

## III. PESTE SELVÁTICA EN LA CORDILLERA DE HUANCABAMBA, PERU\*†

ATILIO MACCHIAVELLO, M.D., DR.P.H.

*Organización Mundial de la Salud, Ginebra*

## ANTECEDENTES

En noviembre 1946, tuvimos oportunidad de estudiar la peste en la cordillera de Huancabamba,‡ donde nunca se había sospechado que existiera peste selvática por diferir su ecología del ambiente en que suele producirse este tipo de infección (1). Las noticias alarmantes sobre la extensión y velocidad de propagación de la epidemia, se confirmaron plenamente mediante un recorrido inicial del área. En cada villorrio, en cada hacienda, en cada vivienda aislada, la peste había dejado su marca. Algunos moradores habían huido, otros habían quemado sus chozas en la esperanza de detener el contagio, otros se aprestaban a emigrar a sitios indemnes. El pánico y la consternación dominaban la vida de estos campesinos, de por sí retraídos y pacientes.

El 1° de noviembre comenzaron las labores en la ciudad de Huancabamba, donde se

\* Las investigaciones que se presentan en este artículo se hicieron en 1946 y 1947.

† La parte I de estos estudios se publicó en el *Boletín* de octubre, 1955, pág. 339; el capítulo 1 de la parte II en el *Boletín* de julio, 1957, pág. 19; y el capítulo 2 de la parte II, en el de septiembre, 1957, pág. 225.

‡ Huancabamba se alcanza, desde Piura, por la carretera panamericana y por el camino que, separándose de ésta a unos 80 Km. lleva a Carrasquillo, Pueblo Nuevo, Buenos Aires, Malacase, Serrán, Canchaque, Palambra y el Tambo (3.800 m. de altitud), y descendiendo luego a Huancabamba, ciudad ubicada en el corazón de la sierra de este nombre, a altura cercana a los 3.000 m. sobre el nivel del mar.

Las autoridades civiles y militares de Piura; el Gobernador, el médico y el inspector sanitario de Huancabamba, y el Ministerio de Salubridad y Servicio Antipestoso del Perú, en especial su Director, Dr. Benjamín Mostajo, prestaron incondicional apoyo a esta campaña, cuyo éxito se debe a la constancia, devoción y laboriosidad del personal de dicho servicio.

instalamos la oficina central de operaciones y el laboratorio. En el presente estudio se da preferencia a las investigaciones epidemiológicas. Los métodos de diagnóstico y trabajo fueron los adoptados por el Servicio Antipestoso del Perú (2) y los descritos para la epidemia de peste, en Tumbes (3). Los métodos de profilaxis y tratamiento, y las investigaciones sobre la transmisión interhumana de la peste, se relatarán por separado (4, 5). Baste mencionar que el tratamiento de viviendas y poblados con DDT en polvo al 5%, fue efectivo en controlar la epidemia, mas no la epizootia.

## BREVE RESEÑA HISTÓRICA SOBRE

## LA PESTE EN HUANCABAMBA

Entre 1918 y 1923, período en que la peste recrudece, en el departamento de Piura se constataron, respectivamente, 171, 128, 204, 205, 90 y 162 casos humanos. A partir de 1924 la peste decrece progresivamente y llega casi a desaparecer entre 1932 y 1936, en que sólo se observa esporádicamente.

En 1920 la peste aparece por primera vez en la provincia de Huancabamba, en la localidad de Canchaque, estación de reposo para arrieros, ubicada a medio camino entre Piura y Huancabamba. Como al presente abundan en Canchaque el *R. rattus* y la *X. cheopis*, se presume que el episodio anotado fue una primera fase de la expansión de la peste murina desde el llano a la montaña. En 1923, la peste aparece en la ciudad de Huancabamba y luego se extiende al área rural circundante, ignorándose los villorrios infectados. Después de 1928, en que los casos suben de 100, la peste se hace esporádica en la ciudad (cuadro No. 1) y en cambio se establece definitivamente en las aldeas de zonas cada vez más distantes

CUADRO No. 1.—Casos de peste humana en Ayabaca-Huancabamba 1920-1956.

Año	Huancabamba		Ayabaca		Cordillera Huancabamba	
	Localidades*	Casos	Localidades*	Casos	Total de localidades*	Total de casos
1920	1	56	—	—	1	56
1921	—	—	—	—	—	—
1922	—	—	2	10	2	10
1923	1	41	?	42	?	83
1924	1	6	?	15	?	21
1925	—	—	?	29	?	29
1926	—	49	?	75	?	124
1927	1	1	?	14	?	15
1928	?	103	?	64	?	167
1929	?	12	2	13	?	25
1930	?	11	—	—	?	11
1931	3	11	3	14	6	25
1932	—	—	1	1	1	1
1933	1	2	—	—	1	2
1934	3	4	—	—	3	4
1935	?	?	?	?	?	?
1936	3	7	—	—	3	7
1937	7	21	1	6	8	27
1938	—	—	?	?	?	?
1939	15	34	6	10	21	44
1940	4	10	3	3	7	13
1941	6	15	—	—	6	15
1942	11	23	1	3	12	26
1943	7	12	—	—	7	12
1944	4	7	—	—	4	7
1945	6	9	1	1	7	10
1946	23	94	?	?	23?	94?
1947	25	96	6	118	31	214
1948	6	14	?	?	6?	14?
1949	5	11	6	11	11	22
1950	5	13	2	2	7	15
1951	1	2	2	3	3	5
1952	4	13	3	13	7	26
1953	?	30	?	68	?	98
1954	—	—	—	—	—	—
1955	—	—	—	—	—	—
1956	6	7	—	—	6	7
	62?	714	35?	515	97?	1229

Nota: Como el Servicio Nacional Antipestoso acepta solamente como casos oficialmente reconocidos los que han sido confirmados por médico o por el laboratorio, y como, por otra parte, la denuncia en estas áreas rurales es notoriamente deficiente, sobre todo en Ayabaca, los casos anotados representan lejanamente la realidad. Por ejemplo, en 1946-7 se constataron 308 casos de peste, mientras la estadística oficial del Servicio da para estos 2 años solo 140 casos. Las epide-

(cuadro No. 2). A partir de 1939 hasta el presente hay datos más completos<sup>1</sup> (cuadro No. 3).

La provincia de Ayabaca aparece infectada de peste por primera vez en 1922, y la primera manifestación se denuncia en el *sitio* Jililí, villorrio cercano a la capital, la ciudad de Ayabaca. En los años siguientes se denuncian casos humanos de peste en otras aldeas vecinas, sin existir indicaciones sobre el mecanismo epidemiológico de la propagación.

No hay explicación satisfactoria de la aparición de la peste en Huancabamba y Ayabaca, si bien, en ambos casos, parece haber procedido de la costa, con posibles etapas intermedias, como en el caso de Canchaque. En ausencia de *Rattus* en la cordillera, el vehículo más probable fue la *X. cheopis* transportada en mercaderías, ropas, aperos, etc. por los arrieros que hacían el tráfico comercial desde la costa a la sierra. Esta posibilidad fue sospechada por Long, quien en 1934 (6), observó un caso de peste en una mujer dueña de una posada en la localidad de Lacchan, Huancabamba. Además, en Andabamba, a 2.500 m. de altura, Long encontró *X. cheopis* en un lote de cerca de 1.000 pulgas recolectadas en prendas de este tipo, pertenecientes a arrieros. Macchiavello (7) comprueba este hallazgo, pero lo considera ocasional. La *cheopis* podría introducir la peste en la sierra, pero no mantenerla en ausencia de ratas y en un clima adverso a sus actividades biológicas. Aun en presencia de ratas, la *X. cheopis* nunca pudo perpetuar la peste a esas altitudes,

mias deben tomarse como indicación de las extensas epizootias entre roedores selváticos, de las cuales son un reflejo no siempre paralelo a la intensidad de estos fenómenos.

\* En algunas de las localidades ocurrieron casos de peste en distintos años.

<sup>1</sup> Los datos correspondientes a 1939-1945 se tomaron de las notas del inspector sanitario, Sr. M. Salinas. Los de 1949-1956 se deben a la cortesía de la Sección de Estadística de la Oficina Sanitaria Panamericana.

como es el caso de Quito, Ecuador, donde se observaron brotes circunscritos de peste murina en los cortos meses de verano, brotes que desaparecieron espontáneamente en el invierno. Así, pues, si la *cheopsis* llevó la peste a la sierra, necesariamente tuvo

que encontrar allí una población de roedores no murinos, abundantes y susceptibles a la peste. En 1923 estas condiciones existían en Huancabamba, que era una simple aldea y que, seguramente, albergaba la fauna de cricétidos de su medio rural. La

CUADRO No. 2.—Peste bubónica en la cordillera de Huancabamba, Perú, 1920 a octubre 1956.

1. CASOS HUMANOS DENUNCIADOS EN LA PROVINCIA DE HUANCABAMBA

Localidades	1920	1923	1924	1926	1927	1928	1929	1930	1933	1934	1937	1943	1946	1947	1950
Canchaque .....	56														
Huancabamba.....		41*	6	49*	1	103*	12*	11*	2	2	2	3	4	1	1

Localidades	1931	1934	1936	1937	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1956
Tocllapite .....	2							1			1	5								
Chontapampa .....	7												3							
Yumbe .....	2												5							
Lacchan, Segunda .....		1					2					1	10							
Salapache .....		1						3												
Cataluco .....			5		4			2												
Tierra Amarilla .....			1									1	3					1		
Sucches, Segunda .....			1							1										
Liguay, Segunda .....													3							
Guarguar .....				3																
Lomas de Rivera .....				2																
Singo .....				3											4					
Juzgara .....				2		3	1	3				1				4				
Lauche .....				6			1	1						3		2				
Quispampa .....				3				1	3						2					
Ingano .....					6							6								
Huaylas .....					1							7								
Mitupampa .....					1			3												
Weiscun .....					2								7							
Las Pampas .....					1						2									
Uchupata .....					4					3		1	2		3					
Siclamache, Limón .....					3	1		3			2	13	1							
Cabezas .....					3				1	1		1			1			3		
Comenderos .....					1						1	4	17							
Hda. San Antonio .....					3															1
Cajas .....					1	2	2	1												
Hda. Cascamache .....					1							6	1							
Hda. Sucehil .....					2															
Hda. Rodiopampa .....					1															
Huarmaca, Distrito .....						4	2													
Luccho .....							7									4				
Matará .....							1		1					1						1

Localidades	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1956
Chapaya .....	3												
Sauce Chiquito, Chula .....	2	2			9	2							1
Laumache .....		1			6								
Soccha .....		1											
Nangali .....			2			1	2						
Hda. Mandor, Yangua .....				2									
Llamas .....					1								
Chinchipampa .....					2								
Yamana .....					1								

\* Inclusive caseríos rurales.

CUADRO No. 2.—Cont.

Localidades	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1956
Pundín . . . . .					5								
Cumbicus . . . . .					8								
Maraipampa . . . . .					1	2							
Chantaco . . . . .					2	2							
Cieur . . . . .					4	3		1					
Cachacoto, Sondor . . . . .						3							
Lanchipampa . . . . .						2			2				
Yacocha . . . . .						1							2
Quispe, Jicate . . . . .						3	3						
Sapún . . . . .						3							
Huambanaca . . . . .						7							
Huancacarpa . . . . .						3							
Huaricanchi . . . . .						3							
Sondor . . . . .							1						
Localidad no mencionada . . . . .							4			2		28	
Jinaca . . . . .											8		
Sondorillo . . . . .												2	
Congoña . . . . .													1
Silur . . . . .													1

## 2. PROVINCIA DE AYABACA Y ZONAS VECINAS DE MORROPON

Localidades	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1931	1932	1937	1939	1940	1945	1947	1953
Sicches . . . . .	4											1				
Jilili . . . . .	6	19										1				
Ayabaca, rural† . . . . .		23	15	29	58	14	64	1								26
Chalaco . . . . .					17											
Santo Domingo . . . . .								12								
Challe . . . . .									7							
Cesteadero . . . . .									4							
Pampa Verde . . . . .									3							
Total . . . . .										1						
Hda. Suyo . . . . .												1				
Pacaipampa . . . . .												3				
Lagunas . . . . .												3				
Hda. Curilcas . . . . .													1			
Naranjo . . . . .													1			
Hda. Chulucanitas . . . . .											6			1		
Changra . . . . .												1			84	

Localidades	1942	1947	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Hda. El Molino . . . . .	3					1				
Hda. Chulucanas . . . . .		5								
Frias . . . . .		2								
Tingos . . . . .		9								
Taspa . . . . .		15								
Tuluca . . . . .		3								
Pichandul . . . . .			1							
Sango . . . . .			3							
Taillin . . . . .			2							
Chicope . . . . .			1							
Pico de Loro . . . . .			2							
Hda. Santa Rosa . . . . .			2		1		4			
Hda. Uluncha . . . . .					1					
Huiton . . . . .						2				
Aragoto . . . . .						1				
Asiayaco . . . . .							10			
Montero, distrito . . . . .							2			
Suyo, distrito . . . . .								14		
Sicches, distrito . . . . .								19		
								5		

† Posiblemente también hubo casos de peste en las vecindades de Ayabaca en 1935, 1938, 1946 y 1948.

