

EL LANZALLAMAS EN LA LUCHA ANTIPESTOSA

DESCRIPCIÓN DEL NUEVO MÉTODO EFICAZ CONTRA ROEDORES Y PULGAS DE ROEDORES

Por el Dr. ANTHONY DONOVAN y el Sr. E. D. HOPKINS

Comisionado Viajero e Ingeniero Sanitario Jefe, respectivamente, de la Oficina Sanitaria Panamericana

Los métodos utilizados para combatir la peste bubónica varían en diversas partes del mundo conforme a las condiciones que rigen la endemicidad de la peste en la localidad. En general, corresponden a tres tipos principales: (1) antirratización (rat-proofing); (2) vacunación; y (3) destrucción de roedores.

La antirratización constituye la medida antipestosa más eficaz. Debidamente aplicada a las viviendas, edificios públicos, almacenes, graneros y otros sitios que pueden ofrecer abrigo a las ratas, interrumpe el contacto entre los roedores infectados y el hombre, que constituye el eslabón esencial en la epidemiología de la peste bubónica humana. Sin embargo, trátase de una medida costosa, y por lo tanto de aplicación limitada en muchas partes del mundo en grande escala.

La vacunación a lo más sólo reviste importancia secundaria en la lucha antipestosa. Muchos investigadores avezados consideran que posee valor limitadísimo, y hasta sus defensores más ardientes sólo sostienen que cuando se aplica amplia e intensamente da por resultado una disminución de la morbilidad y mortalidad relacionada con la peste bubónica. No ataca la enfermedad en su foco primario, el roedor infectado. La inmunidad que puede otorgar dura únicamente cosa de seis meses, de manera que un plan de vacunación de todas las personas susceptibles de exposición a la peste, en particular en los distritos rurales, resulta costoso y muy difícil de llevar a cabo eficazmente. Por lo tanto, como medida antipestosa práctica, la vacunación, por lo menos en su estado actual de desarrollo, deja mucho que desear.

La destrucción de los roedores representa la medida antipestosa de más amplia aplicación con que contamos hoy día. Los métodos más utilizados varían en los distintos países según las condiciones económicas, sociales y geográficas, y dependen de la epidemiología, o más bien, de la etiología, del mal. Por ejemplo, la destrucción del tarabagán en Manchuria exige procedimientos (atrape) diferentes de los que resultan más económicos y eficaces contra las ardillas horadoras y otros roedores del Oeste de Estados Unidos (caza y envenenamiento). En Sur América el principal reservorio pestoso es la rata, y casi exclusivamente la doméstica, ya noruega o alejandrina (*Rattus rattus norvegicus*, *R. rattus alejandrinus*, *R. rattus rattus*). Una o más de estas especies o subespecies

se encontrarán invariablemente en los focos, rurales o urbanos de peste bubónica, ya se trate de las montañas o de las tierras bajas y regiones costaneras.

La destrucción de los roedores se realiza de muchas maneras, entre las cuales pueden mencionarse el envenenamiento, el atrape, la caza, el empleo de gases venenosos, la destrucción de nidos y madrigueras, y el empleo de perros, gatos, hurones, y otros animales.

En la lucha antipestosa en el Perú y el Ecuador, los métodos más eficaces han sido el empleo de cebos envenenados y la aplicación del gas ácido cianhídrico a las cuevas y otros nidos. El atrape ha sido empleado principalmente para descubrir la presencia de ratas infectadas entre la población murina de ciudades y puertos.

