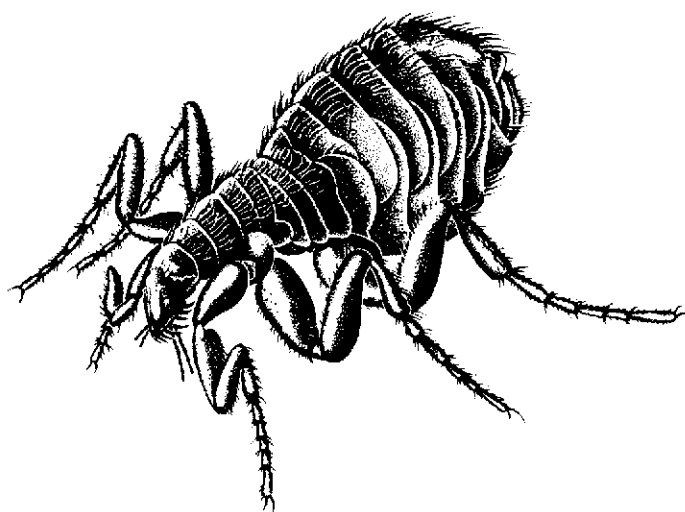


# Pulgas

## DE IMPORTANCIA EN SALUD PUBLICA Y SU CONTROL



**ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD**  
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la  
**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD**



# **PULGAS**

## **DE IMPORTANCIA EN SALUD PUBLICA Y SU CONTROL**



Publicaciones Científicas No. 106

Noviembre de 1964

**ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD**  
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la  
**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD**  
1501 New Hampshire Avenue, N.W.  
Washington, D. C. 20036, E.U.A.

Edición original en inglés:  
1962

FLEAS OF PUBLIC HEALTH IMPORTANCE  
AND THEIR CONTROL

HARRY D. PRATT

Secretaría de Salud, Educación y Bienestar  
de los Estados Unidos de América  
Servicio de Salud Pública  
Centro de Enfermedades Transmisibles  
Atlanta, Georgia

y

JOHN S. WISEMAN  
Departamento de Salud, Texas

Prevía autorización del Servicio de Salud Pública,  
el material original ha sido traducido al español  
por la Oficina Sanitaria Panamericana, con las  
adaptaciones pertinentes, teniendo en cuenta los  
problemas predominantes en la América Latina.

# CONTENIDO

	<i>Página</i>
INTRODUCCION .....	1
LAS PULGAS EN RELACION CON EL BIENESTAR DEL HOMBRE.....	1
La picadura de la pulga.....	1
Especies que atacan comúnmente al hombre.....	1
Enfermedades transmitidas por pulgas.....	2
Peste .....	2
Forma de transmisión.....	5
Tifo murino .....	6
Teniasis .....	8
Salmonelosis .....	8
Infecciones filáricas en perros.....	8
Otras enfermedades .....	9
BIOLOGIA DE LA PULGA.....	9
Características y hábitos.....	9
Ciclo vital .....	10
IDENTIFICACION DE LAS PULGAS.....	11
Su importancia .....	11
Clave gráfica de las características de algunas pulgas comunes en los Estados Unidos de América.....	12
Anatomía de la pulga .....	13
Especies importantes de pulgas.....	14
EL CONTROL DE LAS PULGAS.....	16
Control de las plagas de pulgas en animales domésticos o en edificios.....	16
Control de las enfermedades transmitidas por pulgas de roedores.....	18
Control de las pulgas de los roedores para evitar enfermedades.....	20
Insecticidas empleados para el control de las pulgas (cuadro).....	21
Resistencia de las pulgas a los insecticidas.....	22
Sustancias repelentes .....	23
Estudios sobre ectoparásitos de los roedores.....	23
BIBLIOGRAFIA .....	23

## INTRODUCCION

Las pulgas ocupan un lugar importante como vectores de enfermedades en muchas partes del mundo. Los trabajadores en salud pública se preocupan mucho por las pulgas que transmiten los organismos de la peste bubónica y del tifo murino de las ratas al hombre, así como por las que propagan la peste entre los roedores silvestres y, en ocasiones, contagian al hombre. Sin embargo, muchas personas tienen mayor interés en las pulgas debido a sus ataques insidiosos al hombre y a los animales domésticos, causando no sólo irritación sino pérdida de sangre y molestias extremadas. Además, se sabe que las pulgas sirven de huésped intermedio de algunas tenias del perro y de los roedores que infestan al hombre en determinados casos, y que pueden servir también de huésped intermedio de una determinada especie de filaria canina. Existen posibilidades de que las pulgas sean vectores de bacterias del género *Salmonella*, que causan diarrea y disentería y de bacterias que producen tularemia. Es importante que los trabajadores en salud pública se familiaricen con las pocas especies que atacan al hombre, a los animales domésticos, a las ratas y a ciertos mamíferos silvestres.

Además, deben conocer los hábitos más importantes y el ciclo vital de las pulgas a fin de aplicar los métodos de control más eficaces. Es tan importante tener un conocimiento de las costumbres y habitat de cada especie de pulgas como saber cuáles son los insecticidas eficaces para controlarlas.

## LAS PULGAS EN RELACION CON EL BIENESTAR DEL HOMBRE

### LA PICADURA DE LA PULGA

Las picaduras de pulga resultan casi insoportables para algunas personas, si bien a otras no les causan muchas molestias. El desarrollo de sensibilidad a las picaduras de pulga requiere una sensibilización inicial hacia el insecto. Así, pues, transcurre un período de latencia entre el momento de la primera exposición y aquél en que las picaduras subsiguientes producen reacciones cutáneas (Benjamini, Feingold y Kartman, 1960). Las reacciones en las personas que han sido picadas por pulgas varían desde pequeños puntos rojos (donde los órganos bucales de la pulga han atravesado la piel) rodeados de una ligera inflamación y coloración rojiza, hasta un exantema muy intenso y generalizado. Puede obtenerse alivio de la irritación producida por una picadura mediante el tratamiento con vaselina fenicada, mentol, alcanfor, una loción de calamina u otro medicamento calmante.

### ESPECIES QUE ATACAN COMUNMENTE AL HOMBRE

Aunque la mayoría de las pulgas tienen preferencias con respecto al huésped, se sabe que muchas de ellas chupan la sangre de una diversidad de animales y, a falta de huésped animal ordinario, fácilmente picarán al hombre. Dos de las especies más comunes—la pulga del gato (*Ctenocephalides felis*) y la del perro (*Ctenocephalides canis*)—le pueden ser muy molestas al hombre. Las pulgas adultas se alimentan y procrean en dichos animales domésticos. La hembra pone sus huevos entre el pelo de estos animales y dichos huevos caen sobre la manta o alfombra donde duermen o descansan los animales, las alfombras o el mobiliario tapizado, suelos de los sótanos y lugares parecidos. El desarrollo de las larvas suele requerir por lo menos dos o tres semanas y las pulgas recién nacidas simplemente saltan

sobre los gatos o los perros cuando éstos pasan. Sin embargo, si la gente sale de su casa llevando consigo a sus animales domésticos, cantidades enormes de pulgas adultas pueden alcanzar su madurez en una casa o piso vacíos. Estas pulgas no han tenido ocasión de alimentarse de sangre. Cuando las personas regresan a sus hogares, son recibidas por centenares o millares de pulgas hambrientas que las pueden hacer sufrir molestias penosísimas. En el verano, la pulga del gato y la del perro procrean afuera en los solares vacíos, debajo de las casas, en graneros y lugares parecidos, particularmente si en ellos andan perros o gatos vagabundos. De vez en cuando la pulga del hombre (*Pulex irritans*) llega a ser abundante en las granjas, sobre todo en las porquerizas abandonadas. Muchas personas sufren picaduras de unos insectos minúsculos, de color oscuro, y sin alas, conocidos popularmente como “pulgas de las arenas”. Estas son, de ordinario, pulgas de gato o de perro relacionadas con gatos o perros vagabundos en los solares; pueden ser pulgas humanas relacionadas con ardillas o perrillos de las praderas, y a veces son las pulgas de la gallina (*Echidnophaga gallinacea*). En las playas las algas están recargadas de crustáceos diminutos del orden *Amphipoda* que suele llamárseles “pulgas de las arenas”, “insectos saltadores de las arenas” y “pulgas de playa”.

La pulga de la rata oriental (*Xenopsylla cheopis*) y la de la rata septentrional (*Nosopsyllus fasciatus*) normalmente pasan la mayor parte de su vida adulta sobre ratas grises (*R. norvegicus*) o ratas negras (*Rattus rattus*). Sin embargo, cuando se mata a estos roedores las pulgas abandonan sus huéspedes y pican al hombre sin recelos. En ocasiones, la pulga de la gallina occidental (*Ceratophyllus niger*) y la de la gallina europea (*Ceratophyllus gallinae*) llegan a ser muy abundantes en los gallineros, llenos o vacíos, y atacan al hombre en masa. En algunos casos, otras pulgas, como la pulga de la ardilla (*Orchopeas howardii*), abandonan los nidos de su huésped roedor en los desvanes o en las oquedades de los árboles y pueden picar al hombre, causándole grandes molestias. La mayoría de las personas conocen las irritaciones y las reacciones alérgicas debidas a las picaduras de la pulga y acogen la ayuda de los trabajadores de salud pública para controlar estos insectos. La identificación de las especies de pulga de que se trate, y de sus hábitos y huéspedes preferidos, facilitará la localización de la fuente de infestación y ayudará a evitar esos ataques.

## ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR PULGAS

Las pulgas ocupan un lugar importante en la transmisión del tifo murino y de la peste. Estas dos enfermedades de las ratas y roedores silvestres se transmiten fácilmente al hombre por conducto de la pulga de la rata oriental, y por algunas otras pulgas cuando las condiciones son favorables. Las pulgas están asimismo relacionadas en determinado grado con la transmisión de la tenia del perro (*Dipylidium caninum*) y de las tenias de los roedores (*Hymenolepis diminuta* y *H. nana*), que infestan al hombre de vez en cuando, así como de las filarias caninas. Eskey y sus colaboradores (1949) señalaron que las pulgas de la rata oriental y de la rata septentrional pueden desempeñar un papel importante en la transmisión de infecciones por *Salmonella*.

**Peste.** En su *Historia de la peste en los Estados Unidos*, Link (1955) dijo: “Históricamente, la peste bubónica ha sido la causa de cierto número de pandemias importantes. La enfermedad parece tener una fuerte tendencia cíclica a largo plazo. Estalla con carácter global y luego retrocede lentamente a un estado de latencia en centros endémicos. Durante los últimos 15 siglos, se han registrado cuatro pandemias importantes: la de 542 a 600 A.D., que comenzó durante el reinado del Emperador Justiniano y afectó a la totalidad del mundo romano; la “muerte negra” del siglo XIV, parte de la cual se debió indudablemente a la peste y que causó una pérdida calculada en 25 millones de vidas, o sea, una cuarta parte de la población total de Europa sola; la pandemia de los siglos XV, XVI y XVII, que culminó en la “Gran Peste de Londres”, de 1664 a 1665, y la pandemia actual . . .”. La pandemia actual de peste probablemente originó en la provincia china de Yunnan a mediados del siglo XIX, llegó a Cantón y Hong Kong en 1894 y a Calcuta y Bombay en 1896. De estos puertos principales, la enfermedad se extendió a todos los continentes. Se notificaron muchos casos de seres humanos que enfermaron de peste a bordo de barcos, inclusive navíos atracados en los puertos de Nueva York, Port Townsend, Washington y San Francisco, California.

Hay dos tipos epidemiológicos de peste. El primero, la peste urbana, es la forma clásica de la enfermedad que se contrae de ordinario en las ciudades donde la

gente tiene contacto estrecho con las ratas domésticas y sus pulgas. El segundo tipo, conocido como peste selvática, es más común en personas que residen en zonas rurales, dado el contacto que tienen con roedores silvestres o sus pulgas. Esta forma se conoce a veces como peste campestre. Ambos tipos epidemiológicos de la enfermedad son causados por la bacteria *Pasteurella pestis*.

En los Estados Unidos ha habido 535 casos humanos de peste de 1900 a 1961, inclusive, con 345 defunciones. Un total de 101 casos, con 62 defunciones, fueron de origen selvático y 3 casos fueron contraídos en el laboratorio.

La peste selvática (de los roedores silvestres) existe en el tercio occidental de los Estados Unidos y en grandes zonas de Sudamérica, en África Central y del Sur y en el Cercano Oriente, estando el centro en el Kurdistán Iraniano; también se encuentra en la zona fronteriza entre Yemen y Arabia Saudita y en Asia Central. Los focos del sudeste de Rusia parecen estar inactivos. La enfermedad humana en los Estados Unidos se limita a casos raros de exposición a roedores silvestres o a sus pulgas. La peste urbana ha sido considerablemente controlada en gran parte del mundo; incluso la peste bubónica rural producida por ratas, que hasta hace poco constituía un grave problema sanitario en la India, Birmania e Indonesia (Java), muestra ahora un marcado descenso. De todos modos, la peste continúa siendo un posible peligro debido a la existencia de extensas áreas en que persiste la infección selvática.\*

La peste es una enfermedad con posibilidades de desencadenar una epidemia en las Américas. En 1960 se registraron 258 casos, seguidos de 343 en 1961 y de 527 en 1962. Los 423 casos notificados en 1963 pueden ser una indicación de que esta tendencia ascendente va cediendo.†

En los últimos años, han ocurrido casos humanos de peste con algún historial o indicaciones de relación con roedores silvestres en cuatro estados del oeste de los Estados Unidos. Algunos de los conceptos epidemiológicos de la peste selvática pueden ilustrarse mencionando unos cuantos hechos demostrados en relación con casos humanos recientes de la enfermedad en ese país. En

Casos humanos de peste notificados en seis países de las Américas, 1962 y 1963 †

País	1962	1963
Bolivia .....	—	53
Brasil .....	36	39
Ecuador .....	326	258
Estados Unidos de América....	—	1
Perú .....	164	72
Venezuela .....	1	—
	527	423

— Ninguno.

junio de 1956, en el Condado de Ventura, California, un hombre fue picado en el tobillo, presumiblemente por una pulga de roedor silvestre infectada, y falleció a los siete días aun con tratamiento médico. En 1957, una niña pasó varias semanas de su vacación veraniega con sus abuelos en una casa rústica situada en un valle montañoso del Condado de Boulder, Colorado. El pasatiempo, casi diario, de la criatura, consistía en dar migajas a los "chipmunks" en un lugar no lejos de la casa. En agosto volvió a su propia casa en Wichita Falls, Texas, donde cayó enferma con "meningitis", según el diagnóstico, y falleció el 11 de septiembre. Al hacerle la autopsia se encontraron organismos de peste. Dos casos humanos de peste ocurridos en California en 1959 se restablecieron gracias al tratamiento con los antibióticos más recientes. Uno de estos casos era un niño de 11 años que había dormido en el suelo en el Parque Nacional Yosemite, durante una excursión campestre de muchachos exploradores, y el otro era un veterinario de Sonora, California, que pudo haberse infectado al manipular algunos roedores muertos en su estable. El tercer caso notificado en 1959 se refería a una niña de tres años, de Nuevo México, que falleció de peste bubónica en julio, y que pudo haber estado en contacto con conejos silvestres a principios del mes.