Nota: Sobre los totales de casos de peste por año, véase el cuadro No. 1.

CUADRO No. 3.—Peste humana en Huancabamba, Ayabaca y Morropón, de 1939 a abril de 1947.

Localidades	Casos			Menores de 15 años	Mayores de 15 años	Localización del bubón			Otros <sup>b</sup>	Terminación		Sin datos	Laboratorio, positivos de peste <sup>c</sup>
	Total	♂	♀			Cervical	Axilar	Inguinal		Sanaron	Murieron		
Ingano, Siguierpampa . . .	4	2	2	3	1	1	1	2	—	2	2	0	1
Ingano . . . . .	2	2	—	—	2	—	—	2	—	—	—	2	1
Huaylas . . . . .	1	1	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1
Uchupata . . . . .	7	4	3	4	3	1	3	3	—	4	—	3	5
Sielamache, Limón . . . . .	9	6	3	4	5	3	2	4	—	6	1	2	4
Cataluco . . . . .	6	3	3	2	4	3	—	3	—	5	—	1	3
Cabezas . . . . .	6	3	3	1	5	3	2	1	—	3	3	—	6
Mitupampa . . . . .	4	4	—	2	2	—	1	3	—	3	—	1	3
Comenderos . . . . .	2	—	2	1	1	—	1	1	—	2	—	—	1
Hda. San Antonio . . . . .	3	2	1	1	2	1	—	2	—	1	—	2	1
Cajas . . . . .	6	4	2	3	3	—	1	3	2	4	2	—	5
Weiscun . . . . .	2	2	—	2	—	1	—	1	—	—	—	2	—
Las Pampas . . . . .	3	1	2	2	1	1	2	0	—	3	0	—	2
Hda. Succhil . . . . .	2	2	—	1	1	—	1	—	1	—	1	1	2
Hda. Cascamache . . . . .	1	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	1
Hda. Rodiopampa . . . . .	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	1
Huarmaca, distrito . . . . .	6	1	5	1	5	1	—	3	2	4	2	—	5
Ayabaca, distrito . . . . .	2	1	1	1	1	1	—	—	1	—	1	1	—
Juzgara . . . . .	7 <sup>a</sup>	2	4	3	3	3	1	1	2	3	2	2	6
Lacchan y Segunda . . . . .	3	—	3	2	1	1	1	1	—	3	—	—	3
Luccho . . . . .	7 <sup>a</sup>	2	1	—	3	—	—	2	5	1	5	1	3
Matará . . . . .	2	2	—	2	—	1	—	1	—	1	—	1	2
Chapaya . . . . .	3 <sup>a</sup>	1	1	1	1	—	—	2	1	1	—	2	1
Sauce Chiquito . . . . .	4 <sup>a</sup>	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2
Sapalache . . . . .	3	2	1	1	2	1	—	2	—	1	—	2	2
Pundín . . . . .	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	1
Tocllapite . . . . .	2	1	1	2	—	—	2	—	—	1	—	1	2
Quispampa . . . . .	4 <sup>a</sup>	2	2	1	3	—	1	3	—	2	1	1	3
El Molino . . . . .	3	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3	—
Soccha y Laumache . . . . .	2	1	1	2	—	—	1	1	—	2	—	—	2
Huancabamba, ciudad . . . . .	3 <sup>a</sup>	1	—	—	1	1	—	—	2	1	—	2	1
Nangali, Locupe . . . . .	2	—	2	—	2	1	1	—	—	—	—	2	2
Hda. Chulucanitas . . . . .	1	—	1	—	1	—	1	—	—	1	—	—	1
Hda. Mandor, Yangua . . . . .	2	2	—	—	2	2	—	—	—	2	—	—	2
Total . . . . .	116 <sup>a</sup>	59	45	47	57	27	24	45	20	57	23	36	75

## 2. CASOS HUMANOS DURANTE LA EPIDEMIA DE PESTE DE 1946-1947

Huancabamba, ciudad . . . . .	5	3	2	4	1	1	1	1	2	2	3	—	5
Chinchipampa . . . . .	2	2	—	1	1	1	—	—	1	1	1	—	1
Chula, Sauce Chiquito . . . . .	9	3	6	7	2	2	—	3	4	2	6	1	3
Pundín . . . . .	4	2	2	2	2	—	1	2	1	4	—	—	4
Sielamache . . . . .	14	7	7	9	5	4	4	1	5	7	6	1	8
Cascamache . . . . .	7	5	2	5	2	—	1	3	3	2	2	3	6

<sup>a</sup> Incluye casos de edad o sexo desconocidos.<sup>b</sup> Incluye otras formas clínicas de peste.<sup>c</sup> Laboratorio incluye examen directo del pus ganglionar, inoculación a cobayo y cultivos o hemocultivo sobre agar.

CUADRO No. 3.—Cont.

Localidades	Casos			Menores de 15 años	Mayores de 15 años	Localización del bubón			Otros <sup>b</sup>	Terminación		Sin datos	Laboratorio, positivos de peste <sup>c</sup>
	Total	♂	♀			Cervical	Axilar	Inguinal		Sanaron	Murieron		
Soccha.....	6	3	3	3	3	2	2	2	—	2	2	2	6
Juzgara.....	1	1	—	1	0	—	—	—	1	0	—	1	1
Huaylas.....	5	3	2	3	2	—	1	3	1	—	1	4	4
Tocllapite.....	5 <sup>a</sup>	3	2	3	1	—	—	2	3	2	1	2	3
Ingano.....	6	3	3	3	3	2	—	3	1	2	3	1	4
Yamana.....	1	—	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	1
Uchupata.....	3	1	2	1	2	1	—	2	—	2	1	—	2
Weiscun, Sondorillo.....	7	4	3	—	7	2	2	1	2	4	3	—	5
Cachacoto, Sondor.....	3	2	1	2	1	—	—	2	1	2	—	1	3
Maraipampa.....	3	1	2	3	—	—	2	—	1	2	1	—	2
Llamas.....	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—
Cabezas, Tapiaco.....	1	—	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—
Cumbicus.....	8 <sup>a</sup>	2	6	1	6	2	1	1	4	—	4	4	2
Tierra Amarilla.....	4	1	3	3	1	1	2	—	1	2	2	—	4
Comenderos.....	18 <sup>a</sup>	7	11	7	10	7	3	4	4	8	7	3	16
Lanchipampa.....	2	1	1	1	1	—	—	1	1	1	1	—	1
Chantaco.....	4 <sup>a</sup>	3	1	—	2	—	—	—	4	1	1	2	2
Nangali.....	1	—	1	—	1	—	—	1	—	—	1	—	1
Cicur.....	7 <sup>a</sup>	5	2	3	3	1	—	2	4	3	4	—	2
Lacchan, Segunda.....	9 <sup>a</sup>	3	6	4	4	2	1	2	4	4	5	—	7
Vililapampa.....	1	1	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1
Quispe, Jicate.....	3	1	2	2	1	—	1	—	2	—	3	—	1
Jacocha.....	3	3	—	1	2	1	—	1	1	2	1	—	2
Chapaya.....	2	2	—	—	2	—	—	1	1	1	1	—	1
Comenderos, Unipampa.....	3	1	2	3	—	—	1	2	—	2	1	—	3
Liguay, Segunda.....	3	1	2	1	2	1	—	2	—	2	1	—	3
Cajas.....	6 <sup>a</sup>	4	2	1	2	1	1	1	3	—	5	1	2
Cajas, Pingula.....	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	1
Cajas, Membrillo.....	1	—	1	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—
Yumbe.....	10 <sup>a</sup>	7	3	3	6	1	2	—	7	3	7	—	4
Sapún.....	7	—	7	5	2	1	—	3	3	2	5	—	4
Huanbanaca.....	3	1	2	2	1	—	—	1	2	1	2	—	1
Huancacarpa.....	3	2	1	—	3	—	—	1	2	2	1	—	2
Chontapampa.....	3	—	3	3	—	—	1	—	2	1	2	—	1
Hda. Chulucanas.....	5 <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	—	—	5	—	5	—	—
Frias.....	2 <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—
Tingos.....	9	3	6	5	4	1	—	5	3	1	5	3	—
Tuluce, Cachaimano.....	3	—	3	—	3	3	—	—	—	—	2	1	1
Changra.....	84 <sup>a</sup>	31	53	35	46	28	14	28	14	13	52	19	8
Taspa, Chalaco.....	15	5	10	8	7	2	1	11	1	—	6	9	8
Total.....	303 <sup>a</sup>	128	168	138	144	68	43	93	99	84	160	59	136

urbanización de Huancabamba, y la consiguiente pérdida de esta fauna inadaptable a la vida urbana, puede ser la razón de la desaparición espontánea de la peste en esta localidad. La extensión progresiva de la enzootia, produjo la confluencia de los focos pestosos de Huancabamba y Ayabaca, que originalmente estaban separados. El

carácter cíclico de las epidemias indica que la enzootia es permanente, si bien la población de roedores varía mucho y lo mismo la razón de los susceptibles a los inmunes. Además, hay que tener en cuenta la posibilidad de variaciones de su densidad por efecto de migraciones condicionadas por una agricultura de cereales en constante

CUADRO No. 4.—*Distribución mensual de los casos de peste constatados en la cordillera de Huancabamba entre 1939 y 1947.*

Año	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	sep- tiembre	octubre	no- viembre	di- ciembre	total
1939*				8	13	2			1	4	2	4	34
1940	4	2							3			4	13
1941			2	2							10	1	15
1942	4	1	4	6	1	4					6		26
1943				2						3		7	12
1944	4			1	1				1				7
1945	2		2	1	2				1			2	10
1946*			2						1	24	39	16	82
1947*	46	51	70	36									203
Total...	60	54	80	56	17	6	0	0	7	31	57	34	402

\* Excluye de casos en que la fecha de enfermedad es desconocida.

desarrollo, y facilitadas por diferencias climáticas que regulan la maduración del grano en épocas diversas en las distintas áreas. Las investigaciones de Ramos Díaz (8) en la montaña de Lambayeque retrasaron por muchos años la comprensión de este fenómeno, al incriminar a la *P. irritans* como el vector principal de la peste en la sierra, en ausencia de *cheopis*, teoría que el autor no comparte (5).

Nadie puede decir hoy día si Jilili fue efectivamente el primer sitio infectado de peste en Ayabaca. El que la capital, Ayabaca, no haya sido el primero infectado de peste, parece deberse a condiciones de clima, y no excluye que la infección proviniera de la costa, y no de las áreas vecinas de la frontera ecuatoriana, como se ha sospechado. Aunque esta posibilidad no debe excluirse, por haberse constatado posteriormente brotes de peste en la frontera misma, en aquella época la peste se iniciaba en Loja, por el lado de Alamor, y al parecer no se había extendido a la zona vecina de Ayabaca. La dependencia de la peste serrana de la del litoral peruano es más verosímil, ya que la infección en Ayabaca decrece en importancia a partir de 1929, en que también la infección disminuye en la costa.

Desde 1939, se conoce la distribución mensual de casos de peste (cuadro No. 4), su incidencia estacional en primavera y verano y la desaparición en invierno.

#### CARACTERISTICAS GENERALES DE AYABACA-HUANCABAMBA

##### 1. Geografía física y política

La zona pestosa a que se refiere este estudio abarca la cordillera de Huncabamba, de accidentada topografía, más concretamente las provincias de Ayabaca y Huancabamba y el distrito Chalaco de la provincia de Morropón. El área colinda con Ecuador, con los departamentos peruanos de Lambayeque y Cajamarca y con la provincia de Piura. La Cordillera define tres sistemas hidrográficos: el vecino a Ayabaca, que contribuye al río Chira; el intermedio, que fluye al río Piura, y el del río Huancabamba, perteneciente al sistema amazónico.

La superficie, población y división política de las provincias de Ayabaca y Huancabamba son las siguientes:

##### Provincia de Ayabaca

Superficie.....	7.082 Km <sup>2</sup> .
población (Censo 1940).....	75.068 habs.
densidad por Km <sup>2</sup> . ....	10,60 "
Capital y población:	
Ayabaca.....	2.620 "
Distritos y población:	
Ayabaca.....	24.255 "
Cumbicus (Cap. Pacai- pampa).....	13.350 "
Frías.....	18.122 "
Montero.....	5.777 "
Siches.....	2.856 "
Suyo:::.....	6.727 "

## Provincia de Huancabamba

Superficie.....	6.557 Km <sup>2</sup> .
población (Censo 1940).....	51.613 habs.
densidad por Km <sup>2</sup> .....	7,87 “
Capital y población:	
Huancabamba.....	2.580 “
Distritos y población:	
Huancabamba.....	21.605 “
Canchaque.....	8.540 “
Huarmaca.....	13.242 “
Sondor.....	3.027 “
Sondorillo.....	2.462 “

El distrito de Chalaco, también infectado de peste en 1946-47, tiene una población de 10.830 habitantes y está ubicado al pie de la cordillera, colindando con el área baja, árida, seca y caliente, que se extiende por el desierto de Piura. A este nivel es probable que el *R. rattus* y la *X. cheopis* predominen. La infección de este distrito, a partir de la peste selvática cordillerana, es un claro ejemplo de peste de regresión (1).