En las regiones costañas del Perú, lo mismo que en cualquiera otra parte donde se lleven a cabo obras antipestosas, el terreno, el clima, las condiciones de vida de la gente, y muchos otros factores, tienen que ser tomados en cuenta en la exterminación de las ratas. La endemicidad de la peste en la costa del Perú se extiende en la actualidad (julio 1941) desde el Valle de Cañete, cerca de 150 km al sur de Lima, hasta la frontera del Ecuador hacia al norte. Esta zona no está infectada en su totalidad, pero donde hay peste las obras antirrata dependen en gran parte de la peculiar geografía y climatología de dicha costa. Las zanjas o acequias de riego tienen en su mayoría paredes inclinadas cubiertas de vegetación, siendo las madrigueras predilectas de las ratas noruegas, las cuales cavan agujeros en dichas paredes un poco más arriba de la línea del agua. Además, muchas de las ciudades y pueblos tienen cloacas del tipo de foso descubierto, las cuales son focos de ratas. La mayor parte de la región habitada de la costa es agrícola, siendo el algodón la cosecha principal en el sur, el azúcar en el centro, y el arroz, el azúcar y el tabaco en el norte. Los campos están rodeados de "tapias" (cercas de barro), de 1.20 a 1.50 m de alto, y de un espesor de 0.6 a 0.9 m, las cuales constituyen nidos favoritos de las ratas, que establecen sus guaridas debajo de las mismas. Gran parte de las viviendas rurales son de adobe o mampostería, con techos de paja o de bambú y suelos de tierra o de adobe, paredes y techos estos que ofrecen excelente albergue a las ratas.

Como se expresó anteriormente, la medida antipestosa de mayor aplicación en el Perú es el envenenamiento, especialmente con arsénico mezclado con maíz y trigo molidos y empaquetado en saquitos de papel, o "torpedos," y también arsénico mezclado con pescado molido, formando una pasta que se usa mucho en el interior de los edificios. En los focos endémicos del Perú se distribuyen anualmente toneladas de estas mezclas venenosas. Además, también se usa extensamente el cianogás para destruir las guaridas de las ratas.

Sin embargo, el empleo del veneno adolece de inconvenientes que reducen su efectividad como método de exterminación de ratas. En primer lugar, las ratas son animales sagaces, que pronto se dan cuenta del peligro que entrañan los paquetes de veneno o de pasta envenenada, y a partir de entonces los eluden. También a menudo la gente se opone al empleo de cebos envenenados, pues matan a veces a los animales domésticos, especialmente las aves. En varias ocasiones se averiguó que algunas personas habían recogido los cebos y los habían destruído inmediatamente después de repartirlos los inspectores. Además, cuando las ratas viven al aire libre o en las orillas de las acequias junto a los campos de algodón, trigo o maíz, es quimérico suponer que van a

consumir los paquetes de veneno en vez de los granos de maíz o trigo, o las semillas del algodón. Las alcantarillas en las ciudades también proveen abundante comida para las ratas, y en las viviendas en general se encuentra bastante alimento accesible a dichos roedores. Otro defecto del veneno es que no mata las pulgas, y las últimas investigaciones en la América del Sur¹ fortalecen la teoría de que un factor en la endemicidad de la peste es la persistencia de pulgas infectadas en los nidos de ratas, aun después de morir o de alejarse la primitiva rata huésped. Al llegar nuevas ratas a dicho nido, las pulgas las infectan inmediatamente, y así puede empezar una epizootia. Sin embargo, a pesar de todas estas desventajas el envenenamiento es, y probablemente continuará siendo, la mejor arma para mantener un índice bajo de ratas en lugares donde la situación económica no es muy boyante.

El cianogás (o cualquier otro método de aplicación del ácido cianhídrico) posee una ventaja sobre el veneno, y es que cuando se utiliza con acierto mata también las pulgas, pero igualmente adolece de la desventaja de tener aplicación limitada, debido a la necesidad de que el gas penetre en un lugar cerrado a fin de poder mantener una concentración eficaz. En muchos casos se hace muy difícil cerrar la entrada de los nidos o guaridas lo suficiente para matar todas las ratas y pulgas. Además, el cianogás es altamente nocivo para los seres humanos cuando se usa en las viviendas, a no ser que se puedan desocupar éstas por un período suficiente de tiempo, lo cual impide utilizarlo en la labor antirrata corriente. Su utilidad es palpable para fumigar casas infectadas cuando se pueden cerrar herméticamente e impedir a la fuerza la entrada a los que allí residen. El cianogás es relativamente caro, y las bombas con que se aplica requieren inspección de cuando en cuando para mantenerlas en buen estado.

