

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†

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

Organización Mundial de la Salud, Ginebra

En artículo anterior (1) se concluyó que la peste en la provincia de Loja, Ecuador, es primariamente selvática. Sin embargo, la intervención de fenómenos epizooticos de peste de regresión de *Rattus* en algunas de las partes más pobladas de la provincia, podría suscitar objeciones a esta afirmación. En la narración que sigue se describen exclusivamente las observaciones efectuadas por el autor y personal del Servicio Antipestoso del Perú, en el distrito de Lancones, del departamento de Piura, las que no dejan duda alguna de que la peste observada en este sector y en la zona ecuatoriana limítrofe de Bolasbamba (Cazaderos) y puntos vecinos al Cerro Negro, es neta y exclusivamente peste selvática, con participación exclusiva de roedores silvestres y de sus propios púlicos.

A. BREVE RESEÑA SOBRE LA PESTE EN LAS
PROVINCIAS NORTEÑAS DEL PERÚ

Los departamentos peruanos que limitan con Ecuador son, de este a oeste, Loreto, Amazonas, Cajamarca, Piura y la provincia litoral de Tumbes, que tiene prerrogativas de departamento. En los tres primeros, en las zonas vecinas al Ecuador, no existe la peste. En Piura, las seis provincias integrantes del departamento han tenido peste. Por el momento nos interesan solamente los datos que se refieren a Paita y Piura, ciudades desde donde, con toda verosimilitud, la peste invadió el Ecuador sur y las provincias peruanas de Sullana y Ayabaca, limítrofes con Loja.

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

† Las investigaciones que se presentan en este artículo se hicieron en 1946.

En el cuadro No. 1 se han resumido las estadísticas de peste correspondientes a Paita, Piura, Sullana y Tumbes (5). En trabajo posterior se darán a conocer las estadísticas de la peste en Ayabaca y Huanca-bamba (2).

Se ha dicho (3) que la peste de Loja provino del Perú, en 1918 ó 1919.

No existe el menor dato preciso sobre el mecanismo de esta primoinfección. Aunque, dada la proximidad de la frontera ecuatoriana, que dista menos de 100 Km. de Piura, podría pensarse que la propagación de la infección fue fácil, un estudio detenido de las condiciones locales permiten corroborar lo contrario.

La provincia de Piura está ocupada casi completamente por el desierto de Sechura, con excepción de la parte agrícola irrigada por el río Piura. Otro tanto acontece con Sullana, irrigada por el Chira. Al norte de Querocotillo, punto militar vecino a Sullana, comienza una zona de colinas bajas, desiertas, con escasa vegetación en las quebradas, que se reseca durante la mayor parte del año. Es solamente en las cercanías de Lancones donde los cerros y las quebradas comienzan a adquirir una vegetación de arbustos que, hacia el norte de Lancones, se hace en parte boscosa. De los 17.500 Km.² aproximadamente de las provincias de Piura y Sullana, la mayor parte están deshabitados, concentrándose las poblaciones a lo largo de los ríos o de los caminos.

La producción agrícola es subtropical. El clima es cálido y seco. Fuera de las ciudades y de los valles, las condiciones son desfavorables a los púlicos. La peste es íntegramente murina, encontrándose, como en el resto del Perú, en las tres especies de *Rattus*. La vectora principal y tal vez la única, es la *X.*

CUADRO No. 1.—Peste bubónica en la provincia litoral de Tumbes y en las provincias y ciudades de Paita, Piura y Sullana, del departamento de Piura, Perú.

Año	Tumbes	Paita (prov.)	Paita (cdad.)	Piura (prov.)	Piura (cdad.)	Sullana (prov.)	Sullana (cdad.)	Sullana Lancones
1904	0	174	174	0	0	0	0	0
1905	0	80	80	0	0	0	0	0
1906	0	59	59	26	0	0	0	0
1907	0	177	177	90	27	0	0	0
1908	0	39	29	140	19	1	1	0
1909	1	46	46	23	6	0	0	0
1910	0	0	0	49	12	0	0	0
1911	0	1	1	92	13	0	0	0
1912	0	29	29	176	8	1	1	0
1913	0	15	15	9	7	0	0	0
1914	0	0	0	94	40	0	0	0
1915	4	0	0	52	25	0	0	0
1916	0	54	50	21	0	3	3	0
1917	0	0	0	14	1	0	0	0
1918	0	17	17	93	55	61	61	0
1919	0	102	101	22	9	4	4	0?
1920	0	63	63	52	24	33	33	0
1921	0	84	68	104	8	17	17	0?
1922	4	42	39	25	20	9	9	0
1923	0	31	31	47	32	1	1	0
1924	0	12	12	0	0	2	2	0
1925	0	0	0	0	0	0	0	0
1926	0	0	0	0	0	0	0	0
1927	0	0	0	0	0	0	0	0
1928	0	3	3	0	0	0	0	0
1929	0	13	13	0	0	0	0	0
1930	0	0	0	0	0	0	0	0
...								
1939	0	0	0	0	0	1	0	1
1940	18	0	0	0	0	0	0	0
.....								
1943	0	0	0	0	0	3?	0	3?
1944	0	0	0	0	0	0	0	0
1945	30	0	0	0	0	0	0	0
1946	1	0	0	0	0	20	0	20

cheopis. Las epizootias pestosas progresan difícilmente en las ciudades del *hinterland*. Tal vez el foco principal de mantención de la peste fue el puerto de Paita. En la provincia de Piura la peste desapareció prácticamente en 1923; en la de Paita, hacia 1930. La peste de Sullana fue secundaria a la de estas dos provincias. Eskey (12), resumiendo las condiciones que gobiernan la peste en Perú, señala que las zonas al norte del paralelo 5° S. son desfavorables a la peste. En estas zonas la temperatura anual media es superior a 25°C.

En la provincia de Tumbes, las condiciones son igualmente desfavorables a la peste, con excepción del puerto, donde nosotros describimos una epidemia en 1945-6 (13) y las condiciones y factores locales que la influyeron. Antes de esa época Tumbes había tenido peste humana en los años 1909, 1915, 1922 y 1940.

La peste podría haber pasado desde Perú a Ecuador solamente por intermedio de ratas o de pulgas infectadas. En 1919, los caminos existentes no permitían el tráfico motorizado. La carreta de bueyes, o de mulas, es un me-

FIG. 1.—*Sciurus stramineus nebouxi*, variedades negra (preta) y parda (mora). Llamadas localmente "monos" por los campesinos ecuatorianos. La variedad negra es relativamente escasa, sobre todo en las zonas bajas y quebradas al pie de los cerros. Ambas variedades son igualmente susceptibles a la peste.



dio de transporte lento e inapropiado para el albergue de ratas. Las condiciones ambientales son en cambio inapropiadas para la supervivencia de la pulga. En la mayoría de las zonas vecinas del Ecuador no existen las ratas, y decimos en la mayoría, pues de vez en cuando algún inspector del Servicio Antipestoso se refiere a ellas, aunque es muy probable que estas denominaciones sean erróneas. Por lo menos hasta 1919 existe la

certeza de que la rata no había invadido Loja. Sea en rata, sea por pulga, la infección penetró en Loja por Cazaderos y prendió en los roedores silvestres. La posibilidad de que la infección haya procedido de Ayabaca es prácticamente nula, pues la primera infección de esta provincia se refiere a 1920, y Ayabaca queda distante de la zona de Cazaderos. Una infección proveniente de Tumbes tampoco encuentra apoyo en los hechos, no

sólo porque Tumbes no tenía peste en esa época, sino porque en este puerto las condiciones son desfavorables a la enzootia permanente.

En general, la parquedad de los factores epidemiológicos relativos a la peste en Piura contrasta con la riqueza de referencias a la peste en Ecuador. Desde 1930 en adelante, la peste de la provincia peruana estuvo bajo control del Servicio Antipestoso del Perú. La extinción de los grandes focos urbanos fue cuestión de tiempo y de constancia en la lucha contra el *Rattus*. La peste silvestre de Loja, en cambio, escapa control. De ahí que, una vez infectada la zona de Cazaderos, haya continuado siendo el foco de origen de la peste en las regiones vecinas.

Entre los años 1932 y 1941 sólo se denuncia un caso de peste en el distrito de Lancones, en sitio Huasimal. Existen también vagas referencias a casos de peste en 1943. La peste selvática, sin embargo, no fue nunca reconocida en el Perú. Moll (14), refiriéndose a ello bajo la autoridad de Long (15), dice: "A pesar de haberse investigado cuidadosamente, la infección pestosa entre roedores salvajes no ha sido nunca demostrada en el Perú". Eskey (12) escribe: "... it can be reasonably concluded that *X. cheopis* is probably the only transmitting agent responsible for the continuous and severe epidemic of plague that has occurred in Peru since the introduction of the disease in 1903". Aunque esta opinión es perfectamente cierta en lo que atañe a la casi totalidad del Perú, no lo es, ni en relación con la zona en estudio, ni con la de Huancabamba. Eskey, observador sagaz y experimentado, no concedió importancia a la *P. litargus*, a pesar de haberla mencionado entre las pulgas que tuvo ocasión de recolectar y estudiar en el Perú. El primer indicio de la existencia de peste selvática fue la epidemia de Lancones 1946 (16, 17) que es el objeto del presente estudio.

B. LA EPIDEMIA DE PESTE EN LANCONES, 1946

A fines de junio de 1946, las autoridades militares de la frontera denunciaron al Ser-

vicio Nacional Antipestoso la ocurrencia de casos humanos de peste bubónica en la zona de Encuentros, Lancones, provincia de Sullana. El Ministro de Salubridad solicitó la cooperación de la Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina de Zona de Lima, y el autor, Asesor del Servicio Antipestoso y Epidemiólogo de la Oficina, fue encargado de hacer las investigaciones epidemiológicas, con el personal sanitario puesto a su disposición. En compañía del Jefe del Servicio, Dr. Benjamín Mostajo, y con la asistencia del epidemiólogo del mismo, Sr. B. Mostajo Patrón, se realizaron investigaciones en las siguientes localidades, contando con las facilidades proporcionadas por el comando militar de la zona de Piura:

Zona de Sullana: Ciudad de Sullana y poblado de Querocotillo.

Zona de Encuentros: Quebrada Seca, Peña Blanca y Encuentros.

Zona de Chorreras-Pulgueras: Chorrera, Quebrada de Jabonillos, cerro La Mesa, Pulgueras.

Zona de Pilares: Quebrada de Antoñuelos, Pilares, San Vicente, Cajón, Valentina, Harpista y Quebrada de Pitayo.

Zona de la Mesa: Chacra de García, Quebrada de Colambos, sitio Guitarra, Quebrada de Higuera, Cerro La Mesa. Zona de Cortezo: Quebrada de Cortezo, Las Lajas, Cerro Cortezo.

Durante estas investigaciones se hizo una inspección de la zona fronteriza vecina del Ecuador, por permiso especial de las autoridades militares y civiles del país vecino. En especial se investigaron:

Hacienda Bolasbamba, poblado de Bolasbamba, hacienda Mangahurco, Cerro Negro Quebrada de la Muerte.

Los casos humanos constatados durante esta investigación se resumen en el cuadro No. 2. Todos los casos fueron típicamente bubónicos. En los que fueron puncionados se constató la presencia de *P. pestis*, sea en frotis o cultivos, o por inoculación al cobayo. Clínicamente los casos fueron iguales a los observados en el resto del Perú. Epidemiológ-

CUADRO NO. 2.—Casos humanos de peste bubónica observados en el Distrito de Lancones, Perú, y Cerro Negro, Cazaderos, Ecuador, 1946.

Sitio en que habita	No.	Nombre	Edad	Enfermó el:	Murió el:	Sanó. Días febriles	Localización del bubón	<i>P. pestis</i> en pus ganglio	Observaciones
<i>Perú, Sullana, Distrito de Lancones</i>									
Quebrada Seca	1.	N. O. G.	21	5-VI-46		4	Inguinal izquierdo	No investigado	Bubón supuró al 15° día
Peña Blanca	2.	S. C.	21	15-VI-46		7	Inguinal izquierdo	Positivo	Idem, 16° día
Quebrada Jabonillos	3.	A. P.	22	5-VI-46	4-VII-46		Femoral doble	No investigado	No visto
	4.	D. O.	23	2-VII-46		3	Axilar derecho	" "	Bubón no supuró
Bocana Encuentros	5.	I. R.	22	8-VII-46		4	Inguinal izquierdo	Positivo	Idem.
Quebrada Pasayo	6.	L. S.	32	25-VI-46	4-VII-46		Axilar derecho	No investigado	No visto
Puigueras	7.	P. A.	30	1-VII-46		Ambulat.	Inguinal izquierdo	" "	No supuró
Quebrada Cortezo	8.	S. V.	30	19-V-46	31-V-46		Inguinal	" "	No visto
	9.	R. S.	12	21-V-46		4	Inguinal derecho	" "	
	10.	Niño V.	3?	V-46	V-46		*	" "	No visto
Pilares	11.	A. A.	12	21-VI-46		10	Femoral izquierdo	" "	Bubón supuró al 10° día
	12.	M. A.	13	25-VI-46		4	Inguinal izquierdo	" "	
	13.	O. C.	17	29-VI-46		8	Inguinal derecho	Positivo	Supuró al 12° día
	14.	P. B.	19	3-VII-46		Febрил	Femoral izquierdo	" "	Bubón no supuró
	15.	T. R.	?	VIII-46		?	*	" "	No visto
	16.	E. B. M.	16	13-IX-46		6	Inguinal derecho	" "	No visto. Bubón supuró
Jabonillos	17.	L. E. O.	35	10-IX-46		8	Inguinal derecho	" "	No visto
Cajón	18.	Niño S.	3	VII-46	VII-46		*	No investigado	No visto
	19.	S. L.	36	20-VI-46		?	Axilar derecho	" "	No visto
	20.	S. G.†	?	VIII-46			*	Positivo	No visto
<i>Ecuador, Cazaderos-Alamor</i>									
Quebrada de la Muerte	21.	L. G.	?	VI-46	16-VI-46		Inguinal	No investigado	No visto
	22.	F. O.	12	18-VI-46		?	*	" "	No visto
Bolasbamba	23.	H. R.†	?	V-46			*	" "	No visto
	24.	S. C.	13	27-VI-46		Sanó	Inguinal derecho	Positivo	
	25.	P. S.	22	24-VI-46		10	Crural doble	" "	
Limones	26.	??†	?	VI-46			*	No investigado	No visto
Sitio Chaquina	27.	A. G.†	?	9-VII-46			*	" "	No visto
	28.	M. V.	30	VII-46		?	*	" "	No visto

* Bubón de localización no precisada.

