

**MOSCAS**  
**DE IMPORTANCIA PARA LA SALUD PUBLICA**  
**Y SU CONTROL**



Publicaciones Científicas No. 61

Mayo de 1962

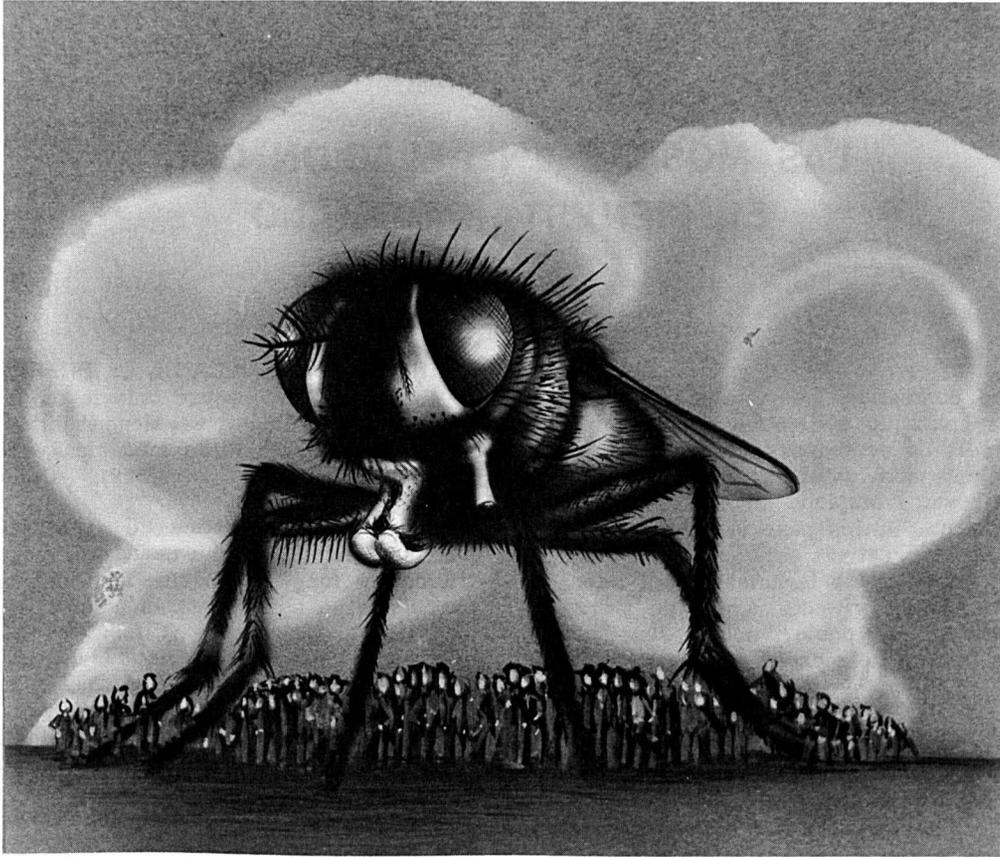
**ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD**  
**Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la**  
**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD**  
**1501 New Hampshire Avenue, N.W.**  
**Washington 6, D.C., E.U.A.**

*La publicación de la cual fue adaptado este manual fue preparada por el Departamento de Adiestramiento del Centro de Enfermedades Transmisibles del Servicio de Salud Pública, Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de América, en Atlanta, Georgia. Previa autorización del referido Servicio, el material original ha sido traducido al español por la Oficina Sanitaria Panamericana, teniendo en cuenta los problemas y condiciones predominantes en la América Latina. La revisión técnica del texto se llevó a cabo con la colaboración del Dr. Luis Vargas, Jefe de Estudios Especiales de la Comisión Nacional para la Erradicación del Paludismo, Secretaría de Salubridad y Asistencia, México, D.F., y Miembro del Cuadro de Expertos en Insecticidas, de la Organización Mundial de la Salud.*

