<i>pomona</i>	16	
		<i>bataviae</i>	4	
		<i>castellonis</i>	2	
		<i>canicola</i>	1	
		<i>sejroe</i>	1	
		<i>bratislava</i>	1	
		<i>georgia</i>	1 <sup>a</sup>	
		<i>pomona-autumnalis</i>	6	
		<i>pomona-bataviae</i>	2	
		<i>canicola-bataviae</i>	1	
		<i>pomona-javanica</i>	1	
		<i>autumnalis-javanica</i>	1	
		<i>canicola-castellonis-pyrogenes</i>	1	
		<i>bataviae-pomona-butembo</i>	1	
		<i>pomona-autumnalis-butembo-bratislava</i>	1	
<i>pomona-bataviae-castellonis-bratislava</i>	1 <sup>b</sup>			
<i>pomona-autumnalis-butembo-copenhageni-bratislava</i>	1			
	Total	42	62.68	
Vacunos	35	<i>pyrogenes</i>	4	
		<i>bataviae</i>	3 <sup>c</sup>	
		<i>pomona</i>	2	
		<i>tarassovi</i>	2	
		<i>bratislava</i>	1	
		<i>pomona-bataviae</i>	2	
		<i>pomona-autumnalis</i>	1	
		<i>sejroe-georgia</i>	1	
		<i>sejroe-castellonis</i>	1	
		<i>pyrogenes-castellonis</i>	1	
	Total	18	51.42	
Cobayos silvestres	6	<i>pomona-autumnalis-pyrogenes</i>	1	
		<i>pomona-autumnalis-butembo</i>	1	
		<i>pomona-butembo-copenhageni</i>	1 <sup>d</sup>	
		<i>pomona-grippotyphosa-butembo</i>	1 <sup>d</sup>	
	Total	4	66.66	

<sup>a</sup> Cultivo CT-1 positivo e identificado como *georgia* (serogrupo Hebdomadis).

<sup>b</sup> Cultivo CT-63 positivo e identificado como *kremastos* (serogrupo Hebdomadis).

<sup>c</sup> Cultivo VT-28 positivo y clasificado como perteneciente al serogrupo Bataviae.

<sup>d</sup> Cultivos A-3 y A-4 positivos y clasificados como pertenecientes al serogrupo Pomona.

riñón de vacunos, cinco se perdieron por contaminación y dos resultaron positivos, y de seis cultivos de riñón de cobayos silvestres, tres resultaron positivos. Los cultivos de riñón de ocho roedores silvestres y una cuica común resultaron negativos.

*Serología, cerdos.* De 67 sueros, 42 (62.68%) resultaron positivos; 26 frente a un antígeno y 16 con dos o más. Los sueros reaccionaron principalmente con *pomona* y *bataviae* (cuadro 1).

El título máximo fue de 1:30,000 frente a *pomona*, prevaleciendo los títulos de 1:300 (40.47%). El 100% de los sueros reaccionó con dos a 12 antígenos a título de 1:10.

Del total de sueros positivos, uno que reaccionó con *bataviae* y otro con *bratislava*, lo hicieron también con *patoc*, además un suero negativo reaccionó con este serotipo a título de 1:100.

*Serología, vacunos.* De 35 sueros, 18 (51.42%), resultaron positivos 12 frente a un antígeno y el resto con dos. Los sueros reaccionaron principalmente con *pyrogenes*, *bataviae* y *pomona* (cuadro 1). El título más elevado fue de 1:10,000 en un suero que reaccionó con *pomona* y en otro que reaccionó con *georgia*, predominando los títulos de 1:100 (72.22%). El 87.71% de los sueros reaccionó con dos a 12 antígenos a título de 1:10. Del total de sueros positivos, sólo uno que reaccionó con *pomona* lo hizo también con *patoc*.

*Serología, otros animales.* Los sueros de ocho roedores silvestres, una cuica común y un gato resultaron negativos, pero uno de cuatro sueros de perros reaccionó con *bataviae* y *georgia* a título de 1:300 y cuatro de seis sueros de cobayos silvestres resultaron positivos frente a *pomona* y otros serotipos, con títulos que variaron entre 1:100 y 1:3,000 (cuadro 1). Ningún suero reaccionó con *patoc*.

*Serología, humanos.* De los 500 sueros obtenidos de 1966 a 1967, 81 (16.20%), resultaron positivos, 70 frente a un antígeno

y 11 con dos o más. Los sueros reaccionaron principalmente con *bataviae* (cuadro 2). El título más elevado fue de 1:1,000, prevaleciendo los títulos de 1:100–1:300 (90.12%).

En cuanto a los 60 sueros humanos obtenidos en 1971, 22 (36.66%), resultaron positivos, 17 reaccionaron con un antígeno y cinco con dos o más. Los sueros reaccionaron principalmente frente a *bratislava* y *bataviae* (cuadro 3). El título más elevado fue de 1:1,000 frente a *bratislava*, predominando los títulos de 1:100–1:300 (95.25%). El 43.33% de los sueros reaccionó con dos a 12 antígenos a título de 1:10. Cuatro de los sueros positivos también reaccionaron con *patoc*.