† No se sabe si el enfermo sanó o murió.

Nota: Casos "no vistos" por la comisión, pero positivos, fueron puncionados por inspectores del Servicio Antipestoso. A veces los frotis o cultivos de pus ganglionar no se acompañaron de los detalles de la enfermedad. Se ignoran los detalles de un paciente muerto el 25 de agosto no mencionado en la lista.

gicamente, sin embargo, se constataron las siguientes particularidades: Ausencia de *Rattus* y de *X. cheopsis*, ausencia de epizootias en las viviendas de los enfermos. Epizootia en roedores silvestres. Casos infectados en áreas de cultivo o boscosas, alejadas de las viviendas humanas y de los poblados y sin ninguna relación con ellas. Esto determinó las investigaciones epidemiológicas que siguen, y las que posteriormente se efectuaron en la misma zona a fines de 1946.

C. INVESTIGACIONES EPIDEMIOLOGICAS REALIZADAS EN LANCONES, PERU, Y EN CAZADEROS, ECUADOR, EN JULIO Y OCTUBRE DE 1946

(Informe final sobre la peste selvática en la frontera peruano-ecuatoriana)

1. *Caracterización topográfica y fisiográfica de la zona*

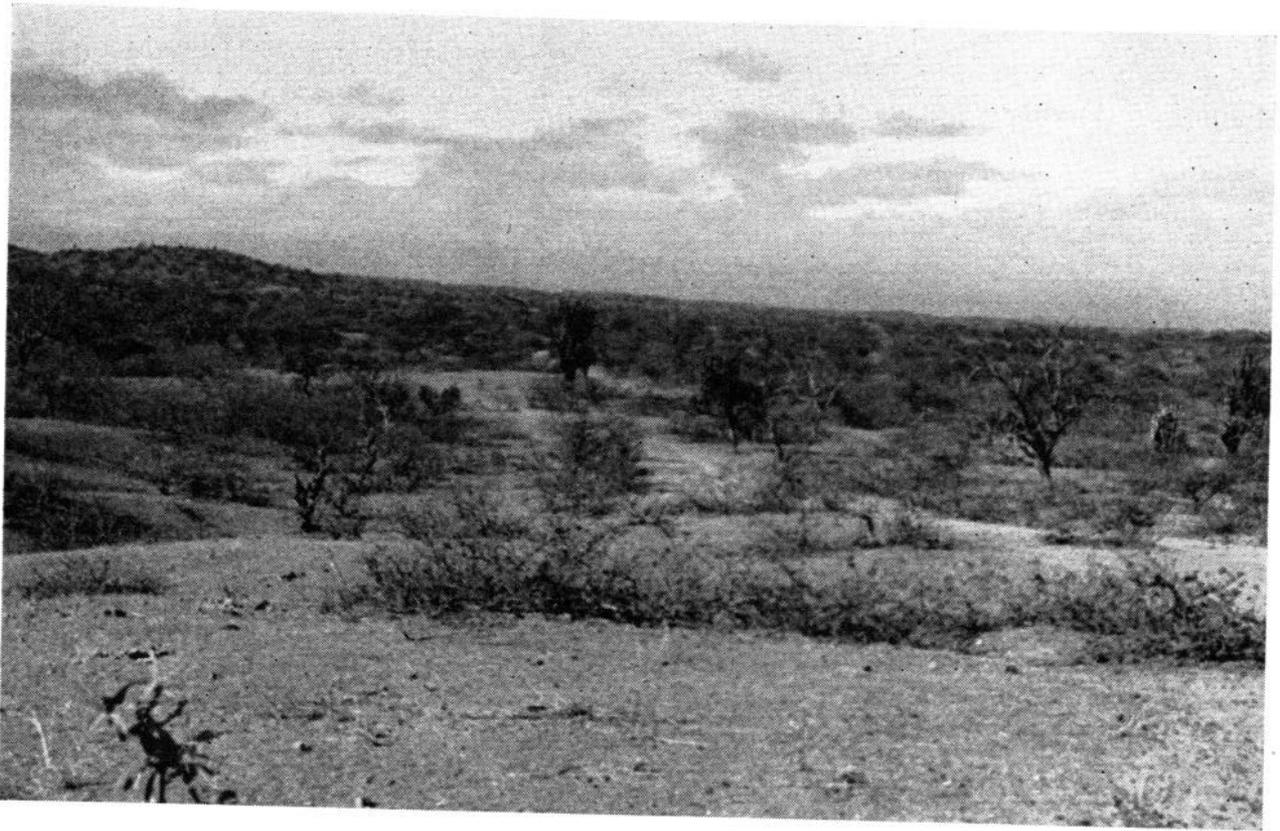
Ampliando los informes preliminares de Macchiavello, 1946 (16) y 1948 (17), la zona se caracteriza como una faja de terreno que se extiende desde el Cerro Negro (Ecuador), al norte, hasta Quebrada Seca (Perú), al sur. Hacia el este, limita con el Alamor de Ecuador, que hace una cuña en el territorio peruano. Hacia el oeste, limita con la Quebrada y Río Cazaderos y con los cerros Los Batanes, Salvajudo y los que se continúan hacia el suroeste, cerros cada vez más bajos y que terminan en la zona desierta al norte de Querocotillo. Tal vez podría considerarse que el centro del área infectada de peste es el Puesto Militar de Pulgueras, asentado en La Raya, es decir en el límite fronterizo cuya posición geográfica es 4° 11' 53,2" S. y 80° 22' 31,9" O., a 435 m. de altura sobre el nivel del mar. Las investigaciones más extensas se hicieron alrededor de las dos estaciones epidemiológicas, establecidas, la primera en Encuentros (julio 1946), pequeña aldea ubicada en la quebrada de este nombre, y la segunda, en La Chorrera (octubre 1946), al pie del Cerro La Mesa. El hecho de que los casos humanos tuvieran relación con los focos epizooticos de Cerro Negro, en Ecuador, y de Cerro La Mesa y vecinos, en Perú,

no significa necesariamente que ellos hayan sido en realidad los más importantes. Informaciones suficientes permiten suponer que la epizootia de roedores silvestres se extendió más al norte de Cerro Negro, por todo el Alamor, hacia el este y por cerros distantes hacia el lado oeste, todas estas zonas que no fueron debidamente investigadas. Sin embargo, es casi cierto que, hacia el sur, la epizootia se detuvo a la altura de Jaguay Negro o Casas Quemadas, zona donde la carencia de agua y de vegetación y alimentos hace imposible la vida de los roedores silvestres. Se sospecha que en Cerro Salvajudo, Cerro Higuérón, El Salto, Hacienda Romero, Hacienda Pilares y Hacienda Pichincha hubo epizootia y casos de peste humana. Por otra parte, se sabe que Cazadores, ciudad ubicada al noroeste del área, y Zapotillo, poblado ubicado al sureste, como todos los poblados y sitios al sur de Quebrada Seca, incluyendo Lancones, capital del distrito de este nombre, no tuvieron epizootias ni casos humanos de peste.

Este territorio se caracteriza por cerros bajos, separados por quebradas de diferentes anchura y profundidad. Los dos cerros más importantes son Cerro Negro, de 1.300 m. de altura, y Cerro La Mesa (650 m.), que forma parte de la cadena Coche Arrastrado. Las dos quebradas más importantes son la de Cazaderos, por donde corre el río de este nombre, y la Quebrada de Chililique y su continuación la Quebrada de Pilares, cauces del río Pilares. Ambas quebradas son parte del límite internacional.

En territorio peruano, las quebradas más importantes, generalmente de 100 a 200 m. de ancho, si bien en ciertas bocanas alcanzan hasta medio Km., son: Jaguay Negro, Encuentros, Guanábano, Jabonillos y Antoñuelos. Las quebradas llevan por lo general el nombre de los cerros que limitan. Estos cerros, rara vez de más de 600 m. de altura, son Pachón, Mirador de Antoñuelos, Salvajal, Rabones, Cortezo y Pulgueras, al este; La Mesa, Porotillo, La Cruz y Cordillera de Linderos, en el centro y al norte de Encuentros, y El Higuérón, Cabuyal, Cardo de

FIG. 2.—*Límite sur de la zona de peste selvática colindante con el desierto de la provincia de Piura, Perú. Aunque existen cricétidos, la humedad atmosférica es demasiado baja para permitir la supervivencia púlida.*



León, Tutumo, Camburo, Salvajudo y Los Batanes, al oeste. Quebradas menores, como Pasayo, Pitayo, Rabones, La Chorrera, etc., tienen gran importancia para la propagación de la peste, por poseer vegetación abundante y variada fauna de roedores.

Naturalmente, la mayoría de los poblados, caseríos y viviendas quedan en los bordes de las quebradas, que al mismo tiempo son las vías habituales de comunicación durante la época seca, en que el caudal de los arroyos es mínimo. En la Quebrada de Pilares se encuentran de sur a norte: Batan de Pilares, Pilares, Vicente, Cajón, Valentina, Harpista, Pitayo y El Salto. En el camino que va de Querocotillo a Encuentros, trazado en las laderas de cerros bajos, se encuentran Casas Quemadas, Murciélagos, Peña Blanca, Bejucal, Piedra Redonda, Culebras y Encuentros. En la Bocana y Quebrada de Encuentros quedan Palo Santal, Pocitos, Cerro Prieto, Chailo, Macanche, etc. Algunas haciendas son pequeñas propiedades, con relativamente pocas áreas cultivadas, como Las Trancas, Cortezo, Las Lajas, etc. Otras haciendas son enormes, como la de Jaguay

Negro, que abarca una serie de cerros al sur del área objeto de estudio.

En el lado ecuatoriano, la quebrada principal es la de La Muerte, labrada en pleno Cerro Negro. Próximas al río Cazaderos quedan las haciendas de Bolasbamba y Mangahurco, y los caseríos de los mismos nombres.

La gran mayoría de los lugares mencionados fueron visitados e investigados por la comisión, tanto los caseríos, como los cerros y quebradas.

La fisiografía de la zona varía según se la considere en invierno o verano. En la época de lluvias las quebradas arrastran abundantes aguas y los ríos temporales que se forman son torrenciales. Por lo general las lluvias comienzan en noviembre y terminan en abril o mayo. En el lado ecuatoriano la vegetación y la agricultura son más abundantes y las laderas de muchos cerros han sido desmontadas para dedicarlas al cultivo del maíz. El lado peruano es más selvático y las montañas conservan su vegetación, aunque de trecho en trecho se han clareado los bosques para la siembra de maíz. Estos

campos no tienen ninguna distribución sistemática y a veces están completamente aislados en medio de zonas de matorral o bosque. Como los campos se agotan tras cultivos sucesivos, muchos de ellos quedan abandonados y los campesinos buscan otros sitios para sus sembrados. En algunos cerros se han establecido pequeñas industrias madereras, del todo primitivas. Los árboles se cortan y los troncos se transportan a Sullana o Piura para ser aserrados. La flora depende de la altura y de la estación. Al pie de los cerros se encuentran matorrales alrededor de los esteros, llamados "jaguayes", que surcan el fondo de las pequeñas quebradillas. En la mitad de las laderas hay una densa vegetación arbórea, verde durante la estación de lluvias, sin hojas durante el verano. Estos bosques son de aspecto distinto de la jungla tropical, pues carece de la vegetación baja, de lianas y arbustos que se encuentran en ésta. La jungla, además, es siempre húmeda y verde, mientras estos bosques aparecen desecados en un ambiente cálido y seco del verano. Por encima de la zona intermedia, los grandes ceibos se destacan de modo prominente. En la cima de los cerros elevados, sólo se encuentran pajonales y pasto. Las quebradas medianas son pedregosas y durante las lluvias cortan toda comunicación, porque las aguas descienden de los cerros formando torrentes. Las grandes quebradas se transforman en ríos. En esta época, sobre todo en el lado ecuatoriano, los bosques se cubren de líquenes y de bromeliáceas. En los cerros las viviendas son escasas, debido a que los cultivos son temporales. Sólo unas pocas haciendas tienen habitaciones permanentes y confortables. Los habitantes de las aldeas afluyen a las plantaciones de maíz en la época de las cosechas y viven en refugios primitivos que se llaman "parajes", "talonerías" o "tabancos". Las talonerías tienen el doble propósito de servir de depósitos para almacenar el grano, que generalmente se coloca en la parte superior, y dar abrigo nocturno a los campesinos que duermen en la parte inferior. Cuando se termina la cosecha, los labriegos retornan a las aldeas

de origen y los campos quedan abandonados hasta la próxima estación agrícola. Durante las lluvias todas las actividades cesan debido a que las comunicaciones se interrumpen. Los senderos temporales desaparecen cubiertos por la nueva vegetación. La vida animal parece desaparecer también hasta la próxima primavera.