En el Perú se ha ensayado una nueva medida antirrata y antipulga, la cual parece prometer mucho, y que ya va entrando a formar parte de la labor corriente del Servicio Nacional Antipestoso del Perú. Esta medida tuvo su origen en la indicación de uno de los autores (E.D.H.) de que se usaran antorchas, o "lanzafuegos," para destruir la vegetación de las orillas de las acequias, dejando de esta manera al descubierto las guaridas de ratas y permitiendo tratarlas con cianogás. De esta idea se derivó una utilización más extensa de las antorchas, y ya se han llevado a cabo experimentos para determinar el mejor empleo de este procedimiento en las labores antirrata y antipulga.

Entre los varios usos que han resultado satisfactorios hasta ahora figuran: (1) quemar la vegetación en las orillas de las acequias; (2) matar las ratas y pulgas en sus guaridas; (3) quemar los nidos abandonados de ratas que puedan contener pulgas infectadas, en las paredes de barro, cercas de piedra, paredes de adobe, etc.; (4) matar las pulgas dentro de las casas infectadas; (5) matar las ratas, pulgas, y otras sabandijas en las labores ordinarias de saneamiento en las viviendas, almacenes, restaurantes, etc.; (6) matar las ratas en las cloacas; (7) quemar las cercas de monte (que son otro escondrijo predilecto de las ratas en el Perú); y (8) quemar basura y desechos.

¹ Macchiavello, Atilio: "Investigaciones sobre peste en el nordeste brasileño," *Bol. Of. San. Pan.*, mayo 1941, p. 441.

La antorcha o "lanzallamas" es un aparato de muchas aplicaciones en la industria y agricultura, y últimamente también en la guerra. Creemos que nuestro empleo de dicho aparato en la obra antipestosa en el Perú es la primera aplicación que haya tenido en la lucha contra las enfermedades humanas transmitidas por insectos. Nosotros hemos ensayado dos tipos de antorcha: una consistente en un tanque de 15 lt conectado con el quemador por un tubo de goma flexible (Figs. 1, 2, y 3); y la otra compuesta de un tanque de 5½ lt, conectado directamente con el quemador (Fig. 4). El primer tipo parece ser el más satisfactorio y el combustible utilizado es kerosén, del cual el aparato consume aproximadamente 4 lt por hora cuando trabaja continuamente. Según los fabricantes, la llama producida alcanza una temperatura de más de 1,000 C.²

Antes de utilizar el aparato en campaña llevamos a cabo varios experimentos para determinar si podían alcanzarse rápidamente en las madrigueras de las ratas temperaturas suficientes para destruir los roedores y sus pulgas, descubriendo que en una madriguera artificial se alcanzaba en un minuto una temperatura de 200 C, la cual se determinó a un punto alejado 3 m de la llama. Visto que una temperatura de 52 C, aunque sólo dure algunos segundos, basta para destruir prácticamente todo insecto en cualquier período de su desarrollo de huevo a adulto,³ hemos deducido que el método resulta útil en la labor antipestosa, y en particular para destruir pulgas posiblemente infectadas en las cuevas y nidos de las ratas.

El lanzallamas también resulta eficaz para destruir las ratas. El efecto letal del aparato aparentemente no procede por completo de la alta temperatura producida, pues hemos destruido ratas en cuevas artificiales aplicando la llama únicamente por algunos segundos, sin que la temperatura en el punto en que los animales estaban enjaulados se elevara más que algunos grados. A juzgar por los hallazgos autópsicos en esas ratas, creemos que las mató el envenenamiento por monóxido de carbono o la privación de oxígeno, o una combinación de ambas causas, y no el efecto del calor.