Por último, de 77 sueros humanos provenientes de Rioja, obtenidos de 1971 a 1972, 22 (28.57%) resultaron positivos; 14 reaccionaron con un antígeno y ocho con dos o más. Los sueros reaccionaron principalmente con *bataviae* y *georgia* (cuadro 3). El título más elevado fue de 1:300, predominando los títulos de 1:100 (77.72%); el 68.83% de los sueros reaccionó con dos a 12 antígenos a título de 1:10. De los 22

CUADRO 2—Anticuerpos leptospirales en 500 muestras de sueros humanos obtenidas en 1966 y 1967 en el departamento de San Martín.

Antígenos <sup>a</sup>	Sueros positivos		% de sueros probados
	No.	%	
<i>bataviae</i>	41	50.61	8.20
<i>pyrogenes</i>	9	11.11	1.80
<i>hebdomadis</i>	6	7.40	1.20
<i>tarassovi</i>	5	6.17	1.00
<i>pomona</i>	3	3.70	0.60
<i>icterohaemorrhagiae</i>	3	3.70	0.60
<i>canicola</i>	2	2.46	0.40
<i>autumnalis</i>	1	1.23	0.20
<i>ballum</i>	0	—	—
<i>grippotyphosa</i>	0	—	—
<i>peruviana</i>	0	—	—
Con dos o más antígenos	11	13.58	2.20
Total	81		16.20

<sup>a</sup> Por pertenecer al mismo serogrupo se han sumado las reacciones con *bataviae* y *paidjan*, así como con *sejroe* y *hebdomadis*.

CUADRO 3—Anticuerpos leptospirales en sueros humanos colectados en Tarapoto (1971) y en Rioja (1971-1972), departamento de San Martín.

Procedencia	No. de sueros	Serotipos con los que reaccionaron los sueros	Reacciones positivas	
			No.	%
Tarapoto	60	<i>bratislava</i>	5	
		<i>bataviae</i>	4	
		<i>panama</i>	3	
		<i>pomona</i>	2	
		<i>shermani</i>	1	
		<i>pyrogenes</i>	1	
		<i>georgia</i>	1	
		<i>bataviae-shermani</i>	1	
		<i>bataviae-castellonis</i>	1	
		<i>copenhageni-bratislava</i>	1	
		<i>bratislava-georgia</i>	1	
		<i>bataviae-bratislava-pyrogenes-grippotyphosa</i>	1	
		Total	22	36.66
Rioja	77	<i>bataviae</i>	9	
		<i>georgia</i>	3	
		<i>pomona</i>	1	
		<i>shermani</i>	1	
		<i>bataviae-castellonis</i>	1	
		<i>bataviae-pomona</i>	1	
		<i>bataviae-bratislava</i>	1	
		<i>bataviae-georgia</i>	1	
		<i>tarassovi-georgia</i>	1	
		<i>pyrogenes-georgia</i>	1	
		<i>bataviae-canicola-castellonis-butembo</i>	1	
		<i>bataviae-autumnalis-pomona-tarassovi-butembo</i>	1	
		Total	22	28.57

sueros positivos, siete que reaccionaron principalmente con *bataviae*, *georgia* y *pomona* lo hicieron también con *patoc*, así como también con dos sueros negativos.

*Identificación de las cepas aisladas.* Las cepas CT-1 y CT-63, aisladas de cerdos de Tarapoto y de las riberas del río Ponasa, respectivamente, no reaccionaron con ninguno de los sueros inmunes utilizados; pero el Jefe del Laboratorio de Referencia de Leptospirosis del Istituto Superiore di Sanità de Roma, Italia, informó a fines de 1972, que la cepa CT-1 se había identificado como *georgia* (serogrupo Hebdomadis) y que la cepa CT-63 estaba aún en estudio. Esta última cepa fue identificada como *kremastos* (serogrupo Hebdomadis) en el Centro para el Control de Enfermedades, Atlanta, Georgia, E.U.A.

Le cepa VT-7, aislada de un vacuno de las riberas del río Huallaga, reaccionó con *pyrogenes*, por lo que se considera que pertenece a este serogrupo; la cepa VT-28 aislada de un vacuno de Asana, reaccionó con *bataviae* y en el 2% con *tarassovi*, por tanto pertenece al serogrupo *Bataviae*, y las cepas A-3, A-4 y A-6 aisladas de cobayos silvestres, reaccionaron con *pomona* y en el 10% con *autumnalis*, por lo que se considera que pertenecen al serogrupo *Pomona*.<sup>2</sup>

*Prueba experimental.* Los resultados de la inoculación por vía intraperitoneal en cobayos de cinco de las siete cepas de leptospiras aisladas en este trabajo, se resumen en el cuadro 4.

<sup>2</sup> Según Wolff (36), *bataviae* Van Tienen, reacciona con *tarassovi* Mitis Johnson, y *pomona* Pomona con *autumnalis* Akiyami A, en 1%. En este caso, el título más elevado de las reacciones cruzadas se debe probablemente a que las cepas aisladas son diferentes a las utilizadas por Wolff.