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
INTRODUCCION. ....	1
LAS MOSCAS EN RELACION CON EL BIENESTAR HUMANO. ....	2
CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS MOSCAS . ....	4
IDENTIFICACION DE LAS MOSCAS. ....	4
La mosca casera y formas afines (Muscidae) . ....	9
La mosca de la carne (Sarcophagidae) . ....	14
Calíforas (Calliphoridae) . ....	15
Las moscas de las gusaneras (Oestridae, Cuterebridae, Gasterophilidae). ....	18
ALGUNAS MOSCAS DE MENOR IMPORTANCIA SANITARIA . ....	19
Ceratopogonidae, Heleidae, Tendipedidae, Chironomidae. ....	19
Simuliidae. ....	20
Psychodidae . ....	20
Tipulidae . ....	20
Blepharoceridae. ....	20
La mosca de los ciervos, los tábanos y formas afines (Tabanidae) . ....	20
Rhagionidae. ....	21
Sylvicolidae . ....	21
Stratiomyidae . ....	21
Therevidae . ....	21
La mosca del vinagre y la mosca de las frutas (Drosophilidae). ....	21
Tylidae=Micropezidae. ....	21
Chloropidae=Oscinidae . ....	22
Sepsidae. ....	22
Phoridae. ....	22
Larvaevoridae. ....	22
El gusano del queso y formas afines (Piophilidae) . ....	22
Syrphidae . ....	22
Hippoboscidae . ....	22
Ephydridae . ....	22
ENCUESTAS, EVALUACION Y CONTROL. ....	23
CONTROL DE LA MOSCA DOMESTICA MEDIANTE EL SANEAMIENTO DEL MEDIO . ....	30
CONTROL DE LA MOSCA DOMESTICA CON PREPARACIONES QUIMICAS. ....	34
CONTROL MECANICO Y FISICO DE LAS MOSCAS DOMESTICAS . ....	39
CONTROL BIOLOGICO DE LAS MOSCAS DOMESTICAS . ....	39
ORGANIZACION DEL CONTROL DE MOSCAS. ....	40
BIBLIOGRAFIA . ....	41





## INTRODUCCION

Las moscas han sido las compañeras íntimas del hombre desde mucho antes que se empezara a escribir la historia. Año tras año lo han molestado y lo han atormentado con sus crueles picaduras. Las larvas de las moscas han infestado las carnes del hombre y de sus animales domésticos, y han atacado y destruido sus cosechas. Más importante aún, las moscas han llevado la enfermedad (tifoidea, disentería, diarrea, la enfermedad del sueño africana, oncocercosis y muchas otras) y la muerte a millones de personas en todo el mundo. Actualmente se reconoce que las moscas constituyen una de las mayores amenazas a la salud pública y que la reducción de las poblaciones de moscas es

imprescindible para el control de numerosas y dispersas enfermedades graves.

El control efectivo de las moscas depende del conocimiento exacto de la especie, el ciclo de vida y hábitos de las especies que constituyen problemas, así como de la comprensión de la dinámica de las poblaciones de moscas. Los métodos actuales que se emplean para combatir a las moscas sólo son parcialmente efectivos; no pueden darse respuestas preparadas de antemano a cada problema de combate de moscas. Sin embargo, las técnicas de identificación, juiciosamente empleadas, pueden producir una dramática reducción de la cantidad de moscas y por lo tanto terminar con las enfermedades por ellas transmitidas.

# LAS MOSCAS EN RELACION CON EL BIENESTAR HUMANO

## MOLESTIAS

Las moscas domésticas pueden constituir una seria amenaza para la eficiencia personal. En una oficina infestada de moscas, se ha observado que algunos empleados invierten más del 50% de su tiempo matando y alejando las moscas. Las picaduras interrumpen los paseos campestres y otras actividades recreativas así como entorpecen los esfuerzos iniciales de la humanidad. En el Canadá, por ejemplo, grandes áreas de tierra fértil permanecen sin poblar debido, en gran parte, a la presencia de moscas que molestan y pican.

## PICADURAS

No todas las moscas pican, pero aquellas que lo hacen pueden causar graves trastornos. Las moscas que pican no tienen veneno en el sentido usual, pero los efectos de sus picaduras son el resultado de una reacción a la saliva que se vierte en la herida para impedir la coagulación de la sangre durante el proceso de la alimentación. La mosca de establo es común cerca de las habitaciones humanas y su picadura puede ser bastante grave. Los simúlidos pican cruelmente y con frecuencia atacan en número tan considerable que matan a la víctima. En los Balcanes, durante los años 1923 y 1924, los ataques de los simúlidos mataron a 30.000 animales domésticos. Las moscas que van a los ojos no pican, pero con sus piezas bucales rasposas dañan las delicadas membranas de los ojos. Los *Chrysops*, los tábanos, jejenes, culicoides y otras moscas picadoras atacan al hombre y le ocasionan gran malestar. En individuos susceptibles las picaduras pueden producir lesiones graves, fiebre alta y hasta incapacidad general (West, 1958).