Al usar el aparato en edificios, incluso moradas, hay que tomar precauciones para que el fuego no encienda las partes inflamables.⁴ Sin embargo, considerando la elevadísima temperatura de la llama, sorprende ver con cuánta flexibilidad puede aplicarse, aún en las viviendas. En el Perú el peligro principal ha provenido de los techos de paja, y aparte de esto no hemos tenido dificultad para emplear la antorcha en edificios de madera o de bambú, o en los fabricados de "quincha" (cañas entrelazadas con lodo en los intersticios). Es más, una de las aplicaciones

² Folleto descriptivo de la Aeroil Burner Company, West New York, Nueva Jersey.

³ Hertig, Marshall: Comunicación personal a los autores.

⁴ En sus instrucciones a los que emplean el aparato, el Servicio Nacional Antipestoso del Perú recomienda que cuando se trabaje cerca de algún material inflamable, tal como un techo de paja, hay que tener a mano una lata de agua, para usarla en caso de incendio.—R.M.D.

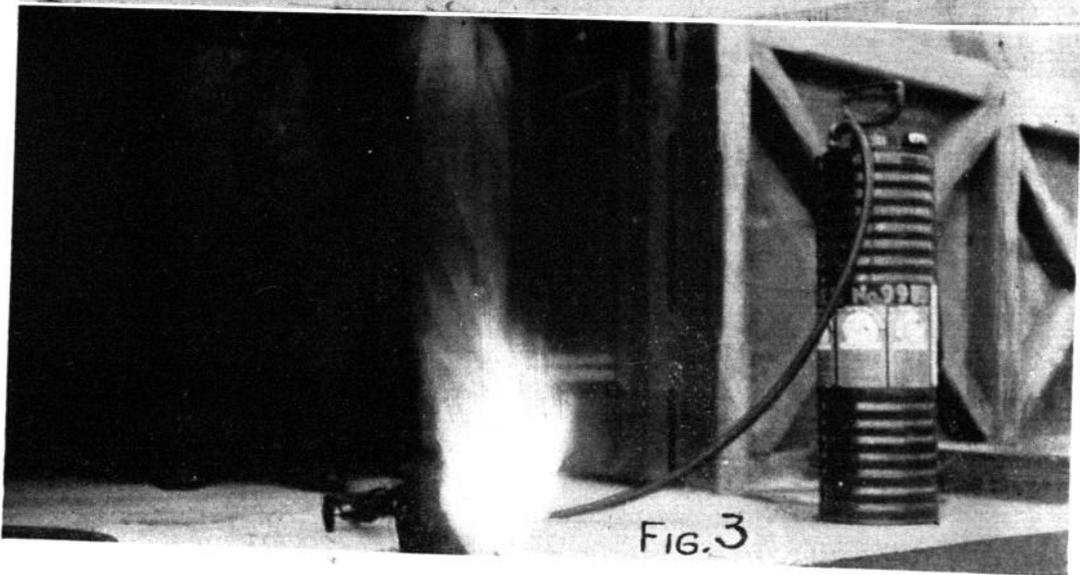
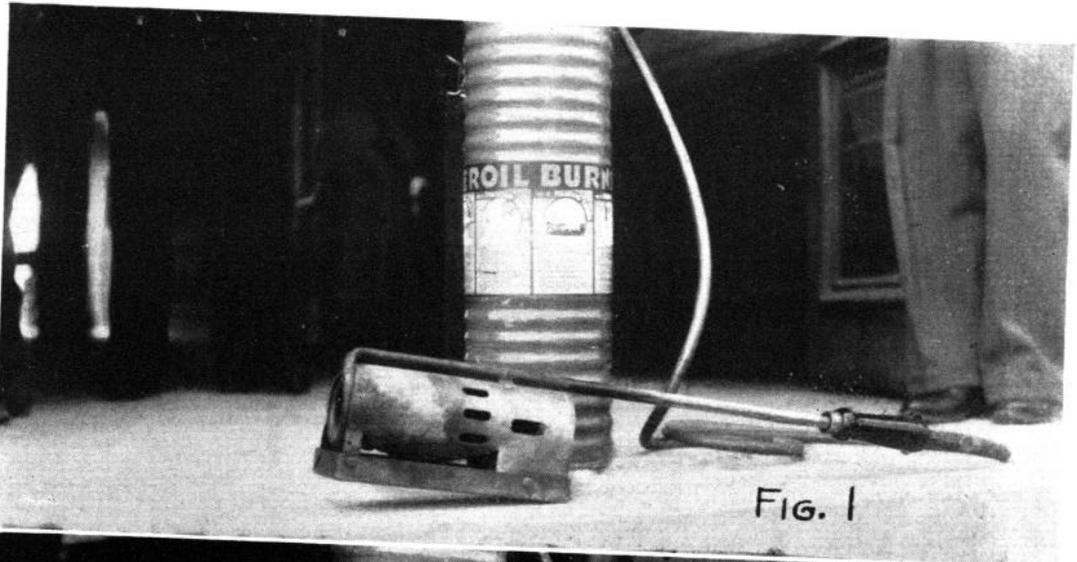