CUADRO 4—Evolución de los cobayos inoculados por vía intraperitoneal con cinco de las siete cepas de *Leptospira* aisladas en el departamento de San Martín y resultados de la necropsia efectuada a los catorce días después de la inoculación.<sup>a</sup>

Cobayo No.	Cepa inoculada	No. de leptospiras inoculadas (millones)	Aumento de temperatura (°C)	Aumento o pérdida de peso (gramos)	Observaciones durante la autopsia	Reacciones serológicas				
						1ª muestra	10º día	2ª muestra	14º día	
1	georgia CT-1	118	4º día 37,5º	+40.5	Hígado frágil	Alteraciones histológicas <i>Hígado:</i> necrosis focal. Moderado incremento de las células de Kupffer. <i>Riñón:</i> signos de regeneración epitelial tubular cortical.	Antígenos con los que reaccionaron los sueros	Antígenos con los que reaccionaron los sueros	Título	Título
							<i>georgia</i> CT-1	<i>georgia</i> CT-1	1:5.000	1:1.000
							<i>sejroe</i>	<i>sejroe</i>	1:100	1:100
							<i>grippotyphosa</i>	<i>grippotyphosa</i>	1:100	1:100
2	Kremastos CT-63	52	3º día 37,2º	+58.5	Hígado frágil	<i>Hígado:</i> Moderado incremento de las células de Kupffer. <i>Riñón:</i> lesión focal crónica.	<i>Kremastos</i> CT-63	<i>Kremastos</i> CT-63	1:3.000	1:1.000
							<i>sejroe</i>	<i>sejroe</i>	1:300	1:100
							<i>grippotyphosa</i>	<i>grippotyphosa</i>	1:100	1:100
3	VT-7 (Pyrogènes)	79	4º día 37,1º	+23.5	Hígado frágil	<i>Hígado:</i> necrosis e infiltrado inflamatorio focal. <i>Riñón:</i> focos pielonefríticos crónicos	VT-7	VT-7	1:1.000	1:1.000
							<i>copenhagani</i>	<i>copenhagani</i>	1:10	1:10
							<i>pyrogènes</i>	<i>pyrogènes</i>	1:10	1:10
4	VT-28 (Bataviae)	75	1º-3º día 37,6º (Murió al cuarto día)	-9.5	Líquido intraperitoneal; mucus en los páñolos; intestino hemorrágico	<i>Hígado:</i> incremento moderado de las células de Kupffer. Espacios porta con incremento de celularidad. Necrosis focal. Congestión intensa. <i>Riñón:</i> Focos pielonefríticos crónicos, hemorragia intensa	Negativo al 4º día en que murió.			
5	VT-28 (Bataviae)	89.5	4º, 7º y 9º días 37,6º	+26.8	Líquido intraperitoneal; ligera hemorragia	<i>Hígado:</i> Areas necróticas. <i>Riñón:</i> Discreta necrosis	VT-28	VT-28	1:5.000	1:3.000
							<i>bataviae</i>	<i>bataviae</i>	1:300	1:300
6	A-3 (Pomona)	111	4º día 37,9º	-9.5	Hígado icterico; riñón izquierdo algo más grande que el derecho y con una mancha blanquecina	<i>Hígado:</i> incremento de celularidad en los espacios porta. Ligera necrosis y congestión a nivel de las venas centrolobulillares. <i>Riñón:</i> congestión glomerular, espacios de Bowman obliterados, cilindros hialinos, cilindros con eritrocitos lisados o crenados. Necrosis.	A-3	A-3	1:10.000	1:300
							<i>pomona</i>	<i>pomona</i>	1:5.000	1:300
							<i>copenhagani</i>	<i>grippotyphosa</i>	1:1.000	1:300
							<i>grippotyphosa</i>	<i>butembo</i>	1:1.000	1:100
							<i>butembo</i>	<i>autumnalis</i>	1:300	1:100
							<i>pyrogènes</i>	<i>pyrogènes</i>	1:100	1:100

<sup>a</sup> Las observaciones al campo oscuro de triparado de hígado y riñón y los cultivos de suspensión de estos órganos resultaron negativos, excepto los de riñón del cobayo No. 6. El hemocultivo del cobayo No. 4, realizado después de su muerte resultó positivo.

En cuanto al cobayo testigo, la temperatura se mantuvo alrededor de 36°C y su peso aumentó 56.0 g. En los cortes histológicos no se observó ninguna alteración y las reacciones serológicas fueron negativas.

#### Discusión

*Leptospirosis en cerdos.* Como ya se dijo, 62.68% del total de cerdos del departamento de San Martín resultó serológicamente positivo. Este porcentaje es superior al máximo encontrado hasta ahora en el Perú (53.8% en cerdos de Huancavelica (25)) e induce a pensar que la leptospirosis en estos animales es de carácter enzoótico. La infección con leptospiras del serogrupo Pomona resulta bastante probable, ya que además de ser uno de sus huéspedes principales, el 70.7% de los sueros positivos reaccionó con *pomona* y, además, uno de ellos alcanzó un título de 1:30,000, lo que indica que este animal estaba infectado en el momento de tomar la muestra.

Algo parecido sucedió con *bataviae*, ya que el 21.94% de los sueros positivos reaccionó con este antígeno, pero como el título no pasó de 1:300, cabe la posibilidad de que la cepa infectante sea muy diferente de los antígenos empleados y que las reacciones hayan sido sólo heterólogas. La importancia de las reacciones con *bataviae* radica en que esta es la primera vez que se demuestra en el Perú que el cerdo es huésped de estas leptospiras. Anteriormente se habían encontrado cerdos reactores en la Argentina (11) y en España; en este último país, Babudieri (5) halló cerdos con títulos hasta de 1:50,000 para *bataviae*.