En la cordillera sólo hay senderos, excepción hecha de los dos caminos de carro que unen Ayabaca y Huancabamba con Piura. Entre las dos capitales provinciales sólo se puede viajar a pie o a lomo de bestia.

## 2. Raza, organización social y vivienda

Prácticamente toda la población es india o mestiza, y mantiene la tradición y organización social incásica dentro de la organización política común al Perú.

Hay numerosos latifundios y haciendas, que comprenden caseríos en torno a las zonas de mayor cultivo, o de las casas-hacienda. Los indios continúan prácticas precoloniales. Excepto en las capitales, no hay servicios públicos de alumbrado, gas, agua, desagües, ni energía eléctrica. La principal industria es la harinera. Faltan diversiones públicas y la vida en general es opaca y monótona. En las haciendas subsiste, en mayor o menor escala, el sistema feudal.

Numerosas viviendas están dispersas a lo largo de los caminos. La vivienda es pobre, a veces miserable, está construida de caña y barro, y cerrada a veces por un

muro de piedra (*pirca*), recubierto o no de barro. Todas las casas son de un piso; las más simples consisten de una sola pieza para todo uso, incluso cocina; en otras los dormitorios están separados, y algunas tienen bodegas y graneros. En gran número de habitaciones existe un altillo o ático, que es un entarimado de madera o cañas, cercano al techo, donde se almacenan los trastos viejos y los granos. Estos altillos tienen gran importancia en cuanto a la peste, pues cuando los roedores que los frecuentan, atraídos por el grano, mueren allí de peste, las pulgas libres caen directamente sobre los moradores. Es fácil comprender que durante una epizootia de peste la infección proveniente del altillo haga, como es el caso, desaparecer en pocos días familias enteras. Los muebles son escasos, inclusive las camas, pues mucha gente duerme en el suelo y se tapa con ponchos. La *P. irritans* abunda, en forma increíble, en las ropas, colchones y frazadas, y en los pisos de tierra. El *cuy* doméstico equivale a la gallina de otras partes y circula libremente por las habitaciones. Por su susceptibilidad a la peste representa un rol importante en su transmisión, actuando como trampa para las pulgas libres. Muy a menudo la peste entre los *cuyes* sigue a la de los roedores y precede a la humana. En este pase por *cuyes*, la peste parece aumentar su virulencia. En el área en estudio el único murino existente es el *Mus musculus*, en general abundante.

El indio es agradable, tímido, observa con acierto los hechos y comprende con facilidad; pero es por experiencia desconfiado y evita dar informaciones si presume que pueden perjudicarlo. Aun siendo un espléndido trabajador agrícola, su entrada *per capita* es muy reducida. En general es desaseado, viste mal, no se cambia los vestidos, y no tiene hábitos higiénicos, por lo cual abundan en piojos. La alimentación es monótona y deficiente, con exceso de hidratos de carbono. El nivel cultural es ínfimo; muy pocos saben leer y escribir. Las relaciones familiares son extensas como se adivina por la frecuencia con que se

AREA DE HUANCABAMBA, PERU

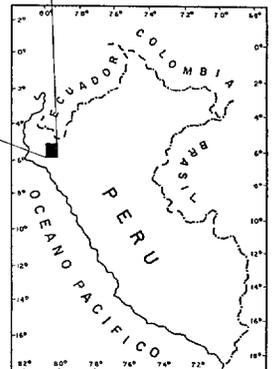
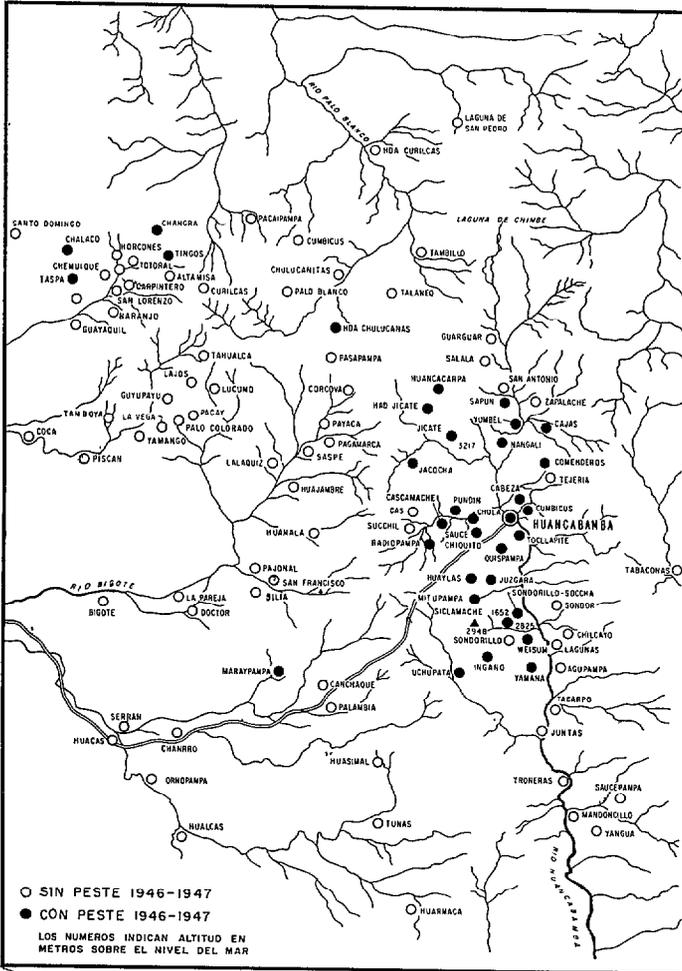


FIG. 1.—Huancabamba, Perú, Zona de Siclamache—Apariencia típica del área de peste selvática. Nótese el tipo de vivienda aislada bordeando trigales ya cosechados. Las áreas no habitadas por el hombre son netamente silvestres. Este paisaje es típico a alturas promedias de 2.800 a 3.000 m.



repiten unos pocos apellidos. Las relaciones entre los poblados dependen en gran parte de estos lazos familiares. Epidemiológicamente esto tiene importancia pues induce a pensar en la transmisión interhumana de la peste (5).

### 3. *Clima, flora, fauna, agricultura y economía*

El clima varía con la altitud y la topografía (caliente en el valle de Huarmaca; frío en los páramos de Cascamache; semitropical en las hondonadas; templado en las mesetas y praderas, propicias al cultivo de cereales y alfalfa). Las lluvias y la humedad relativa son variables; sólo hay nieve en invierno y esto a grandes alturas.

La vegetación varía con el clima, por lo que es boscosa en los valles bajos, rala en los páramos, de cereales y alfalfa en las praderas y faldas de las colinas. En algunos valles calientes se cultiva el tabaco y el cacao. En las haciendas hay pequeñas chacras que proveen la subsistencia de sus habitantes. La zona pestosa de Huanca-

bamba es esencialmente triguera, y el río de este nombre la separa de la vertiente opuesta, de vegetación verde y exuberante, y donde, al decir de los aldeanos, no se ha presentado nunca la peste. A pesar de sus trigales, a la primera zona conviene la calificación de selvática, que tendría en el sentido de agreste, si el hombre no la hubiera laborado. También se observa la peste a mayores altitudes, en páramos convertidos en alfalfaes. Como el trigo madura en épocas diversas, los labriegos migran de una a otra área, y combinan sus esfuerzos en una forma cooperativa, tradicional entre ellos.

La fauna de roedores estuvo representada por conejos y cobayos silvestres, por cricétidos, que se mencionan más adelante, y *Mus musculus*, que en ocasiones suelen convivir con los cricétidos en los campos contiguos a las viviendas. No hay *Rattus*, excepto en las zonas bajas, al pie de la cordillera.

Las pulgas domésticas son: *P. irritans*, *L. segnis*, *T. cavicola*, *E. gallinacea*, *T. pene-*

*trans*, *H. suarezi*, *Ct. felis* y *Ct. canis*. La *P. irritans* puede ser más abundante en cobayos que la *T. cavicola*. Esta, a su vez, es frecuente en las camas. En los cobayos domésticos y en las camas pueden encontrarse especies selváticas de pulgas. La *L. segnis* se recolectó en nidos de roedores silvestres, y pulgas de éstos, en nidos domésticos de *M. musculus*. Las pulgas domésticas no parecen tener ninguna intervención en la peste. Si la *P. irritans* fuera una pulga pestígena, ¡la población humana hubiera desaparecido de la tierra andina! La única *X. cheopis* hallada en el área sólo se encontró en un pequeño lote de 410 pulgas recolectadas en Changra. Sin embargo es probable que en localidades un poco más bajas, al pie de la cordillera, sea abundante. Ya dijimos que la peste de Morropón es para nosotros un episodio de regresión de la peste selvática a la murina (1).

#### 4. Geografía médica

Natalidad, morbilidad y mortalidad alta, caracterizan toda el área. Mientras en los valles calientes existen las enfermedades tropicales, como el paludismo, la lepra, etc., en la cordillera misma son más frecuentes los trastornos respiratorios, la fiebre tifoidea, el tifo exantemático y otras afecciones corrientes a climas templados o fríos. Es curioso observar que la peste en altitudes por arriba de 3.000 m. es un hecho más bien extraño a la epidemiología de esta enfermedad.

#### PLAN DE TRABAJO

La campaña antipestosa contó con todos los medios y facilidades necesarios. Los trabajos realizados fueron:

a) Investigación epidemiológica en todos los lugares afectados por la epidemia y áreas silvestres circundantes;

b) Examen clínico y de laboratorio de los enfermos sospechosos de peste, y autopsia parcial o total de los fallecidos sin ser vistos como enfermos;

c) Recolección, clasificación y examen por peste de los roedores y sus pulgas, e investigación de sus nidos en viviendas y campos;

d) Investigaciones bacteriológicas y experimentales;

e) Profilaxis química de la peste humana;

f) Control de la peste mediante insecticidas de acción residual; y

g) Investigaciones sobre la transmisión interhumana de la peste.

Los resultados de las tres últimas investigaciones se relatan por separado (4, 5).

#### LA ENFERMEDAD

##### 1. Estudio clínico

Por primera vez en el área se estudiaron en detalle las características clínicas de la peste, comparando los signos y síntomas observados entre 1939 y 1945, según anotaciones del auxiliar sanitario, con los encontrados en la epidemia de 1946-47.

a) *Edad y sexo*. En el cuadro No. 5 se constata que, en 6 meses de epidemia, hubo en el área dos veces y media más casos que en los 7 años de endemia anteriores. En el total del período, 45% de los casos fueron niños menores de 15 años. Cuando se compara la incidencia por grupos de edad con la población estándar de las zonas rurales del Perú (9), se observa que el grupo más afectado fue el de 10 a 19 años, aunque esta diferencia puede ser artificial a causa de la elevada mortalidad infantil y de la migración de adultos activos a las zonas urbanas o industriales de la costa (cuadro No. 6).

Aceptando que en 1939 y 1946 la composición de la población por sexo fue semejante, durante la epidemia de 1946-47 hubo más casos de peste entre mujeres que entre hombres, y a la inversa en 1939-45. Ello podría deberse a que, durante la enzootia, la peste se contrae en el campo, principalmente por los hombres que son los encargados de su laboreo; mientras que, durante la epidemia de 1946-47, la epizootia entre cricétidos después de la fase campestre, continuó en las viviendas, donde no sólo tuvieron más ocasión de infectarse las mujeres y niños, sino también los grupos sedentarios por encima de los 65 años, que no enfermaron de peste en 1939-45.