## MIASIS

Muchas especies de moscas ponen huevos o larvas en la carne de los mamíferos y de otros animales. Las larvas así depositadas pueden invadir la carne del animal huésped, produciendo lo que se conoce como miasis. Los animales silvestres, especialmente los conejos y ciervos, están generalmente afectados al igual que muchos animales domésticos, sobre todo el ganado y las ovejas. La miasis humana aunque no es común, se observa en todas partes de los Estados Unidos, así como en la mayoría de otros países (James, 1947).

## TRANSMISION MECANICA DE LA ENFERMEDAD

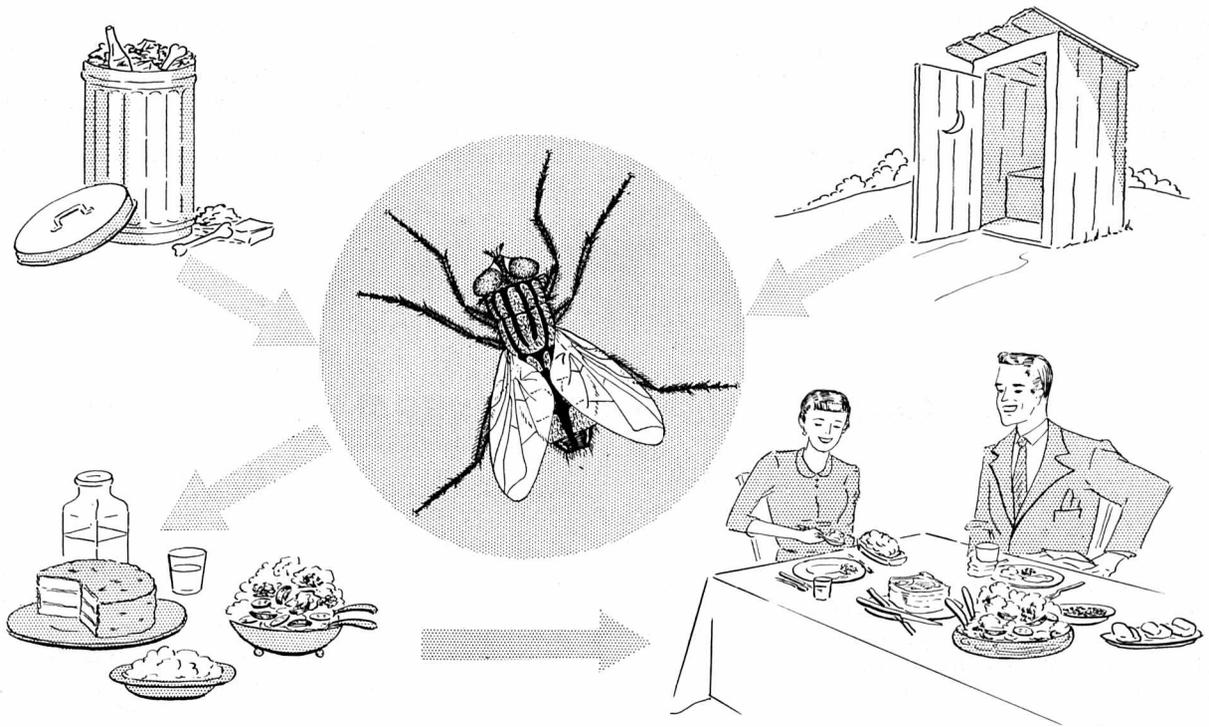
Muchas moscas, sobre todo la mosca casera y otras moscas domésticas, tienen hábitos sucios que las hacen transmisoras mecánicas eficientes de enfermedades (Busvine, 1959). Como ejemplo típico:

Una mosca doméstica se alimenta de heces humanas en una letrina usada por un portador de tifoidea y luego se posa sobre una ensalada de carne que se está preparando en un restaurante. La mosca inocula el alimento con bacterias patógenas (incluso *Salmonella typhi*, el bacilo de la tifoidea) que se multiplican rápidamente en ese medio ideal. Cuando, horas más tarde, los clientes del restaurante consumen la ensalada de carne, adquieren la infección y desarrollan fiebre tifoidea (Fig. 1).