En cuanto al aislamiento y clasificación de las cepas CT-1 y CT-63 como pertenecientes al serogrupo Hebdomadis, de acuerdo con las referencias consultadas, es la primera vez que se aíslan estas leptospiras de cerdos del país y de Sudamérica. Anteriormente, se encontraron indicios serológicos en animales de la Argentina y del Uruguay (11). El hallazgo de dos animales infectados y solo uno serológicamente

positivo frente a *georgia*, podría indicar: que en ambos casos la infección era inicial o que el cerdo es incapaz de formar anticuerpos a título elevado frente a este antígeno, o que las leptospiras están muy adaptadas a su huésped, el cual sería uno de los reservorios principales. Si estas dos últimas posibilidades resultaran ciertas la prevalencia de la infección solo se podría conocer aislando el agente causal.

En lo que se refiere a las reacciones con dos o más antígenos, las reacciones *pomona-autumnalis* y ocasionalmente otros serotipos en los que *pomona* tiene un título elevado, indican infecciones con leptospiras de este serogrupo (29); las reacciones *canicola-castellonis* y a veces *pyrogenes*, indicarían infecciones con leptospiras del serogrupo Canicola (23).

Como las leptospiras del serogrupo *Bataviae* no dan lugar a reacciones cruzadas con *pomona* ni con *canicola*, en este caso por lo menos hubo cinco infecciones dobles presentes o pasadas.

*Leptospirosis en los vacunos.* El porcentaje de sueros positivos (51.52%) es parecido al que se obtuvo en vacunos de Panamá (31) y Guatemala (1), siendo superior al máximo establecido hasta ahora en el Perú, que es de 45.4% en el departamento de La Libertad (30). Aunque el número de muestras es bajo, el porcentaje hallado indicaría que la leptospirosis en los vacunos del departamento de San Martín constituye también una enzootia.

Por otro lado, teniendo en cuenta los antígenos frente a los que reaccionaron los sueros, por primera vez en el país se demuestra en vacunos el mismo porcentaje de reacciones con *pyrogenes*, *bataviae* y *pomona*, ya que hasta la fecha prevalecían las reacciones con *pomona* y *hebdomadis* (29, 30, 35). El aislamiento y clasificación de las cepas VT-7 y VT-28, confirma que los vacunos del departamento de San Martín estaban infectados con leptospiras de los serogrupos *Pyrogenes* y *Bataviae*; la infección con *pomona* también es manifiesta, por

el porcentaje de reacciones positivas con este serotipo (14.28%), que es el mismo que con *pyrogenes* y *bataviae*, y por el título de 1:10,000 frente a *pomona* de uno de los sueros positivos.

La reacción de uno de los sueros con *georgia* a título de 1:10,000, constituye un indicio de que el animal estaba infectado con esta cepa en el momento de tomar la muestra; como el suero reaccionó con *sejroe* únicamente a título de 1:300, se piensa que para las investigaciones serológicas de leptospirosis en vacunos del país se debe utilizar *georgia* además de *hardjo* o *sejroe*. En cuanto al aislamiento y clasificación de la cepa VT-7 como perteneciente al serogrupo *Pyrogenes*, cabe destacar que de acuerdo con las referencias de los autores esta es la primera vez que se aísla leptospiras de este serogrupo en vacunos, ya que anteriormente solo se había obtenido del hombre, del perro y de animales silvestres de América, Europa, Asia y Oceanía (2, 16), aunque ya existían evidencias serológicas en vacunos de Panamá (31), Nicaragua (15), y Argentina (11), y en el Perú, en animales de Lima y Cajamarca (14).

Respecto de la Cepa VT-28, clasificada como perteneciente al serogrupo *Bataviae*, esta es la primera vez que se aísla en el Perú leptospiras de este serogrupo de ganado vacuno. En estudios anteriores sólo se demostraron algunas reacciones con *bataviae* en animales de Lima y Tumbes (14, 29, 30).

*Leptospirosis en otros animales domésticos y silvestres.* Resultan sugestivas las reacciones con *bataviae* y *georgia* de uno de los cuatro perros estudiados ya que lo sindician como un posible reservorio de estos serotipos. El resultado negativo de los sueros y cultivos de los roedores silvestres y la cuica común, podría deberse a su reducido número; pero el aislamiento de tres cepas del serogrupo *Pomona* y la positividad de cuatro sueros de cobayos silvestres señalan a estos animales como reservorios importantes de *Leptospira* del serogrupo *Pomona* en el Departamento de San Martín.

El papel que juega *Cavia* como reservorio de diferentes serotipos de *Leptospira* en América, quedó demostrado por el aislamiento de *grippytyphosa* y *pomona* de *Cavia pamparum* en Argentina (8, 12) y de *icterohaemorrhagiae* de *C. aperea azarae* en Brasil (33).