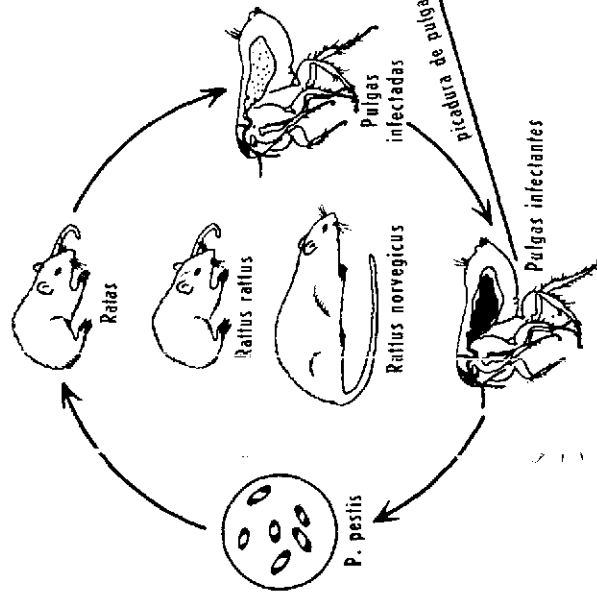
El Departamento de Salud Pública de Nuevo México notificó dos casos de peste en miembros de las Fuerzas Aéreas que juntos habían estado cazando conejos en una zona cercana a Roswell, Nuevo México, y a 30 millas al norte de esta localidad, el 19 y 20 de febrero de 1960. El primero de los casos presentó síntomas el 23 de febrero. La enfermedad fue muy grave. El segundo caso se manifestó el 25 de febrero y fue mucho más leve. En 1961, se notificaron dos fallecimientos: un operario de una serrería de Pecos, Nuevo México, y

\* Datos tomados de *El control de las enfermedades transmisibles* (9ª ed., pág. 210, 1960). Traducción de la edición original en inglés de la Asociación Americana de Salud Pública. Publicación Científica No. 51 de la Organización Panamericana de la Salud, octubre de 1961.

† Datos tomados del *Documento Oficial de la OPS* 56, 29-30.

## EPIDEMIOLOGIA DE LA PESTE

### RESERVORIO DE PESTE MURINA



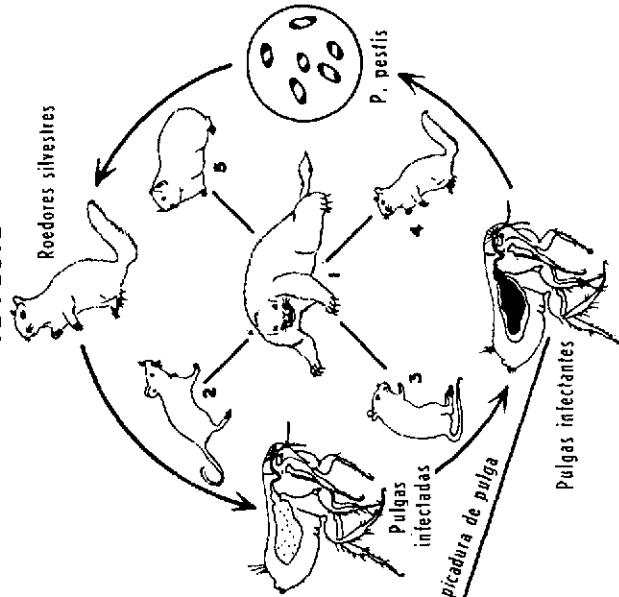
### RESERVORIOS PRINCIPALES DE PESTE MURINA:

- (1) *Rattus rattus*
- (2) *Rattus norvegicus*

### FORMAS DE PESTE HUMANA

- A. Infección debida a picaduras de pulga suele causar la peste bubónica y, con menos frecuencia la peste septicémica sin aparición de bubones.
- B. La transmisión directa de la infección por medio de pacientes bubónicos, con complicaciones pulmonares secundarias, tiene posibilidades de producir manifestaciones de peste neumónica primaria.

### ROEDORES SILVESTRES RESERVORIOS DE PESTE



### RESERVORIOS PRINCIPALES DE PESTE SELVÁTICA:

- (1) Marmota (Asia Central)
- (2) Meriones (Asia Occidental)
- (3) Tatera (Africa del Sur)
- (4) Citellus (Rusia Sudoriental y Norteamérica Occidental)
- (5) Caviinae (América del Sur)

La peste humana de origen selvático se contrae, a menudo, por contacto directo con roedores infectados y no mediante picaduras de pulga.

En los Estados Unidos de América los reservorios principales de peste selvática comprenden las ardillas terrícolas, los perrillos de las praderas, las ratas de los bosques, los campañoles de la artemisa y de las praderas, los ratones ciervo, los conejos y las liebres.

### INCIDENCIA DE PESTE EN 1961

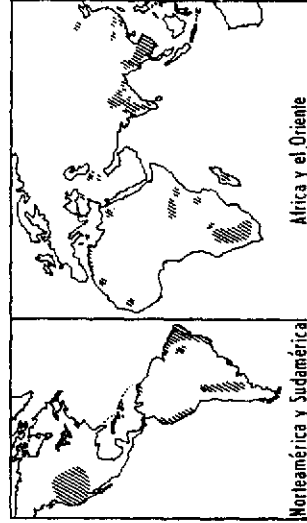


Figura 1



un profesor de geología de Harvard que había estado efectuando trabajos sobre el terreno en la zona de Santa Fe, Nuevo México, y falleció en Massachusetts. Un tercer caso, que se restableció después del tratamiento, fue notificado en agosto de 1961, en un obrero tendedor de cables de una compañía eléctrica que trabajaba en la zona de Cowles, Nuevo México.

Como resultado de pruebas de laboratorio efectuadas con las pulgas o los tejidos procedentes de los animales, se ha encontrado que por lo menos 18 géneros de mamíferos norteamericanos están infectados de organismos de peste. Entre estos animales figuran ratas, ardillas terrícolas (espermófilos), ratones campestres, "pack-rats", "chipmunks", conejos y otras numerosas especies. En estos animales silvestres, la enfermedad se conoce como peste selvática. Raras veces se transmite de los roedores salvajes al hombre porque la mayoría de las pulgas de estos animales no suelen atacar al hombre. Link (1955) ofrece la lista de estos mamíferos huéspedes de la peste con respecto a los Estados Unidos, mientras que Macchiavello (1954) y Pollitzer (1954, 1960) dieron la correspondiente al mundo entero. Pollitzer dice que por lo menos cuatro grupos de roedores constituyen el mayor reservorio primario de peste selvática en los Estados Unidos: ardillas terrícolas en la costa del Pacífico y región septentrional de la meseta montañosa intermedia; ratas de los bosques (*Neotoma cinerea*) en los desiertos del sur; perrillos de las praderas en las mesetas de Arizona y Nuevo México, y campañoles de la artemisa y ciertos ratones de las praderas en Oregón y Washington. Kartman y colaboradores (1958) añadirían un quinto grupo: los roedores pequeños como los ratones de las praderas y los ratones ciervos (*Peromyscus maniculatus*) en California. Estos autores dicen: "Históricamente, la importancia se ha trasladado de los grandes roedores que viven en colonias, como los espermófilos, a los pequeños e insignificantes campañoles y ratones campestres nativos, como los *Microtus* y *Peromyscus*. La coexistencia entre estos pequeños roedores y las ratas domésticas en las proximidades de las casas, y la prevalencia de peste enzoótica en estas poblaciones de roedores silvestres, establece la posibilidad de una amenaza que aún no ha sido aclarada por completo". Un sexto grupo que puede ser importante, sobre todo en Nuevo México (Kartman, 1960) está formado por conejos y liebres.

**Forma de transmisión.** Se reconocen tres tipos clínicos de peste: la bubónica, caracterizada por las

tumefacciones (bubones), llenas de bacterias de peste, que se desarrollan en los nódulos linfáticos, especialmente los axilares e inguinales; la neumónica, que causa una enfermedad muy contagiosa parecida a la neumonía, y la septicémica, o sea un envenenamiento general de la sangre.

Cuando no se somete a tratamiento, la peste bubónica tiene una tasa de mortalidad del 25 al 50% o más; los tipos neumónico y septicémico suelen ser fatales. La peste bubónica es transmitida al hombre, generalmente, por la picadura de una pulga infectada, si bien la enfermedad puede contraerse por contacto directo con un roedor infectado o por su mordedura. La pulga queda infectada al alimentarse de la sangre de un animal contaminado por organismos de peste. Las bacterias se multiplican en el proventrículo (buche) y estómago de la pulga, donde pueden formar una obstrucción. En esas condiciones se dice que la pulga está "bloqueada". Cuando la pulga intenta alimentarse de la sangre de un hombre o de algún otro animal, la sangre que no puede pasar a través de la obstrucción se contamina con bacilos de peste. Cuando esta sangre contaminada es regurgitada en la lesión causada por la picadura, los organismos de peste penetran en el animal picado. Las pulgas "bloqueadas" viven durante períodos variables de tiempo, en cuyo transcurso permanecen hambrientas y hacen repetidos esfuerzos por alimentarse. En estas circunstancias, son muy peligrosas como vectores de peste. La tendencia a "bloquearse" a consecuencia de la ingestión de bacilos de peste cambia según las especies de pulgas y esto puede tomarse como medida de su eficacia como vectores. La pulga de la rata oriental (*Xenopsylla cheopis*) es el vector más importante de peste urbana debido a su gran tendencia a "bloquearse", su capacidad de alimentarse tanto de roedores infectados como del hombre, y su gran abundancia en las proximidades de las casas.

Se cree que la peste neumónica estuvo relacionada con las epidemias de "muerte negra" que durante los últimos 15 siglos han causado el fallecimiento de millones de personas en Europa y Asia. Este tipo clínico de peste ocurre como secuela del tipo bubónico cuando los organismos de la peste se localizan en los pulmones. Las bacterias de la peste se han transmitido directamente de una persona a otra por medio de los esputos o de las partículas líquidas que el enfermo expulsa al toser. En Manchuria, durante el invierno de 1910-1911, se atribuyeron más de 60.000 defunciones a la peste de tipo neumónico.

# LISTA DE PULGAS QUE PUEDEN SER IMPORTANTES PARA LA EPIDEMIOLOGIA DE LA PESTE EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Modificada y clasificada en orden alfabético de acuerdo con Pollitzer (1960) y Stark (1959)

<i>Anomiopsyllus</i> (especie)—N	<i>Nosopsyllus fasciatus</i> —TEN
<i>Anomiopsyllus hiemalis</i> —N	<i>Opisocrostis bruneri</i> —T
<i>Anomiopsyllus nudatus</i> —EN	<i>Opisocrostis hirsutus</i> —TEN
<i>Atyphloceras multidentatus</i> —TEN	<i>Opisocrostis labis</i> —TEN
<i>Atyphloceras</i> (especie)—N	<i>Opisocrostis tuberculatus cynomuris</i> —N
<i>Catallagia decipiens</i> —ENP	<i>Opisocrostis tuberculatus tuberculatus</i> —TEN
<i>Catallagia wymani</i> —E	<i>Opisodasys keeni nesiotus</i> —TN
<i>Ctenocephalides canis</i> —T	<i>Orchopeas leucopus</i> —N
<i>Ctenocephalides felis</i> —TEN	<i>Orchopeas neotomae</i> —N
<i>Diamanus montanus</i> —TEN	<i>Orchopeas sexdentatus</i> —TEN
<i>Echidnophaga gallinacea</i> —TEN	<i>Orchopeas sexdentatus sexdentatus</i> —T
<i>Epitedia stanfordi</i> —N	<i>Oropsylla idahoensis</i> —EN
<i>Epitedia testor</i> —TEN	<i>Oropsylla rupestris</i> —T
<i>Epitedia wenmanni</i> —TEN	<i>Peromyscopsylla hesperomys adelpha</i> —N
<i>Foxella ignota</i> —N	<i>Pleochaetis sibynus</i> —N
<i>Hoplopsyllus glacialis affinis</i> —EN	<i>Polygenis gwyni</i> —T
<i>Hoplopsyllus anomalus</i> —TEN	<i>Pulex irritans</i> —TEN
<i>Hystrihopsylla dippiei truncata</i> —TN	<i>Stenistomera alpina</i> —N
<i>Hystrihopsylla linsdalei</i> —TEN	<i>Stenistomera (Miochaeta) macrodactyla</i> —N
<i>Leptopsylla segnis</i> —E	<i>Thrassis acamantis</i> ssp.—TEN
<i>Malariae telchinus</i> —TEN	<i>Thrassis arizonensis littoris</i> —TEN
<i>Megabothris abantis</i> —TEN	<i>Thrassis bacchi bacchi</i> —TN
<i>Megabothris clantoni</i> —NP	<i>Thrassis bacchi gladiolis</i> —N
<i>Megabothris clantoni clantoni</i> —N	<i>Thrassis bacchi johnsoni</i> —NPT
<i>Megarhoglossus divisus divisus</i> —E	<i>Thrassis fatus</i> —N
<i>Meringis shannoni</i> —NP	<i>Thrassis francisi</i> —TEN
<i>Monopsyllus ciliatus</i> —E	<i>Thrassis pandorae</i> —ET
<i>Monopsyllus eumolpi</i> —TEN	<i>Thrassis petiolatus</i> —EN
<i>Monopsyllus exilis</i> —TEN	<i>Thrassis stanfordi</i> —TEN
<i>Monopsyllus wagneri</i> —TENP	<i>Xenopsylla cheopis</i> —TEN
<i>Neopsylla inopina</i> —EN	

T = Transmiten en el laboratorio

E = Infectadas experimentalmente en el laboratorio

N = Infectadas por vía natural

NP = Infectadas por vía natural en inoculación colectiva con otras pulgas

**Tifo murino.** El tifo murino ocurre en Europa, Asia, Africa, Australia, América del Norte y América del Sur. Es principalmente una enfermedad de las ratas y ratones domésticos causada por *Rickettsia typhi* (*R. mooseri* o *R. prowazeki* var. *typhi*, para algunos autores). Este organismo está estrechamente relacionado con el que causa el tifo epidémico mucho más grave—una enfermedad transmitida por los piojos que han producido la muerte de millones de personas. Por fortuna, la tasa de mortalidad debida al tifo murino es baja, alrededor del 2%, y la enfermedad es mucho más grave en los individuos de edad que en los niños. En el hombre el período de incubación del tifo murino es de 6 a 14 días, en la mayoría de los casos 12 días, y el curso clínico de