Las moscas transportan de cinco maneras microorganismos causantes de enfermedades: (1) en las piezas bucales, (2) por medio de su vómito, (3) en los pelos del cuerpo y de las patas, (4) en las almohadillas viscosas de sus patas, y (5) por el aparato intestinal por medio de las heces (Radvan, 1960). Las enfermedades transmitidas mecánicamente por las moscas domésticas (tales como la mosca casera) incluyen tifoidea, paratifoidea, cólera, disentería bacilar, diarrea infantil (Verhoestraete y Puffer, 1958), disentería amibiana, giardiasis, oxiuriasis, ascariasis, tricuriasis y teniasis (Hale y otros, 1960). Las enfermedades transmitidas mecánicamente por moscas que raspan, como las moscas de los ojos, incluyen tracoma, conjuntivitis y bubas. Las enfermedades transmitidas mecánicamente por las moscas picadoras, tales como los *Chrysops* y los tábanos, incluyen ántrax y tularemia (Lindsay y Scudder, 1956; DeCoursey y Otto, 1956; Knuckles, 1959).

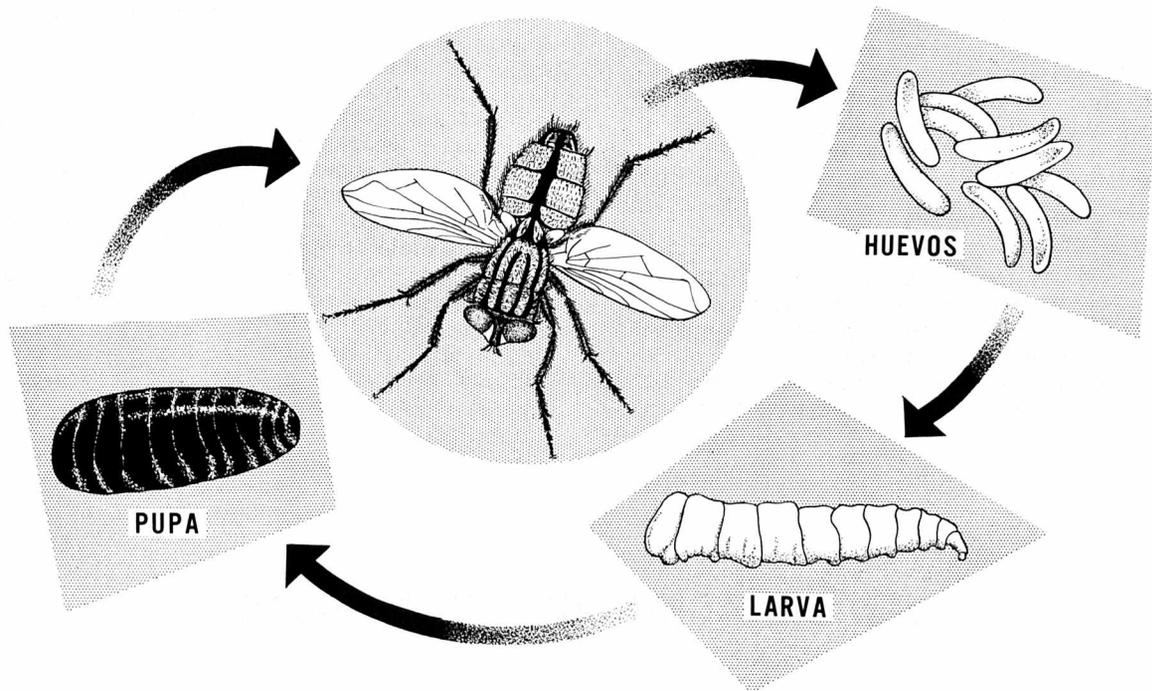
## TRANSMISION BIOLOGICA DE LA ENFERMEDAD

Muchas moscas, especialmente las que pican, están implicadas en la transmisión biológica de algunas de las enfermedades más graves y comunes transmitidas por vectores, como la enfermedad africana del sueño (Ashcroft, 1959) y la leishmaniasis (Deane, 1959). Otras enfermedades transmitidas biológicamente por moscas incluyen la oncocercosis, o filariasis que ciega, loaíasis o enfermedad africana por gusano de los ojos, bartonelosis o fiebre de Oroya y fiebre por jejenes.