Fig. 1.—Vista lateral del quemador
 Fig. 2.—Vista terminal del quemador
 Fig. 3.—El lanzallamas en funcionamiento

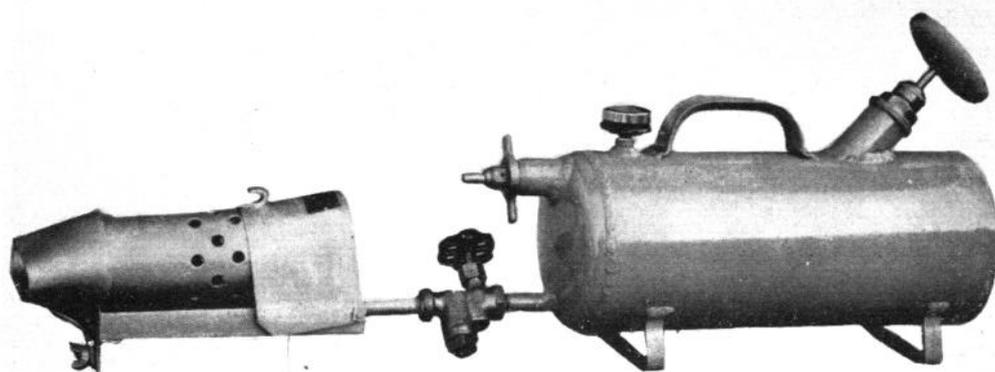


Fig. 4.—Lanzallamas en que el tanque está conectado directamente con el quemador

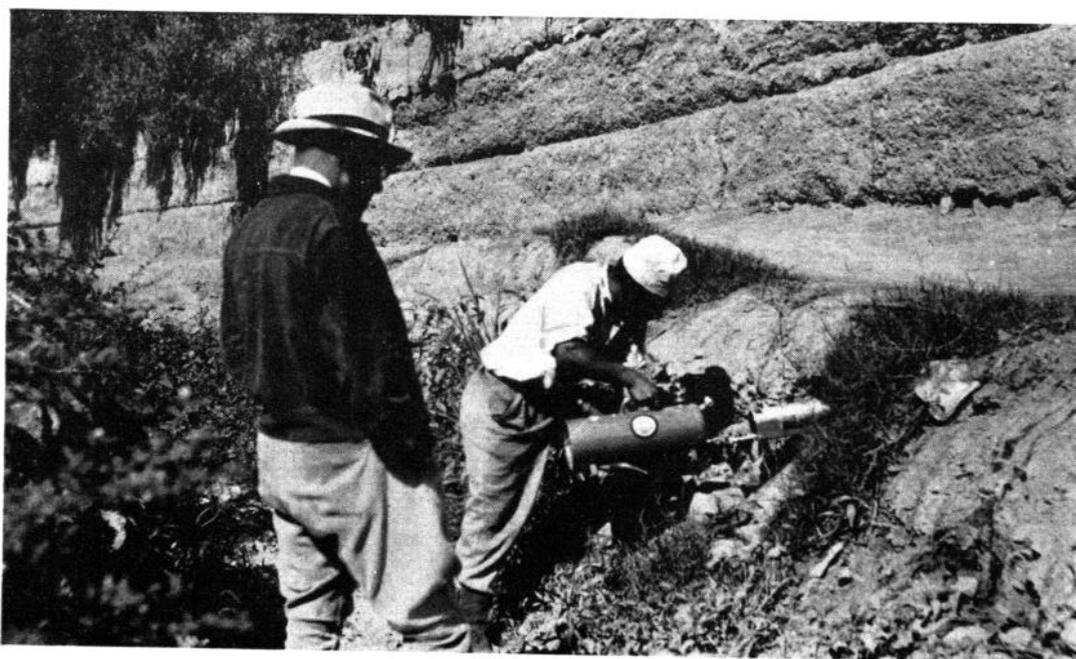


Fig. 5.—El lanzallamas de la fig. 4 al ser utilizado en una madriguera de ratas



Fig. 6.—El lanzallamas de tubo de goma al ser utilizado en una madriguera de ratas

industriales del aparato es para desprender la pintura de la madera. Hemos descubierto que, pasando la llama lenta pero sistemáticamente, sobre madera, bambú, caña o materiales semejantes, destruye casi instantáneamente arañas, chinches, pulgas, cucarachas, piojos, lagartijas y cuanta otra criatura viva haya en la superficie o en las grietas o hendiduras de las paredes y pisos, sin que pueda distinguirse avería alguna en el edificio.

Además de su utilidad en la lucha antipestosa, creemos que el lanzallamas encontrará numerosas aplicaciones para combatir otras enfermedades infecciosas transmitidas por artrópodos, y en particular cuando los vectores pasan por lo menos parte de su ciclo biológico en las grietas de las paredes y pisos de las habitaciones humanas, o en los nidos y cuevas de sus huéspedes animales.

En la tripanosomiasis sudamericana (enfermedad de Chagas), el principal vector es el reduvdeo *Triatoma megista*. Al discutir la epidemiología de esta dolencia, Stitt afirma:

"El *Triatoma megista* se encuentra en grandes cantidades en las casas y cobertizos de las clases pobres, en los que vive en las grietas de las paredes, saliendo de noche para alimentarse en el hombre y en los animales domésticos . . . créese que los animales silvestres, y en particular algunos de los armadillos, constituyen reservorios de este tripanosoma. Se