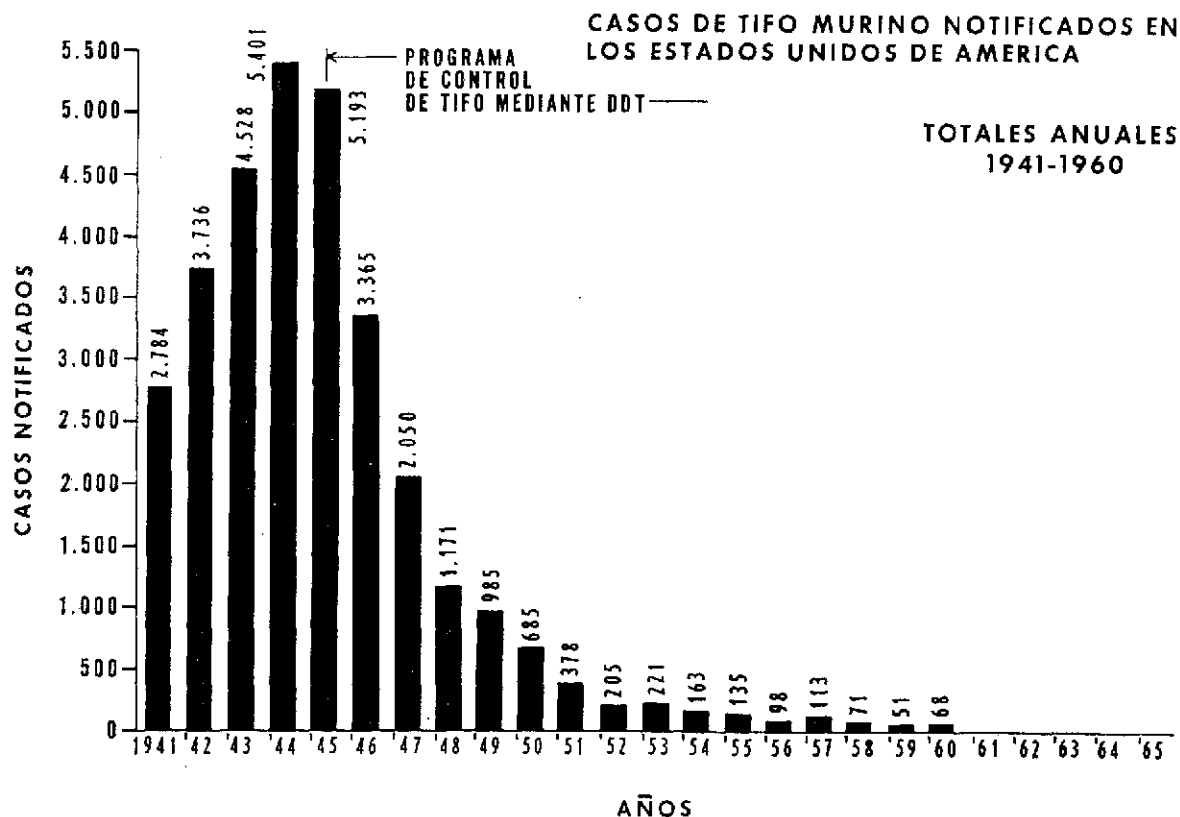
la enfermedad tiende a ser más leve que en el tifo epidémico. En los Estados Unidos de América el tifo murino suele confundirse con la fiebre exantemática de las Montañas Rocosas, ya que ambas enfermedades se caracterizan por erupción y fiebre. La fiebre exantemática de las Montañas Rocosas tiende a ocurrir en la primavera y a principios del verano, mientras que el tifo murino es más común a fines del verano y durante el otoño. Según Mohr (1951), el número mayor de casos humanos de tifo murino corresponde muy bien al período de máxima abundancia del vector más importante—la pulga de la rata oriental. El tifo murino se transmite de un roedor a otro mediante sus pulgas, piojos y posiblemente sus ácaros, y en ocasiones de

las ratas y ratones al hombre, posiblemente por las pulgas. Se cree que la forma más común de infección es por medio de organismos que penetran por abrasiones de la piel donde la pulga ha picado y que están contaminadas por sus heces. La infección por picadura directa sigue siendo una posibilidad y se considera como probable la infección por inhalación e ingestión (Jellison, 1959).

En el sur de los Estados Unidos, el tifo murino es una infección común tanto en las ratas grises como en las ratas negras, mas no causa en ellas enfermedad aparente alguna. La enfermedad puede transmitirse de las ratas infectadas a los seres humanos mediante la pulga de la rata oriental (*X. cheopis*) y ha sido transmitida experimentalmente por la *Echidnophaga gallinacea* y la *Nosopsyllus fasciatus*. Además, se han encontrado organismos de tifo murino en *X. cheopis*, *E. gallinacea*, *N. fasciatus*, *Leptopsylla segnis* y *Ctenocephalides felis* infectadas naturalmente. Las pulgas no sufren daño por la infección de tifo y pueden permanecer infectadas de por vida, pero no transmiten los organismos a su

progenie. Con anterioridad a 1945, la incidencia de la enfermedad en seres humanos llegó a los 500 casos por 100.000 personas cada año, en unos cuantos condados del sudeste de los Estados Unidos. A principios de la década 1920-1929 Maxcy y sus colaboradores fueron los primeros en estudiar el tifo murino porque creían que se trataba de una enfermedad transmitida al hombre de un reservorio de roedores. Trabajos subsiguientes realizados por Dyer y sus colegas del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, indicaron que este tipo de tifo endémico existía entre las ratas y se transmitía principalmente por medio de las pulgas. Hubo un aumento gradual en el número de casos notificados oficialmente, hasta que en 1944 alcanzaron su punto máximo con 5.401 casos. La incidencia de casos de tifo murino disminuyó rápidamente cuando el Centro de Enfermedades Transmisibles y los departamentos estatales de salud del sur de los Estados Unidos iniciaron programas cooperativos de control de la enfermedad. En 1959 y 1960 se notificaron oficialmente 51 y 68 casos de tifo murino, respectivamente, al Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos (fig. 2).

Figura 2



Pratt (1958) manifestó que el tifo murino casi ha desaparecido de muchas ciudades grandes y su incidencia ha experimentado una gran reducción en la totalidad de los Estados Unidos, que coincide con la aplicación de medidas rigurosas de control. Si bien la reducción del número de casos de tifo murino quizás se deba, en su mayor parte, al exterminio de ratas y al rociamiento con DDT para destruir pulgas infectadas, McCroan y sus colaboradores (1955) consideran que parte del descenso de la morbilidad puede ser debido al uso de antibióticos nuevos, como la aureomicina y la terramicina. Estos autores han escrito: "La notificación de infecciones debidas a rickettsias ha sido afectada adversamente por la disponibilidad de agentes quimioterápicos eficaces. Estas infecciones por rickettsias son tan bien enmascaradas por los antibióticos que no se reconocen muchos casos y los diagnósticos con la confirmación completa del laboratorio constituyen una rareza". El progreso continuo en el control de ratas y sus ectoparásitos puede evitar nuevos incrementos de la enfermedad.

El control de tifo murino está basado en el control de ratas y ratones domésticos y sus pulgas, según se analiza más adelante en este capítulo. Se ha elaborado una vacuna contra el tifo murino que comprende tres inyecciones iniciales, con dosis anuales de refuerzo. Los casos clínicos de la enfermedad han sido tratados satisfactoriamente mediante el uso de un determinado número de los nuevos antibióticos de espectro amplio, como la cloromicetina, aureomicina, y terramicina.

**Teniasis.** La pulga sirve de huésped intermedio de varias especies de cestodos que, en ocasiones, infestan al hombre. Una de ellas es el cestodo de doble poro de los perros (*Dipylidium caninum*) que, en fases de inmadurez, ha sido hallado en *Ctenocephalides canis*, *C. felis* y *Pulex irritans*. Los huevos de este cestodo aparecen en las heces de perros o gatos y son ingeridos por las larvas de unos cuantos insectos, entre los que figuran las pulgas del perro y del gato. La larva del cestodo atraviesa la pared intestinal del insecto y pasa a la cavidad corporal, donde se desarrollan hasta la fase cisticercoide infectiva del cestodo, la cual se transmite a la pulga adulta mediante las pupas. La ingestión accidental de insectos huéspedes infectados da origen a infestaciones de gatos, perros y seres humanos. El cestodo enano (*Hymenolepis nana*) y la *H. diminuta*, si bien son endoparásitos esencialmente de roedores, frecuentemente infestan a los niños. La *Xenopsylla cheopis*, *C. canis* y *P. irritans* sirven de huésped intermedio al cestodo enano y la *X. cheopis* a la *H. diminuta*.

**Salmonelosis.** La bacteria *Salmonella enteritidis* a menudo causa brotes de las enfermedades llamadas intoxicaciones por alimentos o gastroenteritis agudas. En los casos graves se produce una gran postración y el resultado puede ser fatal. La carne y otros alimentos contaminados por condiciones antihigiénicas, que comprenden la existencia de heces infectantes de ratas y ratones, se consideran en general como la fuente primaria de infecciones humanas. Varela y Olarte (1946) descubrieron que la *S. enteritidis* sobrevivía en las pulgas (*P. irritans* y *C. canis*) por períodos hasta de 96 horas, pero no llegó a demostrarse la transmisión por medio de picaduras. Eskey y sus colaboradores (1949) demostraron que la *X. cheopis* y la *N. fasciatus* podían transmitir la infección a los ratones, pero la forma exacta de transmisión no se puso en claro. La regurgitación en el interior de la picadura parecía lo probable, habiéndose encontrado un gran número de organismos en las heces de pulgas. Así, pues, es posible que los seres humanos puedan contraer la infección directamente por la picadura de una pulga infectada o de alimentos contaminados con las heces de ésta.

**Infecciones filáricas en perros.** La filariasis de los perros, causada por la filaria *Dirofilaria immitis*, es una enfermedad muy grave que con frecuencia mata a estos animales (Kartman, 1957). Las filarias adultas, que se encuentran en el ventrículo derecho del corazón y en la arteria pulmonar, tienen una longitud que varía entre 12 y 30 cm. Algunos perros tienen en el interior de su corazón 50 o más de estos nematodos enrollados entre sí como ovillos de hilo. Esto obstaculiza la circulación sanguínea, causa dificultades respiratorias e incluso puede hacer que los perros sufran un colapso después de un esfuerzo físico. Newton y Wright (1957) notificaron que existen al menos dos filarias caninas en los Estados Unidos: 1) la verdadera filaria de los perros, *Dirofilaria immitis*, cuyos adultos viven en el interior del corazón y cuyas formas inmaduras se desarrollan en los mosquitos y son transmitidas por éstos, y 2) una especie de *Dipetalonema*, probablemente *D. reconditum*, cuyos adultos se encuentran en las capas subcutáneas de todo el cuerpo. Sus formas inmaduras se desarrollan en, y son transmitidas por, las pulgas de gatos y perros. Posiblemente, la *D. reconditum* es la especie estudiada por Steubep (1954), quien descubrió que su desarrollo se efectúa en la cavidad corporal de las pulgas del gato, del perro, de la rata oriental, de las gallinas y de las ardillas. Newton y Wright (1957) enumeraron buenas características diferenciales para

distinguir las dos especies y resumieron la importancia de su descubrimiento como sigue: "Teniendo en cuenta las fuertes preparaciones metálicas y la cirugía que se están utilizando como medios terapéuticos, uno desearía, tal vez, estar seguro de que la infección sometida a tratamiento es filariasis y no alguna pequeña y quizás inocua afección filariforme subcutánea".

**Otras enfermedades.** Las pulgas han sido mencionadas como vectores de las enfermedades siguientes:

**Tularemia.** Las pulgas pueden infectarse con organismos de tularemia y permanecer portadores de la bacteria (*Pasteurella tularensis*) durante un mes o más, pero, probablemente, no son vectores importantes. En los Estados Unidos se han encontrado las siguientes especies de pulgas infectadas con la bacteria, por vía natural: *Diamanus montanus*, *Cediopsylla inaequalis*, *C. simplex*, *Nosopsyllus fasciatus* y *Thrassius bacchi*.

**Leishmaniasis.** Se ha informado que las pulgas han

sido vectores de la leishmaniasis infantil y canina en la región mediterránea, pero Chandler y Read (1961) no creyeron que estuvieran relacionadas con la transmisión de esta enfermedad.

**Tripanosomiasis.** Las pulgas transmiten el tripanosoma no patógeno (*Trypanosoma lewisi*) de la rata. Sin embargo, el agente que causa la enfermedad de Chagas (*T. cruzi*) sufre una rápida degeneración en la pulga (Chandler y Read, 1961).

**Fiebre recurrente.** Chandler y Read (1961) afirmaron que las espiroquetas de la fiebre recurrente no se desarrollan en la pulga.

**Enfermedades varias.** A la lista de entidades patógenas en las cuales las pulgas puedan desempeñar alguna función, Jellison (1959) añadió la mixomatosis, que es una enfermedad de los roedores silvestres y domésticos; la anemia debida a hemorragia; la dermatitis o alergia a la pulga, y la infección debida a *Tunga* (nigua), que produce un estado patológico especial.

## BIOLOGIA DE LA PULGA

### CARACTERISTICAS Y HABITOS

Las pulgas son insectos pequeños, ápteros, cuya longitud varía de 1 a 8,5 mm, con un promedio de 2 a 4 mm. El nombre del orden de pulgas *Siphonaptera* se refiere a su manera de alimentarse por un sifón o tubo y a su condición áptera. La pulga es un insecto angosto, comprimido lateralmente con cerdas dirigidas hacia atrás, hallándose por tanto adaptada para moverse entre el pelo de mamíferos y las plumas de las aves. La mayoría de las especies tienen mucha movilidad y permanecen sobre el huésped sólo el tiempo necesario para succionar la sangre que constituye su alimentación. Las partes bucales consisten principalmente de tres estiletes que se utilizan para atravesar la piel del huésped y para formar un tubo por el cual se efectúa la succión. Ambos sexos se alimentan de sangre y la hembra necesita una succión sanguínea antes de poner huevos. Las patas, largas y potentes, están especialmente adaptadas para saltar distancias que llegan a 17 ó 20 cm en sentido vertical y 35 a 40 cm en sentido horizontal.