Transmisión mecánica de la enfermedad por medio de moscas

Figura 1



Etapas en la vida de la mosca casera

Figura 2

## IMPORTANCIA AGRICOLA

Muchas especies de moscas atacan y dañan directamente a las plantas como la mosca Hesiana, el gusano de las coles, de las cebollas, de las manzanas, la mosca de la semilla de clavo, el gusano de la semilla de maíz y otros. Algunas moscas transmiten enfermedades a las plantas como "manchas negras" de las coles; la pudrición

blanda bacteriana de las verduras; la roya de las manzanas, peras y membrillos; tizón del centeno y el trigo; nudos de los olivos; pudrición bacteriana de la manzana; rizo de la hoja del algodón, etc. Además las moscas molestan, producen miasis y transmiten enfermedades a los animales domésticos.

# CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS MOSCAS

Las moscas son insectos que pertenecen al orden de los dípteros. Los mosquitos también pertenecen a este orden. Los dípteros adultos se distinguen de todos los demás insectos por los dos rasgos siguientes: (1) *un par de alas*--la mayoría de los otros insectos alados tienen dos pares, los dípteros tienen un par o ninguno; (2) *balancines*--las pequeñas estructuras colocadas detrás de las alas y que, embriológicamente, representan el segundo par de alas; todos los dípteros tienen balancines. Algunos otros insectos, estrepsípteros, algunas efemérides, algunos escarabajos, tienen solamente un par de alas, pero esos insectos no tienen balancines. Además, algunas especies de dípteros carecen de alas, pero los balancines cuentan como característica del orden. En Norte América se reconocen unas 20.000 especies entre moscas y mosquitos y en todo el mundo unas 90.000. Indudablemente existen muchas especies no descritas.

## ANATOMIA

En el cuerpo de las moscas adultas se distinguen tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. La mayoría tienen grandes ojos compuestos que ocupan una gran porción de la superficie externa de la cabeza. Tienen un par de antenas receptoras. Las partes bucales pueden usarse para remojear,

raspar o chupar. El primer y tercer segmentos del tórax, el protórax y el metatórax, están empujados por el enorme segundo segmento, el mesotórax. El tamaño de éste está en relación con los músculos poderosos de las alas que encierra. El único par de alas que existe está fijado al mesotórax, estando los balancines ligados al metatórax. El abdomen usualmente muestra de cuatro a nueve segmentos y contiene los órganos genitales.

## CICLO DE VIDA

Las moscas sufren una metamorfosis completa: huevos, larvas, pupas y adultos (Fig. 2). Algunas especies retienen los huevos dentro del cuerpo hasta incubarlos y producir las larvas. En general las larvas se alimentan de diferentes maneras y ocupan un medio diferente al de los adultos. Las pupas generalmente son inactivas y a menudo están encerradas en una fuerte envoltura pupal o pupario. El tiempo necesario para completar el ciclo de vida depende de la especie a que pertenezca la mosca y de las condiciones ambientales, sobre todo la temperatura. La elección del habitat larval, hecho por la hembra adulta, difiere con cada especie y puede también variar estacional y geográficamente y según los tipos de habitat disponibles.

# IDENTIFICACION DE LAS MOSCAS

El orden de los dípteros es extenso y es difícil la identificación de sus numerosos grupos. Sin embargo, el trabajador de salud pública puede rápidamente aprender a reconocer las especies

domésticas comunes (Figs. 3 y 6), las familias con mayor importancia sanitaria (Fig. 4) y las larvas más comunes (Fig. 5) (Curran, 1934; Hall, 1948).