CUADRO No. 5.—*Distribución de la peste humana por grupos de edad, Huancabamba.*

Edad en años	1939 a 1945			1946 a abril de 1947				1939 a abril 1947		
	varones	mujeres	total	varones	mujeres	total	óbitos	varones	mujeres	total
Menores de 1	1	1	2	1	4	5	4	2	5	7
1 a 4	6	4	10	10	13	23	12	16	17	33
5 a 9	8	5	13	23	24	47	27	31	29	60
10 a 14	13	8	21	24	28	52	35	37	36	73
15 a 19	4	4	8	15	18	33	12	19	22	41
20 a 24	7	3	10	7	11	18	7	14	14	28
25 a 29	7	6	13	8	14	22	7	15	20	35
30 a 34	5	3	8	8	14	22	12	13	17	30
35 a 39	3	6	9	3	5	8	1	6	11	17
40 a 44	2	2	4	3	6	9	3	5	6	11
45 a 49	1	3	4	4	4	8	2	5	7	12
50 a 54	1		1	5	9	14	9	6	9	15
55 a 59				1	1	2	1	1	1	2
60 a 64	1	2	3	1	5	6	5	2	7	9
65 a 69				5	2	7	5	5	2	7
70 a 74					3	3	1		3	3
75 y más					2	2	1		2	2
Desconocidos	?	?	23*	10	5	22*	16	10	5	45*
Total . . . . .	59	45	127*	128	168	303*	160	187	213	430*

\* Incluye casos de sexo y edad desconocidos.

b) *Distribución de casos de peste por familias y localidades.* Antes de 1946, la peste se presenta en caseríos aislados, y el número de casos humanos no tiene relación directa con la peste entre roedores silvestres, cuya intensidad se ignora. En 1946-47, la intensidad de la epizootia pestosa silvestre puede adivinarse, no sólo por la rápida y sucesiva infección de unos 50 villorrios, sino por la extensión del área en que se observa. En cada villorrio la peste adquiere forma familiar y esta apariencia de epidemia doméstica es la que favorece la falsa suposición de transmisión interhumana (5), la que, además, es favorecida por la observación frecuente de que focos secundarios aparecen en nuevas aldeas precisamente en viviendas de familiares pestosos, que huyen de la infección en sus propios villorrios.

c) *Gravedad y tipos de peste.* La peste humana fue predominantemente bubónica, según se aprecia en el cuadro No. 7. De 30 enfermos no hay datos clínicos; en 19 se mencionaron formas septicémicas puras.

De los 381 pestosos catalogados como bubónicos, se ignora la localización de los bubones en 57. En los 324 restantes la localización se detalla en el cuadro No. 7. Extraña, por consiguiente, que no se mencionen casos de peste neumónica, pues aunque se sospecha

CUADRO No. 6.—*Comparación entre la distribución estándar de la población rural del Perú, por grupos de edad, y la población de pestosos del área de Huancabamba, Ayabaca y Morropón.*

Edad	(1) No. de pestosos	(2) Porcentaje de (1)	(3) Población estándar del Perú	(4) Diferencia entre (2) y (3)	(5) Diferencias acumulativas entre (2) y (3)
0-9	100	26,0	30,3	-4,3	+8,4
10-14	73	18,9	11,8	+7,1	
15-19	41	10,7	9,5	+1,2	
20-29	63	16,4	16,3	+0,1	
30-39	47	12,2	12,2	0,0	-4,1
40-49	23	6,0	8,4	-2,4	
50-59	17	4,4	5,1	-0,7	
60+	21	5,4	6,4	-1,0	
	385*	100,0	100,0		

\* Excluidos 45 pestosos de edad desconocida.

CUADRO No. 7.—*Distribución por sexo y localización de bubones en pestosos correspondientes a los períodos 1939-1945 y 1946-1947, con referencia a la distribución y localizaciones en enfermos mayores o menores de 15 años de edad, Huancabamba.*

Formas clínicas	1939-1945			1946-1947			1939-1947			1939-1945		1946-1947		1939-1947	
	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	Total	Mayores de 15 años	Menores de 15 años	Mayores de 15 años	Menores de 15 años	Mayores de 15 años	Menores de 15 años
No. de enfermos . . . . .			127			303			430						
Enfermos sin datos clínicos			23			7			30						
Formas septicémicas puras . .	2	1	3	5	11	16	7	12	19						
Enfermos bubónicos . . . . .	57	44	101	123	157	280	180	201	381						
Localización de bubones desconocida . . . . .		4	4	25	28	53	25	32	57						
Localización de bubones conocida . . . . .	57	40	97	98	129	227	155	169	324	45	52	99	128	144	180
<i>Cervicales</i> . . . . .	11	16	27	19	49	68	30	65	95	12	15	24	44	36	59
derechos . . . . .	6	10	16	8	23	31	14	33	47	6	10	7	24	13	34
izquierdos . . . . .	5	6	11	9	18	27	14	24	38	6	5	12	15	18	20
dobles . . . . .	—	—	—	1	5	6	1	5	6	—	—	3	3	3	3
no especificado . . . . .	—	—	—	1	3	4	1	3	4	—	—	2	2	2	2
<i>Axilares</i> . . . . .	15	9	24	19	24	43	34	33	67	11	13	19	24	30	37
derechos . . . . .	9	5	14	12	19	31	21	24	45	6	8	15	16	21	24
izquierdos . . . . .	5	4	9	6	5	11	11	9	20	4	5	4	7	8	12
dobles . . . . .	1	—	1	1	—	1	2	—	2	1	—	—	1	1	1
<i>Inguinales</i> . . . . .	30	15	45	49	44	93	79	59	138	22	23	46	47	68	70
derechos . . . . .	15	5	20	21	28	49	36	33	69	8	12	24	25	32	37
izquierdos . . . . .	15	10	25	24	16	40	39	26	65	14	11	20	20	34	31
dobles . . . . .	—	—	—	4	—	4	4	—	4	—	—	2	2	2	2
Otros (pre y retroauriculares, supra e infraclaviculares, maxilares, etc.) . . . . .	1	—	1	2	7	9	3	7	10	—	1	4	5	4	6
<i>Múltiples</i> . . . . .	—	—	—	9	5	14	9	5	14	—	—	6	8	6	8
cervicales e inguinales	—	—	—	4	4	8	4	4	8	—	—	2	6	2	6
cervicales axilares e inguinales . . . . .	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	1	—	1
axilares e inguinales . . . . .	—	—	—	5	—	5	5	—	5	—	—	4	1	4	1

que hubo algunos casos de peste neumónica primaria, éstos fueron la excepción, lo mismo que los de peste neumónica secundaria. Tal hecho no concuerda con la conocida alta incidencia de las formas neumónicas de peste en la sierra andina, ni con la notoria ocurrencia de tales casos, en relación con la peste selvática. Tampoco

concuerda con la epidemiología de la peste en ciertos villorrios, donde familias enteras desaparecieron en pocos días a causa de la peste. La población relató que, en ciertos lugares aislados, donde al parecer todos los moradores de algunas viviendas habían muerto de peste, se habían incendiado las chozas, aun sin saber si efectivamente los

moradores estaban muertos. Entre los escombros se habían visto perros hambrientos comiendo los cadáveres. Aunque estos hechos sean leyenda, traducen la expresión de terror hacia una enfermedad cuya forma neumónica ha dejado siempre en la sierra una triste experiencia. Como hechos de esta naturaleza no acontecen cuando se trata de simples casos bubónicos, puede sospecharse que muchos de los casos no vistos, ni autopsiados, y la desaparición rápida de ciertas familias, tuviera relación con peste neumónica. Las medidas drásticas y crueles que se aplican en tales circunstancias, evitan la extensión de la epidemia de neumonía pestosa desde estos focos aislados. Un análisis del cuadro No. 7 revela:

- i En 1939-45 predominaron las localizaciones bubónicas inguinales (44,55% de los casos de localización conocida), siendo las cervicales (26,73%) y las axilares (23,76%) de ocurrencia similar. Entre las axilares se incluye un único caso con bubón epitroclear. En otro caso aislado, la localización del bubón fue preauricular.
- ii En 1946-47, se ignoró la localización del 18,93% de los casos bubónicos y esto disminuye el valor de los otros datos. Entre 227 casos de localización conocida, 33,21% tuvieron bubones inguinales; 24,29%, cervicales; 15,35% axilares; 3,21% pre o retroauriculares, supra o infraclaviculares, maxilares y, en un caso, pretiroideo, y 5% tuvieron bubones múltiples, sea cervicales e inguinales; cervicales, inguinales y axilares; o axilares e inguinales.
- iii En 1946-47 hubo más localizaciones bubónicas en la parte alta del cuello y la cabeza que en 1939-45. Esta mayor abundancia de localizaciones altas se sigue observando cuando se redistribuyen los bubones múltiples, y el aumento se hace a expensas de una baja relativa de los bubones axilares, sin variación de los inguinales, de igual frecuencia en ambos períodos.
- iv En 1946-47, hubo por consiguiente un compromiso linfático más difuso, con tendencia a localizaciones altas y múltiples.
- v En el total de casos analizados (1939-1947) se observa que en las mujeres se presentaron con más frecuencia que en los hombres bu-

bones cervicales, y con menos frecuencia, bubones inguinales. También—y al contrario de lo que se ha observado en otras epidemias —, los bubones cervicales en niños por debajo de 15 años, fueron de igual frecuencia que por encima de esta edad, y no de mayor frecuencia, como hubiera sido de esperar. Es curioso anotar que los bubones cervicales derechos en niños, fueron relativamente menos frecuentes. Estos hechos son de difícil interpretación, pero se ha pensado que el hombre adquiere de preferencia la peste “andando” y la mujer “durmiendo”. Aunque ambos duermen en el suelo y muy frecuentemente vestidos, la mujer siendo de piel más fina y teniendo el cuello más descubierto, queda más expuesta a las picadas de pulgas libres pestígenas. Los niños que habitualmente duermen acurrucados al lado izquierdo de las madres, exponen menos el lado derecho del cuello.

- vi Los bubones múltiples fueron más frecuentes en hombres, especialmente en niños, (pero no en niñas, en que no se observaron).
- vii En cuanto a la gravedad de la peste, fue variable, pero en general más benigna durante el período 1939-45, y en 1946-47, más benigna también al comienzo de la epidemia y en la zona de Huancabamba. La peste en Ayabaca fue, con mucho, la más mortífera.

d) *Curso clínico de la peste.* En 1946-47, el curso clínico de la peste varió de una localidad a otra, desde el caso ambulatorio, al siderante, seguido de muerte en pocas horas. En 223 enfermos de los 303 registrados, se observó, aparte de los bubones, la siguiente sintomatología:

<i>Signo o Síntoma clínico</i>	<i>No. de enfermos en que se observó, de un total de 223 examinados</i>
Fiebre . . . . .	216
mareos . . . . .	190
cefalea . . . . .	187
escalofríos . . . . .	177
náuseas o vómitos . . . . .	137
diarrea . . . . .	50
delirio ambulatorio o fuga . . . . .	4
coma . . . . .	frecuente, <i>pre-mortem</i>
hipotermia . . . . .	frecuente, <i>pre-mortem</i>

A falta de un criterio seguro para hallar la duración de la enfermedad entre los casos que sanaron, se anota la de 125 de los 160 que murieron (1956-57):

Defunción después del número de días de enfermedad anotado	No. de casos
1 día.....	9
2 días.....	16
3 ".....	25
4 ".....	20
5 ".....	10
6 ".....	12
7 ".....	9
8 ".....	3
9 ".....	5
10 a 14 días.....	12
15 a 19 ".....	4
20 ó más días.....	0

Como se puede observar, 92 muertes (aprox. 75 %) ocurrieron antes del 7° día de enfermedad, y, 33 (aprox. 25 %), del 7° al 19° día. El modo fue de 3 días, y la media aritmética de sobrevivida en casos fatales, de 5,3 días.

Puede decirse que el más persistente de los síntomas fue la fiebre, y el bubón el más constante de los signos físicos. El número de bubones que supuraron no pudo determinarse con precisión.

e) *Exámenes de laboratorio.* En 76 de 116 pestosos observados entre 1939 y 1945, y 134 de 303 diagnosticados clínicamente en 1946-7, la infección se comprobó bacteriológicamente, sea por cultivo, sea por inoculación experimental. Igual comprobación se hizo en la autopsia de un cierto número de cadáveres.

Investigando la intensidad de la peste, se observó que, en casos no fatales, no hubo correlación con la intensidad clínica de la infección juzgada por el estado de postración del enfermo y su grado febril. La peste fue a veces intensa en casos clínicamente benignos. En otros casos, incluso de septicemia pura, fue periódica y temporal, repitiéndose a intervalos irregu-

lares. En los casos fatales, fue más intensa en las 4 horas que preceden a la muerte, especialmente en los casos que terminan con hiperpirexia.

## 2. Morbilidad, mortalidad y letalidad

Careciendo de censos de la población, la tasa de morbilidad para el período epidémico sólo pudo estimarse a *grosso modo* entre 600 y 700 por 100.000 habitantes, con gran variación de unos distritos a otros. La epidemia, siendo dominada por factores epizooticos dependientes a su vez de roedores silvestres, se manifestó distintamente en las diversas localidades, y dentro de cada una, en las diversas viviendas, en consonancia con estos factores. La tasa de mortalidad se estimó entre 300 y 350 por 100.000 habitantes, con inexplicables variaciones en distritos y localidades colindantes. La letalidad conocida correspondiente a este período fue 52,8 %. La relación de defunciones a casos (cuadro No. 5) no ayuda a determinar la mortalidad específica por grupos de edad, de población desconocida. La letalidad específica fue más alta por debajo de 15 y por arriba de 60 años, y en el primer grupo fue mayor la del sexo femenino. Entre 15 y 29 años la letalidad fue la menor observada, especialmente en mujeres, que fue casi la mitad que en hombres. A partir de 30 años, la letalidad crece progresivamente, más la de las mujeres que la de los hombres. En éstos la letalidad mínima se constató entre 35 y 44 años. Sin embargo, cuando estas cifras relativas se analizan considerando el número absoluto de casos en cada grupo de edad, pierde mucho de su valor. Tal vez el hecho más importante que retener es que  $\frac{2}{5}$  de los casos de peste, y casi la mitad de las defunciones con letalidad de más del 60 %, fueron en niños menores de 15 años, lo que está en contradicción con la benignidad relativa de la peste infantil mencionada en la literatura médica. Como en los ancianos la letalidad fue muy elevada, habría que concluir que fueron los adultos los que mejor resistieron la infección de *P. pestis* proveniente de roedores selváticos.