La mayoría de las especies infestan a mamíferos

pequeños como las ratas y ratones, conejos, topes y murciélagos. Un número menor es parásito de los mamíferos y aves de mayor tamaño. La mayoría de las pulgas son bastante específicas en sus preferencias con respecto al huésped, alimentándose de una sola clase de éstos, es decir, de especies estrechamente afines dentro del mismo género, mientras que otras pulgas han desarrollado la habilidad de alimentarse de diversos huéspedes. Estos insectos son muy sensibles a los grados extremos de temperatura y humedad, lo cual explica la relativa abundancia de pulgas existente en los animales que viven en madrigueras y nidos resguardados y la ligera infestación de pulgas en los mamíferos o aves de morada no permanente o que viven en nidos expuestos a la intemperie. Los nidos proporcionan abundante alimento orgánico a las larvas de las pulgas, lo que les permite un índice elevado de supervivencia. Las pulgas que infestan a los animales nocturnos o a los que viven en madrigueras suelen tener sus órganos visuales mal desarrollados o carecen de ojos. Es más probable que las pulgas que infestan animales activos durante el día tengan órganos visuales bien desarrollados. Algunas pulgas se alimentan

con frecuencia una vez al día o más a menudo. Se perturban muy fácilmente y raras veces obtienen su comida completa de una sola succión. La *Pulex irritans* continúa alimentándose aun después de estar repleto el tubo digestivo, lo cual hace que pase en las heces sangre sin digerir.

## CICLO VITAL

Las cuatro etapas del desarrollo de la pulga son las siguientes: *huevo*, *larva*, *pupa* y *adulto*, o sea la clase de historia vital conocida como *metamorfosis completa*. El tiempo necesario para completar el ciclo vital varía entre uno y otro adulto según la especie, la temperatura, la humedad y la alimentación. En condiciones favorables y en algunas especies, una generación puede completarse tan sólo en dos o tres semanas.

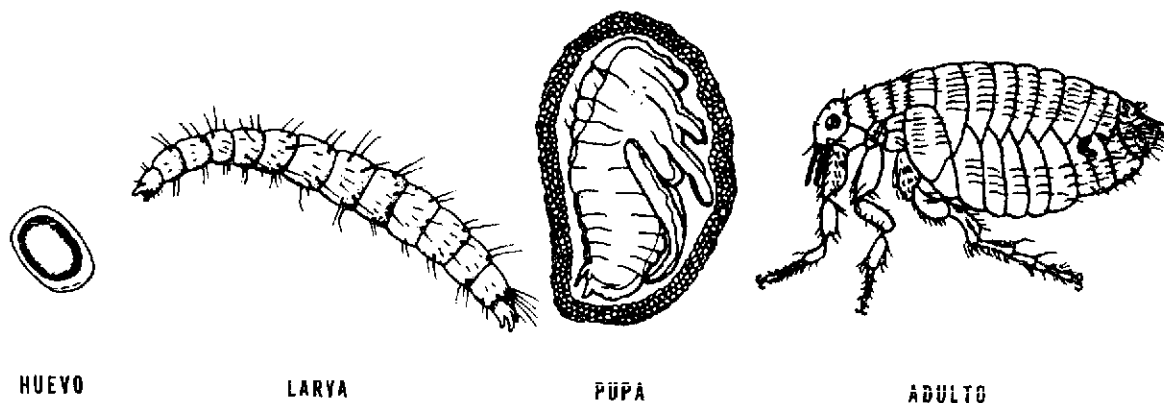
**El apareamiento.** De ordinario, éste ocurre en el animal huésped. La pulga de las gallinas *Echidnophaga gallinacea* y la nigua, *Tunga penetrans*, tienen la particularidad de que la hembra permanece fija en un punto durante períodos largos de tiempo y el apareamiento puede ocurrir cuando la hembra está alimentándose.

**Los huevos.** Suelen ser depositados entre el pelo o plumas del huésped o en el nido. Son lisos, esféricos u ovalados, de color claro y lo bastante grandes para poder apreciarlos a simple vista. Como no son pegajosos y no se adhieren al huésped, los huevos caen al suelo, o dentro del nido o cama del huésped, lo cual es un

factor importante para explicar las subsiguientes y elevadas concentraciones de pulgas adultas en las perreras y lugares destinados a los gatos y en determinadas alfombras o sectores de un edificio. La pulga no pone todos sus huevos de una vez, sino por separado o en pequeñas tandas, durante un período considerable de tiempo marcado por las ingestiones sanguíneas que son necesarias para su desarrollo. Los apareamientos sucesivos no son necesarios para la fecundación de futuros huevos, porque la espermata de la espermateca de la hembra y es utilizada a medida que se necesite. Los huevos se incuban en un período que varía de dos días a varias semanas, según las condiciones de temperatura y humedad.

**Las larvas.** Son pequeñas, parecidas a gusanos, compuestas de 13 segmentos, sin patas, pero con órganos bucales para masticar. Las larvas de pulga blancuzcas, activas y ciegas se encuentran frecuentemente dentro de las casas en rendijas del suelo y en las alfombras, o en las perreras, establos, gallineros y madrigueras y nidos de animales. Las larvas se alimentan de toda clase de residuos orgánicos como migajas y partículas de alimentos, pelo de animales o heces de pulga secas, que se componen de sangre más o menos digerida. Las tres etapas de la larva pueden completarse en un período que fluctúa entre una semana y varios meses.

**Las pupas.** Están de ordinario encerradas en un capullo de seda finamente hilada, con incrustaciones de



CICLO VITAL DE LA PULGA

Figura 3

granos de arena o de residuos de diversas clases. Este estado dura de una semana a períodos tan largos como un año.

Después de salir del capullo, los adultos están listos para alimentarse a las 24 horas. El apareamiento sigue, de ordinario, a la ingestión sanguínea inicial. Se sabe muy poco acerca del tiempo necesario para completar el ciclo vital de la mayoría de las especies o sobre el número de crías que pueden producirse en un año. Al parecer, algunas especies crían continuamente (como las

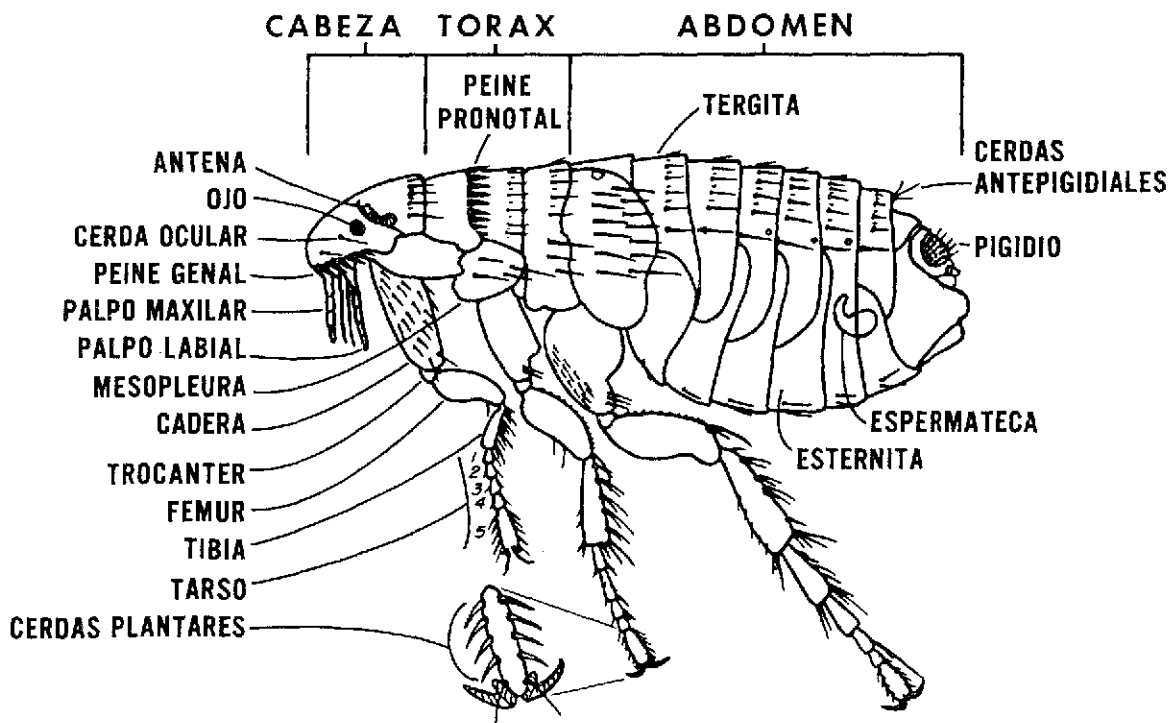
pulgas del gato y del perro, de la rata oriental y de la rata septentrional), necesitando de varias semanas a un mes para producir una generación en tiempo caluroso y períodos más prolongados en la estación más fría del año. Otras especies, como numerosas pulgas de pájaros, pertenecientes al género *Ceratophyllus*, producen una sola generación al año. Numerosas pulgas de las llamadas "de madriguera", de los roedores norteamericanos, son mucho más abundantes en el invierno que en el verano.

## IDENTIFICACION DE LAS PULGAS

### SU IMPORTANCIA

Las pulgas difieren grandemente en sus preferencias con relación al huésped y en su capacidad de transmitir enfermedades al hombre. Por consiguiente, es necesario

saber cuáles son las especies prevalentes a fin de evaluar la posible importancia patológica y establecer métodos adecuados de control. Hopkins y Rothschild (1953) calcularon que había alrededor de 200 géneros y 1.100 especies de pulgas en todo el mundo, mientras que



ESTRUCTURA EXTERNA DE LA PULGA

Figura 4

# CLAVE GRAFICA DE LAS CARACTERISTICAS DE ALGUNAS PULGAS COMUNES EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

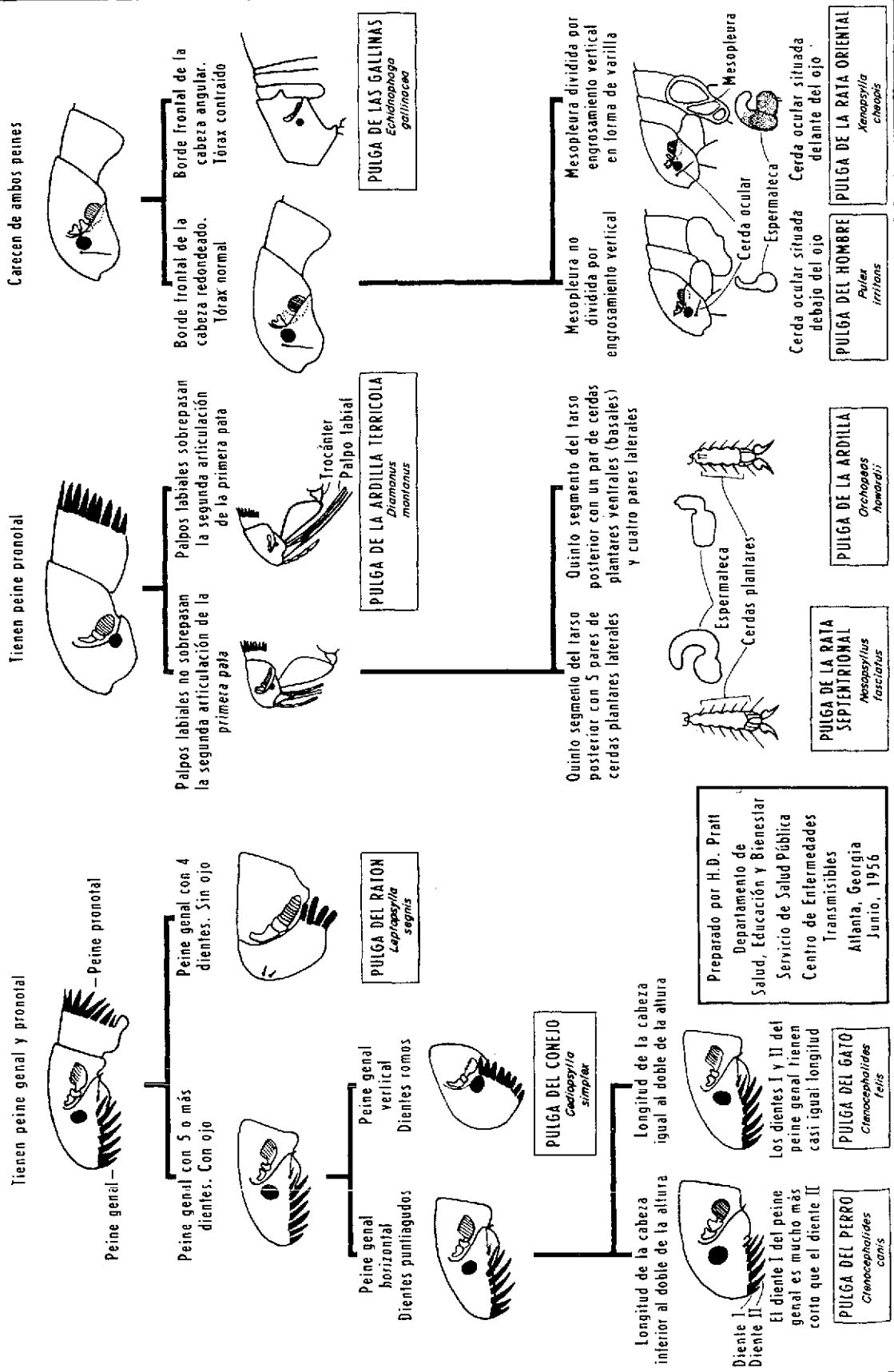


Figura 5

Preparado por H.D. Pratt  
Departamento de  
Salud, Educación y Bienestar  
Servicio de Salud Pública  
Centro de Enfermedades  
Transmisibles  
Atlanta, Georgia  
Junio, 1956



Jellison y sus colaboradores (1953) notificaron que a fines de 1950 había 72 géneros, 243 especies y 55 subespecies en Norteamérica, al norte de México. Smit (1958) manifestó que se conocían más de 1.600 especies de pulgas y que, probablemente, había otras 1.000 por descubrir y describir. De las especies conocidas, el 95% se encuentran en los mamíferos y el 5% en las aves.

Por fortuna, sólo algunas de esas pulgas son importantes para el ser humano como plagas o como vectores de enfermedades. Las especies de importancia en los Estados Unidos pueden determinarse normalmente por medio de las simples características que se presentan gráficamente en este capítulo (fig. 5). La identificación de estas especies es bastante sencilla, ya que sus características esenciales son pocas y se ven con facilidad. Todas las personas interesadas en el control de pulgas deben saber reconocer las pulgas que atacan al hombre, así como las pulgas más comunes que atacan a los roedores y animales domésticos locales. La mayoría de las características importantes se muestran en la figura 4.

## ANATOMIA DE LA PULGA

El cuerpo de la pulga se divide en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. Las estructuras de estas tres regiones sirven para identificarla.