2. *Medios de comunicación y transporte*

El camino principal va desde Quercocotillo a Pulgares y se planeó con fines militares. El camino pasa por Lancones, capital del distrito, sigue a Los Encuentros, evitando las grandes quebradas, y luego continúa a Pulgueras por la Quebrada de Jabonillos, labrada en las faldas del Cerro La Mesa. Este es el único camino transitable por camiones, sobre todo en la estación seca. Algunas de las otras quebradas pueden también ser usadas temporalmente, pero las jornadas son difíciles a causa de las piedras o de la arena. Las otras grandes quebradas se pueden utilizar para desplazarse a caballo o en mula. En general la gente local camina a pie usando atajos y senderos labrados en los bosques.

El teléfono y el telégrafo pueden utilizarse por cortesía del comando militar. El centro comercial del área es el pueblo de Los Encuentros. En la frontera los reglamentos oficiales se aplican en los puestos bajo control, pero los oriundos de la zona saben bien cómo burlarlos, y el contrabando de alcohol, especias y ganado, es frecuente. En el verano, o sea durante la estación seca, el agua escasea, y durante el invierno corta los caminos. El agua domina en la vida animal y humana. En nuestra estación epidemiológica de La Chorrera, cercana al único depósito natural de agua—por lo demás estancada y cubierta de musgo—pudimos observar cómo los animales de la selva acudían por las noches a beberla. Las devastaciones que puede ocasionar el agua durante las crecidas es la principal razón por la que aldeas y poblados fueron construidos en las laderas de las quebradas.

3. *Flora*

En los bordes de las quebradas y en las faldas de los cerros, abundan el charán,

almendro, barbasco, añalquis, overal, zapote, sauce, paique, tártago, algarrobo, palo blanco, borrachero, polo-polo, mango, langolo, huásimo, chicho, ébano, diente, sota, etc.

En la zona intermedia, entre la base y la cima de los cerros, los bosques están constituidos por árboles separados, y abundan los grandes árboles, tales como el huayacán, pasayo, palo santo, hualtaco, ceibo y algunos de los ya mencionados. En la cima de los cerros el árbol predominante es el ceibo y hay además pastos diversos.

4. Fauna

La fauna de la región depende de la estación. Los pájaros abundan en las quebradas y base de los cerros, entre ellos la garza, el garzón, aves de rapiña—en especial halcón y buho—urracas, putillas, pájaro carpintero, pájaro toro, loritos, palomas, perdices, torcazas, etc.

Los otros animales más comunes son las serpientes, iguanas de dos especies, lagartos, venados, zorros, sajinos o pecaríes, y en las regiones más selváticas, pumas y gatos monteses. Los roedores están representados por ardillas y cricetíneos, y en las habitaciones, el *Mus musculus*. Las ratas domésticas no existen en la zona de Lancones. En Bolasbamba, Ecuador, se mencionó la existencia de *Rattus rattus*, pero nosotros no pudimos constatar esta afirmación.

La fauna púlida será descrita más adelante. Aquí sólo mencionaremos que la *X. cheopis* no existe en esta zona. El único ejemplar encontrado fue en un ratón doméstico, *Mus musculus*, atrapado en la habitación donde dormíamos en Encuentros, y muy probablemente fue transportado con nuestro equipaje.

Durante la estación seca la fauna disminuye notablemente y los bosques parecen desprovistos de animales. Durante la estación lluviosa, los animales se retiran a sus cuevas o nidos, pero al cesar las lluvias se les ve reaparecer, particularmente en los bordes de las quebradas. En las mal definidas esta-

ciones de otoño y primavera es cuando la fauna abunda más o tal vez es más visible.

Los ácaros, garrapatas y ornitoros son muy abundantes en roedores y en sus nidos.

5. Clima

En lo fundamental el clima es continental, relativamente caliente de día y frío de noche. Desde el punto de vista geográfico, es subtropical, modificado al sur por la vecindad del desierto de Piura y al norte por las cadenas de cerros antes descritos. El clima varía igualmente con la altura, siendo más caliente en el fondo de las quebradas y más frío en la cima de los cerros, estando aquí además influido por los vientos. Las variaciones del clima se aprecian por lo variable de la vegetación que hemos mencionado y por la época de floración y de producción de frutos. La papaya y el mango se producen bien en algunas haciendas, mientras el maíz se encuentra de preferencia en las faldas de los cerros y en las mesetas.

En el mes de mayo el clima es fresco y terminan las lluvias. Junio y julio corresponden a la primavera. En agosto el clima es caliente y seco. A mediados de octubre comienzan las lluvias. Con ello aumenta la humedad, los días son calurosos y las noches frías. De noviembre a abril, las lluvias persisten, siendo a veces intensas. Las mediciones hechas en el mes de octubre en La Chorrera mostraron las siguientes variaciones diurnas de temperatura: 6 de la mañana: Mx. 20°C., Mn. 16°C.; mediodía: Mx. 33°C., Mn. 29°C.; 6 de la tarde: Mx. 33°C., Mn. 29°C.; medianoche: Mx. 24°C., Mn. 17°C. La humedad relativa mostró extensas variaciones de acuerdo con las lluvias. Alta en general por la noche y al amanecer, subiendo hasta 90 %, para descender por debajo de 50 % durante el mediodía y por las tardes. En el mes de julio el clima era caliente y seco, pero no se hicieron mediciones.

En mayo madura el maíz y las cosechas se hacen en los meses de junio y julio, según la localización de los sembrados. El maíz madura en las laderas altas más tarde que en los sitios bajos. En agosto y septiembre

todos los "jaguayes" están secos prácticamente.

6. Plan de trabajo e investigaciones

Las investigaciones se realizaron en julio y en octubre de 1946. En las dos estaciones epidemiológicas ya mencionadas, Los Encuentros y La Chorrera, especialmente en esta última, contábamos con toda clase de materiales para hacer trabajos clínicos, entomológicos, bacteriológicos y experimentos sobre peste. Además teníamos a nuestra disposición personal adiestrado del Servicio Antipestoso. La Chorrera, ubicada al pie del cerro La Mesa y vecina a la quebrada de Pasayo, es un sitio ideal para estudiar la vida y costumbres de los animales silvestres, por ser un sitio solitario y aislado de toda vivienda humana.

Los trabajos realizados fueron:

- a. Examen clínico y de laboratorio de los enfermos de peste.
- b. Investigaciones epidemiológicas en general y de cada caso humano en particular.
- c. Estudios ecológicos de los roedores silvestres.
- d. Colección, clasificación y examen de roedores silvestres, especialmente en relación con la infección pestosa, incluyendo trabajos bacteriológicos y experimentales.
- e. Recolectación, clasificación y examen de ectoparásitos, especialmente de roedores silvestres, incluyendo sus nidos y madrigueras.
- f. Trabajos de transmisión experimental de la peste con ectoparásitos.
- g. Investigaciones sobre pulgas libres en áreas de peste selvática.
- h. Ensayos para controlar la peste selvática.

En los párrafos que siguen se describen algunas de estas investigaciones en detalle. Dejamos a un lado el estudio clínico de la peste (véase el cuadro No. 2) por no presentar características especiales. Los 20 casos humanos fueron bubónicos. Estos enfermos nos dieron la clave de que la peste animal de que se originaron no era peste murina, como se verá a continuación.

7. Investigación epidemiológica

a. *Investigación de roedores en las viviendas.* En la mayoría de los pueblos visitados

y en las viviendas de los enfermos de peste que se encontraban aislados, así como también en las casas de las haciendas de San Blas, Las Trancas, Cerro Cortezo, Las Lajas, etc., se atraparon roedores, sea con trampas, sea con cebos envenenados con fluoracetato de sodio ("1080"). En ninguna vivienda se hallaron *Rattus rattus*, *R. alexandrinus*, *R. norvegicus* o *R. frugivorus*, únicas especies conocidas en Perú.

En cambio, en la mayoría de los sitios investigados se constató la presencia de *Mus musculus*, con excepción de ciertas viviendas aisladas, donde los intentos de atrape fueron negativos. Los *Mus musculus* abundaron especialmente en las bodegas de los puestos militares. Fueron examinados en total 37 ratones capturados en los cuarteles de La Chorrera y de Los Encuentros y en algunas chacras vecinas, y todos estaban sanos.

b. *Pulgas de viviendas y de Mus musculus.* Con excepción de una pulga *X. cheopis* encontrada en un ratón atrapado en nuestra propia habitación, y que seguramente fue transportado con nuestro equipaje, todos los demás *Mus musculus* no tenían pulgas. En las viviendas, frazadas y ropas de cama, etc., no se encontraron sino especímenes de *P. irritans*.

c. *Frecuencia de casos familiares.* En una sola ocasión hubo dos casos en miembros de una misma familia. Los 20 casos humanos de peste correspondieron a 11 poblados o viviendas distintas, sin la menor relación entre sí. En ninguno de los poblados se notó epizootia entre roedores, excepto en las zonas campestres vecinas.

d. *Investigación epidemiológica de cada caso de peste.* En la gran mayoría de los casos fue posible sospechar que la infección se adquirió cuando los enfermos habían estado ocupados en sus campos de cultivo. En algunos casos la infección se contrajo en los bosques.

N. O., de Quebrada Seca, había estado recolectando maíz en las inmediaciones de La Soledad, que es una pertenencia de la hacienda Jaguay Negro. En las taloneras, encontró una "rata" muerta. Débese anotar que los campesinos dan

el nombre de "rata" a los roedores cricétidos, y a otros pequeños roedores sin ninguna relación con la rata doméstica del género *Rattus*. Las ardillas son designadas impropriamente como "monos". El *M. musculus* recibe el nombre de "pericote" y menos frecuentemente de "laucha", término que se usa mas extensamente en Chile.

S. C., de Peña Blanca, recolectó maíz en los mismos alrededores de La Soledad, sitio Cabuyal, donde por unos 8 a 10 días, había dormido en "parajes", o sea en ramadas. En este sitio enfermó, siendo traído a su casa en Peña Blanca, distante de unos 15 a 20 Km.

A. P., de Jabonillos, trabajó en su maizal del cerro La Mesa, donde observó intensa epizootia entre ratones de campo. Durante el período de incubación visitó Casas Quemadas y cayó enfermo de regreso a Jabonillos. Ni en Casas Quemadas, ni en Jabonillos hubo epizootia de roedores domésticos.

D. O., provenía de la quebrada Hualtaco, en la ladera occidental del cerro La Mesa, colindante con la Hacienda Mangahurco, del Ecuador. Esta mujer dijo que allí hubo intensa epizootia de roedores de campo. A pesar de haber sido vacunada con vacuna antipestosa (?) enfermó 15 días después de regresar de Hualtaco, cuando ya se encontraba en su casa en Jabonillos.

L. R., de la Bocana de Los Encuentros, también había sido vacunado contra la peste. Aunque no dormía en el maizal que cultivaba, trabajó en él durante toda la cosecha y diariamente iba al maizal.

L. S., de Quebrada de Rabones, enfermó en su chacra de maíz ubicada en la quebrada de El Pasayo, al interior de La Chorrera, en el Cerro Carbón. Recuerda haber transportado al hombro una carga de maíz ensacado. El enfermo tuvo un bubón axilar derecho.

P. A., de Quebrada Pulgueras, habita al comienzo de la quebrada, y su casa se encuentra rodeada de plantaciones de maíz. Dos días después de iniciar los trabajos en su chacra cae enfermo con fiebre y escalofríos. Al segundo día aparece un bubón, pero el caso es benigno, prácticamente ambulatorio. Dice haber encontrado roedores en la chacra, pero no muertos.

S. V., hombre que habita en el cerro El Cortezo, se dedica a la agricultura, ciertamente al cultivo del maíz, pues no hay allí otro tipo de cultivo. S. V. muere en la casa de N. V., ubicada en la cumbre del cerro El Cortezo. En esta misma vivienda se encuentran enfermos los niños R. S. y un hijo de N. V. Aunque estos niños

no trabajan, uno de ellos correteaba diariamente por los campos vecinos. El otro es un bebé de 3 años. S. V. había enfermado en el maizal donde trabajaba y antes de alojarse en la casa de N. V., había permanecido enfermo por dos días en una vivienda de la Quebrada de Jabonillos. Aunque N. V. negó insistentemente que hubiera habido epizootia en su huerta, nosotros pudimos constatar la presencia de ratones silvestres muertos en el campo. Esto podría explicar la enfermedad de los dos niños antes mencionados.