Estas cifras globales no traducen fielmente lo que ocurrió en ciertas áreas, ya que en Changra, por ejemplo, es muy probable que la letalidad superara el 75 %, ya que en el momento de inspeccionar esa localidad habían muerto 59 de 99 enfermos.

### 3. Tratamiento de la peste

De 42 enfermos tratados con sulfadiazina o sulfameracina, a dosis de 4 a 6 g. cada 24 horas por 1 a 3 días, sanaron 40, lo que prueba la eficacia de la terapéutica de peste humana de origen selvático.

### 4. Profilaxis de la peste

Dos a 3 g. de sulfameracina por día protegieron un grupo de contactos, pero éste no fue suficientemente grande para probar el valor de la profilaxis.

## EPIDEMIOLOGIA

### La epidemia

1. *Comienzo y desarrollo.* En el cuadro No. 1 se observa que desde su introducción, la peste selvática se mantuvo ininterrumpida en el área de Huancabamba, con probable ausencia de casos humanos en uno que otro año. Tal vez pueda decirse en general que la enzootia, aunque variable, fue permanente, atacando al azar pobladores y aldeas, sobre todo allí donde adquiría carácter epizootico. El ciclismo de la peste selvática depende en gran parte de la destrucción y reposición de la población, de roedores silvestres y del relativo balance de inmunes y susceptibles, y por lo tanto se puede aceptar que la quietud relativa de la peste entre 1939 y 1943, había favorecido la reposición de la población de roedores silvestres y el consiguiente estallido del nuevo ciclo epizootico, que se inició ya a fines de 1945. Las encuestas efectuadas atestiguan que, en efecto, antes de este nuevo episodio se había notado gran aumento de cricétidos y lagomorpha en los campos, hasta constituir una plaga. En 1945, a fines de año, hubo dos casos de peste en la Hacienda

Siclamache, y dos más en Chinchipampa, en marzo de 1946. Ya en esa época se denunció un caso de peste en la propia ciudad de Huancabamba. El progreso de la infección se retarda durante el invierno, pero en la primavera aparece otro nuevo caso en Huancabamba en el mes de septiembre, y a partir de ese momento la epidemia estalla simultáneamente en una gran área alrededor de la Hacienda Siclamache y progresa con rapidez hacia el Norte de manera que, a finales de 1946, había ya un total de unas 25 localidades infectadas. En 1947 la peste continúa su marcha hacia el Norte, alcanzando 6 nuevas localidades de Huancabamba y otras 6 de Ayabaca-Morropón.

La epidemia permite reconstruir el curso de la epizootia. Iniciada en 1945, al fin del verano, y detenida por razones de clima hasta mediados de 1946, recomenzó su actividad en agosto de ese año, y alcanzó su apogeo entre septiembre y octubre, a juzgar por el estado de momificación de los cadáveres de roedores hallados en los nidos examinados en noviembre. El máximo de intensidad de la epizootia campestre coincide con el comienzo de la maduración de los cereales, como si los roedores se hubieran congregado, sobre todo en los trigales, en espera de ella. He señalado (10), en efecto, que la carencia de vitamina E, que produce en los roedores una esterilidad irreversible, puede ser la causa que les induce a buscar ansiosamente el cereal para evitarla. Las migraciones de roedores tendrían este objeto primordial. En el caso presente, no es posible decir si la población de cricétidos había crecido *in situ*, favorecida en los años precedentes por la enzootia residual de un nivel de actividad mínimo, o si el aumento fue debido a migración. Apoya esta segunda hipótesis el hecho de que la epidemia y la epizootia sólo se hayan manifestado en una de las bandas del río Huancabamba, y no en la otra, con sembríos de cereales más escasos y extensos bosques. Igualmente la abona el que la epizootia haya progresado constantemente de Sur a Norte, con au-

sencia de casos humanos secundarios en Huarmaca, zona completamente favorable a la peste situada hacia el Sur del área pestosa.

Durante esta primera etapa la epizootia se desarrolla de preferencia en las planicies y valles situados entre 2.500 a 3.000 m. de altitud, donde persiste hasta que el grano es recolectado y almacenado en las viviendas. Como en las zonas más elevadas el grano madura más tarde, el mismo fenómeno se va repitiendo posteriormente a mayores altitudes hasta alcanzar a zonas superiores aún a 3.500 m. sobre el nivel del mar, hecho que no se registra en la peste murina, ni menos cuando el vector es la *X. cheopis*, ya que aun en pleno verano, la temperatura de esos sitios es incompatible con su biología.

Como es de suponer, los casos humanos se relacionaron en este período con la epizootia a campo abierto, contrayéndose la peste en los campos, durante las labores agrícolas.

En una segunda etapa, cuando el grano se almacena en las viviendas y éstas son invadidas por los cricétidos, la epizootia continúa en forma doméstica y la epidemia adquiere un carácter familiar, que, examinado superficialmente, hace pensar en una transmisión interhumana de la peste. La intensidad de la infección humana doméstica depende de varios factores que traducen el mayor o menor grado de contacto con los roedores y sus pulgas. Algunos de estos factores son:

a) *La manera como se almacena el grano.* Si existen graneros o depósitos, el contacto entre hombre y cricétido es menor, aun cuando éstos sean numerosos, ya que el roedor no tiene la tendencia a circular por las viviendas. Cuando se entra en uno de estos depósitos, donde muy a menudo el trigo se conserva en sacos de cuero, se encuentran éstos perforados como cribas y el grano desparramado por el suelo. Los cricétidos pueden pulular allí en cantidades increíbles.

Cuando la cosecha no es muy abundante, se deposita dentro de las habitaciones y de

preferencia en altillos hechos de caña mal ensamblada. Cuando los roedores mueren en estos altillos, las pulgas caen directamente al piso de las habitaciones. Es precisamente en estas viviendas donde la peste familiar adquiere sus caracteres más dramáticos. En las áreas pobres, o que no se dedican al cultivo de cereales, no hubo epidemia doméstica o fue menos frecuente, y los casos, en general, se relacionan con infección en los campos.

b) *La presencia de cuyes domésticos.* El *cuy*, que circula libremente por las habitaciones, actúa como trampa de las pulgas libres y, generalmente, es la primera víctima de la peste. Muertos los *cuyes*, las pulgas libres parasitan al hombre. Así, pues, es fácil al campesino relacionar la peste humana con la del cobayo, o con otros casos humanos, pero difícilmente la relaciona con la epizootia doméstica de cricétidos que la precede dos semanas o más.

En una encuesta hecha para conocer la opinión de los campesinos sobre el origen de la peste, sólo 12 de 150 mencionaron condiciones que pueden relacionarse con la epizootia campestre, y sólo 2 con epizootia doméstica de cricétidos. En 8 casos se relacionó con la previa mortalidad de cobayos domésticos; en dos casos se mencionó el haber comido *cuyes* infectados. Sáenz Vera (11), en Ecuador, atribuye al consumo de *cuyes* pestosos la frecuencia de la peste neumónica en la sierra.

En una tercera etapa—y sin considerar el control artificial de la peste doméstica por insecticidas de acción residual—la peste se propaga a otros roedores silvestres, especialmente los cobayos silvestres (diferentes del cobayo doméstico) y lagomorphas ambos con *habitat* extenso en las áreas netamente selváticas, incluso las faldas de los cerros y terrenos agrestes. En esta época en los campos vacíos sólo quedaba un enorme remanente de pulgas en los nidos abandonados de los cricétidos, y es allí indudablemente donde se han infectado los caviavos y lagomorphas. La peste entre estos animales

no tuvo repercusión humana, excepto en el caso de algunos cavia, que, como se verá más adelante, parecieron más bien infectarse durante visitas ocasionales a viviendas humanas.

La terminación de la epidemia dependió naturalmente de la terminación de la epizootia doméstica, adelantada en su evolución natural por el uso extensivo de DDT en pulverizaciones. A campo libre la epizootia entre cricétidos terminó con la llegada de la estación desfavorable, con la destrucción en masa de roedores a causa de la peste y con la migración probable de una parte de ellos, o sea, por falta de huéspedes para continuar la infección en proporciones epizooticas. Sin embargo, la enzootia continúa sin duda en el área, en forma atenuada a un nivel mínimo, como lo testimonian los casos denunciados en los años siguientes. Se desconoce la suerte de la epizootia entre lagomorpha.

En la parte montañosa no existen las ardillas, que sólo se encuentran en las áreas bajas, vecinas a Canchaque, y no hubo noticia de que estuvieran infectadas en el episodio que relatamos.

### La epizootia

La epizootia entre cricétidos se superpuso al área de epidemia y la explica. El principal reservorio de la infección fue el *Akodon mollis orophilus*. El número de akodones desecados que se encontraron en los innumerables nidos bajo los montones de piedras de los trigales, fue impresionante. Por el estado de su momificación de los roedores, se calculó que la epizootia había ocurrido de 2 a 3 meses antes. Habiendo terminado la cosecha, los campos se encontraban vacíos de todo cultivo, y la captura de ejemplares vivos dio escasos resultados. No así en las viviendas, que todavía albergaban una enorme población de akodones. En ellas la distribución de cricétidos estuvo en relación con el grano almacenado. No teniendo nidos propios, ocuparon temporalmente los de *Mus musculus*, lo que explica

que en éstos se encontraran pulgas selváticas. La densidad de akodones por vivienda fue variable, pero en ocasiones constituyó una verdadera plaga. En sitios sin cultivos de cereales, el *Akodon* ocupó las estructuras circundantes, de preferencia las *pircas* de piedra y barro que separan las propiedades agrícolas. La destrucción sistemática de algunas de estas *pircas* permitió recolectar gran cantidad de ejemplares desecados de *Akodon*, a la vez que ejemplares vivos. De los akodones desecados, la investigación de peste por cultivo de médula ósea, dio, en general, resultados negativos.

El *Akodon mollis orophilus* fue descrito por Osgood, 1913 (12) en un espécimen de Leimabamba, capturado en el curso superior del río Utcubamba, en el Norte del Perú. De los 33 akodones sometidos a exámenes de laboratorio (cuadro No. 8), el primero en revelar peste fue uno capturado en Siclamache (13). Otros especímenes pestosos se capturaron en la Hacienda Cascamache a 3.300 m. de altitud aproximadamente, y en la localidad Nanche, de Cajás.

En grado secundario, participaron en la epizootia otros cricétidos, de posible importancia local, como son:

a) *Oryzomys* sp. (no mencionado en cuadro No. 8) encontrado con peste en Sauce Chiquito.

b) *Oryzomys stolzmanni stolzmanni*, descrito en un espécimen de Huambo, por Thomas 1894 (14), de mayor distribución geográfica, pues se ha capturado en sitios tan distantes como Soccha y Huaylas, y se encontró pestoso, en pleno campo, entre Sauce Chiquito y Chula (13) y relatado originariamente como *Oligoryzomys longicaudatus stolzmanni* (15). En vivienda cercana al sitio en que se capturó este ejemplar pestoso, hubo numerosos casos humanos y además se encontró infectado de peste un *Mus musculus*.

c) En esta misma área, donde predominan cultivos de hortalizas, se pudo observar abundancia de cricétidos de diversas especies, pero las tentativas de captura fueron infructuosas.

En el vecino sitio de Pundín, la epizootia pestosa entre los akodones se relató como secundaria a la importación de *cuyes* de Sauce Chiquito-Chula. Las epizootias entre *Cavia*

CUADRO No. 8.—*Siphonaptera* de roedores y lagomorpha recolectados en el área pestosa rural de Huancabamba, 1946-1947.