**La cabeza.** La forma de la cabeza es una característica significativa. La pulga de las gallinas (*Echidnophaga gallinacea*) y la nigua (*Tunga penetrans*) tienen un ángulo definido en el borde frontal de la cabeza, mientras que la mayoría de las demás pulgas tienen el borde frontal ligeramente redondeado. La pulga del perro es de cabeza corta mientras que la del gato tiene la cabeza larga. En muchas especies, la cabeza lleva dos o más dientes oscuros debajo de la gena (mejilla), llamado peine genal o ctenidio. El número y forma de los dientes de dicho peine ofrecen características importantes para la identificación de pulgas. La cerda ocular (pelo del ojo) es otra característica esencial que se encuentra delante del ojo en la pulga de la rata oriental y debajo del ojo en la pulga del hombre.

Los órganos bucales se utilizan para perforar la piel y chupar la sangre. Se componen de tres estiletes alargados, una epifaringe media y un par de lacinias maxilares. Además, hay dos series de apéndices articu-

lados conocidos como palpos maxilar y labial, respectivamente. La longitud del palpo labial varía, así como el número aparente de sus segmentos, en los distintos géneros y especies y, por consiguiente, son importantes para la identificación de las pulgas. La mayoría de las especies tienen ojos, pero en algunas éstos no existen, especialmente en las llamadas "pulgas de las madrigueras", como la pulga del ratón. La antena se encuentra en una hendidura situada detrás de cada ojo.

**El tórax.** El tórax es la segunda sección del cuerpo de la pulga y contiene tres pares de patas, pero ningún ala. Se divide en tres partes: protórax, mesotórax y metatórax. La parte superior o dorsal del protórax se llama pronoto que es la placa situada directamente detrás de la cabeza. Esta placa puede tener un peine (peine pronotal o ctenidio) en su borde posterior, como en la pulga de la rata septentrional (*Nosopsyllus fasciatus*). El segundo segmento del tórax, el mesotórax, tiene una placa lateral o mesopleura a cada lado, inmediatamente encima del arranque de la segunda pata. En la mayoría de las especies de pulgas, la mesopleura está reforzada por un engrosamiento interno en forma de varilla. Esto falta en unas cuantas especies como la pulga del hombre y la de las gallinas, y se utiliza como característica importante para distinguir estas pulgas de las pulgas de la rata oriental. Los bordes posteriores del mesotórax y metatórax pueden tener pequeñas espinas que sirven frecuentemente para distinguir las familias de pulgas.

**Las patas.** La pata de la pulga se compone de las siguientes cinco partes principales: una cadera grande y aplanada, una segunda articulación pequeña (trocánter), una tibia larga y un tarso (o pie) con cinco segmentos. Todos los segmentos tienen espinas o cerdas de distintos tamaños y longitudes que sirven para la identificación. Así Hopkins y Rothschild (1963, pág. 361) describen ciertas disposiciones de las cerdas de la tibia posterior que parecen merecer más confianza para distinguir la pulga del gato de la del perro que la forma de la cabeza en ambas especies. El último segmento del tarso presenta cerdas plantares, importantes para la distinción de algunas especies de pulgas, como la pulga de la rata septentrional y la pulga de la ardilla.

**Cómo emplear la clave gráfica en la identificación de las pulgas comunes.** Mediante el empleo de la clave gráfica de la página 12, se pueden identificar las pulgas. Para ello servirán las estructuras ilustradas en

la figura 4 y descritas en las páginas 13-14. Para identificar pulgas con la "Clave gráfica de las características de algunas pulgas comunes en los Estados Unidos de América", obsérvense primero la cabeza y el tórax y determínese a cuál de los tres grupos pertenece el ejemplar: grupos de los que tienen peine genal y peine pronotal, de los que sólo tienen el segundo y de los que carecen de ambos. Después de esta clasificación, se continúan observando otras características, de manera similar, para progresar en la clave hasta encontrar los nombres correctos comunes y científicos de cada pulga. Entre las características se incluyen el número de dientes y la posición del peine genal, la forma de la cabeza, la longitud de los palpos labiales, la posición de la cerda ocular y la forma y coloración de la espermateca en cada ejemplar hembra.

**El abdomen.** Este se halla cubierto por dos series de placas, las dorsales o tergitas y las ventrales o esternitas. Estas placas pueden tener una o tres filas de pelos, modificados a veces en forma de dientes oscuros o en peines, como ocurre en la *Stenoponia americana* y en ciertas pulgas de los murciélagos. Cerca de su parte posterior, la pulga tiene una zona sensitiva llamada pigidio que comúnmente tiene por delante un grupo de cerdas antepigidiales. El número de estas cerdas y los poros sensitivos del pigidio son características fundamentales de gran importancia. La pulga hembra tiene un dispositivo para guardar esperma denominado espermateca (o receptáculo seminal) con forma característica en cada especie. Advuértanse las formas de las espermatecas de las pulgas de las ratas oriental y septentrional, de la pulga de la ardilla y de la pulga humana en la gráfica (fig. 5). La pulga macho no tiene espermateca pero sí tiene un aparato genital complicado, compuesto por órganos copulatorios y pene con varillas que pueden ser cortas o largas, y también enrolladas en el abdomen como el muelle de un reloj. Estas estructuras son importantes para la identificación de la pulga macho y aparecen ilustradas en numerosos trabajos de la bibliografía, por ejemplo en los de Holland (1949) o Hubbard (1947). Remitimos al lector a la bibliografía donde encontrará una lista de los sistemas de identificación publicados, para su empleo en estudios detallados de las especies de pulgas.

## ESPECIES IMPORTANTES DE PULGAS

**Pulga de la rata oriental (*Xenopsylla cheopis*).** Es el vector principal de la peste bubónica y del tifo

murino. Fue capturada primero en el valle del Nilo, y se la denominó *cheopis*, por el faraón Keops que mandó construir la gran pirámide de Gizeh. La pulga de la rata oriental se introdujo en todos los países del mundo con las ratas grises y negras. Las temperaturas entre 19 y 27° C con 70% de humedad o más, son las más favorables para la incubación de sus huevos. Las pulgas de la rata oriental carecen de peine genal o pronotal, la cerda ocular está delante del ojo y la mesopleura tiene un engrosamiento vertical en forma de varilla. Las hembras pueden reconocerse fácilmente por la espermateca pigmentada porque es la única especie con esa característica en los Estados Unidos. Ello permite la identificación rápida al hacer estudios de material conservado en alcohol, sin necesidad de hacer preparación microscópica del ejemplar. El ciclo vital cambia, completándose en el breve plazo de 6 a 8 semanas. Las pulgas de la rata oriental pueden vivir de 2 a 4 semanas, según la temperatura y la humedad relativa.

**Pulgas del gato y del perro (*Ctenocephalides felis* y *C. canis*).** Son insectos cosmopolitas. La pulga del gato parece ser más abundante y de más amplia distribución que la del perro. La cabeza es casi dos veces más larga que alta en la pulga del gato, en tanto que en la del perro es tan larga como es alta. Además, los bordes frontales de la cabeza de ambas especies tienen formas distintas, tal como se muestra en la clave gráfica. El ángulo es más agudo en la pulga del gato que en la del perro. En la mayor parte de las pulgas del gato el primer y el segundo diente del peine genal son casi iguales, mientras que en las pulgas típicas del perro el primer diente es más corto que el segundo. Hopkins y Rothschild (1953) han demostrado que las tibias posteriores tienen características que permiten distinguir las dos especies. Ambas se encuentran comúnmente en casas habitadas, sótanos o en los patios, prefiriendo siempre los lugares donde se acumulan el polvo y los residuos orgánicos. Estas pulgas atacan a gatos, perros y a una amplia variedad de otros mamíferos como zorras, mapaches y ratas. Constituyen plagas serias para el hombre, en particular durante el verano, dando lugar a picaduras graves. Cada generación de pulgas del gato requiere aproximadamente de 2 a 4 días para los huevos, de 8 a 24 para las larvas y de 5 a 7 para la etapa de pupa.

**Pulga del hombre (*Pulex irritans*).** Se halla en todas las zonas cálidas del mundo. En muchas regiones es la más importante entre las especies que atacan al

hombre y a ella se debe, a menudo, una forma de dermatitis o alergia ocasionada por sus picaduras. También causa graves molestias, particularmente en casas, graneros, patios de granjas, porquerizas y terrenos que les rodean. Se ha comprobado en las granjas que las porquerizas son focos de graves infestaciones de pulgas del hombre porque éstas han permanecido en dichos lugares durante semanas o meses después de llevar los cerdos al mercado. La pulga humana ataca a numerosos huéspedes entre los que figuran cerdos, perros, coyotes, perrillos de las praderas, ardillas terrícolas y lechuzas de las cuevas. Esta pulga ha sido encontrada sobre los cuatro últimos huéspedes en zonas alejadas de las viviendas humanas. La pulga del hombre ha sido infectada experimentalmente con peste y ha demostrado su capacidad, en el laboratorio, de transmitir las bacterias. La pulga del hombre puede distinguirse de otras pulgas comunes por la ausencia de los peines pronotal y genal, estando insertada la cerda ocular debajo del ojo, y por carecer del engrosamiento interno, en forma de varilla, sobre la mesopleura. Algunos investigadores creen que en los Estados Unidos puede haber otra especie de *Pulex*, la *P. simulans*, y que algunos datos anteriores sobre la *Pulex irritans* pueden, en realidad, referirse a esta segunda especie (Smit, 1958).

**Pulga de las gallinas (*Echidnophaga gallinacea*).** Es una especie pequeña que vive adherida a su huésped durante la fase adulta, formando a menudo úlceras en la cabeza y el cuello de las aves domésticas. Depositán allí los huevos y, después de la incubación, las larvas se arrastran hacia afuera y caen al suelo donde se nutren de materia orgánica. En los gallineros y edificios adyacentes pueden hallarse ejemplares en todas las etapas. Esta pulga ataca a ratas, gatos, perros, conejos, ardillas terrícolas, caballos, aves de corral y muchos otros animales, incluyendo al hombre. Se han hallado especies de *E. gallinacea* infectadas de peste, y pueden también infectarse con tifo murino. El papel que desempeñan es de menor importancia en la transmisión de enfermedades porque las hembras permanecen sujetas a un huésped la mayor parte de sus vidas.

**Pulga de la ardilla terrícola (*Diplocephalus montanus*).** Es de color castaño oscuro y tamaño mediano, con palpo labial muy largo. Se encuentra en ardillas terrícolas (*Citellus*) en los Estados Unidos, desde Nebraska y Texas, hasta la costa del Pacífico. Puede transmitir la peste a roedores silvestres. Las pruebas de laboratorio han mostrado que esta pulga posee la mitad

de la capacidad de transmisión como vector de la peste, que la pulga de la rata septentrional (*Nosopsyllus fasciatus*). También se ha hallado que especies de *Thrassis*, *Opisocrostis*, *Oropsylla*, *Monopsyllus* y *Orchopeas*, son capaces de transmitir la peste en pruebas de laboratorio.

El principal ectoparásito de las ardillas terrícolas (*Citellus*) es el *Hoplopsyllus anomalus*, vector comprobado de peste (Stark, 1958).

**Pulga de la rata septentrional (*Nosopsyllus fasciatus*).** Se encuentra comúnmente en ratas y ratones domésticos en todos los países de América del Norte y Europa, pero no abunda en zonas de clima extremadamente caluroso. No suele picar al hombre y se halla más a menudo en zonas templadas, donde la peste no constituye un problema grave. La pulga de la rata es la que predomina en la parte septentrional de los Estados Unidos y abunda en Canadá. Esta especie puede ser importante en la transmisión de organismos de la peste de una rata a otra. En algunas ocasiones ha sido hallada en roedores silvestres.

**Pulga de la ardilla (*Orchopeas howardii*).** Se halla comúnmente dondequiera que haya ardillas grises. Constituye a veces una grave plaga doméstica si dichas ardillas hacen sus nidos en los áticos y después se las mata o son expulsadas de las casas mediante la aplicación de medidas contra los roedores. En esos casos, las pulgas que se crían en los nidos atacan a las personas en el ático mismo o bien invaden otras partes del edificio. El control se logra eliminando los nidos y aplicando insecticidas.

**Pulga del conejo (*Cediopsylla simplex*).** Difiere de las del gato y el perro por tener colocado el peine genal más bien vertical que horizontalmente. Los dientes del mencionado peine son romos o redondeados en lugar de puntiagudos (véase fig. 5). Suelen encontrarse en conejos en la parte este de los Estados Unidos y se sabe que pican fuera de las viviendas, prefiriendo a los seres humanos, casi siempre cazadores y caminantes. En el oeste de los Estados Unidos hay otras pulgas del conejo parecidas a la *Cediopsylla simplex* de la clave gráfica.

**Pulga del ratón (*Leptopsylla segnis*).** Se reconoce con facilidad por tener cuatro dientes en el peine genal. Fue introducida en los Estados Unidos hace muchos años, junto con ratas y ratones. La pulga del ratón suele hallarse en ratas domésticas en los estados del

Golfo de México y en algunas partes de California; abunda menos en el ratón doméstico, *Mus musculus*. Es muy abundante, principalmente a lo largo de las costas este y oeste, cerca de los puertos de entrada. Se halla en menor número en el interior del país. Esta pulga prefiere el tiempo fresco, por lo que es relativamente escasa en el verano. Se la considera como mal vector del tifo murino. Se la puede infectar con peste en el laboratorio, y en China se la ha hallado naturalmente infectada con tifo murino.

**Nigua o pique** (*Tunga penetrans*). Es la plaga que inspiró el juramento común entre los marineros de "I'll be jiggered" (Estaré lleno de niguas). Es una pulga pequeña horadora, que se encuentra en la zona tropical y subtropical del norte y sur de América, Indias Occidentales y África. No se sabe si se ha establecido en los Estados Unidos. Lo más extraño de esta pulga es que la hembra horada o se incrusta en la piel del huésped. Al tragar sangre y quedar repleta de huevos se produce una considerable distensión del abdomen del insecto. Suele atacar al hombre estableciéndose entre los dedos del pie o debajo de las uñas de los mismos,

donde la pulga se infla hasta alcanzar el tamaño de un guisante pequeño, lo que causa un dolor agudísimo. Esto puede dar lugar a inflamación y ulceración, y la infección secundaria puede dar lugar a tétanos o gangrena. La *T. penetrans* está relacionada con la pulga de las gallinas.

**Pulga de la rata del algodón** (*Polygenis gwyni*). Es un parásito de la rata del algodón (*Sigmodon hispidus*) en los estados del sudeste y del sudoeste de los Estados Unidos. Se han hallado ejemplares en las ratas grises, perros y zarigüeyas. Esta especie es uno de los más eficaces vectores de peste entre el grupo de pulgas de los roedores norteamericanos (Holdenreid, 1952).