A. A., de Pilares, bajó enferma del fundo Las Lajas, ubicado en la cordillera de El Mangle, entre Chililique y El Pitayo, a donde había ido a cocinar para sus hermanos ocupados en la cosecha del maíz. M. A., infectado en el mismo sitio, dice haber encontrado abundantes "ratas" muertas en los parajes del fundo y además en los tabancos, altillos para colocar las mazorcas. Dijo, además, que en los parajes, o sea en los sitios de dormir, había abundantes pulgas.

O. C., de Pilares, subió al sitio Estrechura, del cerro El Cortezo, el 25 de junio. Allí hay gran cantidad de ardillas pardas y negras y gran variedad de roedores, pero dice que no las encontró muertas. Hace una buena descripción de los roedores y aun agrega que los ratones tienen por lo general muchas pulgas. El 29 de junio enfermó con cefalea y fiebre, y al día siguiente apareció un bubón inguinal derecho. Al bajar enfermo a su casa, en Pilares, pasó la noche en el sitio Putulunga, durmiendo en el paraje de P. B., campista, es decir, pastor de ganado. El día 3 de julio P. B. cae enfermo con cefalea, vómitos, fiebre alta y un bubón en la ingle izquierda.

S. L., de sitio Cajón, en la quebrada de Pilares, estuvo trabajando en un campo de maíz en el fundo Las Trancas, que queda al lado de Las Lajas. Su ocupación fue acarrear maíz en mazorca. Aunque dice que no observó roedores muertos en el sitio donde trabajaba, afirma que hubo gran epizootia en el vecino sitio de La Tuna.

T. R. trabajaba en un maizal de Las Trancas.

Sobre los otros casos, tres de los cuales se presentaron posteriormente a nuestra investigación, no existen detalles ciertos. En todos los otros casos las investigaciones fueron hechas personalmente.

En resumen: si no todos, la mayoría de los casos se relacionan con trabajos previos en maizales. Algunos enferman estando aún en las chacras de maíz. Con raras excepciones, todos los individuos dormían en

parajes, donde algunos de ellos notaron abundancia de pulgas. A lo menos 6 enfermos observaron roedores muertos en los maizales o campos vecinos o tuvieron noticias de epizootias entre ellos. Los ratones silvestres abundan en las taloneras y en los tabancos, donde se almacena el maíz recolectado. También algunos notaron la abundancia de ardillas, aunque no hicieron mención de epizootias entre estos roedores.

8. Investigación de epizootias

En vista de la frecuencia de informaciones sobre epizootias en roedores silvestres, concentramos nuestros esfuerzos en esclarecerlas.

Se obtuvieron informes sobre epizootias de "ratas" silvestres en las zonas de maizales o boscosas del cerro La Soledad (Fundo Jaguay Negro), cerro La Mesa, quebradas de El Higuero y Hualtaco, quebrada Pulgueras, cerro El Cortezo, sitio La Tuna, y fundo Las Lajas, ubicado en la cordillera de El Mangle.

Personalmente constatamos la existencia de epizootia pestosa entre roedores silvestres en:

a) Sitio Añalquis, chacra de maíz de T. G. donde el maíz había sido cosechado el 6 de julio y se practicó la investigación pocos días más tarde. En la zona boscosa, vecina al maizal, se encontraron: un cricétido recién muerto de peste, la que fue comprobada microscópica y bacteriológicamente; un esqueleto de cricétido; piel y huesos de otro ratón de campo y un cricétido muerto a corta distancia, que fueron vistos por uno de los campesinos, pero que, por ser ya de noche, no pudieron ser ubicados. En el maizal cuyo fruto se había cosechado ya, no se encontraron roedores;

b) Cerro El Cortezo: un cricétido pestoso, muerto en la vertiente que da a Pulgueras. Carencia de roedores en una chacra de maíz recientemente cosechado;

c) Quebrada de Bolasbamba, a 0,5 Km. de la línea fronteriza, en que se encontraron restos de una ardilla muerta, probablemente unos dos meses antes;

d) En sitios diversos, donde en octubre de 1946, se hallaron numerosos cadáveres de roedo-

res y restos de ardillas, en madrigueras y huecos de árboles. Más adelante se mencionan los animales que se encontraron infectados de peste al ser capturados vivos.

9. Investigación de púlidos

Ni en las viviendas, ni en los campos, se encontraron *X. cheopis* libres o en roedores, con excepción de la única mencionada ya. Tras una detenida inspección de los maizales se observó que en la mayoría el maíz había sido cosechado ya. En estos campos había grandes montones de bagazo de maíz (taraya), y corontas o envolturas de choclo o mazorca, llamadas tusas y pancas. Por lo general, allí no se encontraron ratones de campo, pero sí abundantes pulgas libres. Los roedores viven en los bordes de estos maizales, en troncos huecos de árboles cortados. Durante la investigación de la chacra de L. S. y del maizal vecino al que se había prendido fuego para limpiarlo, observamos gran cantidad de pulgas libres, recolectando de nuestras ropas numerosas *Polygenis litargus* y unas pocas *Pulex irritans*. Todas las pulgas libres recolectadas en otros maizales pertenecían a la especie *Polygenis litargus* (4).

10. Recolección, clasificación y examen de roedores silvestres y sus ectoparásitos

La investigación se hizo en toda la zona comprendida entre Jaguay Negro y Cerro Negro. Prácticamente fueron objeto de investigación todos los cerros y quebradas, especialmente los alrededores de Los Encuentros, de La Chorrera, del cerro La Mesa y la Quebrada de la Muerte de Cerro Negro y Bolasbamba, en Ecuador.

Durante el mes de julio, la fauna fue relativamente escasa, aun en sitios donde la gente de las vecindades mencionaba abundancia de roedores de campo. El hallazgo frecuente de madrigueras abandonadas y la escasa densidad de roedores por hectárea de terreno, fue notada por todos los miembros del equipo que trabajó en la zona. Durante el mes de octubre, la escasez de roedores silvestres pareció aun mayor, siendo a veces

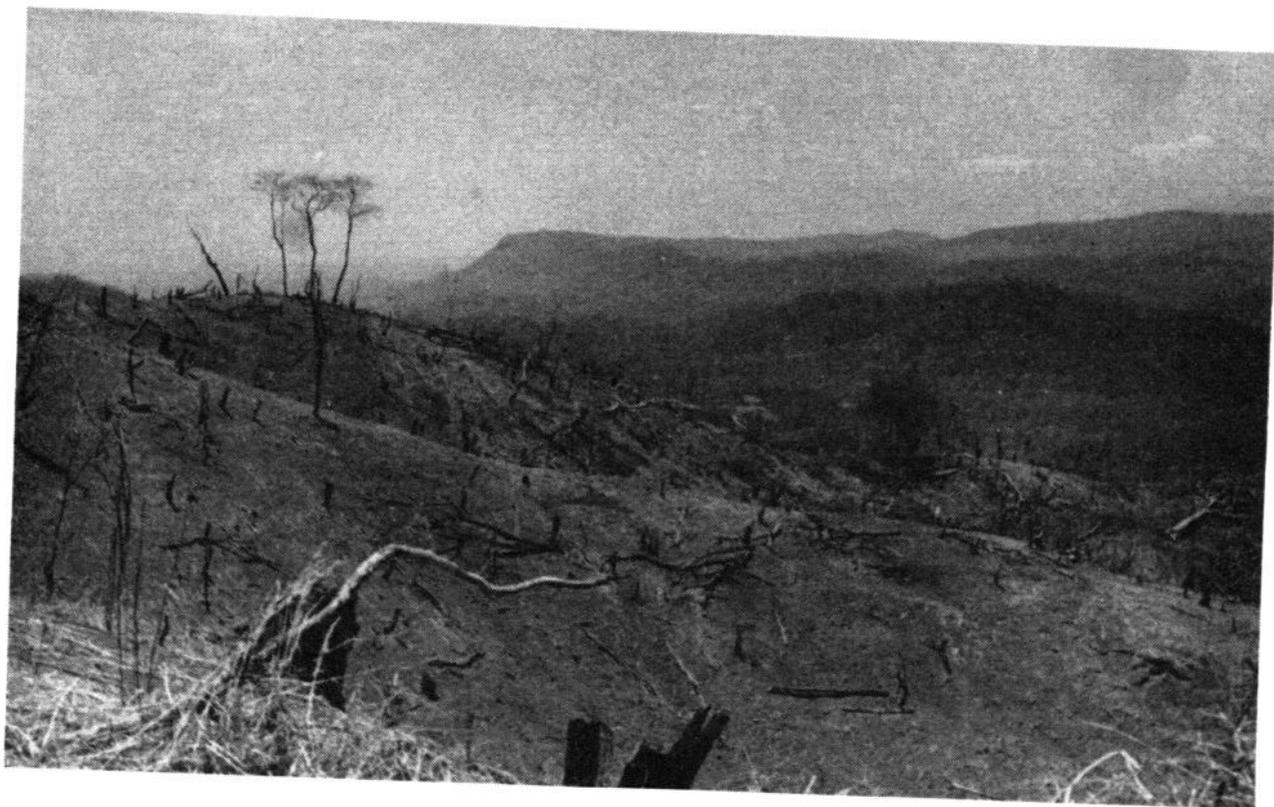
sorprendente recorrer cerros donde no pudo encontrarse una sola ardilla. Durante ambos períodos sólo se capturaron 9 ardillas vivas. Una se encontró muerta y otra agonizante; 68 fueron cazadas a bala e inmediatamente despulgadas. Todas fueron autopsiadas y las vísceras examinadas por ver si padecían de peste, sea por examen microscópico, bacteriológico o por inoculación a cobayo. A pesar de las frecuentes referencias a una ardilla preta (negra), durante julio no nos fue posible ubicar un solo ejemplar de esta clase. En octubre se capturaron 5 ardillas negras. La otra variedad de ardilla, llamada mora, es de pelaje color café. De las 79 ardillas recolectadas en una u otra forma, 74 eran moras. Las ardillas se conocen localmente con el nombre de monos. Monos verdaderos no se vieron en la zona objeto de estudio.

Los pequeños roedores, todos cricétidos, viven en troncos de árboles huecos o en madrigueras, generalmente al borde de los jaguayes o arroyuelos, o entre las piedras de las quebradas o entre la hojarasca de los bosques. A pesar de la minuciosa investigación de cerros, bosques, quebradas, mai-

zales y campos de cultivo, sólo se recolectaron 40 cricétidos, número insignificante en cuanto fruto del trabajo de una media docena de trabajadores experimentados en este tipo de investigaciones. El hallazgo de nidos vacíos en madrigueras y troncos de árboles fue frecuente. En varias ocasiones se encontraron restos de osamentas, testimonio de la pasada epizootia. Descontando las madrigueras habitadas por roedores, se recolectó material de 70 otras, abandonadas, aunque con señales de haber sido usadas. En 49 se recolectaron parásitos.

a) *Ardillas*. Ambas variedades de ardillas, la preta (negra) y la mora (café), pertenecen a la misma especie y a la misma subespecie *Sciurus stramineus nebouxi*, siendo variedades de ella, descrita por Geoffroy en 1855, cerca de Paita, Perú (18). La primera comprobación de ardilla infectada en territorio ecuatoriano tuvo lugar en Bolasbamba, provincia de Loja, cerca de la frontera del Perú. Las primeras comprobaciones de ardillas infectadas en territorio peruano se hicieron en Los Encuentros y sitios vecinos, distrito de Lancones, departamento de Piura. Am-

FIG. 3.—Cerro bajo, cuyas ladera y cima han sido desmontados para la siembra de maíz. Al fondo se observa el Cerro La Mesa. Las áreas sembradas de maíz, representan un porcentaje insignificante del área total de peste selvática.



bos hallazgos corresponden a julio 1946 (17). Ambas variedades de ardillas son arbóreas y habitan en los troncos huecos de guarapo y especialmente de huayacán. Se alimentan del fruto de los almendros, charanes, etc. Durante los meses lluviosos viven en las madrigueras, pero no hibernan. No se sabe si emigran hacia bosques de vegetación fresca durante los meses de calor seco, cuando los frutos escasean. La ardilla mora, por el gran mimetismo de su pelaje, se confunde con las ramas de color plumizo o café. Además es difícil ubicarla en los árboles cubiertos de líquenes o de bromeliáceas. Cuando se las persigue esconden la cabeza y esponjan la cola y se confunden con las plantas parásitas. La procreación tiene

lugar al comienzo de la estación de lluvias, hacia octubre, cuando suelen verse las parejas jugando en las quebradas. La densidad de ardillas era variable, en general escasa, y en desacuerdo con las referencias locales a su extraordinaria abundancia en los bosques. Posiblemente su desaparición casi total en ciertos cerros fue consecuencia de la epizootia pestosa.

En el cuadro No. 3 se han resumido los datos correspondientes a las 79 ardillas recolectadas en 14 sitios distintos. Obsérvese que de los 51 ejemplares examinados, 14 fueron positivos de peste y 2 correspondían a la variedad negra.