han encontrado insectos infectados que habitan las madrigueras del armadillo, y es probable que cuando éste abandone su cueva, aquéllos emigren a la fuente más cercana de alimento. . . . Además del *Triatoma megista* pueden infectarse otras varias especies de los reduvídios, varias especies de chinches y también garrapatas y jejenes, siendo vectores potenciales según Brumpt. . . . Las medidas preventivas deben encaminarse a desembarazar las casas de insectos."⁵

Las fiebres recurrentes producidas por varias especies del género *Borrelia* son transmitidas por artrópodos. Al discutir el ácaro *Ornithodoros moubata*, huésped intermedio de la *Borrelia duttoni* que provoca la fiebre recurrente sudafricana, Stitt se expresa así:

"El *Ornithodoros moubata* (el tampán) abunda en la Africa central, del Congo a Madagascar. . . . Esos ácaros infectan las chozas de los indígenas, y en particular las posadas o paradores a lo largo de las sendas que recorren en sus viajes, albergándose en las grietas de los pisos y paredes durante el día, y saliendo de noche para picar a los huéspedes mientras duermen. . . . Tanto los insectos adultos como las ninfas transmiten la infección. Los primeros pueden transmitirla desde el huevo hasta la ninfa pequeña y hasta la tercera generación, según Möllers. . . . En algunos de esos paradores pueden infectarse 50% de los ácaros. Aunque éstos no suelen abandonar sus habitaciones, pueden transportarlos en sus fardos los cargadores indígenas."⁶

En Estados Unidos la fiebre recurrente suele ser transmitida por ácaros del género *Ornithodoros* que infectan las cuevas secas (Texas) o las

⁵ Stitt, E. R.; Clough, P. W.; y Clough, Mildred C.: "Practical Bacteriology, Haematology and Animal Parasitology," 9^a ed., p. 429; P. Blakiston's Son & Co., Inc., Filadelfia, 1938.