*Leptospirosis en el hombre.* El porcentaje de reacciones serológicas positivas en las muestras obtenidas en 1971 (36.66%) es similar al de las zonas arroceras de España, Italia y Turquía (5, 6, 9), siendo superior al 26.0% hallado en sueros de naturales de Iquitos (3) y al 26.8% encontrado en obreros del departamento de Lambayeque (26). Las reacciones con *bratislava* indicarían en parte infecciones con leptospiras del serogrupo *Australis*, pero es posible que la mayoría hayan sido sólo reacciones paraspecíficas, tal como ocurre con los casos humanos producidos por leptospiras del serogrupo *Icterohaemorrhagiae*, diagnosticados en el Instituto de Salud Pública de Lima, cuyos sueros reaccionan constantemente con *bratislava*, a veces con el mismo título de la cepa infectante.

Las reacciones con *bataviae*, *pomona*, *pyrogenes* y *georgia*, constituyen indicios de infección con estos serotipos que, como se ha demostrado en este trabajo, infectan a los animales domésticos y silvestres del departamento de San Martín, poniendo también de manifiesto el carácter ocupacional de la enfermedad ya que los más afectados fueron los agricultores y los matarifes y los hombres en mayor proporción que las mujeres (cuadros 2 y 3). Las reacciones con *shermani* y *panama* aunque escasas, constituyen indicios de infección del hombre con estos serotipos que han sido aislados de animales silvestres de Panamá (20, 37). Esta posibilidad se ha reforzado con los resultados obtenidos en 234 sueros de personal civil y militar del departamento de Loreto (28).

En cuanto a las muestras obtenidas de 1966 a 1967, los resultados constituyeron la base de este trabajo ya que el hallazgo del 16.2% de muestras positivas en una zona en

la que anteriormente no se había informado de ningún caso de leptospirosis fue significativo; por otra parte, el predominio de anticuerpos para *bataviae* y otros serotipos indicaba que la leptospirosis en esta zona poseía caracteres especiales y diferentes de los demostrados hasta entonces en el Perú. Si se comparan los resultados de estas muestras con los de 1971, se puede apreciar una gran diferencia en el porcentaje de positividad debido tal vez entre otras causas, al distinto número de antígenos empleados en cada caso.

Por otro lado, en las muestras obtenidas de 1966 a 1967, predominaron las reacciones con *bataviae* y ningún suero reaccionó con *peruviana* (serogrupo *Australis*), mientras que en las muestras obtenidas en 1971 prevalecieron las reacciones con *bratislava* (serogrupo *Australis*) por lo que se presume que si existen infecciones con *Leptospira* del serogrupo *Australis*, la cepa o cepas infectantes deben ser diferentes de *peruviana*.

Se puede decir que la situación de la leptospirosis humana en la zona de Rioja es parecida a la que existe en la parte central y meridional del departamento de San Martín, sobre todo por la prevalencia de reacciones frente a *bataviae*.

De acuerdo con estos resultados, se piensa que la leptospirosis humana es endémica en el departamento de San Martín debido a las condiciones ecológicas de la zona y a la infección de los animales domésticos y silvestres. No obstante, falta establecer su patología, que de ser parecida a la enfermedad de Weil, debe haber sido confundida con la de otras enfermedades, especialmente virosis, ya que hasta el momento no se han notificado casos en la localidad.

Es importante mencionar la notable difusión de leptospirosis del serogrupo *Bataviae* en el norte y nordeste del país, incluyendo a Lima donde se ha aislado una cepa de un perro del departamento de Lambayeque (22).

*Investigación experimental.* Se considera

que los resultados obtenidos en este estudio son preliminares puesto que los diversos huéspedes reaccionan de manera diferente. En general, el curso de la infección y las lesiones fueron leves, excepto en uno de los cobayos inoculados con la cepa VT-28 (serogrupo *Bataviae*) que murió al cuarto día después de la inoculación.

Las alteraciones determinadas en el cobayo infectado con la cepa A-3 (serogrupo *Pomona*) fueron similares a las advertidas en los huéspedes naturales adultos; esto se atribuye a que pertenecen al mismo género *cavia*. Las reacciones serológicas con antígenos diferentes de las cepas inoculadas, al parecer serían características de dichas cepas cuando se inoculan en cobayos, ya que se obtuvieron los mismos resultados en inoculaciones previas.

*El uso de patoc como ayuda en el diagnóstico de la leptospirosis.* El serotipo *patoc* aparentemente no fue muy efectivo como ayuda en el diagnóstico de la leptospirosis humana en el departamento de San Martín debido, tal vez, a que todas las reacciones positivas tuvieron títulos bajos y a que las leptospirosis infectantes pertenecen a diversos serogrupos, predominando *bataviae*. Correa y colaboradores (17) señalan que *patoc* es valiosa cuando los casos son producidos por leptospirosis del serogrupo *Icterohaemorrhagiae* y los títulos son altos.

En cuanto a la leptospirosis animal, *patoc* tampoco ayudó mucho en su diagnóstico, a pesar de que se observaron títulos altos.

#### Resumen

Durante el estudio sobre leptospirosis realizado en el departamento de San Martín, Perú, de 1966 a 1972, se aislaron mediante cultivos de riñón, dos cepas del serogrupo *Hebdomadis*, de cerdos (una identificada como *georgia* y la otra como *kremastos*); una cepa del serogrupo *Pyrogenes* y otra de *Bataviae*, de vacunos, y tres cepas del serogrupo *Pomona*, de cobayos silvestres (*Cavia aperea festina*).