Al parecer esta ardilla va desapareciendo de la zona más cercana a Lancones, y su

CUADRO No. 3.—Relación de los *Sciurus stramineus nebouxi* de los distritos de Lancones y Bolasbamba (Cazaderos) y sus ectoparásitos.

Localidades	Sexo			Total	Investigadas por peste			Ardillas con:		Pulgas <i>Polygenis litargus</i>	Sp.	Total	Piojos	Acaros	Garrapatas	Total ectoparásitos
	♂	♀	?		No. examinadas	Examinadas	Pestosas	Ectoparásitos	Pulgas							
Quebrada El Pasayo	16	25	7	48 ^a	17	31	9 ^b	10	6	9	0	9	3	0	8 ^c	20
Idem: Cerro Carbón	0	2	2	4 ^{a, e}	3	1	0	1	1	0	1	1	0	27	4 ^d	32
Idem: Pilar de la Chorrera	1	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerro Pasayo	2	3	1	6 ^a	0	6	2	3	2	3	0	3	1	0	2 ^d	6
Quebrada Los Encuentros	0	1	1	2				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Idem: Sitio Macanche	0	1	0	1				1	1	0	1	1	0	0	1	2
Idem: S. Palo Santal	0	1	0	1	2 ^a	7 ^a	1 ^a	1	1	0	1	1	1	0	0	2
Idem: Sitio Ceibo	0	1	1	2				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Idem: Sitio Pocitos	0	0	1	1				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quebrada Chailo	1	0	1	2				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quebrada Rabones	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerro Cortezo	4	3	0	7 ^a	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerro La Mesa	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6	0	6
Bolasbamba (Ecuador)	0	0	1	1 ^e	1 ^f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	25	39	15	79 ^h	28	51	14	17	11	12 ⁱ	3	15 ^j	5 ⁱ	33 ⁱ	15	68

^a Cinco ardillas de la variedad negra, 2 correspondiendo a la Quebrada de El Pasayo.

^b Dos ardillas negras pestosas.

^c Dos garrapatas fueron *Ixodes* sp.

^d *Amblyomma* (probablemente) *maculatum*. El resto larvas de *Amblyomma* sp.

^e Una ardilla encontrada muerta en cada sitio.

^f De las 12 *Polygenis litargus*: 5 ♂, 7 ♀; de las *Polygenis* sp.: 1 ♂, 2 ♀. En total: 6 ♂, 9 ♀.

^g Comprende un lote de 9 ardillas inoculadas en un cobayo.

^h 9 ardillas fueron capturadas vivas: 6 en Quebrada El Pasayo, 2 en Cerro Carbón, 1 en Cerro El Pasayo.

ⁱ Para clasificación de piojos y ácaros, véase el texto.

^j Un lote de 3 *P. litargus* se encontró pestoso por inoculación al cobayo.

presente distribución geográfica se va restringiendo a las áreas más boscosas y aisladas, en las vecindades con Ecuador. La especie *Sciurus stramineus stramineus* se encuentra en la provincia de Guayaquil, Ecuador, y es experimentalmente sensible a la peste (19, 20).

Los siguientes ejemplares* fueron examinados en el Museo de Historia Natural de Washington, D. C. y clasificados por el Dr. Remington Kellogg, de dicho Museo.

- No. 1. Quebrada Pasayo, ♂, CC-509, C-226, PP-64, O-32 (7 de julio, 1946)
- No. 2. Quebrada Pasayo, ♀, CC-542, C-253, PP-63, O-28 (7 de julio, 1946)
- No. 3. Sitio Macanche, ♀, CC-531, C-271, PP-62, O-30 (10 de julio, 1946)
- No. 4. Sitio Palo Santal, (10 de julio, 1946)
- No. 5. Sitio Ceibo, ♀, (10 de julio, 1946)
- No. 7. Quebrada Pasayo, ardilla negra (26 de octubre, 1946)

b) *Cricetinae*. Se encontraron en la zona los siguientes cricétidos:

- 1. *Oryzomys xantheolus xantheolus*, Thomas 1894 (21)
- 2. *Oryzomys nitidus*, Thomas 1884 (22)
- 3. *Oryzomys stolzmanni stolzmanni*, Thomas 1894 (23), anteriormente mencionado como *Oryzomys longicaudatus stolzmanni*.
- 4. *Rhipidomys equatoris*, Thomas 1915 (24)
- 5. *Akodon mollis mollis*, Thomas 1894 (25)
- 6. *Akodon mollis orophilus*, Osgood 1913 (26)
- 7. *Sigmodon simonsi*, Allen 1901 (27)

i) El *O. xantheolus xantheolus* fue descrito en un ejemplar de Tumbes, Perú, zona vecina a Lancones (21). El primer ejemplar infectado en Ecuador fue encontrado en la zona de Bolasbamba y el primer ejemplar infectado en Perú, en Cerro La Mesa, (19, 20). También se encontró peste en otro ejemplar de Cerro Cortezo. Kellogg deter-

minó los siguientes ejemplares:

- No. 9. Cerro La Mesa, ♂, (11 de julio, 1946)
- No. 10. Cerro La Mesa, CC-113, C-140, PP-29,3, O-17,5.
- No. 6. Cerro La Mesa, joven, (11 de julio, 1946)
- No. 111. Cerro Cortezo, Las Trancas, ♂, CC-132, C-168, PP-31 (24 de octubre, 1946)
- No. 18. Cerro Cortezo, bosque, C-146, PP-27,5 (10 de julio, 1946)
- No. 11. Quebrada Jabonillo, ♀, C-146, PP-29,5 (6 de julio, 1946)
- No. 8. Quebrada La Chorrera, CC-102, C-135,5, PP-29,5, O-21,5 (julio, 1946)
- No. 114. Puesto La Chorrera, CC-140, C-161, PP-32, O-19,5 (14 de octubre, 1946)
- No. 14. Sitio Challos, quebrada Los Encuentros, joven, (10 de julio, 1946)

ii) El *Oryzomys nitidus*, fue descrito por Thomas, 1884 (22) en la localidad de Amable María, en el río Chancamayo, a una altura de unos 600 m. Se ve pues que la amplitud de la distribución geográfica es enorme. Los 5 ejemplares encontrados en el cerro El Cortezo, en el fondo de una quebrada pequeña (jaguay), habitaban una madriguera conjuntamente con un *O. stolzmanni*. No se encontró infectado de peste. El *O. nitidus* tiene la forámina del incisivo corta, cola de dos colores, pata blanca, pómulos de color amarillo dorado, orejas negras, cuerpo color café oscuro, abdomen blanco, pizarroso en la base. Kellogg determinó el siguiente ejemplar:

- No. 19. Quebrada El Cortezo, CC-108, C-117, PP-29,5, O-15,5 (10 de julio, 1946)

iii) *Oryzomys (Oligoryzomys) stolzmanni stolzmanni* (*O. longicaudatus stolzmanni*), fue descrito en un ejemplar de Huambo, Perú, encontrado a 3.700 pies de altura (23). El único ejemplar capturado en la zona se halló en la quebrada El Cortezo, junto con *O. nitidus*, que convivían en la misma madriguera. El lomo de este cricétido es de color

* Medidas (en mm.):

CC = Cabeza y cuerpo

C = Cola

PP = Pata posterior

O = Oreja

café rojizo oscuro. Las mediciones de Kellogg son:

No. 19. Quebrada El Cortezo, CC-80, C-84,5, PP-24,5, O-12,5

iv) El *Rhipidomys equatoris* fue descrito en Santo Domingo, en el Ecuador occidental, zona muy distante del distrito en estudio (24). Se distingue fácilmente porque la cola termina en pincel. Se encontró infectado en el cerro y quebrada El Pasayo, en sitio Añalquis del cerro La Mesa, en la región boscosa y en el Cerro Carbón (17, 19). La mayoría de los ejemplares fueron atrapados cerca de viviendas en las chacras de los fundos. Los siguientes datos corresponden a los especímenes examinados:

No. 105. Cerro Carbón (10 de octubre, 1946)

No. 108. Cerro Cortezo, Las Trancas, CC-165, C-170, PP-35 (23 de octubre, 1946). En este ejemplar la cola tiene un pincel terminal de color negro, mientras en otros ejemplares el pincel de la cola es de color blanco.

No. 12. La Chorrera, (10 de julio). (Ejemplar atrapado en un tronco de árbol caído).

No. 17. Cerro La Mesa, sitio Añalquis, joven, CC-108, C-157, PP-33.

No. 13. La Chorrera, joven, CC-101, C-136, PP-29,3, O-17,5 (10 de julio, 1946).

v) El *Akodon mollis mollis* fue descrito originalmente sobre ejemplar de Tumbes, Perú, zona vecina de Lancones (25). El primer ejemplar infectado en Ecuador fue encontrado muerto en Cerro Negro, Quebrada de la Muerte (16). El primer ejemplar infectado del Perú, se capturó en Los Encuentros. El *Akodon* vive en sitios pedregosos, pero en ocasiones penetra en las viviendas de los campesinos. Es mucho más frecuente en Ecuador que en Perú.

vi) El *Akodon mollis orophylus*, fue descrito a partir de un ejemplar de Leimabamba, en el Alto Utcubamba, a 8.000 pies de altura (26). Es muy frecuente en Huancabamba y muy escaso en Lancones. Un único ejemplar fue atrapado en La Chorrera, en la que-

brada El León, el 8 de julio, en sitio cercano a donde se atrapó el *S. simonsi*.

vii) El *Sigmodon* (cercano a) *simonsi*, no se determinó con precisión, por ser un ejemplar joven, capturado el 8 de julio de 1946 en La Chorrera, quebrada El León. El *S. simonsi*, fue descrito en Eten, cerca de Chiclayo, Perú (27). A pesar de las intensas pesquisas efectuadas en esa zona, nunca la hemos encontrado. Esto hace suponer una restricción de su distribución geográfica primitiva.

c) En el cuadro No. 4 se hace una relación de los *Cricetinae* capturados o encontrados muertos de peste durante nuestras investigaciones. Si se considera que tanto en julio como en octubre de 1946, se encontraron *Sciurus* y *Cricetinae* infectados de peste, debe suponerse que la epizootia tuvo una duración no menor de 9 meses, ya que los primeros casos humanos se presentaron posiblemente en mayo. Esto explica la casi desaparición de los roedores de la zona. Explica igualmente por qué las epizootias duran uno o dos años, y luego desaparecen para reaparecer al cabo de un período variable de 3 a 5 años, o sea después que se ha logrado una reposición suficiente de la población de roedores.

Entre los roedores, los más abundantes fueron, relativamente, las ardillas, el *Oryzomys xanthacolus* y el *Rhipidomys equatoris*, en el Perú, y las ardillas y el *Akodon mollis mollis*, en Ecuador. Estas son precisamente las especies encontradas infectadas de peste. Todas estas especies se encuentran repartidas en los cerros y en las quebradas. El *Oryzomys* es el más frecuente en los maizales solamente durante el tiempo que se alimenta del maíz, el *Rhipidomys* en las chacras y cerros bajos, y el *Akodon* en las quebradas pedregosas, con vegetación o sin ella. Posiblemente el mayor contacto con ardillas lo tenga el *Oryzomys*, pues habita en las zonas boscosas y se le encuentra hasta en las cimas de los cerros elevados y en las faldas, en los alrededores de las chacras de maíz, pero no es muy frecuente en las chacras mismas, excepto en los depósitos temporales de las

CUADRO No. 4.—*Cricetinae* de los distritos de Lancones (Perú) y Bolasbamba (Ecuador) y sus ectoparásitos (julio y octubre 1946).

Especie de <i>Cricetinae</i> y localidad en que se observaron	Número	Con peste	Con ectoparásitos	<i>Isoetes</i> sp.	<i>H. angulata</i>	Ornithodoros	<i>Polygenis</i>		Total	<i>L. bacoti</i>	<i>Gigantolae laps peruanus</i>	<i>Gigantolae laps</i> sp. nov.	<i>Laetagiidae</i> genus nov.	<i>Laetags thori</i> ?	Total de ácaros	Total de ectoparásitos	
							<i>litargus</i>										
							♂	♀									
<i>O. x. xanthaeolus</i>																	
Cerro La Mesa	5	2 ^a	2	7	1		12	11	23		11	1			12	43	
La Chorrera	4		3				0	2	2	7	20			27	29		
Quebrada Jabonillos	1		1										2	2	2		
Sitio Chailo	3		3		2		0	1	1				2	3	5	8	
Cerro Cortezo	3	1 ^a	2			14	3	2	5					0	19		
Macanche	2		2		1		3	9	12	1			64	7	72	85	
<i>O. nitidus</i> y <i>O. stolzmanni</i> ^b																	
Quebrada El Cortezo	6		2	3			0	1	1			6			6	10	
<i>R. equatoris</i>																	
Cerro El Cortezo	3		3			28	4	3	7					0	35		
La Chorrera	5	1	3		184		3	3	6				42	32	74	264	
La Mesa, Sitio Añalquis ^c	1	1 ^a	0												0	0	
Cerro El Carbón	2	1	1			21									0	21	
<i>S. simonsis</i> y <i>A. mollis orophilus</i>																	
La Chorrera	2		2		4									4	4	8	
<i>A. mollis mollis</i>																	
Cerro Negro, Ecuador	3	1 ^a	2		1		9		9						0	10	
Totales	40	7	26	10	193	63	9 ^d	25	32	63	8	31	7	108	48	202	534

^a Encontrados muertos de peste.