⁶ *Ibid.*, p. 530.

cabañas veraniegas (California), así como otros sitios, y que retienen su infección años enteros en algunos casos (hasta seis años y medio experimentalmente), y que transmiten la infección a las generaciones sucesivas.

El consejo que suele ofrecerse en cuanto a la profilaxia de la enfermedad de Chagas y la fiebre recurrente consiste en evitar los sitios donde se sabe que pululan insectos y garrapatas. A nuestro entender los ataques organizados contra los vectores de esos males por medio del lanzallamas ejercerán un efecto profiláctico mucho más eficaz que dichos consejos.

El tifo endémico que va revelando frecuencia mayor en los Estados Unidos, muestra una epidemiología casi idéntica a la de la peste bubónica; es decir, la rata doméstica es el reservorio y la pulga murina *Xenopsylla cheopis* el agente que transmite la dolencia al hombre. Las medidas encaminadas a hacer disminuir la población murina han sido y deben continuar siendo la principal línea de ataque contra el mal, pero parece que valdría la pena probar también el empleo del lanzallamas para destruir las pulgas y ratas infectadas en sus madrigueras y nidos.

Sumario.—Al combatir la peste bubónica, las medidas habitualmente empleadas hoy día son la antirratización y la destrucción de roedores y pulgas mediante el empleo de veneno, gas ácido cianhídrico, trampas o animales ratoneros. La vacunación contra la peste bubónica es relativamente ineficaz y no ayuda en nada a eliminar la infección de su reservorio más común, la rata doméstica. Los últimos estudios han recalcado la importancia de las pulgas en la endemidad de la peste. Descríbese en este trabajo un nuevo método eficaz contra las ratas, y en particular contra las pulgas, o sea el empleo del lanzallamas o antorcha candente. Creemos que este método encontrará amplia aplicación en la lucha contra las enfermedades infecciosas transmitidas por artrópodos, tales como peste bubónica, enfermedad de Chagas, fiebres recurrentes, y tifo endémico, enfermedades estas cuyos vectores, pulgas, insectos, garrapatas, etc., pasan parte de su ciclo biológico en las grietas o hendijas de las paredes y pisos de las moradas humanas, y en los nidos y madrigueras de sus huéspedes animales, en los que puede utilizarse eficazmente el lanzallamas para un ataque directo contra esos artrópodos infectados.

Conclusiones.—(1) El lanzallamas constituye una nueva y útil arma para combatir la peste bubónica y otras enfermedades transmitidas por artrópodos.

(2) El aparato resulta eficaz, pues ataca directamente los vectores, pulgas, garrapatas, insectos infectados, etc.

(3) Ensayos ulteriores con el aparato y el método ayudarán a definir sus aplicaciones y posibles limitaciones.

Los autores desean expresar aquí su aprecio y reconocimiento de los consejos del Dr. John D. Long, Primer Representante Viajero de la Oficina Sanitaria Panamericana, y su agradecimiento por la cooperación prestada por el Dr. Benjamín Mostajo, Jefe del Servicio Nacional Antipestoso del Perú.