No de serie	Localidades	<i>P. irritans</i>		<i>L. segnis</i>		<i>T. cavicola</i>		<i>P. dolens quilanus</i>		<i>P. litargus</i>		<i>P. brachinus</i>		<i>R. cacticus</i>		<i>H. manconis</i>		<i>C. spillmanni</i>		Otras especies		Total	Acaros	Garrapatas	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀				
<i>Mus musculus</i>																									
1-18	Siclamache <sup>c</sup>			6	16																	22			
19-20	Pundín <sup>c</sup>	1	1	7	5																	14			
21 <sup>a</sup>	Chula <sup>c</sup>																					0			
22-40	Huancabamba <sup>c</sup>			24	34																	58	++		
41	Cascamache <sup>c</sup>																					0	++		
42-63	Huaylas <sup>c,d</sup>			21	16																	37			
<i>Akodon mollis orophilus</i>																									
1-10 <sup>a</sup>	Siclamache <sup>c,d,k</sup>							2	2	0	2									3	2 <sup>a</sup>	11	4		
11-16 <sup>a</sup>	Pundín <sup>d,l</sup>																					0	27		
17 <sup>a</sup>	Soccha <sup>c</sup>									1	2											3	3		
18-19 <sup>a</sup>	Cascamache <sup>c,m</sup>																					0			
20-26	Huaylas <sup>e</sup>							1	1 <sup>f</sup>													2	1		
27-32	Socchapampa <sup>c</sup>			2	1					0	1											4	1		
33 <sup>a</sup>	Cajas (Nancho) <sup>c,n</sup>																					0			
<i>Oryzomys stolzmanni stolzmanni</i>																									
1	Soccha <sup>c</sup>							1	2													3			
2-4 <sup>a</sup>	Chula <sup>c,o</sup>																					0			
5-8	Huaylas <sup>c</sup>							2	2 <sup>e</sup>	0	1											5	7		
<i>Cavia tschudii</i> subsp.																									
1-9 <sup>a</sup>	Pundín <sup>c,p</sup>	29	28			18	38														0	2 <sup>h</sup>	115 <sup>b</sup>	+	
10-12 <sup>a</sup>	Soccha <sup>c,q</sup>	281	266	1	0	68	105	1	1				38	76							3	11 <sup>i</sup>	851	+++	
13-14	Cascamache <sup>c</sup>																						0	+++	
15-16	Chinchipampa <sup>c</sup>	3	0			3	25																31		
<i>Sylvilagus</i> sp.																									
1-4 <sup>a</sup>	Siclamache <sup>c,r</sup>							2	2	2	1	17	16 <sup>j</sup>	12	15	4	7	8	32				118		43
124 especímenes	10 localidades	314	295	61	72	89	168	9	10	3	7	17	16	50	91	4	7	8	32	6	15	1.274	+++	43	

<sup>a</sup> Lotes que incluyen animales con peste. <sup>b</sup> Lote de pulgas pestosas. <sup>c</sup> Capturados o encontrados muertos en viviendas.

<sup>d</sup> Capturados o encontrados muertos en el campo. <sup>e</sup> 5 pulgas *Plocopsylla mars.* <sup>f</sup> 1 pulga ♀ *Pl. equatoris.*

<sup>g</sup> 1 pulga ♂ *Pl. equatoris.* <sup>h</sup> 2 pulgas *Ct. canis.* <sup>i</sup> 1 ♀ *Ct. canis* y 13 *Hectopsylla suarezi.* <sup>j</sup> 1 pulga ♀ *Polygenis* sp.

<sup>k</sup> Pulgas de 1 solo cricétido capturado en una cerca de piedras; 4 encontrados muertos en un nido de la casa de un pestoso y 2 muertos en chacra vecina.

<sup>l</sup> 2 cricétidos muertos de peste, en chacra vecina a casa de un pestoso. <sup>m</sup> Muertos de peste.

<sup>n</sup> Muerto de peste en altillo casa de pestoso. <sup>o</sup> Muertos de peste en vivienda de pestoso. <sup>p</sup> Un cobayo muerto de peste.

<sup>q</sup> Un cobayo muerto de peste; pulgas también positivas por peste.

<sup>r</sup> Tres conejos pestosos, de los cuales uno encontrado muerto recientemente. Total de animales pestosos = 15, a saber, 1 *M. musculus*, 6 *A. mollis*, 1 (posiblemente 2) *O. stolzmanni*, 4 *Cavia tschudii* y 3 *Sylvilagus*, 1 *S. ecaudatus* y 1 *S. andinus* (?).

+ escasos ++ abundantes +++ muy abundantes

*porcellus* son de constatación frecuente en la sierra andina, desde Bolivia a Ecuador, y siempre secundarias a peste entre otros roedores. En el caso de Pundín, se atribuye la peste al *cuy Cavia tshudii*, especie más fuerte y de pelaje más tosco e hirsuto que el *C. porcellus*. El primer *C. tshudii* pestoso se encontró en Siclamache (no incluido en el cuadro No. 8), y se mencionó erróneamente como *C. porcellus* (13, 15). Se trata de una subespecie, distinta tanto del *C. tshudii atahualpae*, que el autor encontró infectada de peste en 1941, en la campiña de la vecina provincia de Cajamarca (13), como del *C. tshudii arequipae*, encontrado pestoso en el Valle de Cañete (13). Mientras la infección del *C. porcellus* es un episodio doméstico, la del *Cavia tshudii* subsp. del área en estudio no siempre fue fenómeno doméstico, como en el caso de Pundín y Soccha, pues es frecuente oír relatar la muerte de estos cobayos en plena zona silvestre. Uno de los *C. tshudii* subsp. de Soccha, por ejemplo, no pertenecía al criadero de cobayos domésticos, y se encontró muerto de peste en las inmediaciones de la casa de una familia en que hubo varios casos de infección humana. Los hábitos peridomésticos de este roedor hacen presumir que, por las noches, pueda penetrar ocasionalmente en las viviendas.

Entre los lagomorpha se encontraron dos especies atacadas de peste en plena zona silvestre, las que se clasificaron provisionalmente como *Sylvilagus andinus* y *S. ecaudatus*. Tres de cuatro ejemplares minuciosamente examinados, revelaron peste. Las referencias a epizootias de conejos, en las áreas agrestes y al pie de la serranía, fueron numerosas. La tardía aparición de estas epizootias, y el hecho de encontrar en conejos pulgas de *Akodon*, indica que fueron secundarias, y posiblemente originadas en los trigales desiertos donde persistía una enorme infestación por púridos de *Akodon* en los nidos vacíos, en que, por lo demás, también se encontraron ocasionalmente pulgas de conejo. Estas, sin embargo, no se encontraron en akodones capturados en las viviendas.

Ni en Huancabamba, ni en Ayabaca, se encontraron *Rattus*. Desgraciadamente la situación en Morropón se desconoce en lo que respecta a roedores.

En 15 animales se comprobó peste por exámenes de laboratorio (cuadro No. 8). Estos no incluyen ni la gran cantidad de cricétidos encontrados muertos en los campos, ni los cuyes domésticos, víctimas de epizootias, que no se sometieron a investigación bacteriológica. Tampoco se hace mención en este trabajo del rol de los *cuyes* en el transporte de pulgas infectadas (16), bastando mencionar que es un medio relativamente frecuente de transporte de la infección pestosa a distancia. Los indios que mantienen criaderos de *cuyes* saben que los inspectores sanitarios los exterminarán al primer indicio de epidemia, y se apresuran a enviarlos a sus familiares de zonas indemnes, lo que, a menudo, constituye un gran riesgo.

#### *Pulgas recolectadas en el área de peste selvática*

##### 1. *Pulgas cosmopolitas*

Los vectores cosmopolitas de peste presentes en el área—*P. irritans*, *Ctenocephalides felis* y *Ct. canis* y *L. segnis*—no estuvieron implicados en la peste de la Cordillera de Huancabamba.

##### 2. *Pulgas murinas*

En 63 *M. musculus* se recolectaron 2 *P. irritans* y 129 *L. segnis*. El único ejemplar pestoso no tuvo pulgas (cuadro No. 8).

##### 3. *Pulgas de cricétidos* (cuadro No. 8)

En 33 *Akodon mollis orophilus* se recolectaron 20 pulgas, entre ellas 3 *L. segnis*, que indican contacto con *M. musculus*, y, además, *Pleochaetis dolens quitanus* y *P. equatoris*, *Polygenis litargus* y *Plocopsylla mars*.

De 8 pulgas procedentes de *O. stolzmanni*, una fue *P. litargus* y el resto *Pleochaetis*.

##### 4. *Pulgas de caviidae y lagomorpha*

Los 16 *Cavia tshudii* subsp. examinados—la mayoría capturados en las viviendas—tuvieron 997 pulgas, de las cuales 851 correspondieron a tres *cuyes* de Soccha, y

CUADRO No. 9.—Pulgas de camas recolectadas en habitaciones de la zona de Ayabaca-Huancabamba, noviembre 1946-enero 1948.

Localidades	Fecha	No. de viviendas expulgadas	<i>P. irritans</i>			<i>T. cavicola</i>			Otras especies			Total pulgas	<i>Pediculus humanus</i>
			♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total		
Siclamache.....	XI-1946	4	139	170	309							309	21 <sup>e</sup>
Siclamache.....	VI-1947	19	607	635	1.242				2	1	3 <sup>a</sup>	1.245	
Mitupampa.....	VI-1947	28	292	387	679	42	16	58	2	4	6 <sup>b</sup>	743	81
Huayles.....	VI-1947	31	1.083	1.122	2.205	1	3	4	1	0	1 <sup>c</sup>	2.210	28
Páramo.....	VII-1947	1	12	18	30							30	
Lanche.....	VII-XII-1947	14	263	296	559	32	42	74	0	1	1 <sup>d</sup>	634	
Cicur.....	VII-1947	10	113	164	277				0	1	1 <sup>c</sup>	278	
Cumbicus, Segunda	XI-1947	14	637	811	1.448							1.448	
Cajas, Nancho.....	XI-1947	12	308	304	612	0	1	1				613	
Sondorillo y Laccham	IX-XII-1947	29	516	589	1.105	0	1	1	0	1	1 <sup>d</sup>	1.107	
Luccho.....	XI-1947	1	42	56	98							98	
Limón.....	XI-1947	1	17	20	37							37	42
Comenderos.....	I-1948	5	131	77	208							208	
Tres Acequias.....	I-1948	7	516	416	932	26	45	71				1.003	748
Corralpampa.....	I-1948	10	313	217	530	34	48	82				612	
Potada y Longulo	I-1948	21	630	624	1.254				0	1	1 <sup>a</sup>	1.255	
Cabezas: Cerro													
Colorado.....	I-1948	10	426	423	849	15	22	37	0	65	65 <sup>b</sup>	951	
Chantaco.....	I-1948	8	448	325	773	2	3	5				778	
Socchapampa.....	I-1948	9	202	184	386							386	
Taspa, Ayabaca.....	IV-1947	3	42	65	107				3	4	7 <sup>e</sup>	114	
Tingo, Pacaipampa.....	III-1947	2	32	65	97							97	
Changra.....	III-1947	7	136	274	410				0	2	2 <sup>f</sup>	412	
Total.....		246	6.905	7.242	14.147	152	181	333	8	80	88	14.568	

<sup>a</sup> *Ct. canis*.

<sup>b</sup> *Hectopsylla suarezi*.

<sup>c</sup> *Tunga penetrans*.

<sup>d</sup> *Pl. dolens quitanus*.

<sup>e</sup> *Pleochaetis* sp.

<sup>f</sup> 1 *L. segnis* y 1 *X. cheopis*.

<sup>g</sup> Lote negativo por peste.

*Notas:* Se desconoce el número exacto de camas despulgadas. Muchos individuos duermen sobre ponchos o aperos. Cuando los ponchos o camas y frazadas se mojan con la lluvia se ponen a secar al sol y generalmente no tienen pulgas. En las habitaciones humanas los *cuyes* (*Cavia porcellus*) circulan libremente, lo que explica la existencia de *T. cavicola* y *H. suarezi* en las camas. La única *X. cheopis* encontrada, corresponde a una localidad al pie de la sierra, en zona colindante con el área de extensión de la *X. cheopis*. La *Pleochaetis* parece ser el vector principal de la peste en el área investigada. Un gran número de *Pediculus humanus*, var. *corporis* y *capitis*, no se ha mencionado por no haber sido clasificado. Tampoco se han mencionado variedad de otros pequeños "insectos" encontrados en las camas con frecuencia, como hormigas, arañas, etc. En este cuadro no se mencionan las investigaciones en localidades donde no hubo casos de peste.

115, a 9 de Pundín. El rol de "trampa de púldos" que juegan estos cobayos lo prueba la mezcla de ectoparásitos inespecíficos recogidos en las viviendas (*P. irritans*, *L. segnis*, *T. cavicola*, *Ct. felis* y *canis*), en los gallineros (*H. suarezi*) o a campo abierto (*P. dolens quitanus*), con pulgas

específicas, la *Rhopalopsyllus cacicus cacicus*. Aun más, se observa que la pulga específica desaparece de los *C. tschudii* mantenidos en cautividad (cuadro No. 8).

En 414 *Cavia porcellus* (cuadro No. 9) recolectados en 85 viviendas de unas 20 localidades sólo se recolectaron 3 *P. dolens*,

FIG. 2.—Huancabamba, Perú—Trigal cosechado mostrando montones de piedra donde anida de preferencia el Akodon. En los nidos se encontraron incontables cadáveres de estos cricétidos y una importante población de *Pleochaetis dolens quitanus* vivas, pulga de gran resistencia al ayuno y condiciones climáticas desfavorables, con hábitos netamente sedentarios.



1 *Ctenidiosomus spillmanni*, 1 *Plocopsylla mars* (?) y 1 *Polygenis* sp. entre un total de 12.026 pulgas, siendo las restantes 7.068 *T. cavicola*, 4.290 *P. irritans*, 659 *H. suarezi* y 3 *Ctenocephalides*. Esta fauna púlida está

de acuerdo con el carácter netamente doméstico de esta especie de cobayos.