^b Solo 1 de los 6 roedores fue *O. stolzmanni*.

^c Otros 2 *R. equatoris* encontrados muertos no se incluyen en el cuadro.

^d Esta *Polygenis* es diferente de la *P. litargus* y solo se encontró en el sector ecuatoriano.

mazorcas. Recolectado el maíz y transportado a los villorrios, el *Oryzomys* continúa en los bosques, entre las hojarascas, en los huecos de los troncos caídos, que son su habitat original.

d) *Ectoparásitos de ardillas*. En el cuadro No. 3 se hace una relación de los ectoparásitos encontrados en las ardillas. Resalta el bajo índice ectoparasitario. En 68 ardillas examinadas, sólo se hallaron 68 ectoparásitos en total, siendo los más frecuentes los ácaros, y los menos frecuentes los piojos. Sólo se hallaron 15 pulgas, lo que arroja un índice púldo global de 0,22 aproximadamente por ardilla. Aun considerando que el método de captura fue causa de pérdida de púldos,

puede sospecharse que el índice real no es muy superior al anotado.

La clasificación de los ectoparásitos se hizo con la ayuda del Prof. Karl Jordan, del Museo de Tring, Inglaterra, de los Dres. Glen M. Kohls y William L. Jellison, del Rocky Mountain Laboratory, Hamilton, Montana, y del Dr. Edward W. Baker, United States National Museum (11). La relación detallada de los hallazgos es la siguiente:

i) *Pulgas*. De las 68 ardillas desparasitadas, solo 11 tuvieron pulgas. El índice púldo fue de 0,22. El mayor número de pulgas encontradas en una ardilla fue dos. El hecho de que sólo 16% de las ardillas tengan pulgas, se debe posiblemente a dos

factores, primero, a las condiciones del medio ambiente, y, segundo, al hábito sedentario de las pulgas. Es probable que en esta comarca ocurra lo mismo que ya se observó en el nordeste del Brasil (8), o sea que, de acuerdo con la temperatura y humedad exterior, varía el índice púlido de los roedores, observándose que en áreas en que éste es prácticamente cero, después de las lluvias aumenta bruscamente, debido a que las pulgas de los nidos encuentran condiciones externas favorables y los abandonan temporalmente. En relación con el hábito del vector, se observa que, por lo general, las pulgas selváticas son más sedentarias que las murinas y prefieren el ambiente de temperatura homogénea de los nidos o los lugares oscuros y frescos. La observación de que en el mes de mayo (mes de temperatura templada en Lancones), los roedores tenían muchas pulgas, y el encuentro de pulgas libres en relativamente gran cantidad en los campos vacíos de maíz, donde todavía queda una gruesa capa protectora de bagazo y restos de hojas después de las cosechas, hace probable que, en cierta época del año, el índice púlido de roedores sea elevado, ya que, indudablemente, esas pulgas libres provienen de los roedores muertos de peste en esa época. Esto se aplica tanto a las ardillas como a los cricétidos en general.

En el cuadro No. 3 se observa que todas las 15 pulgas encontradas en las ardillas corresponden a dos especies del género *Polygenis*. Una, la *P. litargus* (4) fue la más frecuente; la otra, *Polygenis* sp. sólo se encontró en 3 ocasiones. Aunque ambas especies no se encontraron mezcladas en las mismas ardillas, la distribución geográfica fue la misma. Lógicamente, de tan escaso número de ejemplares obtenidos no se puede sacar ninguna conclusión valedera.

ii) *Piojos*. Sólo se recolectaron 5 piojos en las 68 ardillas, todos ellos de la especie *Hoplopleura angulata*, Ferris 1921 (28), un piojo que tal vez sea propio de *Rhipidomys* y de otros cricétidos.

iii) *Garrapatas*. Sólo fueron halladas 15 garrapatas en las 68 ardillas. Dos de ellas

fueron *Ixodes* sp. y las 13 restantes, *Amblyomma*, siendo 6 de una especie próxima a *A. maculatum* Koch, (diferenciándose solamente, según Kohls, de las del sur de los Estados Unidos en que la placa espiracular es menor) y las 7 restantes de una especie no identificada con precisión.

iv) *Acaros*. Se encontraron en total 33 en ardillas de Cerro Carbón y del cerro La Mesa. Estos ácaros pertenecen a las mismas especies que los que se describirán de los cricetíneos.

En resumen, 17 ardillas tuvieron ectoparásitos y sólo 11 tuvieron pulgas.

e) *Ectoparásitos de Cricetinae*. De un total de 40 cricétidos, 26 tuvieron 534 ectoparásitos. Entre ellos, 18 tuvieron 66 pulgas. Aunque el índice ectoparasitario fue alrededor de 13,5 por roedor, el índice púlido fue sólo de 1,45. Como la mayoría de los cricétidos fueron atrapados con cyanogás, es de suponer que el verdadero índice púlido fue mucho más elevado. En *O. xanthaeolus*, este índice fue de casi 2,4, en *Rhipidomys*, de 1,1 y en *A. mollis mollis*, de 3. Los ácaros fueron más frecuentes en *O. xanthaeolus*, y los *Ornithodoros* y piojos, en *Rhipidomys*.

Estos hallazgos se resumen en el cuadro No. 4.

i) *Pulgas*. Las pulgas recolectadas en el Perú fueron todas *Polygenis litargus*. Esta especie tiene una gran distribución geográfica, pues se la encuentra en *Sigmodon peruanus* del área de Trujillo y en los roedores silvestres de Huancabamba. Machos y hembras estuvieron casi igualmente representados. En el lado ecuatoriano, todas las pulgas fueron *Polygenis* sp., distinta de la *P. litargus*.

ii) *Piojos*. Todos los piojos pertenecen a la misma especie identificada por Jellison como *Hoplopleura angulata*, Ferris 1921 (28). Ferris encontró esta especie en *Rhipidomys*. En nuestra serie, 184 especímenes corresponden a *Rhipidomys* capturados en La Chorrera. Algunos escasos especímenes fueron recolectados de *O. xanthaeolus* y de *Akodon mollis*.

iii) *Garrapatas*. Todas las garrapatas fue-

ron *Ixodes* sp., de las cuales 7 procedieron de 2 *O. xanthaeolus* del cerro La Mesa, y 3 de un *O. nitidus* y un *O. stolzmanni*, capturados en el fondo de un jaguay de Cerro Cortezo, en la parte de la quebrada.

iv) *Ornithodoros*. Garrapatas blandas sólo se encontraron en 3 lotes de roedores, dos de Cerro Cortezo y uno de Cerro Carbón. Las garrapatas duras y blandas se encontraron por lo general en terrenos húmedos y en roedores que vivían en huecos de troncos caídos. Las encontradas en *O. xanthaeolus* y en *Rhipidomys equatoris*, fueron todas larvas de *Ornithodoros* sp., según identificación de Kohls.

v) *Acaros*. Este grupo estuvo magníficamente representado en nuestra colección. Se les encontró prácticamente en todas las especies de roedores examinados, pero con cierta especificidad (véase cuadro No. 4). Así, por ejemplo, *Liponyssus bacoti* y *Gigantolaelaps peruvianus* se encontraron sólo en *O. xanthaeolus*. *Laelaps* sp. se encontró en *O. xanthaeolus*, *R. equatoris* y *A. mollis*. *Laelaptidae* de un posible género nuevo se encontró en los dos primeros y *Gigantolaelaps* sp.n., de preferencia en *O. nitidus* y *O. stolzmanni*.

Baker, que examinó para nosotros un gran lote de estos ácaros sobre la base de los estudios de Da Fonseca (9 y 10), hizo la siguientes anotaciones:

Gigantolaelaps peruvianus (Ewing) en *O. xanthaeolus xanthaeolus*

Gigantolaelaps sp. n. en *O. nitidus* y *O. stolzmanni*, capturados en una misma madriguera.

Laelaptidae, Genus? encontrado en *Oryzomys* y en *Rhipidomys*. Este género pertenecería al grupo *Macrolaelaps-Gigantolaelaps*, pero difiere de ambos en las placas esternal y genital-ventral.

Laelaptidae, *Laelaps* sp., encontrado en *Oryzomys*, *Rhipidomys* y *Akodon*, es un ácaro próximo a *Laelaps thori*, Fonseca, pero se notan diferencias. Según Baker, hay dos tipos de escudo esternal, uno con borde posterior más o menos cóncavo y el otro con borde recto.

Liponyssus bacoti (Hirst), ejemplares maduros

e inmaduros, todos obtenidos de *O. xanthaeolus*.

En el párrafo referente a ectoparásitos de las ardillas mencionamos el hallazgo de 33 ácaros. Entre ellos estuvieron representados principalmente *Laelaps* (cercano a) *thori* y el *Laelaptidae*, genus n.

f) En resumen, la observación más importante relacionada con ectoparásitos de los roedores silvestres de Lancones es la comunidad de ectoparásitos. En la zona ecuatoriana, las pulgas, aunque del mismo género, corresponden a una especie distinta de *Polygenis*.

g) *Ectoparásitos de nidos de roedores silvestres*. De 70 cuevas o madrigueras con señales de estar o haber estado habitadas, sólo 49 contenían parásitos, con un total de 804. Del cuadro No. 5, se han eliminado 297 parásitos que no son ectoparásitos. En los 35 nidos con ectoparásitos se recolectaron 507, correspondiendo a *Ornithodoros*, a ácaros y a pulgas. No se encontraron piojos, ni garrapatas. Cabe anotar que los *Ornithodoros* se recolectaron en nidos de una sola quebrada. Igualmente las pulgas sólo estuvieron presentes en las madrigueras de roedores de 3 quebradas, mientras los ácaros se distribuyeron prácticamente en toda el área sin relación con las características de las localidades, pudiendo encontrarse en los cerros, las chacras, los sembrados de maíz, las quebradas, los bosques, etc. Es evidente que las condiciones climáticas de las quebradas son más favorables a las pulgas por la elevada humedad relativa que en ellas se encuentra, mientras que en el resto del área, sobre todo en la estación seca y calurosa, son los ácaros los que pueden soportar mejor las condiciones ambientales.

Todas las pulgas recolectadas en los nidos fueron *Polygenis litargus*, con excepción de 1 *Polygenis* de especie dudosa. Las pulgas fueron más frecuentes en nidos encontrados en troncos huecos de árboles. En 8 madrigueras se encontraron restos de osamentas de cricétidos y en una, en un árbol de Q. Pasayo, una osamenta de ardilla. En un nido

CUADRO No. 5.—*Ectoparásitos encontrados en nidos de roedores de la zona de Lancones, Perú, en julio y octubre 1946.**

Localidad	No. de nidos	Nidos con ectoparásitos	<i>Ornithodoros</i>	Acaros	Pulgas <i>Polygenis lilarigus</i>	Total de ectoparásitos
Quebrada El Pasayo	35 ^a	12	159	51	138	348
Cerro El Pasayo.....	7	6		22		22
Quebrada La Chorrera.....	2	0				0
Cerro El Carbón.....	2	2		15		15
Cerro El Cortezo.....	1 ^b	0				0
Quebrada Rabones.....	4	3		42	6	48
Las Trancas.....	2 ^b	2		25		25
Idem: El Pitayo.....	1	1		2		2
Sitio Chailo.....	3	0				0
Cerro La Mesa.....	2 ^b	2		21		21
Idem: Quebrada Iguanas.....	1	1		6		6
Idem: Quebrada Culebras.....	3	3		12		12
Idem: Chacras de maíz.....	7 ^b	3		5	3	8
Totales.....	70	35	159	201	147	507*

* De los 70 nidos, 21 estaban vacíos y 49 tenían parásitos, aunque sólo 35 ectoparásitos de roedores. Los parásitos varios, sumaron 297, haciendo el total de parásitos de nidos igual a 804. Para la clasificación de los ectoparásitos, véase el texto. Las madrigueras en que no se encontraron nidos de roedores han sido excluidas del cuadro.

^a Un lote de 14 pulgas, positivo de peste; 4 esqueletos de roedor.

^b 1 esqueleto de roedor.

se hallaron *Polygenis* en el mes de julio. El nido se obturó y reexaminó en octubre, estando aún las *Polygenis* vivas, de las que se recolectaron 128, y 31 fueron utilizadas para identificación y el resto para diversos experimentos.

Los *Ornithodoros* pertenecían a 3 especies, que se hallaron entremezcladas. Una especie no fue identificada, la otra lo fue por Kohls, como próxima a la *Ornithodoros rudis*, Karsch, anotando que se diferencia de ésta por el gancho y por ligeras diferencias en las mamilas. En ausencia de especímenes vivos no estimó aconsejable tratar de decidir si se trataba de una nueva especie. Material de los mismos sitios recolectado para el Dr. G. F. Davis, fue clasificado como próximo a *O. dunnii*. Este material se encontró en el mismo nido donde se recolectaron 128 *Polygenis*.

Los ácaros correspondieron a los mismos géneros y especies antes mencionados, predominando los *Lealaps* y *Gigantolaelaps*, y no había *Liponyssus bacoti*.