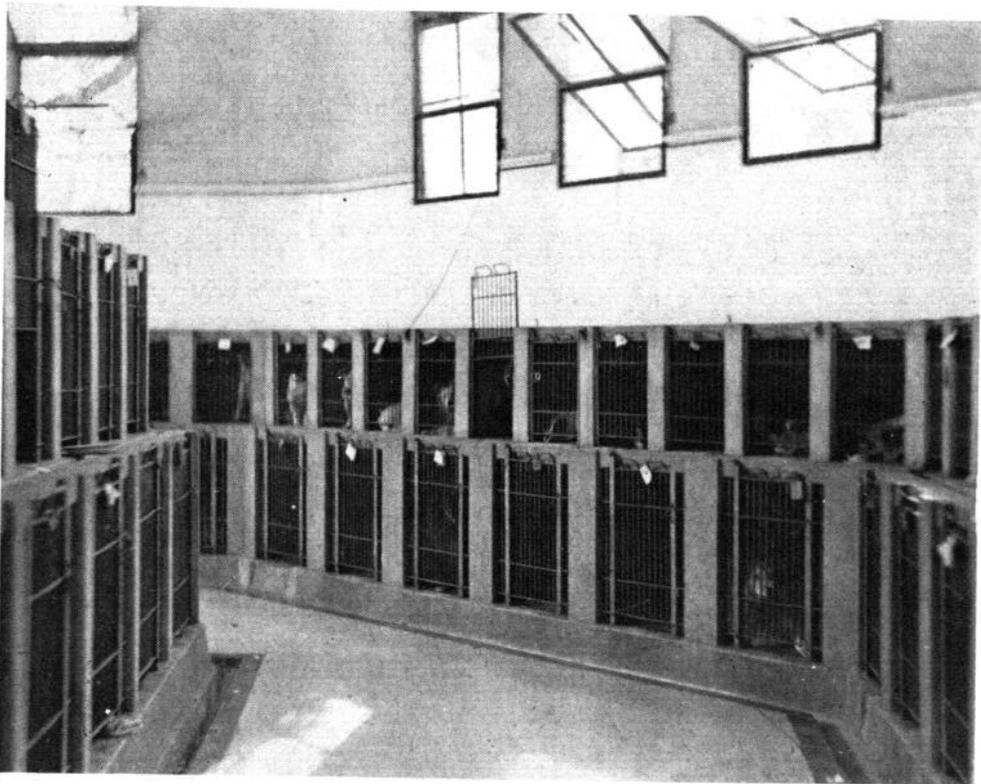
Fig. 7.—El lanzallamas de tubo de goma al ser utilizado para quemar la yerba

THE FLAME THROWER IN RAT AND FLEA DESTRUCTION

Summary.—At the present time, there are three principal means of combatting bubonic plague: rat-proofing, effective, but not always practicable; vaccination, which is generally considered relatively ineffective, and which does not eliminate the infection from its rat reservoir; and rodent destruction, accomplished by poisoning, trapping, shooting, clubbing, poison gases, destruction of nests and burrows, and use of animals such as cats, dogs, and ferrets. In the course of the anti-plague campaigns in Peru, a new method of rodent (and flea) destruction has been developed—the “flame-thrower” or fire-torch, hitherto used only in industry and in war. To date the most satisfactory type of torch used has been one with a four-gallon tank connected with a burner coil by a flexible rubber hose. About one gallon of kerosene per hour is burned in continuous operation, and the flame is said to have a temperature of 2,000° F. The torch can be used on wood, bamboo, or cane surfaces without setting fire to them. It has so far been employed satisfactorily for burning off vegetation from ditch banks; killing rats and fleas in burrows; burning abandoned rat nests with their possibly infected fleas, in mud walls, stone fences, adobe walls, and other shelters; killing fleas within infected houses; killing rats, fleas, spiders, bed bugs, ticks, cockroaches, lice, and other vermin in cracks and crevices of walls and floors, in routine sanitation work in dwellings, restaurants, warehouses and other premises; killing rats in sewers; and igniting brush fences (a favorite rat harbor), garbage, and rubbish piles. It is believed that the fire-torch can be effectively used in combatting any disease whose transmitting agent is an insect (flea, bed-bug, tick, louse) which passes part of its life cycle in cracks and crevices in the walls and floors of human habitations, or in the nests and burrows of its animal host. Among such insect-borne diseases are typhus fever, Chagas’ disease (American trypanosomiasis), and relapsing fever, as well as bubonic plague.



Front view of the Municipal Rabies Institute (also known as the Pasteur Laboratory) of Buenos Aires.



Municipal Rabies Institute of Buenos Aires: Interior of room for observation of animals.