**Pulga de la gallina occidental** (*Ceratophyllus niger*). Es una especie activa, de color oscuro, que ataca fácilmente al hombre. Parece hallarse limitada al oeste de América del Norte, donde ataca a las aves de corral domésticas y silvestres. Se cría en las heces de dichas aves. Permanece sobre las aves sólo el tiempo necesario para alimentarse.

## EL CONTROL DE LAS PULGAS

El control de las pulgas puede dividirse en dos grupos principales: control de las plagas de pulgas en animales domésticos o en edificios, fundamentalmente de pulgas del gato y del perro, y control de las pulgas de los roedores para prevenir enfermedades. Los insecticidas destinados al control de las pulgas de los animales domésticos o en el interior de los edificios son, por lo general, menos tóxicos y se usan en concentraciones menores que los dedicados al uso en el exterior de los edificios (véase pág. 21).

La infestación en los gatos y perros ocurrirá al poco tiempo, a menos que se tomen medidas de control. El tratamiento simultáneo del huésped y de los locales proporcionará un control más económico y rápido que el tratamiento único del huésped o del local. Por tanto, cuando se trata a un gato o a un perro para destruir una infestación de pulgas, pronto se infestará de nuevo a menos que se traten también todos los lugares próximos donde se cría el insecto. Es necesario conocer los hábitos del animal para saber cuáles son sus lugares predi-

lectos de reposo. El tratamiento del animal infestado, unido a una cobertura total de todos los lugares de cría de las pulgas, es mucho más eficaz que tratamientos semanales sólo del animal. También se requiere minuciosidad en el control de las pulgas de los roedores.

### CONTROL DE LAS PLAGAS DE PULGAS EN ANIMALES DOMESTICOS O EN EDIFICIOS

**Pulgas del gato y del perro.** El control de las pulgas del gato y del perro, especies que usualmente se encuentran en los animales domésticos o en los edificios, puede efectuarse con cierto número de insecticidas. Los de origen vegetal, rotenona o pelitre, pueden usarse sin peligro en los gatos y perros adultos o pequeños, y en otros animales domésticos. En los animales domésticos afectados por los hidrocarburos clorados como el DDT, pueden emplearse con confianza polvos que contengan del 0,75 al 1% de pelitre o rotenona, o un 0,2%

de pelitre con un sinérgico como el sulfóxido o el butóxido de piperonilo. Los gatos, en particular, suelen lamerse el pelo, por lo que no son recomendables los hidrocarburos clorados para controlar sus ectoparásitos. Dichos insecticidas vegetales son seguros y proporcionan un control efectivo durante 3 ó 4 días. Algunos investigadores opinan que el pelitre aturde, sin matar, a las pulgas del gato y del perro. Por esto se ha recomendado que para espolvorear al animal infestado, se le coloque sobre una hoja de periódico, que sean sacadas las pulgas de la piel con un peine o cepillo y que después se queme el papel donde hayan caído los insectos para prevenir la reinfestación del animal o del local. El pelitre y la rotenona pueden usarse con seguridad para controlar los ectoparásitos en la mayor parte de los animales domésticos y de laboratorio. Sin embargo, no debe emplearse la rotenona en los cerdos porque éstos presentan una susceptibilidad especial a dicho producto.

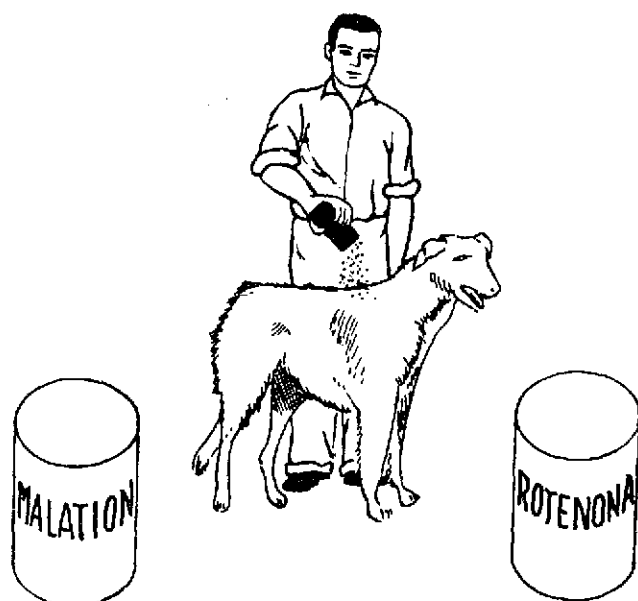
Entre 1944 y 1945 comenzaron a utilizarse los insecticidas de hidrocarburo clorado para controlar las pulgas del gato y del perro. Entre estos insecticidas figuran el DDT al 5%, el clordano al 2 o al 4% y el lindano al 1%, en forma de polvo. Los polvos son de empleo considerablemente más seguro que el rociamiento porque los insecticidas, en forma seca, se absorben menos por la piel. Los polvos producen también menos olor y no

afectan a la piel tanto como el rociamiento. Sin embargo, en muchas zonas de los Estados Unidos, donde hace años se vienen usando insecticidas como el DDT, clordano, lindano y otros similares, las pulgas de perros y de gatos no son controladas actualmente con tanta eficacia como lo eran alrededor de 1945, quizás como resultado de la resistencia desarrollada por los insectos hacia esos hidrocarburos clorados.

El malatión se ha venido usando durante varios años para controlar las pulgas de gatos y de perros. Se emplean polvos en concentraciones de 1 al 5% y rociamientos al 0,5 por ciento. El autor principal de esta Guía ha empleado polvo de malatión al 3% para controlar las pulgas del gato en una gata y en tres camadas de gatitos, sin que los animales sufrieran daño aparente. El control de las pulgas duró de 7 a 10 días a partir de cada aplicación. El malatión en una concentración del 0,25% es apropiado también para la inmersión del animal, pero este tratamiento debería hacerse bajo la supervisión de un veterinario.

Todos estos insecticidas se aplican en el pelo del animal con un espolvoreador, o a mano, y luego se frota para que el tratamiento sea completo. Evítese el espolvoreamiento en los ojos, orificios nasales y boca del animal tratado. También procúrese no aplicarlo en exceso en el abdomen, donde el polvo puede ser fácilmente lamido. Comience la aplicación por la cabeza, por encima de los ojos, y vaya cubriéndose todo el cuerpo hacia atrás hasta la cola y grupa, cerciorándose de que la aplicación es perfecta alrededor de las orejas y debajo de las patas delanteras. Una cucharada de polvo bastará para tratar un animal pequeño, mientras que para un perro grande se requerirá por lo menos 28 g de polvo. Es frecuente que, inmediatamente después de la aplicación de los polvos insecticidas, las pulgas se vuelvan extremadamente activas y molesten considerablemente a los animales tratados durante algún tiempo.

Un procedimiento recientemente empleado en el control de las pulgas y otros ectoparásitos de los perros es el empleo de uno de los insecticidas organofosforados menos tóxicos—el ronel—como insecticida general. Los comprimidos que contienen ronel se venden tan sólo mediante receta de un veterinario autorizado. Para un perro de unos 5 Kg se administra una tableta de 500 mg cada dos días durante cuatro tratamientos, y después una tableta semanal para evitar la reinfestación. Los perros que pesan 10 o más kilogramos pueden requerir dos o más veces esta dosificación para mantener en la sangre el nivel apropiado de la droga, en mg/Kg, que se necesita para destruir los ectoparásitos.



**ELIMINACION DE PULGAS MEDIANTE  
ESPOLVOREAMIENTO**

**Figura 6**

**Tratamiento de los edificios.** Para que el control de las pulgas sea eficaz se debe suplementar el tratamiento de los animales con aplicaciones de insecticida a los locales o edificios. Habría de prestarse atención especial a los lugares de reposo del animal, donde los huevos, larvas, pupas y adultos son más abundantes. Las infestaciones por pulgas pueden ser máximas en perreras y en lechos, alfombras, debajo de los porches y en otros lugares de reposo. Siempre que sea posible, el lecho del animal debe quemarse o lavarse con agua caliente y jabonosa. Para quitar las acumulaciones de hilachas y polvo que contienen larvas y pupas de pulgas, puede emplearse una aspiradora. Después deben tratarse los locales infestados con un insecticida residual como lindano al 0,5 ó 1%, dieldrín al 0,5%, soluciones de DDT al 5 ó 10% o emulsiones del mismo producto en la proporción de unos 4 litros por 90 metros cuadrados de superficie del suelo. Estos productos son útiles cuando la resistencia no constituye un problema. Donde se presenta resistencia a los insecticidas de hidrocarburos clorados pueden emplearse los fosfatos orgánicos, incluso el malatión o el ronel al 2% o el diazinón al 0,5 por ciento. En situaciones difíciles que pueden presentarse en perreras, lechos o sótanos con abundancia de basura u otros materiales, será eficaz el rociamiento con DDVP al 0,2%, por la acción fumigante de este insecticida organofosforado. Determinado número de factores influirán en la selección del material y de la fórmula a emplear en las aplicaciones en el interior de los locales, entre los que figuran especialmente el olor, el peligro de incendio, la posibilidad de producir manchas y el uso que se da al espacio tratado. Los mejores productos para rociar son el DDT y, cuando las pulgas presentan resistencia, el malatión o el ronel.

También es posible usar polvos para controlar las pulgas en el interior de los edificios, en particular para casillas de animales y lechos, sótanos y otros emplazamientos cuando no haya objeción al desteñido que producen los polvos. A menudo se espolvorea bajo los porches, sótanos de pequeña altura debajo de las casas, garajes y construcciones accesorias. El insecticida predilecto suele ser el DDT en polvo al 5 ó 10% y el malatión al 2 ó 5% cuando es evidente la resistencia de los insectos.

En muchos lugares de los Estados Unidos, particularmente en el sur y el oeste, la infestación de los patios por las pulgas constituye a menudo un verdadero problema, y para controlarlas el saneamiento es tan importante como lo es en otros campos del control de insectos vectores. Deben eliminarse el estiércol de los animales

y las basuras de los patios y los corrales donde puedan estarse multiplicando las pulgas.

Para tratar terrenos y patios con insecticidas, a menudo se usan polvos o suspensiones de preferencia a las emulsiones o soluciones. Los polvos humectables y los que se utilizan para aplicaciones en seco son inocuos cuando se usan en los arbustos y en la hierba; poseen una acción residual prolongada, pero dejan un sedimento de ligera coloración. Con frecuencia la potencia de los polvos es dos veces mayor que la de los rociamientos. Las emulsiones con estos insecticidas pueden usarse en los patios si el rociador está seguro de que éstas no dañarán las plantas. Algunos de los disolventes auxiliares que se emplean para preparar soluciones concentradas para emulsiones "queman" las hojas o la hierba; es todavía más peligroso usar soluciones en la vegetación porque muchos de los disolventes petrolados, como se sabe, son fitotóxicos. Conviene tener cuidado de no rociar a alta presión cerca del follaje ya que eso también puede dañar la vegetación. Cualquier terreno o prado que necesite tratamiento debe estar completamente mojado.

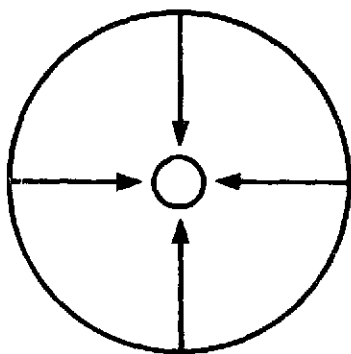
## CONTROL DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR PULGAS DE ROEDORES

**Control de los brotes urbanos.** Las pulgas son los vectores más importantes de la peste y del tifo murino. En el pasado los brotes de ambas enfermedades fueron controlados mediante el exterminio de ratas, construcciones a prueba de ratas y mejoras en el saneamiento, pero no fue sino hasta mediados de la década de 1940, con el advenimiento del DDT y los rodenticidas anticoagulantes, que se obtuvieron verdaderos progresos en el control de dichas enfermedades. En las primeras campañas, las medidas de control empezaban fuera de la zona infestada y progresaban hacia el lugar que se suponía fuese el centro de la infección. Hoy las operaciones de control comienzan en el supuesto foco y se desarrollan hacia afuera.

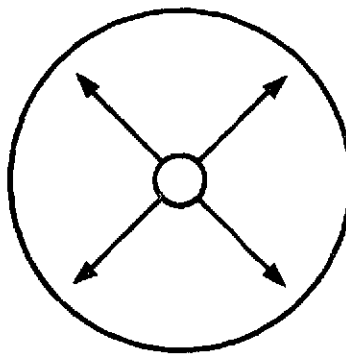
En algunas zonas el empleo de la siguiente serie de operaciones para controlar una epidemia de peste o de tifo murino ha producido buenos resultados:

- 1) Encuestas para determinar la extensión y la intensidad del problema.

- 2) Aplicación de insecticidas residuales como el DDT, el dieldrín o el heptacloro, para exterminar las



Entre 1900 y 1945 los programas de control de la peste y el tifo murino comenzaban en la periferia y progresaban hacia el supuesto centro de infección, empleándose el exterminio de ratas, el uso de gas para tratar las madrigueras y de obstáculos para interrumpir el desarrollo de roedores y un saneamiento mejor.



Hoy día los programas de control empiezan en el supuesto foco de infección y progresan hacia el exterior, usando en particular los insecticidas residuales y los rodenticidas anticoagulantes, junto con el empleo de trampas de ratas y de obstáculos para interrumpir el desarrollo de roedores y un saneamiento mejor.

Figura 7. DOS CRITERIOS SOBRE EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ROEDORES Y SUS PULGAS

pulgas infectadas, en particular la pulga de la rata oriental.

3) Empleo de rodenticidas anticoagulantes como la warfarina, el pival o la fumarina.

4) Uso de trampas para capturar ratas; envenenamiento con rodenticidas de dosis única, como la escila roja o el fosforo de zinc, o el uso del gas para tratar las madrigueras (véase Bjornson y Wright, 1960).

5) Mejor saneamiento general para mantener la población de roedores al nivel más bajo posible, prestando atención especial al almacenamiento, recolección y eliminación de la basura, así como a la supresión de vertederos abiertos.

6) Obstáculos para interrumpir el desarrollo de roedores o edificar instalaciones a prueba de ratas.

7) Vigilancia y mantenimiento para evitar lo que pudiera convertirse en focos de enfermedades.