11. Investigación de la infección pestosa espontánea en roedores silvestres

En el cuadro No. 3 se relatan los hallazgos referentes a ardillas y en el cuadro No. 4, los referentes a cricétidos.

a. *Ardillas*. De 51 ardillas examinadas, 14 fueron positivas de peste, sin considerar dos que se encontraron muertas, posiblemente de peste también. Dos animales correspondieron a la variedad negra de *Sciurus stramineus nebouxi*, los demás a la variedad de color café, o mora, como se dice en la comarca. La comprobación de la infección se hizo al examen macro y microscópico, por cultivo y por inoculación a cobayo. Debido a la escasez de cobayos, la positividad de cada lote se atribuye a las ardillas que presentaron signos de peste al examen post-mortem, o al examen microscópico o bacteriológico. Tal es el caso, por ejemplo, de la ardilla cogida en Palo Santal, cuyas vísceras fueron inoculadas conjuntamente con las de otras 8 ardillas en un mismo cobayo. Indudablemente, no

pudo saberse si otras del lote eran también pestosas, en caso de que la infección fuera inaparente, como sucedió en otras ocasiones.

La peste en las ardillas se manifestó por escasos signos post-mortem. En algunas ocasiones se observaron hipertrofia y congestión de las vísceras, puntos necróticos del hígado y rara vez del bazo. Al examen microscópico muchas ardillas presentaron bacilos bipolares de aspecto de *P. pestis*. Sin embargo, varios lotes de cobayos inoculados con material de las vísceras de ardillas en que se comprobó la existencia de estos microorganismos, fueron negativos de peste. En algunos casos, los cobayos murieron de peste al ser inoculados con material de las vísceras de animales aparentemente sanos.

La identificación bacteriológica de la *P. pestis* certificó el diagnóstico.

La virulencia de algunas cepas pareció muy atenuada, pero se exaltó por pasajes seriados por cobayos. Morfológicamente, en las vísceras predominaron formas abigarradas, redondeadas, mal teñidas. En cultivos frescos, la morfología fue típica.

Se pensó que algunas ardillas mantenían una infección residual pestosa, más bien que una infección activa. Sólo en dos o tres animales se encontraron abundantes *P. pestis* en las vísceras en relación con infecciones de carácter más bien subagudo, comparadas con los signos habituales de la peste murina.

b. *Cricetinae*. En 7 cricétidos se comprobó peste, sin contar dos que se encontraron muertos en los bosques y no fueron examinados. Cinco de los otros roedores encontrados muertos fueron positivos de peste, presentando signos agudos de la infección y abundantes *P. pestis* en las vísceras. En dos *Rhipidomys equatoris* atrapados, se comprobó peste. En uno de ellos el bazo presentaba puntos necróticos y abundantes *P. pestis*; en el otro la autopsia reveló apenas una hipertrofia del bazo e hígado, de apariencias más o menos normales, pero presentando al examen microscópico bacilos ovoides vacuolados que, por cultivo, se comprobó que eran *P. pestis*.

La relativa baja frecuencia de la peste en cricétidos contrasta con la relativa alta de la

peste inaparente o en resolución encontrada en *Sciurus*. Esto puede deberse a que los cricétidos son más susceptibles a la infección y mueren de ella, siendo devorados casi de inmediato por las aves de rapiña. En sitio Añalquis, por ejemplo, el ejemplar señalado como muerto estaba en realidad agonizante. En cerro La Mesa, el roedor acababa de morir.

La infección pestosa se comprobó en *O. xanthaeolus* y en *R. equatoris* atrapados o encontrados muertos en la zona boscosa. El ejemplar de *A. mollis mollis* encontrado muerto de peste en Ecuador, se halló en una vivienda, o en sus proximidades, en Bolambamba. En todos los casos, los frotis de vísceras, revelaron la presencia de enorme cantidad de *P. pestis* típica, con la excepción anotada más arriba. La patología post-mortem fue más aguda que en la peste murina, de donde la menor frecuencia de puntos necróticos bien formados en el bazo y a veces en el hígado. La especificidad de la *P. pestis* fue comprobada bacteriológicamente, y en algunos casos de modo experimental. En huecos de árboles se encontraron 8 esqueletos de roedores que no fueron especialmente investigados.

12. Investigación de la infección pestosa en ectoparásitos

Solamente se investigó la infección espontánea en *Polygenis litargus*, por inoculación al cobayo.

Un lote de 3 *P. litargus* obtenidas de ardillas, provocaron peste en el cobayo inoculado subcutáneamente con emulsión de las pulgas en suero fisiológico.

Otro lote de 14 *P. litargus*, recolectadas en un tronco de árbol hueco mantenido 6 meses en observación, produjo también peste en el cobayo por inoculación subcutánea. Este hallazgo tiene una gran significación epidemiológica para explicar la mantención de la peste y la larga duración de la enzootia.

13. Transmisión experimental de la peste con *P. litargus*

Aun cuando en Trujillo, en el Laboratorio de Peste, del Servicio instalado en esa ciu-

dad, efectuamos cuidadosas transmisiones experimentales de peste con *P. litargus*, descritas en otro sitio (7), aquí mencionaremos solamente dos experimentos: uno de transmisión positiva de cobayo a cobayo, y otro de transmisión de ardilla a ardilla. El último lo consideramos como indicativo de que la transmisión es posible, pero, a pesar de la observación previa en que se mantuvieron las ardillas, en vista de las constataciones relatadas más arriba de infección inaparente, no creemos que se pueda sacar conclusión definitiva sobre este experimento.

También se estudió la avidez de la *P. litargus* por la sangre humana. En experimentos de alimentación hechos sobre nosotros mismos, notamos que todos los especímenes chuparon sangre humana casi inmediatamente después de ser puestos en contacto con la piel del antebrazo. La succión duró entre $\frac{1}{2}$ y $3\frac{1}{2}$ minutos, y fue efectiva. En el hombre al menos, la pulga pica una sola vez. En el cobayo se notó a veces que la pulga picaba en más de dos o tres ocasiones, antes de decidirse a succionar sangre, no siendo siempre la succión continua.

14. Resumen general de las condiciones epidemiológicas encontradas en la zona de Lancones y Bolasbamba, en relación con la peste. Discusión e interpretación de las mismas

La peste entre roedores selváticos de la zona de Lancones-Cazaderos, en la frontera de Perú y Ecuador, es estacional sólo en apariencia debido a que los casos humanos que se denuncian aparecen en cierta época del año, precisamente cuando los labriegos que cultivan el maíz en parcelas clareadas de los bosques, acuden a cosecharlo y enferman de peste*. Como la cosecha se efectúa de

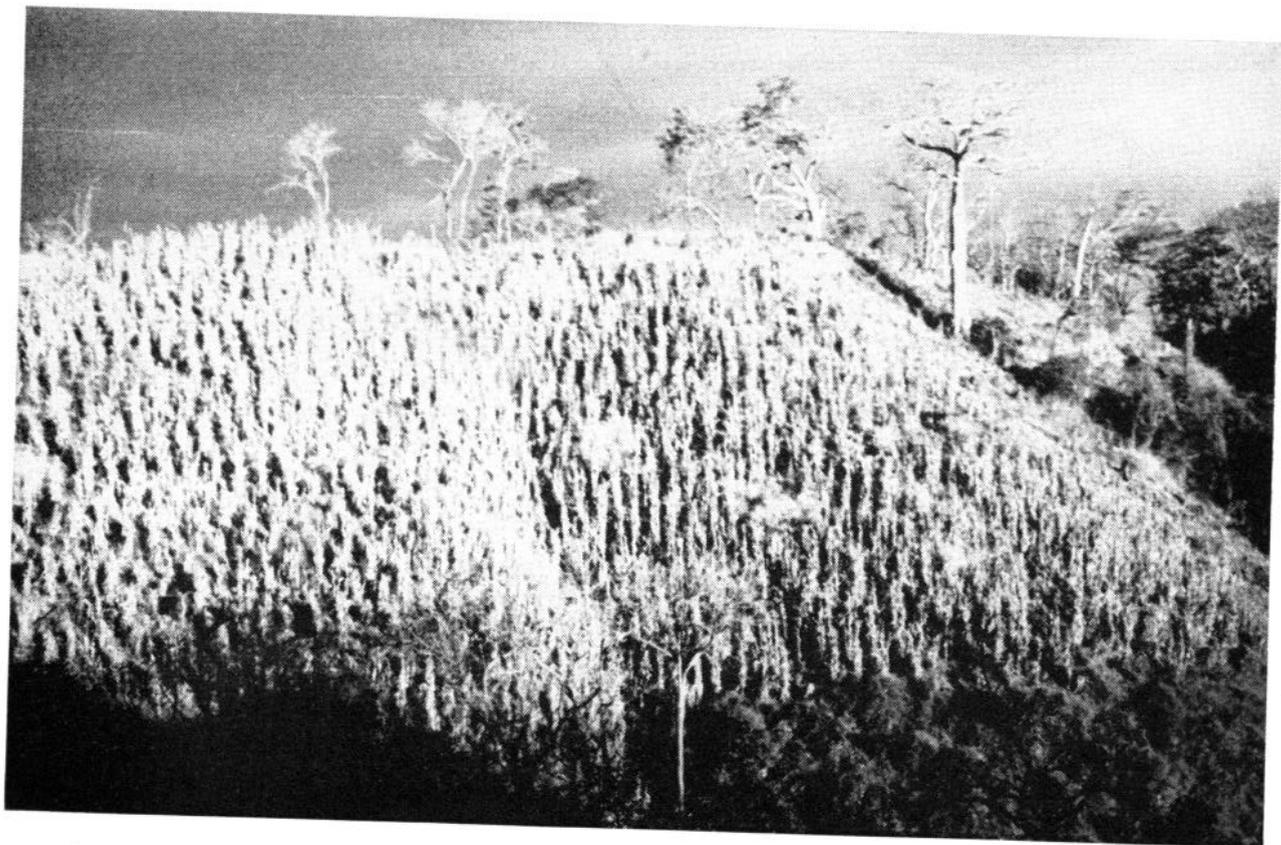
mayo a junio, esta es la época en que la peste se hace, por decirlo así, visible a las autoridades locales.

Una investigación más detenida del hecho demuestra que la peste es en realidad una enzootia permanente entre los roedores silvestres, la que siendo originaria de los *Sciurus stramineus nebourxi*, única ardilla de la región, se transmite epizooticamente a varios cricétidos, entre los cuales la peste se ha comprobado, aguda y violenta, a lo menos en tres especies, el *O. xanthaeolus xanthaeolus*, tal vez el más expandido y a la vez oriundo de la región, el *Rhipidomys equatoris*, de los cerros bajos y quebradas de la zona intermedia, y el *Akodon mollis mollis*, de las quebradas y sitios pedregosos. Los dos primeros con certeza y el último probablemente, viven en los bordes de los maizales situados en las laderas y terreno llano de los cerros, en los huecos de los troncos caídos o en madrigueras u hojarasca, a lo menos de un modo transitorio cuando el maíz madura y se almacena en altillos temporales antes de su transporte a las aldeas. Es posible que en

ocultan entre las mazorcas. Si aciertan a morir de peste, las pulgas libres, caen prácticamente sobre los labriegos: una verdadera lluvia de pulgas. Esto explica que individuos que han pasado una sola noche en las taloneras enfermen de peste. En la taraya, o sea en los montones de la planta de maíz despojada ya del fruto, también hay roedores, que si mueren de peste, son abandonados por sus pulgas y éstas siguen activas entre estos deshechos, muy apropiados por la humedad para la existencia de estos parásitos a campo abierto. El resultado es que los trabajadores, no sólo están expuestos a las pulgas que caen de los parajes, sino también a las del suelo. En una sola travesía por uno de estos maizales ya abandonados, en un tiempo no mayor de 20 minutos, se recolectó gran cantidad de *Polygenis litargus* de la ropa de los miembros de nuestro equipo. El primer mecanismo es tal vez uno de los más eficaces para la transmisión de la peste. En Huancabamba y en otros sitios del Perú y Ecuador, las habitaciones dentro de las casas tienen altillos donde se guarda el grano y otros alimentos. Se comprende que una epizootia entre los roedores que invaden estos altillos dé por resultado que enfermen todos los que duermen debajo. Tal vez esta fue la causa más importante de la fuerte incidencia familiar de la peste en Raquia, Perú que se relatará por separado.