En cambio el hábito silvestre de los conejos se refleja en la fauna púlida integrada exclusivamente por pulgas selváticas, sea

CUADRO No. 10.—*Siphonaptera* recolectadas en nidos de roedores y lagomorpha en casas y campo de la zona pestosa de Huancabamba.

No. de serie	Localidades	Descripción	Pl. dolens quitanus		Pl. equatoris		P. litarus		P. brachinus		Polygenis sp.		H. manconis		C. spillmanni		Ctenid. spillmanni		Otras especies		Total	Acaros <sup>e</sup>	Garrapatas <sup>f</sup>
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀			
<i>Nidos expulgados en viviendas de pestosos:</i>																							
1	Siclamache	de <i>A. mollis</i> (2 muertos)	3	4																	7		
2-3	Siclamache	con <i>A. mollis</i> vivos	8	5	2	1	5	7													28 <sup>d</sup>		
4-6	Siclamache	vacíos	8	7	8	8															31	16	
7	Pundín	vacío									0	1									1	26	
8-9	Soccha	vacíos	2	0																5	17 <sup>a</sup>		
10	Huaylas	vacío																		2	1 <sup>b</sup>	3	5
11	Huaylas	vacío	6	3	2	0	2	1	6	9	0	2					2	3			36		
12	Cajas, Nancho	vacío							6	1											7 <sup>d</sup>		
<i>Nidos en Chacras, potreros y trigales</i>																							
1-2	Siclamache	de <i>Sylvilagus</i> sp.	19	13	1	2	2	1	9	14			17	28	42	78					226 <sup>d</sup>		39
3	Siclamache	de <i>A. mollis</i>	60	56	9	11	2	0													138 <sup>d</sup>	3	
4-7	Siclamache	vacíos en trigales	12	19			1	1													33	7	
8	Pundín	de <i>A. mollis</i>	3	2			0	3													8		
9	Soccha	potrero, vacío							0	1											1	2	
10-11	Cajas	vacíos							19	20	9	10									58		
12-13	Huaylas	vacío uno, otro con <i>A. mollis</i>	15	12																0	1 <sup>c</sup>	28	
14	Cieur	vacío, en trigal	7	11																	18		
26 nidos	6 localidades		143	132	22	22	12	13	40	45	9	13	17	28	42	78	2	3	7	19	647	59	39

<sup>a</sup> 10 *P. irritans* (3♂ y 7♀) y 12 *T. cavicola* (2♂ y 10♀).<sup>b</sup> 2♂ y 1♀ *L. segnis*.<sup>c</sup> 1♀ *L. segnis*.<sup>d</sup> Lote de pulgas positivos por peste (inoculación a cobayos).<sup>e</sup> Los ácaros fueron *Ornithodoros* sp.<sup>f</sup> Las garrapatas fueron *Haemophysalis leporis-palustris*.

agregada (*P. dolens quitanus*, *P. litargus*, *R. cacticus cacticus*), sea propia (*Polygenis brachinus*, *Polygenis* no clasificada y posiblemente especie nueva, *Hoplopsyllus manconis* y *Hoplopsyllus andensis* o próxima a esta especie, y *Cediopsylla spillmanni*) (cuadro No. 8).

5. *Pulgas de nidos de roedores y lagomorpha* (cuadro No. 10)

No pudiendo diferir las actividades de control, ni la atención de los enfermos, el número de nidos examinados exhaustivamente fue escaso, si bien la información obtenida fue valiosa. En 12 nidos de viviendas, en 3 de los cuales se encontraron akodones vivos o muertos, las pulgas domésticas fueron escasas (10 *P. irritans*, 12 *T. cavicola* y 3 *L. segnis*), siendo el resto pulgas de roedores silvestres (*P. dolens quitanus*, *P. equatoris*, *Polygenis* sp., *P. litargus* y *P. braquínus*)—lo que revela la intensidad de la invasión doméstica por cricétidos. Además, en Huaylas, se encontraron 5 *Ctenidiosomus spillmanni*, pulga gigantesca, apenas conocida en lo que atañe a hospedero y hábitos.

De la enorme cantidad de nidos con pulgas encontrados a campo abierto, sólo se estudiaron con detenimiento 14, de chacras, potreros y trigales, correspondientes a 6 localidades, siendo dos de los nidos de *Sylvilagus*, y 12 de *Akodon*, algunos con cadáveres desecados de este cricétido. *Hoplopsyllus manconis* y *Cediopsylla spillmanni* sólo se encontraron en nidos de conejos. *Pleochaetis* y *Polygenis* fueron comunes a todos los nidos. Aunque en el cuadro No. 8 se menciona un nido con más de 100 pulgas, las investigaciones relatadas no dan una idea exacta de la frecuencia de *Pleochaetis*, a menos que se diga que, en una pequeña sementera de trigo ya cosechado, de unos 100 × 300 m., se calcularon más de 1.000 guaridas de *Akodon*, y en una *pirca* de piedra y barro de Siclamache, cada hueco entre piedra y piedra contenía un nido, siendo numerosos los esqueletos de *Akodon*, hasta dos y tres por nido, y, en

ambos casos, enorme cantidad de pulgas vivas. Aunque en el cuadro No. 8 sólo se menciona una *L. segnis* encontrada en nidos a campo abierto, no fue infrecuente observar *L. segnis* en nidos de campos circunvecinos a las viviendas, lo que indica que el *Mus musculus* también adquiere hábitos campestres, posiblemente cuando el cereal sólo se encuentra en el campo.

6. *Pulgas en camas y ropas, en habitaciones*

En las camas y frazadas de 246 viviendas de unas 20 localidades (cuadro No. 11) expulgadas antes, durante y después de la epidemia de 1946-47, se recolectaron 14.568 pulgas y numerosos *Pediculus*, siendo 14.147 *P. irritans*, 333 *Tiamastus cavicola* y 71 *Hectopsylla suarezi*; la presencia de estas dos últimas especies se explica por la cohabitación del hombre con los cobayos. Solo 17 pulgas correspondieron a otras especies y de ellas 9 a *Pleochaetis*, 1 *L. segnis*, 1 *X. cheopis*, 4 *Ctenocephalides* y 2 *Tunga penetrans*.

La única perteneciente a *X. cheopis* se encontró en la zona de Changra, en los límites de Ayabaca con Morropón, zona de tierras bajas y calientes, donde sospechamos que la peste revertió al *Rattus*. Esta área, distante de Huancabamba, no fue objeto de estudios epidemiológicos, como hubiera sido de desear, pero al igual que todos los caseríos intermedios entre sierra y costa—Canchaque, por ejemplo—debe estar ampliamente colonizada por el *R. rattus* y la *X. cheopis*.

7. *Pulgas nuevas en la literatura entomológica*

Entre los lotes enviados al Museo de Tring para confirmación, el Prof. Karl Jordan clasificó dos especies nuevas: el *Hoplopsyllus manconis*, Jordan 1950 (17), relatado por nosotros provisionalmente como *Hoplopsyllus exoticus* subsp. n. (18), y la *Polygenis brachinus*, Jordan 1950 (17), mencionada por nosotros como *Polygenis* sp. n. (13, 18). Agradecemos al Prof. Jordan, su preciosa cooperación.

CUADRO No. 11.—*Pulgas recolectadas en Cavia porcellus encontrados en habitaciones de la zona pestosa de Huancabamba, 1945-1948.\**

Localidades	fecha	Viviendas	Cobayos	<i>P. irritans</i>			<i>T. cavicola</i>			<i>H. suarezi</i>			Otras especies			Total
				♂	♀	total	♂	♀	total	♂	♀	total	♂	♀	total	
Huancas.....	1945	1	1	63	94	157	4	8	12							169
Pundín.....	1945	1	8	29	38	67	18	38	56				0	2	2 <sup>a</sup>	125
Soccha.....	1946	1	3	281	256	537	68	105	173	3	10	13	2	2	4 <sup>b</sup>	727
Chinchipampa.....	1946	1	2	3	0	3	3	25	28							31
Sondorillo.....	1947	1	2							0	172	172				172
Huaylas.....	VI-1947	15	77	276	249	525	743	966	1.709	0	9	9	0	1	1 <sup>c</sup>	2.244
Mitupampa.....	VI-1947	24	123	498	215	713	942	1.628	2.570	0	130	130				3.413
Páramo.....	VI-1947	1	15	41	21	62	26	42	68							130
Lanche.....	VI-1947	4	20	69	69	138	277	326	603							803
Cieur.....	VII-1947	7	56	53	35	88	161	196	357	1	28	29				474
Siclamache.....	VII-1947	4	15	217	249	466	7	28	35	0	127	127				628
Siclamache, Limón.	VII-1947	1	6	267	266	533	1	79	80	0	3	3				616
Mitupampa, Lanche.	IX-1947	1	4				41	13	54							54
Lacchan.....	XI-1947	10	46	208	262	470	189	337	526							996
Cajas, Nancho.....	XII-1947	2	6	47	50	97	107	92	199				0	1	1 <sup>d</sup>	297
Sondorillo.....	1948	1	2	3	2	5	148	201	349	0	114	114				468
Cabezas, Cerro Colorado.....	1948	3	10	121	101	222	38	23	61				0	1	1 <sup>e</sup>	264
Comenderos.....	I-1948	1	1	9	16	25										25
Tres Acequias.....	I-1948	1	2	8	5	13	2	4	6							19
Corralpampa.....	I-1948	2	6	59	55	114	14	32	46							160
Potada.....	I-1948	1	3	5	7	12	21	26	47							59
Longulo.....	I-1948	2	5	31	12	43	25	64	89							132
Total.....		85	413	2.288	2.002	4.290	2.835	4.233	7.068	4	655	659	2	7	9	12.026

\* Exclusivo de los *Cavia tshudii* subsp. mencionados en el cuadro No. 5.

<sup>a</sup> *Ct. canis*.

<sup>b</sup> 1 ♀ *Ct. canis*; 2 ♂, 1 ♀ *P. dolens*.

<sup>c</sup> *Ctenidiosomus spillmanni*.

<sup>d</sup> *Plocopsylla mars*?

<sup>e</sup> *Polygenis* sp.

### 8. Infección pestosa y capacidad vectora de las pulgas selváticas del área

Anteriormente se había comprobado la capacidad vectora de la *Polygenis litargus* del área de Trujillo (19) y de Lancones (20). Durante nuestras investigaciones en Huancabamba, sólo se comprobó la capacidad vectora de la *Pleochaetis dolens quitanus*. Aunque, además, se comprobó infección espontánea por peste en *Cediopsylla spillmanni*, *Hoplopsyllus andensis*, *Hoplopsyllus manconis*, *Polygenis brachinus* y *Sphinctropsylla (Plocopsylla) mars*, y en un lote de pulgas en que estuvo representada la *Rho-*

*plopsyllus cacticus cacticus*, no se determinó el rol que pueda corresponder a estas especies como vectoras. Mientras la mayoría de estas pulgas se obtuvieron de animales pestosos, la *Pleochaetis* y *Polygenis brachinus* se encontraron infectadas, en nidos abandonados del campo, la primera, y en un nido doméstico, la última. La importancia relativa de las 2 especies de *Pleochaetis* y de las 3 especies de *Polygenis* encontradas en transmitir la peste entre cricétidos, y de éstos al hombre, está por determinar. Por simple frecuencia numérica se infiere el rol preponderante de la *Pleochaetis dolens quitanus*. Se requieren

más estudios para precisar la ecología exacta de los diferentes púldos, pues tuvimos la impresión de que la *P. equatoris* se extiende a climas más fríos o áreas más elevadas que su congénere, mientras la *Polygenis braquinus* pareció más frecuente en las áreas más agrestes, e igualmente más elevadas. La fauna púlida de Huaylas, sitio ubicado a gran altitud, parece un tanto diferente de la de las áreas más bajas. Igualmente hubo la impresión de que la *Plocopsylla*, es más bien una pulga peridoméstica que selvática propiamente tal.

La infección humana en los campos y en las viviendas se explica por la sola presencia de *Pleochaetis* infectadas en cantidades enormes, si bien por su abundancia en nidos vacíos del campo y por su escasa densidad en cricétidos vivos, fue evidente que esta especie es sedentaria y prefiere permanecer en las madrigueras. Su resistencia al ayuno parece grande, si se considera que 2 a 3 meses después de comenzada la epizootia, los trigales cosechados carecían de roedores, y la mayoría de las *Pleochaetis* cogidas en estos sitios no dieron muestra de alimentación reciente. El período promedio de incubación extrínseca de la infección, que en el laboratorio fue de 25 días aproximadamente, pudiera incluso ser más largo a la temperatura ambiente del área, la que por lo menos en las noches de agosto a noviembre, puede descender hasta cerca de 0° C. en las zonas más elevadas.

#### 9. Otros ectoparásitos

Solo a título de información mencionaremos que, tanto en cricétidos, como caviás y lagomorpha, especialmente en los dos últimos, se recolectaron enormes cantidades de ácaros, no clasificados aún. En conejos se encontraron, además, 59 *Ornithodoros* y 39 *Haemophysalis leporis-palustris*.