Serológicamente resultaron positivos 42 (62.28%) de 67 cerdos, la mayor parte con *pomona* y *bataviae*; 17 (51.42%) de 35 vacunos, predominantemente con *pyrogenes*, *bataviae* y *pomona*; uno de cuatro perros, con *bataviae* y *georgia*, y cuatro de seis cobayos silvestres, con *pomona* y otros serotipos.

En cuanto a sueros humanos, resultaron positivas 81 (16.20%) de 500 muestras reunidas durante 1966-1967, principalmente con *bataviae*; 22 (36.66%) de 60 muestras obtenidas en 1971, en mayor medida con *bratislava* y *bataviae*, y 22 (28.57%) de 77 muestras obtenidas de 1971 a 1972, prevalentemente con los serotipos *bataviae* y *georgia*.

Estos resultados indican que la leptospirosis es endémica y enzoótica en el departa-

mento de San Martín y que vacunos, cerdos, cobayos silvestres y probablemente el perro, son algunos de los reservorios naturales de esta zoonosis. Asimismo, que por primera vez en el Perú se ha aislado leptospiras de los serogrupos *Bataviae* y *Pyrogenes* de vacunos; *Hebdomadis* de cerdos, y *Pomona* de *C. aperea festina*. □

#### Agradecimientos

La autora agradece al Dr. Brenno Babudieri (ya fallecido) y a las Dras. Laura Addamiano, del Instituto Superior de Sanidad, Roma, Italia, y Catherine R. Sulzer, del Centro para el Control de Enfermedades, de Atlanta, Georgia, EUA, por su ayuda en la identificación de cepas. Asimismo agradece al Sr. Alfonso Caballero F., del Instituto de Salud Pública, Lima, por la ayuda prestada en el trabajo de campo.

#### REFERENCIAS

- (1) Acha, P. N., A. D. Alexander, G. Santamarina, H. L. Rubin, y R. H. Yager. Serological studies on leptospirosis in Guatemala. *Am J Trop Med Hyg* 12:580-585, 1963.
- (2) Aguirre, W. G. e I. Silva. Aislamiento en Argentina de una cepa de *Leptospira* perteneciente al serotipo *pyrogenes*. *Analecta Vet* 1:75-76, 1969.
- (3) Alexander, A. D. The distribution of leptospirosis in Latin America. *Bull WHO* 23: 113-125, 1960.
- (4) Alexander, A. D. y colaboradores. Leptospirosis in Puerto Rico. *Zoonoses Res* 2: 152-227, 1964.
- (5) Babudieri, B. Ricerche serologiche sulla diffusione delle leptospirosi nella provincia di Siviglia. *Rend Ist Super Sanità* 23:515-523, 1960.
- (6) Babudieri, B. y C. Moscovici. Leptospirosi nelle resaie del Lazio e della Sardegna. *Rend Ist Super Sanità* 18:70-81, 1955.
- (7) Babudieri, B., M. Barrera, V. Altava, J. Villalonga, P. Gil y C. Marín. Estudio serológico de 253 sueros de trabajadores de los arrozales de Castellón de la Plana frente a 14 tipos de leptospiras. *Rev San Hig Públ* 29:161-166, 1955.
- (8) Blood, B., B. Szyfres y V. Moya. Infección por *Leptospira pomona* en cavia de las pampas (*Cavia pamparum*). *Bol Of Sanit Panam* 54:603-609, 1963.
- (9) Brewer, W. E., A. D. Alexander, F. Hakioğlu y L. B. Evans. Rice-field leptospirosis in Turkey. A serological survey. *Am J Trop Med Hyg* 9:229-239, 1960.
- (10) Buck, A. A., T. T. Sasaki, R. I. Anderson, J. C. Hitchcock y G. R. Leigh. *Comprehensive epidemiologic studies of four contrasting Peruvian villages. Geographic Epidemiology Unit. The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland, U.S.A.* Ministerio de Salud Pública, Dirección General de Salud, Lima, Perú. Documento W.A.100-B87, págs. 1-324.
- (11) Cacchione, R. A. *Leptospirosis humana y animal en Latinoamérica. Seminario Internazionale sulle malattie parassitarie di importanza sociale in América Latina. Istituto Italo-Latino Americano.* Roma, 18-21 de octubre de 1971. 1:383-446, 1972.
- (12) Cacchione, R. A., M. J. D. Bulgini, E. S. Cascelli, y E. S. Martínez. Clasificación de cepas de *Leptospira icterohaemorrhagiae* aisladas en la República Argentina. *Rev Inv Agrop* 1:181-188, 1964.
- (13) Castagnino, D. *Leptospira pomona*, nuevo agente causal de abortos en vacunos en el Perú. *Anales 1° Cong Nac Med Vet* Lima, Perú, pág. 77.
- (14) Castagnino, D. y A. Vargas. Muestreo serológico de leptospirosis bovina en la cuenca lechera del departamento de Lima, Perú. *Memorias 5° Cong Panam Med Vet Zootec* (Caracas, Venezuela). 1:139-144, 1966.
- (15) Clark, L. G., V. M. Varela-Díaz, C. R. Sulzer, R. R. Marsh y C. J. Hollister. Leptospirosis in Nicaragua: preliminary report