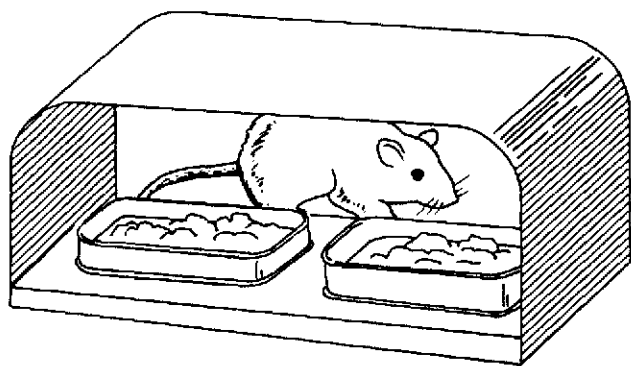
La aplicación de insecticidas residuales en el supuesto foco de infestación, al comienzo de las actividades de control, subraya la importancia de exterminar las pulgas infectadas lo más rápidamente posible. En el primer día se distribuyen también los rodenticidas anticoagulantes porque matan a los roedores sólo si éstos han ingerido los compuestos, durante varios días consecutivos. Es conveniente aguardar dos o tres días al menos antes de colocar las trampas de ratas, o de distribuir los venenos

de dosis única, como la escila roja o el fosforo de zinc, de modo que los roedores que pasen por los lugares tratados recojan cierta cantidad de insecticida en sus patas y pelo y lo transporten a las madrigueras para exterminar el mayor número posible de pulgas que se encuentren en esos lugares de cría. Más importante aún es el hecho que, conforme vayan muriendo los roedores a causa de los rodenticidas o caigan en las trampas, las pulgas que estén todavía adheridas a los animales serán exterminadas por la "capa" de insecticidas antes de que puedan picar a otros animales, incluso al hombre, disminuyendo el peligro de la enfermedad. Bennington (1960) ha estudiado los efectos de una combinación de insecticida sistémico y cebo para controlar las pulgas y las ratas. Encontró que una mezcla con un 10% de azúcar, 1:49 de fumarina-harina de maíz con 12 g de ronel y 20 ml de humo líquido en 450 g atrajo las ratas, mató las pulgas de la rata oriental antes de que murieran durante un período de alimentación de 5 o más días y sirvió para repulsar las plagas que atacan los alimentos almacenados.

Tan pronto como se logre el control de las pulgas, debe mejorarse el saneamiento general. Las personas que trabajan en la zona deberían ser vacunadas contra la peste o el tifo murino y usar ropas a prueba de pulgas, tratadas con repelentes como el M-1960 u otros convencionales. La tarea de obstaculizar el desarrollo de los

roedores, que lleva más tiempo, no debe comenzarse hasta que se haya reducido el riesgo de contraer dichas enfermedades.

**Control de los brotes rurales.** El control de los roedores silvestres o comensales, que sirven de reservorio de estas enfermedades, y el de sus ectoparásitos, es empresa difícil, cara, prolongada y que a menudo choca con la apatía o la desaprobación del público. Love y Smith (1960) informaron sobre las actividades de control del tifo murino llevadas a cabo en el sudoeste del Estado de Georgia entre 1945 y 1957. Aunque la población de ratas y pulgas fue reducida considerablemente, y en particular la de ratas infectadas con tifo murino, no se obtuvo la erradicación total, lo cual dio lugar a reinfecciones. Barnes y Kartman (1960) han experimentado con una nueva forma de abordar el problema del control de las enfermedades transmitidas por pulgas de los roedores mediante el empleo de cajas de cebo con insecticida.



CAJA DE CEBO CON INSECTICIDA PARA CONTROLAR  
LOS PORTADORES DE LA PESTE SELVÁTICA

Figura 8

Estas cajas estaban hechas de tabla de piso de 12 mm de grueso, 30 cm de largo y 20 cm de ancho, con cubierta de metal, en forma de U invertida. Los recipientes para el cebo, hechos de latas de sardinas, contenían unos 100 g de avena preparada para alimento. Se colocó el polvo de DDT al 10% a cada extremo del piso. Estas cajas se usaron para controlar las pulgas de la ardilla terrícola y los "chipmunks" en la Sierra Nevada de California, después de ensayos parecidos con cajas de cebo en Hawái para controlar vectores de peste *Xenopsylla cheopis* y *X. vexabilis hawaiiensis*. Los puestos con cajas de cebo redujeron considerablemente el nú-

mero de pulgas en 24 horas, pero se obtuvo muy escaso control residual. Una característica especial de este método es que los roedores llevan insecticida a sus madrigueras, donde exterminan las pulgas (Kartman, 1958).

## CONTROL DE LAS PULGAS DE LOS ROEDORES PARA EVITAR ENFERMEDADES

Las pulgas son los ectoparásitos más importantes de las ratas y los ratones. El control de la *X. cheopis* y de otros parásitos de las pulgas es una operación esencial para controlar el tifo murino y la peste. El mejor insecticida para estas tareas es el DDT en polvo al 10% (Centro de Enfermedades Transmisibles, 1949). Ryckman y colaboradores (1954) también han empleado el dieldrin y el heptacloro.

**Espolvoreamiento de madrigueras y refugios.** El polvo de DDT se aplica a las madrigueras, agujeros en suelos y paredes y espacios cerrados que puedan servir de refugio a las ratas. Es de importancia especial tratar los espacios entre las paredes dobles y los entrepisos, y debajo de las mercaderías donde las ratas tienen acceso, porque el peligro de la diseminación de la enfermedad de los roedores al hombre es más grave en los edificios. El polvo debe esparcirse de manera que toda la superficie quede cubierta con una capa fina.

**Espolvoreamiento por pequeñas zonas.** Se echa una capa de polvo de DDT al 10% alrededor de los agujeros de ratas, entradas, madrigueras o a lo largo de una senda que usan los animales. El espesor de la capa dependerá de la intensidad del uso que le den los animales, evidenciada por la presencia de huellas y excrementos. Esta capa puede ser fina o gruesa, de 6 a 9 mm de espesor. Las vías de acceso de las ratas deben espolvorearse cuidadosamente y tratar una superficie de 15 a 20 cm alrededor de cada entrada. La capa de polvo sobre una senda de ratas debe tener unos 15 cm de ancho por 45 cm de largo en la parte más estrecha de la senda. Las capas de polvo de las escaleras deben cubrir totalmente dos escalones o peldaños adyacentes. Cuando se desee controlar los parásitos de las ratas negras, espolvóreense alternadamente los espacios entre las vigas, donde las ratas se balancean. Las señales que dejan las ratas al saltar se reconocen por su aspecto



**INSECTICIDAS EMPLEADOS PARA EL CONTROL DE LAS PULGAS**  
(Porcentaje de la concentración)

INSECTICIDA	POLVOS PARA ANIMALES		TRATAMIENTO DE LOS EDIFICIOS		CONTROL DE PULGAS DE ROEDORES EN EL EXTERIOR DE LAS CASAS Polvos
	Gatos y perros chicos	Perros	Dentro de las casas	Fuera de las casas	
			Soluciones oleosas o emulsiones	Emulsiones o polvos humectables	

---

INSECTICIDAS DE ORIGEN VEGETAL				
ROTENONA *	1 *	1 *		
PELITRE *	1 *	1 *		
Pelitre más un sinérgico.....	0,2	0,2		

HIDROCARBUROS CLORADOS				
Metoxicloro .....	1-2			
DDT *	No	1	5 *	5 *
Hexacloruro de benceno.....	No	2-5	2-5	5-10 *
Lindano .....	No	1	0,5 *	3-5
Clordano .....	No	2-5	2	
Heptacloro .....	No	No	2	2-5
Dieldrin .....	No	No	0,5	2
Aldrina .....	No	No	No	2,5

INSECTICIDAS DE FOSFATOS ORGANICOS				
MALATION *	4	4 *	2	2
Diazinón .....	No	No	0,5	0,5
Dipterex .....	No	No		1
Ronel .....			1%	1%

\* Insecticidas de preferencia.

oscuro y lustroso, debido a que éstas frotan la madera con la grasa de su pelo cuando se balancean debajo de las vigas o atraviesan una plancha. Es conveniente espolvorear cerca de los lugares donde comen, beben o se refugian las ratas y en otros lugares que frecuenten los roedores.

**Cantidad de polvo.** Es importante el espolvoreamiento total para controlar los ectoparásitos de la rata. Un establecimiento comercial corriente requiere unos dos kilogramos, mientras que los edificios rurales necesitan uno y las residencias urbanas alrededor de medio kilogramo.

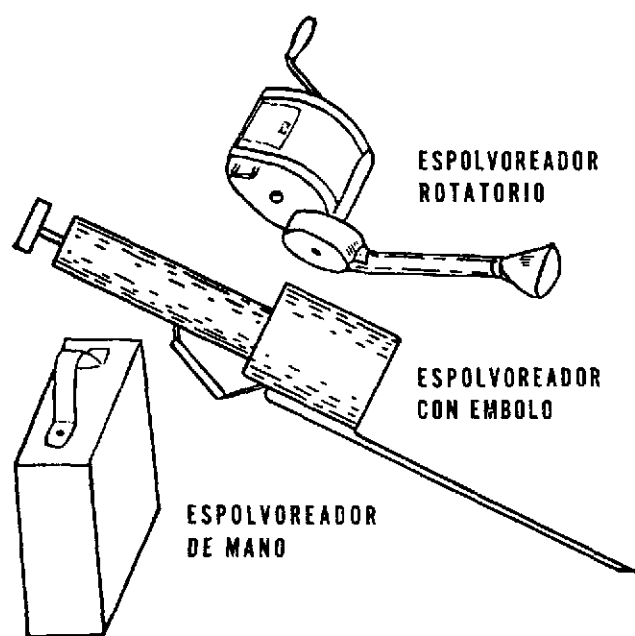
**Frecuencia del espolvoreamiento.** Las aplicaciones de polvo contra los ectoparásitos darán un buen control de 4 a 6 meses a partir del espolvoreamiento; en los estados del sur de los E.U.A. suele aplicarse dos espolvoreamientos durante los meses cálidos; en el norte,

la práctica es de uno al año. Un espolvoreamiento en abril, mayo o junio bastará en la parte norte de la zona donde ocurre el tifo murino.

**Equipo.** La bomba de pie "Cianogás" es útil para tratar madrigueras y lugares de reposo de las ratas. Hay un modelo con capacidad para dos kilos y cuarto de polvo que cuenta con un tubo de 90 cm para alcanzar madrigueras alejadas de la superficie. Esta pieza sirve un doble propósito porque puede usarse para espolvorear con DDT o para la aplicación de cianuro de calcio en polvo, que mata tanto las ratas como los ectoparásitos. Sin embargo, el polvo de cianuro no debe usarse nunca dentro o debajo de edificios habitados.

El espolvoreador con émbolo para uso en los jardines tiene una cámara con capacidad para 1.400 g de insecticida, que resulta muy conveniente para la mayor parte de las operaciones contra ectoparásitos de los roedores.

Es un artefacto liviano, de manejo fácil y rápido, que puede obtenerse con facilidad en casi todas las ciudades. Antes de emplear este rociador es necesario quitar parte del tubo de salida y la taza o repartidor al extremo del tubo, ya que sirven tan sólo para espolvorear debajo del follaje cuando se usa en la jardinería. Cuando se usa para controlar ectoparásitos de los roedores es más conveniente un tubo recto. Un espolvoreador cilíndrico de mano es apropiado para espolvorear al aire o sobre el suelo. Cuando el espolvoreador se mantiene con el tubo de descarga apuntando hacia arriba, el polvo de DDT se acumula en el orificio de salida dando lugar a una aplicación gruesa en vez del espolvoreamiento que se pretende lograr.



#### EQUIPO PARA CONTROLAR LAS PULGAS DE LOS ROEDORES

Figura 3

Los espolvoreadores rotatorios son útiles para tratar grandes espacios cerrados o parcialmente cerrados, como áticos y lugares debajo de los edificios. Estos espolvoreadores generan una fuerte corriente de aire que impulsa el polvo a distancias considerables. Los espolvoreadores rotatorios y los de diafragma sirven el mismo propósito, aunque los últimos no se encuentran siempre en el mercado.

Los pulverizadores improvisados pueden emplearse

ventajosamente cuando no se dispone de equipo más perfecto. Se puede hacer un pulverizador rectangular, con capacidad para 4 litros, con una lata vacía de trementina o cualquier recipiente parecido, cambiándole el fondo por un tamiz metálico. Algunos pulverizadores tienen un tamiz ordinario de tela metálica y además otro tamiz de malla del número 16 para cerrar el fondo. En un lado de la lata se le puede poner un asa o mango. También se pueden hacer espolvoreadores pequeños con recipientes cilíndricos como los que emplea el correo. Se le hacen perforaciones con un clavo en la parte superior y se le coloca un asa o mango de manera que pueda usarse para tratar vigas y viguetas en el techo. Si no se dispone de ningún equipo pueden cogerse puñados compactos de polvo y arrojarlos en el interior de las madrigueras y sobre las sendas de los roedores.

#### RESISTENCIA DE LAS PULGAS A LOS INSECTICIDAS

Aunque es difícil demostrar la resistencia de las pulgas a los insecticidas, mediante pruebas de laboratorio cuidadosamente controladas, muchos investigadores minuciosos (Centro de Enfermedades Transmisibles, 1961; Brown, 1958) opinan que actualmente es más difícil exterminar las pulgas del gato y del perro (*Ctenocephalides felis* y *C. canis*) con los insecticidas de hidrocarburos clorados (DDT, clordano, dieldrin) que cuando se comenzaron a emplear dichos insecticidas, o sea a fines de la década de 1940 y principios de la de 1950. A esto se denomina algunas veces "resistencia práctica", porque la infestación por esas mismas pulgas puede controlarse con insecticidas organofosforados. Según informó Brown (1958) la pulga del hombre (*Pulex irritans*) es resistente al DDT en numerosos países entre los que figuran Perú, Ecuador, Brasil y Grecia. La pulga de la rata oriental (*Xenopsylla cheopis*) mostró resistencia al DDT en partes del Ecuador y la India (Patel y colaboradores, 1960). Sin embargo, en los Estados Unidos de América la pulga de la rata oriental es aún susceptible al DDT. En dicho país, el polvo de DDT al 10% continúa siendo el mejor insecticida cuando se presentan brotes de peste o de tifo murino.

## SUSTANCIAS REPELENTES

Cuando se penetra en una zona muy infestada de pulgas, se pueden evitar las picaduras tratando los tobillos y pernils de los pantalones con dimetilftalato. Esa protección durará varias horas cuando se trate de pulgas del gato y del perro. Para prevenir el ataque de las pulgas se pueden impregnar las ropas con benzoato de bencilo. El Departamento de Defensa ha recomendado el empleo de M-1960 que contiene N-butilacetanilida, benzoato de bencilo y 2-butil-2-etil-1, 3-propanodiol, con Tween 80 como emulsor para tratar la ropa, en particular los pantalones. Más recientemente la dietiltoluamida, denominada comercialmente OFF o DEET, ha demostrado su eficacia como repelente de las pulgas. Cuando una zona ha sido espolvoreada ya no son necesarias estas sustancias. Los polvos de DDT o de clordano bastan para evitar las picaduras casi de inmediato, aunque se requieran de 3 a 4 horas para el exterminio total de las pulgas espolvoreadas.