#### EPIDEMIOLOGÍA GENERAL DE LA PESTE EN LA CORDILLERA DE HUANCABAMBA

En síntesis, la epidemiología de la peste en la cordillera de Huancabamba, puede resumirse como sigue:

1. Infectada desde la costa, hacia 1920, la peste se hace pronto selvática en dos focos independientes de la cordillera: Huancabamba, en la zona central, y Ayabaca, en su extremidad Norte. La enzootia se descubre y se sigue en sus manifestaciones cíclicas por una apariencia de endemia, con variación estacional definida e interrumpida por epidemias que traducen epizootias silvestres intensas, no se sabe si condicionadas por el crecimiento *in situ* de la población de roedores, o por migraciones de éstos atraídos por las extensas sementeras de cereales, especialmente trigo.

2. En Ayabaca la peste—que desde un comienzo aparece con carácter rural—tiene tendencia a propagarse hacia el Sur, aunque también irradia en otras direcciones, y en particular hacia Morropón. En Huancabamba la peste se expande lentamente, sobre todo hacia el Norte, y alcanza en 1937 hasta Guarguar, en el límite con Ayabaca y centro de separación de las aguas de tres sistemas hidrográficos diferentes, perteneciendo el Huancabamba al sistema amazónico, el Palo Blanco al sistema del Quiroz-Suyo-Chira, y el Bigote, al sistema del río Piura. En 1939, por razones desconocidas y al igual de lo que aconteció en Loja, Ecuador, en ese mismo año, la peste abarca una extensa área y se expande rápidamente hacia el Sur hasta alcanzar, en 1940, el distrito de Huarmaca. A su vez, la peste de Ayabaca alcanza hasta la hacienda Chulucanitas en 1937, Pacaipampa y Curilcas en 1939 y de hecho los dos focos se amalgaman y puede decirse que toda la cordillera de Huancabamba queda convertida en una sola área continua de enzootia pestosa, sin que se puedan definir las relaciones exactas de los dos focos primitivos. La condición de endemia que sigue es indicio de una enzootia aminorada, pero extensa, que concluye con el brote epizootico y epidémico de 1946-47.

3. La epizootia, iniciada posiblemente a fines de 1945, se extiende silenciosamente durante el invierno para atacar con violencia

una densa población de cricétidos susceptibles, especialmente de *Akodon mollis orophilus*. En una primera fase, su repercusión humana revela infección accidental en los campos de cultivo, donde los labriegos adquieren la infección al cosechar los cereales, infección transmitida por *Pleochaetis dolens quitanus* y *Polygenis litargus*, especialmente la primera, que, a pesar de ser una pulga sedentaria, abunda en los nidos de *Akodon*. Al recolectarse el trigo y otros cereales y ser almacenados en las viviendas, la población remanente de *Akodon*, aun importante, se hace temporalmente doméstica y la peste humana adquiere el carácter de una intensa epidemia. La costumbre de almacenar el grano en los altillos contruidos en el interior de las habitaciones, favoreció la diseminación de la peste, pues al morir en ellos los *Akodones* infectados, una constante lluvia de pulgas pestíferas y pestíferas cayó sobre los moradores. Así, en esta segunda etapa, la peste humana adquiere carácter familiar doméstico que, en ocasiones, hizo desaparecer familias enteras.

4. En esta segunda etapa, factores hasta cierto punto condicionados por el hombre y que no se observarían en un fenómeno selvático independiente, intervienen y favorecen la extensión de la infección. Un factor, que se estudiará en otro sitio, es la emigración humana provocada por el terror a la epidemia. Otro factor, es el envío, a distancia, de *cuyes* domésticos para sustraerlos a la pesquisa de inspectores sanitarios, *cuyes* que, a menudo, están en período de incubación de peste o que transportan pulgas infecciosas. Un tercer factor, es el compromiso de la fauna de cricétidos peridomésticos, abundantes allí donde se cultivan hortalizas, fauna en especial de *Oryzomys* sp. y *Oryzomys stoltzmanni* y posiblemente de otras especies, entre las cuales es probable que la *Polygenis* actúe de vector, tanto o más que la *Pleochaetis*. Aunque accesorio, el rol de estos cricétidos peridomésticos fue bien definido en ciertas localidades relativamente alejadas de las sementeras de cereales.

5. En una tercera etapa y tardíamente, los *Sylvilagus*, que habitan de preferencia las faldas de las montañas y las áreas netamente agrestes, y los *cavia* salvajes, de una subespecie del *Cavia tschudii*, entran en el engranaje de la epizootia recolectando pulgas infectadas en los trigales, abandonados y vacíos, y en ellos la epizootia evoluciona con modalidades propias, que no fueron debidamente estudiadas, ignorándose también cuáles de las pulgas de estos animales son capaces de mantener en ellos la infección. La presencia de *Hoplopsyllus* y de *Polygenis* hacen presumir que sean los vectores a juzgar por la capacidad que, en este sentido, tienen otras especies de estos géneros.

6. La susceptibilidad extrema a la peste de *Akodon* y *Oryzomys*, y el carácter destructivo violento de las epizootias entre ellos, hacen suponer que éstas se han detenido espontáneamente por falta de huéspedes susceptibles, a menos que condiciones climáticas hubieran interrumpido el ciclo hasta la estación pestosa del año siguiente o de los subsiguientes. En el presente caso, la epizootia doméstica y la epidemia concomitante fueron artificialmente interrumpidas por las extensas pulverizaciones de las viviendas con DDT.

La epizootia a campo abierto entre *Akodon* desaparece, pero deja residuos en una enzootia que repercute moderadamente en el hombre en los 6 años siguientes, sobre todo en los sitios previamente infectados. Pero en Ayabaca, donde el control de la epidemia con DDT fue menos minucioso, la peste sigue su progreso hacia el Norte y alcanza en 1953 los distritos de Montero, Suyo y Sicches, vecinos al Ecuador. Sería interesante saber lo que puede haber acontecido en el lado ecuatoriano con posterioridad a esta fecha. En 1954 y 1955 la epizootia termina su ciclo y la enzootia silenciosa alcanza su grado mínimo, pero no desaparece, como lo atestiguan los casos humanos de peste que aparecen dispersos en 1956.

7. Esta epidemiología esquematizada es de una notable sencillez en sus manifesta-

ciones comprobables. Más difícil es explicar el mecanismo íntimo del mantenimiento de la enzootia, la interrelación de los distintos roedores de las distintas zonas, el rol real de vector y reservorio de las diversas especies de pulgas selváticas, la dinámica del crecimiento y de los movimientos de las distintas especies de roedores, las influencias de climas variables que pueden favorecer o restringir la actividad de los vectores a distintas altitudes, etc., etc. Es difícil igualmente decir si todos los fenómenos del pasado fueron similares a los observados y obedecieron o no al mismo mecanismo general. En un área tan extensa como la que se ha estudiado, lo más probable es que el crecimiento *in situ* de una especie aparentemente secundaria sea favorecida por el decrecimiento local de otras especies, o que el vacío de roedores que deja una epizootia favorezca migraciones de roedores de áreas alejadas. Las migraciones extensas de roedores han sido señaladas en el Perú en diversas ocasiones, siendo en general debidas a dos causas principales, una la hambrina causada por malas cosechas, la otra, las lluvias torrenciales, como ocurrió en 1925 ó 1926. Si como parecen indicarlo los ciclos de peste en la cordillera de Huancabamba y el desplazamiento progresivo de la peste juzgado por la aparición de casos humanos, cabría sospechar que la epizootia intensa, repetida a largos intervalos, se debe a la susceptibilidad de una masa de roedores en migración que enferman al atravesar territorios de enzootia pestosa. La suposición de que *toda* la cordillera de Huancabamba es favorable a la enzootia no explica fácilmente los fenómenos allí observados. En cambio sí puede presumirse que los focos

enzoóticos remanentes sean en realidad delimitados y relativamente poco extensos y por lo mismo compatibles con un enorme crecimiento *in situ* de roedores susceptibles, hasta que la densidad alcanzada favorezca una reinfección pestosa a partir de estos focos enzoóticos residuales. No es improbable una combinación de ambos mecanismos particularmente cuando una población que ha alcanzado la máxima concentración *in situ* debe afrontar la hambrina cuando el grano es exportado, pero tiene la posibilidad de emigrar a áreas vecinas de agricultura distinta o donde las cosechas se escalonan de acuerdo con el clima. Tal vez esto podría explicar las migraciones hacia el Norte y hacia los valles bajos más cálidos de Huar-maca y Morropón. La distribución geográfica del *Akodon mollis orophilus* y del *Oryzomys stolzmanni* son compatibles con estas posibilidades.

8. Por muy secundario que el fenómeno de peste humana sea en relación con la peste entre cricétidos, hay que recalcar que la violencia de la epidemia fue alarmante, pues en un semestre se registraron más de 300 casos, lo que nunca había acontecido en la zona. Lo accidental del hecho es evidencia en su condicionamiento a una circunstancia evitable. En efecto, la invasión de las viviendas por los cricétidos estuvo exclusivamente condicionada por el almacenamiento en ellas del cereal cosechado. Por esta misma circunstancia el control de la epidemia con DDT, fue un éxito, cuando, como se verá en otro sitio, el control de la epizootia en el campo abierto resultó una utopía. Episódico y utilitario, el método se debe aplicar donde sea posible por conferir, como lo hace, una adecuada protección humana.

#### REFERENCIAS

- (1) Macchiavello, A.: Estudios sobre peste selvática en Sud América. I. Concepto y clasificación de la peste selvática. *Bol. Of. San. Pan.*, 39:339-349 (obre.) 1955.
- (2) Servicio Nacional Antipestoso, Perú: Profilaxis de la peste, Reglamento. *Bol. Of. San. Pan.*, 21:763-765 (agto.) 1942.
- (3) Macchiavello, A.: Plague control with DDT and "1080", *Am. Jour. Pub. Health*, 36: 842-854 (agto.) 1946.
- (4) Macchiavello, A.: Estudios sobre peste selvática en América del Sur. V. Profilaxis, tratamiento y control de la peste selvática (inédito).

- (5) Macchiavello, A.: Estudios sobre peste selvática en América del Sur. VIII. La transmisión interhumana de la peste (inédito).
- (6) Long, J. D.: La peste bubónica en la costa occidental de Sudamérica en 1934. *Bol. Of. San. Pan.*; 14:617-626 (jul.) 1935.
- (7) Macchiavello, A.: Informe a la Oficina Sanitaria Panamericana, 1941 (inédito).
- (8) Ramos Díaz, A.: Epidemiología de la peste bubónica en la sierra del departamento de Lambayeque, *Bol. Of. San. Pan.*, 17:776-781 (sbre.) 1938.
- (9) Hurtado, A.: Métodos estadísticos, *Anales Fac. Med.*, Lima, Perú, 28:125-306, 1945.
- (10) Macchiavello, A.: *Contribuciones al estudio de la peste bubónica en el Nordeste del Brasil*, Publicación No. 165 de la Oficina Sanitaria Panamericana, Washington, D. C., 1941.
- (11) Sáenz Vera, C.: Breves observaciones sobre la neumonía pestosa en el Ecuador, *Bol. Of. San. Pan.*, 20:11-17 (eno.) 1941.
- (12) Osgood, Wilfred H.: *Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.* 10 (9):98, 1913.
- (13) Macchiavello, A.: Reservoirs and vectors of Plague. *Jour. Trop. Med. Hyg.*, 57:87-94 (abril) 1954.
- (14) Thomas, Oldfield: *Ann. Mag. Nat. Hist., Series 6*, 14:357, 1894.
- (15) Macchiavello, A.: Epidemiología de la peste en las Américas. En: *Proceedings of the Fourth International Congresses on Tropical Medicine and Malaria*, 1:240, Washington, D. C., 1948.
- (16) Macchiavello, A.: Estudio sobre epidemiología de la peste bubónica en Ecuador, con especial referencia a la región interandina *An. Soc. Méd. Quir. Guayas*, eno.-mzo. y ab.-dbr., 1094-1152 y 1171-1227, 1943. También, *Epidemiology of Plague in Ecuador*, *Am. Jour. Pub. Health*, 33:807-811 (jul.) 1943.
- (17) Jordan, Karl: *Bull. World Health Org.*, 2:597, 1950.
- (18) Macchiavello, A.: Documento mimeografiado de la Organización Mundial de la Salud, WHO/Plague/9, Anexo I, 1949.
- (19) Macchiavello, A.: Estudios sobre peste selvática en América del Sur. IV. Transmisión experimental de la peste por *Polygenis litargus* (inédito).
- (20) Macchiavello, A.: Estudios sobre peste selvática en América del Sur. II. Peste selvática en la Región fronteriza del Perú y Ecuador. 2. El foco de peste selvática del Distrito de Lancones, Departamento de Piura, Perú, *Bol. Of. San. Pan.*, 43:225-250 (sbre.) 1957.