- on the first year of study. *Am J Trop Med Hyg* 15:735-742, 1966.
- (16) Communicable Disease Center (Atlanta, Georgia), Zoonoses surveillance. *Leptospiral serotype distribution list according to host and geographic area*. Secretaría de Salud, Educación y Bienestar de los EUA, Servicio de Salud Pública, págs. 1-130, 1966.
- (17) Correa, M. O. A., V. Natale, T. Sadatsune y G. C. Fleury. Valor práctico do uso da *Leptospira semaranga* Patoc I no diagnóstico das leptospiroses humanas. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 12:284-287, 1970.
- (18) Fernández, L. y A. Acosta. Leptospirosis bovina en el Perú. *Rev Cent Nac Patol Animal* 5:36-41, 1966.
- (19) Ferreyra, R. *Algunos aspectos fitogeográficos del Perú*. Publicaciones del Instituto de Geografía. Serie I. Monografías y ensayos geográficos No. 3. Facultad de Letras, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, págs. 41-88, 1960.
- (20) Gale, N. B., A. D. Alexander, L. B. Evans, R. H. Yager y R. G. Matheney. An outbreak of leptospirosis among U.S. Army troops in the Canal Zone. II. Isolation and characterization of the isolates. *Am J Trop Med Hyg* 15:64-70, 1966.
- (21) Galton, M. M., G. W. Gorman y E. B. Shotts. A new leptospiral subserotype in the Hebdomadis Group. *Public Health Rep* 75:922-924, 1960.
- (22) Herrer, A., G. Battistini y J. Liceras. Presencia de la *Leptospira bataviae* en el Perú. *Rev Med Exp* 11:29-33, 1957.
- (23) Herrer, A., J. Liceras y O. Menesses. Leptospirosis en el Perú. I. Identificación de las cepas de leptospirosas presentes en el perro y en el gato e incidencia de la infección. *Rev Med Exp* 12:65-86, 1958.
- (24) Herrer, A. y J. Liceras de Hidalgo. Leptospirosis en el Perú. II. Incidencia de la infección en las ratas (*Rattus norvegicus*) de la ciudad de Lima e identificación de la cepa infectante. *Rev Med Exp* 13:85-108, 1960.
- (25) Herrer, A., J. Liceras de Hidalgo y O. Menesses. Nota preliminar sobre leptospirosis en los cerdos del Perú. *Rev Med Exp* 13:119-123, 1960.
- (26) Herrer, A., V. Alva y J. Lung. Leptospirosis en el Perú. IV. Observaciones serológicas en la hacienda Pucalá (Dpto. de Lambayeque). *Rev Med Exp* 13:113-118, 1960.
- (27) Liceras de Hidalgo, J. *Aislamiento de dos cepas de Leptospira del serogrupo hebdomadis, de vacunos del Perú*. Libro de resúmenes del 3<sup>er</sup> Congreso Peruano de Microbiología y Parasitología, Trujillo, Perú, pág. 27, 1970.
- (28) Liceras de Hidalgo, J. *Informe sobre los resultados de la investigación de anticuerpos leptospirales en 234 sueros humanos, procedentes del departamento de Loreto. Informe interno*. Instituto de Salud Pública, Lima, Perú, 1972.
- (29) Liceras de Hidalgo, J. y R. Hidalgo. Leptospirosis en el ganado y matarifes de Tumbes, Perú. *Bol Of Sanit Panam* 68:297-306, 1970.
- (30) Liceras de Hidalgo, J., R. Hidalgo y G. Aznaran. Leptospirosis en animales beneficiados en Chimbote, Perú. *Bol Of Sanit Panam* 70:429-435, 1971.
- (31) Murnane, T. G., A. D. Alexander, L. C. Murphy, L. B. Evans y G. Medina. The occurrence of leptospiral antibodies in cattle in Panamá. *Zoonoses Res* 2:83-90, 1963.
- (32) Noguchi, H. e I. J. Kliger. Experimental studies in yellow fever in Northern Perú. *J Exp Med* 33:239-252, 1921.
- (33) Pestana de Castro, A. F., C. A. Santa Rosa y C. Troise. Preás (*Cavia aperea azarae*, Lich.)-(*Rodentia: Caviidae*) como reservatório de *Leptospira icterohaemorrhagiae*. *Arq Inst Biol* 28:219, 223, 1961.
- (34) Quiróz, A. N. *Diagnóstico e incidencia de leptospirosis bovina en la provincia de Leoncio Prado*. (Tesis) Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 27 págs., 1971.
- (35) Vargas, A. y D. Castagnino. Leptospirosis en Cajamarca. *Rev Fac Med Vet* (Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú). 21:114-120, 1967.
- (36) Wolff, J. W. *The laboratory diagnosis of leptospirosis*, Illinois, EUA, 1954.
- (37) World Health Organization. Current problems in leptospirosis research. *WHO Tech Rep Ser* 380:1-32, 1967.