* Los labriegos que cosechan el maíz duermen en sitios llamados parajes o taloneras. En estos lugares, que son altillos improvisados de troncos y ramas de árboles, hay una tarima de unos dos metros de altura sobre el suelo, donde se colocan las mazorcas. Debajo de la tarima, sobre el suelo, duermen los labriegos. A pesar de que la tarima tiene por objeto alejar a los roedores del fruto, estos suben a buscar el alimento y a menudo se

FIG. 4.—Sembrado de maíz cerca de la cima de un cerro bajo. Obsérvese que el área está rodeada de vegetación boscosa. Cuando el grano madura, los cricétidos emigran desde los bosques hasta los maizales. Es en estos sitios donde se infectan y donde, a su vez, mediante pulgas selváticas, transmiten la infección a los trabajadores que, temporalmente, habitan estos parajes durante la cosecha. Por lo general estos sembrados quedan lejos de las aldeas más cercanas; en ciertos casos 200 más Km.



esta ocasión y a fines de mayo, los cricétidos se pongan en contacto más estrecho con las ardillas infectadas enzoóticamente, que ocupen algunas de sus madrigueras y sean víctimas de la infección. La epizootia comienza entre los cricétidos, y con el desplazamiento de éstos a los bosques, al terminar la cosecha del maíz, se transmite a otros roedores e invade nuevas áreas de las vecindades, u otros cerros que, por diferencias de clima tienen maizales que maduran más tardíamente. La gran epizootia se manifiesta en los bosques desde mayo a julio. Los calores de agosto y septiembre retardan la marcha de la infección, pues los púlidos de la única especie encontrada infectada en Ecuador y de la única encontrada infectada en Perú, ambas del género *Polygenis*, huyendo de la sequía y del calor se encuentran en los nidos, donde retienen la infección por largos períodos. Cuando el contacto entre los roedores disminuye y el clima que ha favorecido la epizootia y la circulación de pulgas a campo libre cambia, cambia también la "chance" de la infección para mante-

nerse en forma epizootia y se detiene su progreso. Durante el mes de octubre, la temperatura refresca, las lluvias comienzan y las condiciones se hacen nuevamente favorables a los púlidos, pero las lluvias limitan la movilidad de los roedores, que se retraen a sus cuevas y vecindades. Posiblemente en esta época recomienza la epizootia entre las ardillas de la nueva generación, pero como la población de *Sciurus* queda limitada a los sobrevivientes, muchos de ellos inmunes, y a los nuevos susceptibles, esta vez la epizootia entre los *Sciurus* es de menor importancia. Al cesar las lluvias al comienzo de la primavera, la escasa población remanente de roedores y la nueva generación de cricétidos susceptibles comienza a desplazarse de nuevo hacia los maizales. En mayo, el fenómeno epizoótico se repite entre ellos, más atenuado que en el año anterior. Las pulgas infectadas de los nidos, la comunidad de púlidos de la misma especie, y el clima favorable reavivan la epizootia, pero con menor intensidad debido al descenso de la población de cricétidos. Siendo éstos ex-

tremadamente susceptibles a ella, no pueden actuar de reservorios inter-estacionales de la peste. La epizootia, aunque más lenta que antes debido a un menor índice púldo, no deja de ser intensa en estos maizales donde se aglomera la población de cricétidos. Los casos humanos esta vez son menos frecuentes en la época de las cosechas. La epizootia termina antes y esta vez los bosques quedan prácticamente vacíos de pequeños roedores. En los años subsiguientes la peste sigue curso enzoótico atenuado en las ardillas. Por dos o tres años los casos humanos son puramente accidentales, esporádicos. Por ellos se sabe que la infección no ha muerto en realidad del todo. Solo una vez repuesta la población susceptible de roedores hasta un grado equivalente al inicial de ciclo, éste se repite con los mismos caracteres. Tal vez depende de la mayor o menor intensidad de reproducción el que una especie de cricétido participe en la peste, en años sucesivos, o que la peste resulte más intensa en otras especies de cricétidos que no estuvieron comprometidos, o lo estuvieron en escasa medida, en el ciclo precedente.

El paso de la infección de esta área a las vecinas del Ecuador, explica que en Celica, la peste se observe con un año de retraso con respecto a la de Lancones. Igual puede acontecer con el área de Alamor. Sería aventurado decir que la epizootia es circulante, recorriendo toda la provincia de Loja. Si esto ocurrió originalmente, como lo prueba la evolución de la peste entre 1919 y 1925, en que se generalizó a la provincia, es probable que hoy haya muchos otros focos con potencial igual al de Lancones que los convierte en puntos iniciales de epizootias en roedores silvestres. En el distrito de Lancones, donde no existen ratas ni pulgas murinas, la peste mantiene su carácter estrictamente selvático. En áreas más alejadas, sobre todo del Ecuador, donde el *Rattus* ha logrado penetrar en ciertos pequeños poblados, la peste selvática no es fácilmente reconocible por la reversión de la peste al *Rattus*. Debido a esta temporal reversión, la peste en Loja no fue reconocida como primariamente selvática, si bien el

análisis detenido de las condiciones en que se produce y la índole temporal de los fenómenos murinos (con excepción de los que acontecen en el distante valle de Catamayo-Casanga) bastarían para convencer a cualquiera de que la peste murina es un simple fenómeno de reversión, repetido y efímero.

Es una coincidencia de condiciones de clima, de topografía, de fauna de roedores y de pulgas y, en especial, la existencia en una misma comarca de especies de *Sciurus* relativamente poco susceptibles a la peste, de cricétidos muy sensibles a ella y de un vector excelente, resistente y de hábitos singulares como es la *Polygenis litargus*, lo que hace posible la persistencia de la peste enzoótica selvática en el distrito de Lancones-Cazaderos.

Obsérvase que los grandes ciclos epizooticos coinciden con los ciclos de las manchas solares, como enunció Elton, con un ciclo mayor de 10 a 11 años y con uno menor de 5 a 6 años. Acaso ello no se deba a una relación directa con la peste, sino a que los ciclos solares influyen en el rendimiento agrícola y éste en la reproducción de los roedores y en la densidad murina que favorece las epizootias.

DISCUSION, RESUMEN Y CONCLUSIONES

La peste selvática se caracteriza por: a) afectar a roedores silvestres, b) ser transmitida por pulgas propias de estos roedores, c) ausencia de infección original en murinos del género *Rattus*, d) ausencia de transmisión por pulgas murinas, e) mantención enzoótica en una o más especies de roedores silvestres, o en sus púldos, que actúan conjunta o separadamente como reservorios de infección, f) repercusión humana accidental y no doméstica, excepto bajo condiciones particulares y temporalmente.

A pesar de que la peste en Ecuador y Perú nunca fue calificada de selvática en ninguna de sus manifestaciones, es evidente que la peste de Loja y del distrito de Lancones cumple con los requisitos enumerados más arriba y por lo tanto merece ser considerada como peste selvática genuina. Si esta condición no

fue reconocida antes en el Ecuador, ello se debe a que, en ciertas localidades donde recientemente se encuentran colonias de *Rattus*, la participación secundaria de estos en la peste la ha hecho considerar como murina y no como selvática propiamente tal.

Si bien es cierto que en Loja puede el *Rattus* participar secundariamente en la peste, esta participación es temporal, está sujeta al ritmo de las epizootias entre roedores silvestres, no afecta el curso de éstas, ni determina sus características generales o particulares. Muy al contrario, se trata de una regresión o reversión de la peste, según la definimos en otra parte (6), regresión efímera que termina sin mayores consecuencias que las que la peste murina puede producir en el ambiente humano de su vecindad. Ni la rata influye en la peste de los roedores de campo, ni la *X. cheopis* se encuentra habitualmente entre éstos, apareciendo la peste murina como consecuencia de la presencia previa de peste entre los roedores selváticos.

En el lado peruano, donde el *Rattus* no ha colonizado aún el distrito de Lancones, el fenómeno pestoso selvático se desenvuelve pura y totalmente ajeno a la peste murina. Esto mismo apoya que la peste del país vecino, desde todo punto de vista superponible en el área de Cazadores a lo que acontece en Lancones, es de la misma naturaleza selvática.

La peste de Lancones y Cazadores es peste primitiva de *Sciurus stramineus neboxi*, transmitida por *Polygenis litargus*. La enzootia en esta especie puede adquirir intensidad epizootica al pasar a cricétinos (*O. x. xanthaeolus*, *R. equatoris* y *A. mollis*) en extremo sensibles a la infección y por ello mismo de escaso valor como reservorios. Esta transmisión epizootica se ve favorecida por la comunidad de pulgas con las ardillas, pulgas que, por su resistencia a las condiciones atmosféricas, constituyen tanto buen reservorio como vector. La enzootia en las ardillas, que al parecer son relativamente refractarias a la peste, a lo menos en su forma más atenuada, dura prácticamente todo el año, mientras en los cricétidos la

infección adquiere forma epizootica más violenta y por los mismo de más corta duración. La *Polygenis* ayuda en la permanencia inter-epizootica de la peste durante los períodos enzoóticos.

Esta epidemiología es hasta cierto punto simple y está particularmente adaptada a las condiciones epidemiológicas. La participación del hombre es temporal y accidental, y está condicionada a los períodos en que penetra en los dominios de los roedores infectados, o sea durante la cosecha del maíz cultivado en plena zona de bosques y montañas. Siendo la participación humana la única constatable por los habitantes de la zona, la denuncia de la peste toma una forma pseudo-epidémica y estacional. Esto es una simple apariencia, pues en realidad es una enzootia continuada, con epizootias anuales por la repercusión de la peste en ciertos cricétidos susceptibles a ella. La verdadera evolución de la enzootia sigue un ritmo cíclico de varios años, y decrece—sin desaparecer nunca—en las épocas en que el actor primario, el *Sciurus*, desciende a un nivel mínimo a causa de la infección misma. Con el apogeo de la población susceptible de ardillas la peste toma de nuevo momento y recomienza un nuevo ciclo en que, más tarde, se injertan *de novo* otros fenómenos epizooticos entre cricétidos, análogos a los que intervinieron en ciclos precedentes.

De las investigaciones expuestas en el presente artículo, se puede concluir con certeza que la peste descrita en la zona de Lancones y comarcas vecinas del Ecuador, es selvática, comprobándose así los estudios previos publicados por el autor (16, 17).

Si el área de Lancones-Cazaderos es un área aislada de peste selvática, o si se relaciona por contigüidad con las áreas vecinas de Loja, es un punto no dilucidado. De antemano, observando las estadísticas publicadas en el estudio anterior (1), podría pensarse que es desde el Alamor peruano y ecuatoriano (que abarca el área en estudio) de donde parten periódicamente las ondas pestosas que se propagan de oeste a este atravesando el territorio lojano. El mecanismo

del progreso de la infección es un tema importante para investigaciones futuras. Por el momento nos limitamos a considerar el foco descrito como un área auténtica de peste selvática.

REFERENCIAS

- (1) Macchiavello, A.: Estudios sobre peste selvática en Sud América. II. Peste Selvática en las zonas fronterizas de Perú y Ecuador. 1. Desarrollo y significación de la peste en Loja, Ecuador, *Bol. Of. San. Pan.*, 43: 19-41, (jul.) 1957.
- (2) Macchiavello, A.: Estudios sobre la peste selvática en Sud América. III. Peste selvática en la Cordillera de Huancabamba, Perú (En prensa).
- (3) Miño, C.: *La Peste Bubónica en Ecuador*, Quito, 1933.
- (4) Jordan, K., y Rothschild: *Ectoparas.*, 1:340, 1923.
- (5) Servicio Nacional Antipestoso, Perú. Estadísticas Oficiales (Inéditas).
- (6) 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.
- (7) Macchiavello, A.: La peste bubónica en el Perú. Transmisión experimental de la peste por la *Polygenis litargus*. Informe presentado a la Oficina Sanitaria Panamericana, Washington, D. C. (Inédito).
- (8) 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.
- (9) Da Fonseca, Flavio: *Mem. Inst. Butantan*, 13:7-53 (1938) 1939.
- (10) Da Fonseca, Flavio: *Mem. Inst. Butantan*, 12:103-145, 1938-39.
- (11) Comunicaciones personales.
- (12) Eskey, C. R.: *Pub. Health Rep.*, 47:2191, 1932.
- (13) Macchiavello, A.: *Am. Jour. Pub. Health*, 36:842, 1946.
- (14) Moll, A., y O'Leary, S. B.: Plague in the Americas. Publicación No. 225, Oficina Sanitaria Panamericana, Washington, D. C., 1945.
- (15) Long, J. D.: *Ann. Rep. Pan Am. San. Bureau*, 1939-1940, pág. 15.
- (16) Macchiavello, A.: *Science*, 104:522, 1946.
- (17) 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.
- (18) Geoffroy Saint-Hilaire, Isidore: Voyage de La Venus, *Zoologist*, 163, Pl. xii, 1855.
- (19) Macchiavello, A.: Reservoirs and vectors of Plague. *Jour. Trop. Med. Hyg.*, eno.-dbre. 1954.
- (20) Eydoux, Joseph Fortuné Theodore, y Souleyet, Louis François Auguste: *Voy. Bonite, Zool.*, 1:38, Pl. ix, 1841.
- (21) Thomas, Oldfield: *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Series 6, 14:354, 1894.
- (22) Thomas, Oldfield: *Proc. Zool. Soc. London*, 1884.
- (23) Thomas, Oldfield: *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Series 6, 14:357, 1894.
- (24) Thomas, Oldfield: *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Series 8, 16:312, 1915.
- (25) Thomas, Oldfield: *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Series 6, 14:363, 1894.
- (26) Osgood, Wilfred H.: *Field Mus. Nat. Hist., Zool. ser.*, 10(9):98, 1913.
- (27) Allen, J. A.: *Bul. Am. Mus. Nat. Hist.*, 14:40, 1901.
- (28) Ferris, Gordon Floyd: *Monograph of the sucking lice*, P. II:73-75, 1921.