# CLAVE GRAFICA PARA LAS MOSCAS DOMESTICAS COMUNES

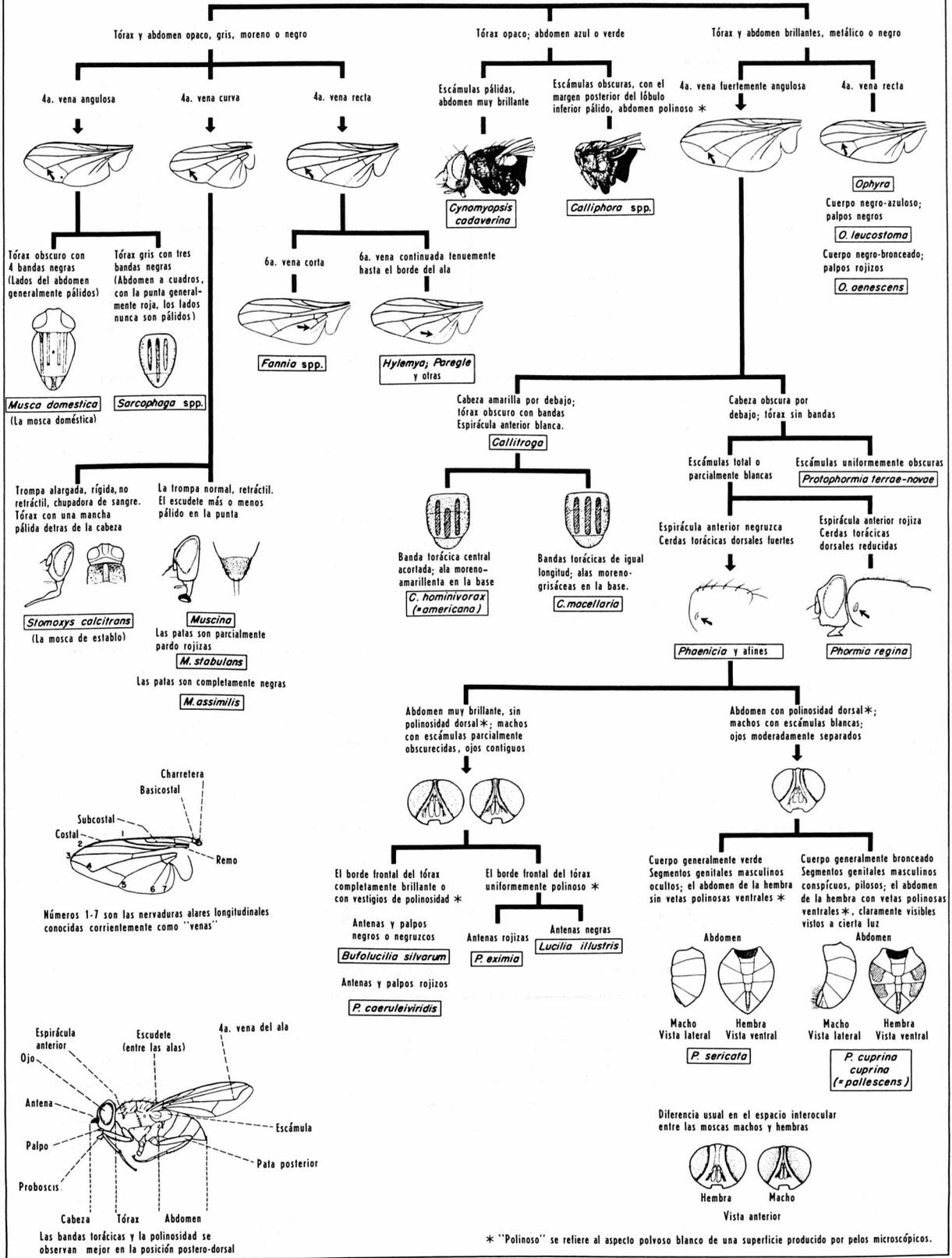


Figura 3

# CLAVE GRAFICA PARA LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE DIPTEROS