#### Leptospirosis in San Martín, Peru (Summary)

In the course of a study on leptospirosis carried out in the department of San Martín, Peru, between 1966 and 1972, two strains of the serogroup Hebdomadis were isolated from

pigs, using kidney cultures; one was identified as *georgia* and the other as *kremastos*. In addition, a strain of the serogroup Pyrogenes and another of *Bataviae* were isolated from

bovines, and three strains of the serogroup Pomona from wild guinea pigs (*Cavia aperea festina*).

Serologically positive results were obtained from 42 (62.28 per cent) of 67 pigs, most of the strains being *pomona* and *bataviae*; from 17 (51.42 per cent) of 35 bovines, predominantly *pyrogenes*, *bataviae* and *pomona*; from one out of four dogs, *bataviae* and *georgia*; and from four out of six wild guinea pigs, *pomona* and other serotypes.

With regard to human sera, of 500 samples taken during 1966–1967, 81 (16.20 per cent) were positive—mostly *bataviae*; of 60 samples

obtained in 1971, 22 (36.66 per cent) were positive—mainly *bratislava* and *bataviae*; and of 77 samples obtained between 1971 and 1972, 22 (28.57 per cent) were positive—mostly *bataviae* and *georgia*.

These findings indicate that leptospirosis is endemic and enzootic in the Department of San Martín, and that bovines, pigs, wild guinea pigs and probably dogs are some of the natural reservoirs of the zoonosis. They are also the first instances in Peru of leptospirosis of the serogroups *Bataviae* and *Pyrogenes* being isolated from bovines, *Hebdomadis* from pigs, and *Pomona* from *C. aperea festina*.

#### A leptospirose em San Martín, Peru (Resumo)

Durante o estudo de leptospirose realizado no departamento de San Martín, Peru, de 1966 a 1972, isolaram-se mediante cultivos de rins duas raças do grupo sorológico *Hebdomadis*, de suínos (uma identificada com *georgia* e outra com *kremastos*; uma raça do grupo *Pyrogenes* e outra do *Bataviae*, de bovinos; e três raças do grupo *Pomona*, de cobaias silvestres (*Cavia aperea festina*).

Sorologicamente, mostraram-se positivos 42 (62,28%) de 67 suínos, em sua maioria com *pomona* e *bataviae*; 17 (51,42%) de 35 bovinos, predominantemente com *pyrogenes*, *bataviae* e *pomona*; um de quatro cães, com *bataviae* e *georgia*; e quatro de seis cobaias silvestres, com *pomona* e outros tipos sorológicos.

Quanto a soros humanos, revelaram-se positivas 81 (16,20%) de 500 amostras colhidas no período 1966–1967, principalmente com *bataviae*; 22 (36,66%) de 60 amostras obtidas em 1971, a maior parte com *bratislava* e *bataviae*; e 22 (28,57%) de 77 amostras obtidas de 1971 a 1972, em sua maioria com os tipos sorológicos *bataviae* e *georgia*. Indicam esses resultados que a leptospirose é endêmica e enzoótica no departamento de San Martín e que bovinos, suínos, cobaias silvestres e provavelmente o cão são alguns dos reservatórios naturais dessa zoonose. Indicam também que, pela primeira vez, isolaram-se no Peru leptospiros dos grupos sorológicas *Bataviae* e *Pyrogenes* de bovinos; *Hebdomadis* de suínos; e *Pomona* de *C. aperea festina*.

#### Le leptospirose à San Martín du Pérou (Résumé)

Pendant l'étude sur la leptospirose effectuée de 1966 à 1972 dans le Département de San Martín (Pérou) des chercheurs ont isolé par culture du rein deux souches du séro-groupe *Hebdomadis* (une identifiée comme *georgia* et l'autre comme *kremastos*) chez des porcs; une souche du séro-groupe *Pyrogenes* et une autre du séro-groupe *Bataviae* chez des bovins et enfin trois souches du séro-groupe *Pomona* chez des cobayes sylvestres (*Cavia aperea festina*).

Sérologiquement se sont révélés positifs 42 (62,28 pour 100) porcs sur 67, la plupart avec *pomona* et *bataviae*; 17 (51,42 pour 100) bovins sur 35 surtout avec *pyrogenes*, *bataviae* et *pomona*; un chien sur quatre, avec *bataviae* et *georgia* et quatre cobayes sylvestres sur six, avec *pomona* et d'autres sérotypes.

Pour ce qui est des sérums humains, se sont révélés positifs après enquête 81 (16,20 pour

100) de 500 spécimens prélevés en 1966–1967, principalement avec *bataviae*; 22 (36,66 pour 100) de 60 spécimens prélevés en 1971, pour la plupart avec *bratislava* et *bataviae*, et 22 (28,57 pour 100) de 77 spécimens prélevés entre 1971 et 1972, essentiellement avec les sérotypes *bataviae* et *georgia*.

Les résultats obtenus montrent que la leptospirose est de caractère endémique et enzootique dans le Département de San Martín et que les bovins, porcins, cobayes sylvestres et vraisemblablement les chiens sont quelques-uns des réservoirs naturels de cette zoonose. Ils montrent aussi que pour la première fois au Pérou des chercheurs sont parvenus à isoler des leptospires des sérogroupes *Bataviae* et *Pyrogenes* chez des bovins; *Hebdomadis* chez des porcins et *Pomona* chez *C. aperea festina*.