## ESTUDIOS SOBRE ECTOPARASITOS DE LOS ROEDORES

**Objetivo de las encuestas de evaluación.** Estas encuestas constituyen operaciones esenciales en el control de las enfermedades transmitidas por pulgas. En ellas puede incluirse la toma de muestras de la población de ratas con el fin de determinar la abundancia relativa de ratas grises (*R. norvegicus*) y de ratas negras (*R. rattus*) en la localidad, especialmente de aquellos animales infectados con peste o con tifo murino. Otro tipo de encuesta sirve para determinar cuál es la población de ectoparásitos de las ratas, con el fin de saber si hay o no prevalencia de la pulga de la rata oriental (*X. cheopis*). También es posible determinar la incidencia del tifo murino en el reservorio roedor, mediante las pruebas de fijación del complemento o las de Weil-Felix de la sangre de las ratas, y la incidencia de peste por el cultivo de ciertos tejidos, como el esplénico. Por lo general se lleva un registro de la información recogida sobre cada lote de ratas capturadas.

**Métodos de encuesta.** El método corriente de investigación para determinar el número de parásitos por rata y el porcentaje de ratas infestadas por pulga de la rata oriental, requiere la captura de ratas vivas en distintos puntos de la ciudad en estudio. Las ratas son

capturadas con trampas de acero del número 0 e inmediatamente se colocan en sacos de tela individuales, para evitar que se escapen las pulgas y otros ectoparásitos. Se llevan al laboratorio en esos sacos, identificados con la fecha, capturador, especie y sexo de la rata, localidad, y cualquier otra información pertinente. Las ratas son anestesiadas y se les peina con peine fino con el fin de recoger los parásitos en una cacerola grande y blanca. Posteriormente se identifican, cuentan y registran junto con el número de la rata y la demás información sobre el animal capturado. Entonces es posible determinar el número de *X. cheopis* por cada rata y el porcentaje de ratas infestadas con *X. cheopis*. Este y otros métodos de encuesta son analizados en el manual *Rat-Borne Disease Prevention and Control* (Prevención y control de las enfermedades debidas a la rata), del Centro de Enfermedades Transmisibles (1949). El estudio de los ectoparásitos indica el grado de infestación por *X. cheopis* y otros ectoparásitos y, por lo tanto, el peligro potencial de transmisión de enfermedades debidas a los roedores, si éstas se hallaran presentes en la población de dichos animales.

Las encuestas realizadas antes de los programas de espolvoreamiento, y a ciertos intervalos después de los mismos, sirven para medir la efectividad y duración de la operación de control. Se hacen encuestas para la elaboración de un programa de control de un vector, con el objeto de determinar si son necesarias las operaciones de espolvoreamiento. Este tipo de encuesta, junto con la información obtenida de la tabulación de la incidencia de la enfermedad en los seres humanos y en las ratas domésticas, proporciona la información básica para realizar un estudio epidemiológico de la enfermedad.

## BIBLIOGRAFIA

- Barnes, A. M. y Kartman, L.: "Control of plague vectors on diurnal rodents in the Sierra Nevada of California by use of insecticide bait-boxes". *J. Hyg Camb* **58**: 347-355, 1960.
- Benjamini, E., Feingold, B. F. y Kartman, L.: "Antigenic property of the oral secretion of fleas". *Nature* **188** (4754):959-960, 1960.
- Bennington, E. E.: "A systemic insecticide and bait for flea and rat control". *J Econ Ent* **53**(1):169-170, 1960.
- Bjornson, B. F. y Wright, C. V.: *Control of domestic rats and mice*. U.S. Government Printing Office: Washington, D.C. 1960. 25 págs.
- Brown, A. W. A.: *Resistencia de los artrópodos a los*

- insecticidas. Serie de Monografías No. 38. Organización Mundial de la Salud: Ginebra. 1959. 264 págs.
- : "Present extent of insecticide-resistance in fleas". *Bull WHO* **23**:410, 1960.
- Burt, W. H. y Grossenheider, R. P.: *A field guide to the mammals*. Houghton Mifflin Co.: Boston, Massachusetts. 1952. 200 págs.
- Centro de Enfermedades Transmisibles: *Rat-borne disease prevention and control*. Federal Security Agency,\* Public Health Service, Atlanta, Georgia. 1949. 292 págs.
- : "Public health pesticides—1961". *Pest Control* **29**(3):9-27, 1961.
- Costa Lima, A. y Hathaway, C. R.: *Pulgas. Bibliografía, catalogo e hospedadores*. Mon Inst Oswaldo Cruz, No. 4, 1946. 522 págs.
- Chandler, A. C. y Read, C. P.: *Introduction to parasitology*. John Wiley and Sons: Nueva York. 1961. 822 págs.
- Departamento de Agricultura de los E.U.A.: *Insecticides and repellents for the control of insects of medical importance to the Armed Forces*. Circ. 977 USDA. 1955. 91 págs.
- Dubos, R. J.: *Bacterial and mycotic infections of man*. 3a ed. J. B. Lippincott Co.: Filadelfia, Pennsylvania. 1958. 820 págs.
- Dyer, R. E., Ceder, E. T., Workman, W. G., Rumreich, A. y Badger, L. F.: "Typhus fever. Transmission of endemic typhus by rubbing either crushed infected fleas or infected flea feces into wounds". *Public Health Rep* **47**:131, 1932.
- Ecke, D. H. y Johnson, C. W.: "Plague in Colorado". *Public Health Monogr* **6**:1-37, 1952.
- Eskey, C. R., Prince, F. M. y Fuller, F. B.: "Transmission of *Salmonella enteritidis* by the rat fleas *Xenopsylla cheopis* and *Nosopsyllus fasciatus*". *Public Health Rep* **64**(30):933-941, 1949.
- Fox, I.: *Fleas of Eastern United States*. Iowa State College Press: Ames, Iowa. 1940. 191 págs.
- Furman, D. P.: *Manual of medical entomology*. National Press: Palo Alto, Calif. 1961. 122 págs.
- Hermes, W. B. y James, M. T.: *Medical entomology*. Macmillan Co.: Nueva York. 1961. 616 págs.
- Hirst, L. F.: *The conquest of plague. A study of the evolution of epidemiology*. Oxford University Press: Londres. 1953. 478 págs.
- Holdenried, R.: "Sylvatic plague studies. VII. Plague transmission potentials of the fleas *Diamanus montanus* and *Polygenis gwyni* compared with *Xenopsylla cheopis*". *J Infect Dis* **90**(2):131-140, 1952.
- Holland, G. P.: *The Siphonaptera of Canada*. Canadian Department of Agriculture Publication 817, Technical Bulletin 70, 1949. 306 págs.
- Hopkins, G. H. E. y Rothschild, M.: *An illustrated catalogue of the Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum*. Vol. 1, *Tungidae and Pulicidae*. University Press: Cambridge. 1953. 361 págs.
- : *An illustrated catalogue of the Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum*. Vol. 2, *Vermipsyllidae to Xiphiopsyllidae*. University Press: Cambridge. 1956. 361 págs.
- Hubbard, C. A.: *Fleas of Western North America*. Iowa State College Press: Ames, Iowa. 1947. 533 págs.
- Hunter, G. W. III, Frye, W. W. y Swartzwelder, J. C.: *A manual of tropical medicine*. W. B. Saunders: Filadelfia, Pennsylvania. 1960. 892 págs.
- Jellison, W. L.: "Fleas and disease". *Ann Rev Ent* **4**:389-414, 1959.
- y Good, N. E.: *Index to the literature of Siphonaptera of North America*. USPHS, National Institutes of Health Bulletin 178, 1942. 193 págs.
- , Locker, B. y Bacon, R.: "A synopsis of the North American fleas, north of Mexico and notice of a supplementary index". *J Parasit* **39**(6):610-618, 1953.
- Kartman, L.: "The vector of canine filariasis; a review with special reference to factors influencing susceptibility". *Rev Bras Malar (Publ Avul)* **5**, 1957. 41 págs.
- : "An insecticide-bait-box method for the control of sylvatic plague vectors". *J Hyg Camb* **56**:455-465, 1958.
- : "The role of rabbits in sylvatic plague epidemiology, with special attention to human cases in New Mexico and use of the fluorescent antibody technique for detection of *Pasteurella pestis* in field specimens". *Zoonoses Res* **1**(1):1-27, 1960.
- , Prince, F. M., Quan, S. F. y Stark, H. E.: "New knowledge of the ecology of sylvatic plague". *Ann NY Acad Sci* **70**(3):608-711, 1958.
- Link, V. B.: *A history of plague in the United States of America*. Public Health Monogr **26**. 1955. 120 págs.
- Love, G. J. y Smith, W. W.: "Murine typhus investigations in southwestern Georgia". *Public Health Rep* **75**(5):109-120, 1960.
- Macchiavello, A.: "Reservoirs and vectors of plague". *J Trop Med Hyg* **57**(2):45-48; **57**(3):65-69; **57**(4):87-94, 1954.
- McCroan, J. E., Ramsey, R. L., Murphy, W. J. y Dick, L. S.: "The status of Rocky Mountain spotted fever in the southeastern United States". *Public Health Rep* **70**(3):319-325, 1955.
- Meyer, K. F.: "The zoonoses in their relation to rural health". *Univ Calif Publ, Public Health* **3**(1):1-50, 1955.
- Miles, V. I., Wilcomb, M. y Irons, J. V.: "Rodent plague in the Texas south plains. 1947-49, with ecological considerations". *Public Health Monogr* **6**:38-54, 1952.
- Mohr, C. O.: "Entomological background of the distribution of murine typhus and murine plague in the United States". *Amer J Trop Med* **31**(3):355-372, 1951.
- Morlan, H. B., Utterback, B. C. y Dent, J. E.: *Domestic rats, rat ectoparasites and typhus control*. Public Health Monogr **5**. 1952. 30 págs.

\* En abril de 1953 pasó a ser U. S. Dept. of Health, Education, and Welfare.

- Newton, W. L. y Wright, W. H.: "The occurrence of a dog filaried other than *Dirofilaria immitis* in the United States". *J Parasit* **42**(3):246-258, 1956.
- : "A reevaluation of the canine filariasis problem in the United States". *Vet Med* **52**:75-78, 1957.
- Organización Mundial de la Salud: *Expert Committee on Plague. First Report*. Serie de Informes Técnicos 11. Ginebra, 1950. 32 págs.
- : *Expert Committee on Plague. Second Report*. Serie de Informes Técnicos 74. Ginebra, 1953. 13 págs.
- : *Comité de Expertos en Peste. Tercer Informe*. Serie de Informes Técnicos 165. Ginebra, 1959. 44 págs.
- Patel, T. B., Bhatia, S. C. y Deobhankar, R. B.: "A confirmed case of DDT-resistance in *Xenopsylla cheopis* in India". *Bull WHO* **23**:301-312, 1960.
- Pollitzer, R.: *Plague*. Organización Mundial de la Salud: Ginebra. 1954. 698 págs.
- : "A review of recent literature on plague". *Bull WHO* **23**:313-408, 1960.
- Pratt, H. D.: "It's easy to identify fleas with new CDC pictorial key". *Pest Control* **25**(10):28, 30-32, 34, 36, 1957.
- : "The changing picture of murine typhus in the United States". *Ann NY Acad Sci* **70**(3):516-527, 1958.
- : "Ectoparasites of birds, bats and rodents and their control". *Pest Control* **26**(10):55, 56, 58, 60, 94, 96, 1958.
- y Good, N. E.: "Distribution of some common domestic rat ectoparasites in the United States". *J Parasit* **40**(2):113-129, 1954.
- Rivers, T. M. y Horsfall, F. L.: *Viral and rickettsial infections of man*. J. B. Lippincott Company: Filadelfia, Pennsylvania. 1959. 967 págs.
- Ryckman, R. E., Ames, C. T., Lindt, C. C. y Lee, R. D.: "Control of plague vectors on the California ground squirrel by burrow dusting with insecticides and the seasonal incidence of fleas present". *J Econ Ent* **47**(4):604-607, 1954.
- Sdrodovskii, P. F. y Golinevich, R. M.: *The rickettsial diseases*. Pergamon Press: Nueva York. 1960. 629 págs.
- Smit, F. G. A. M.: "A preliminary note on the occurrence of *Pulex irritans* and *Pulex simulans* Baker in North America". *J Parasit* **44**(5):523-526, 1958.
- : *Fleas: Their medical and veterinary importance*. British Museum of Natural History Economic Series No. 3A. 1958. 20 págs.
- Stark, H. E.: *The Siphonaptera of Utah*. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Atlanta, Georgia. 1959. 239 págs.
- Stueben, E. B.: "Larval development of *Dirofilaria immitis* (Leidy) in fleas". *J Parasit* **40**(5):580-589, 1954.
- Varela, G. y Olarte, J.: "Transmission of *Salmonella enteritidis* by *Pulex irritans* and *Ctenocephalides canis*". *Science* **104**:104-105, 1946.
- Wiseman, J. S.: "All about fleas". *Texas Health Bull* **9**(7):10-15, 1956.

---

---

GUIAS DE ADIESTRAMIENTO

SANEAMIENTO DEL MEDIO

La OFICINA SANITARIA PANAMERICANA ha publicado en español las siguientes guías de adiestramiento del Centro de Enfermedades Transmisibles, Secretaría de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de América, con las adaptaciones pertinentes para su utilización en la América Latina.

- Moscas de importancia para la salud pública y su control*, 1962. (\$0,50).  
Pub. Cient. No. 61
- Introducción al estudio de los artrópodos de importancia en salud pública*,  
1962. (\$0,50). Pub. Cient. No. 69
- Piojos de importancia en salud pública y su control*, 1962. (\$0,50). Pub. Cient.  
No. 74
- La eliminación de basuras y el control de insectos y roedores*, 1962. (\$0,50).  
Pub. Cient. No. 75
- El control de ratas y ratones domésticos*, 1963. (\$0,25). Pub. Cient. No. 89
- Epidemiología y control de las enfermedades transmitidas por artrópodos*,  
1964. (\$0,50). Pub. Cient. No. 105
- Pulgas de importancia en salud pública y su control*, 1964. (\$0,50). Pub. Cient.  
No. 106
- Estudio y control de mosquitos de importancia en salud pública*, 1964. (\$0,50).  
Pub. Cient. No. 107
- Insecticidas para el control de insectos de importancia para la salud pública*,  
1964. (\$0,50). Pub. Cient. No. 108
- 
-