CON IMPORTANCIA SANITARIA

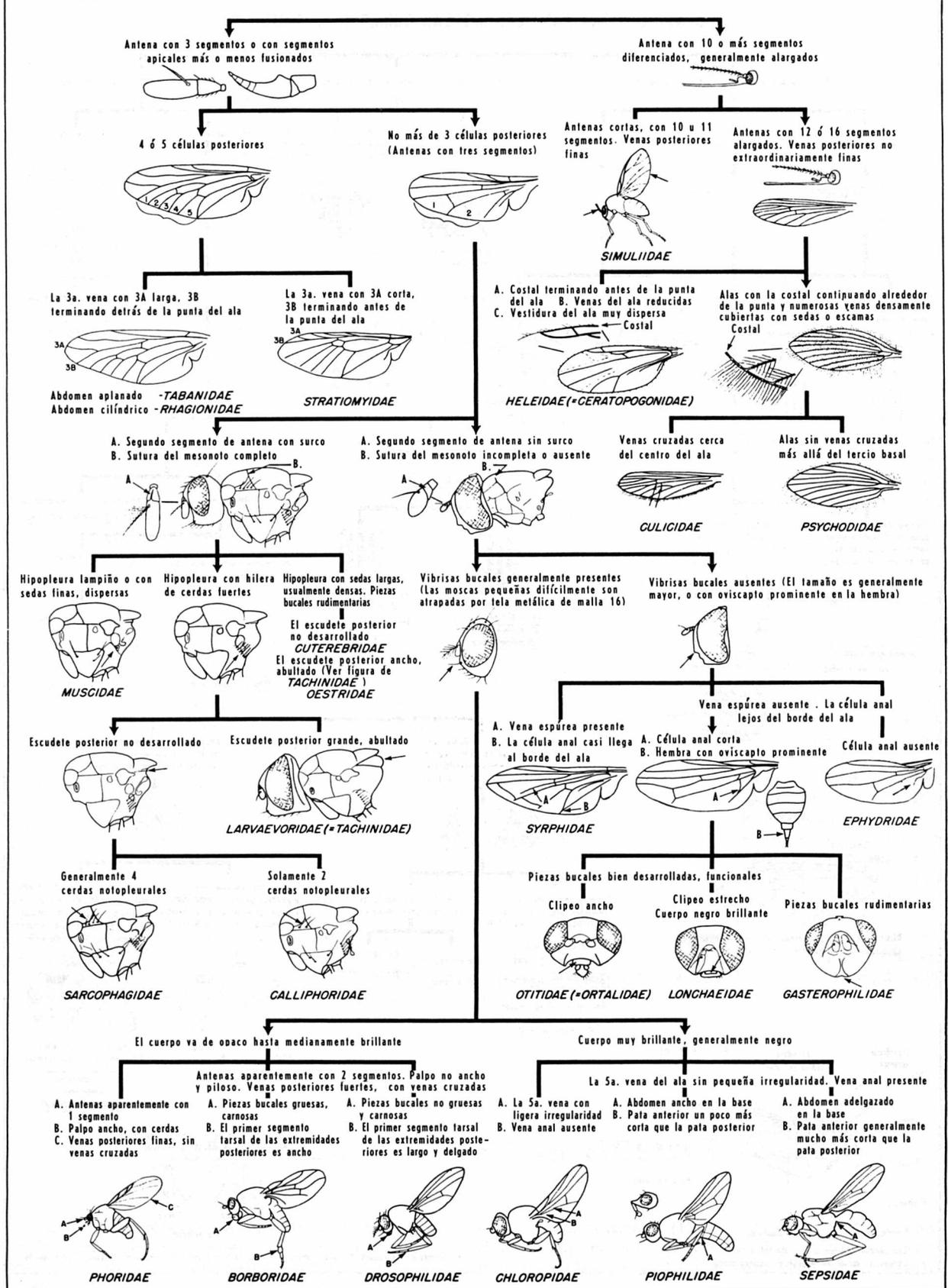


Figura 4

# CLAVE GRAFICA DE LARVAS MADURAS DE ALGUNAS MOSCAS COMUNES

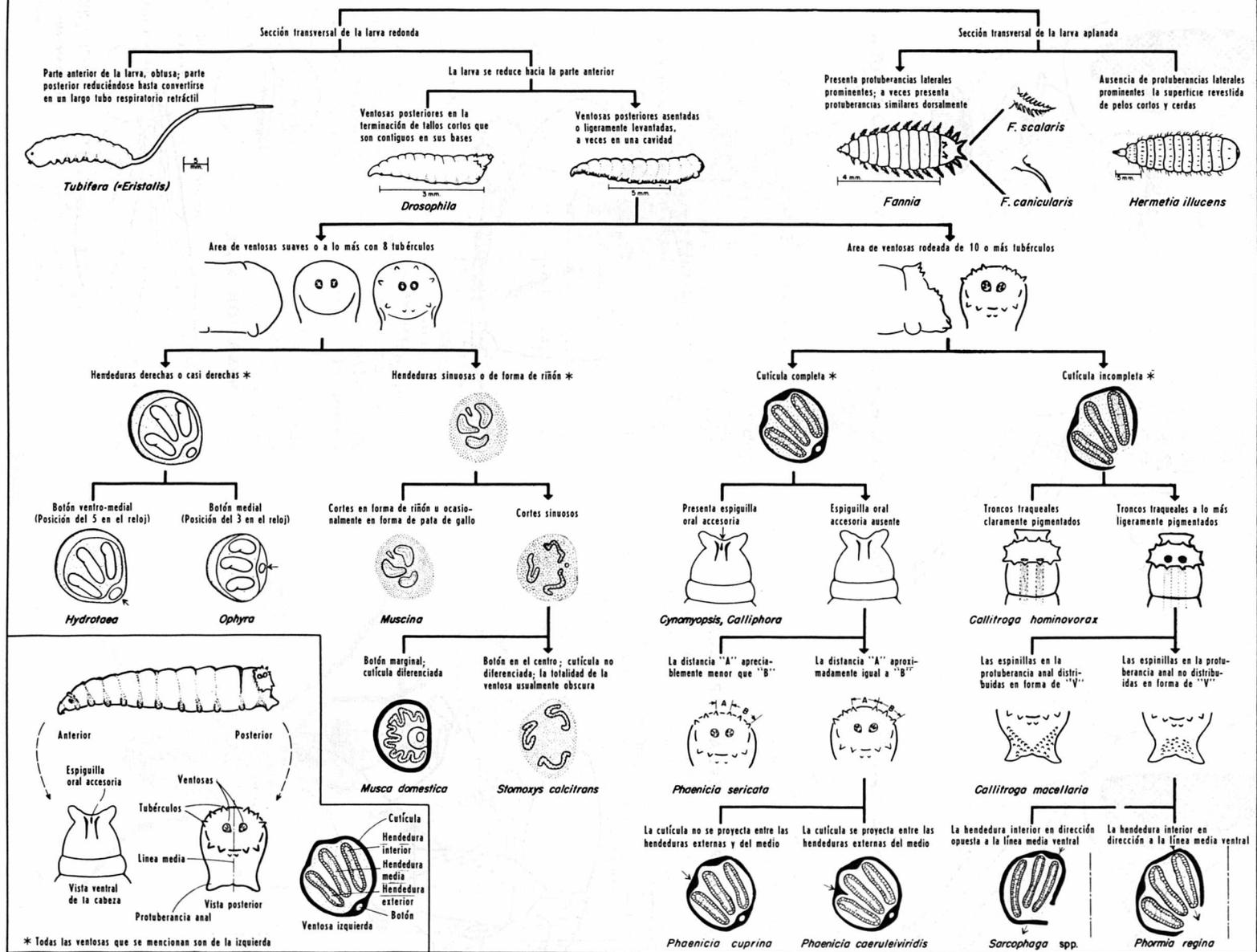
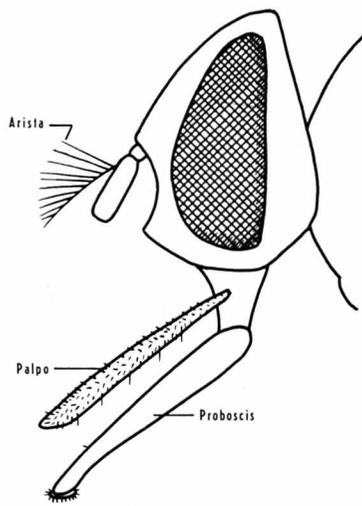
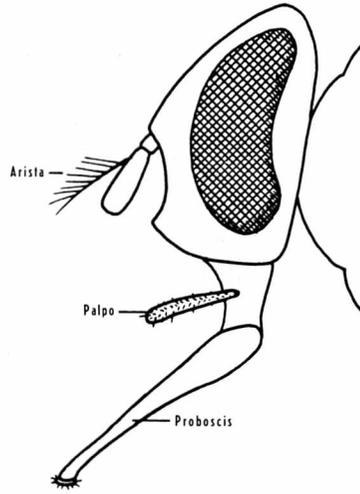


Figura 5

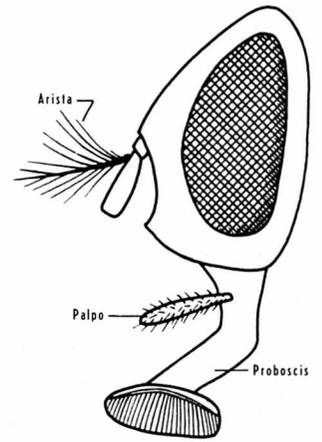
DETALLES TAXONOMICOS DE LAS MOSCAS



HAEMATOBIA IRRITANS

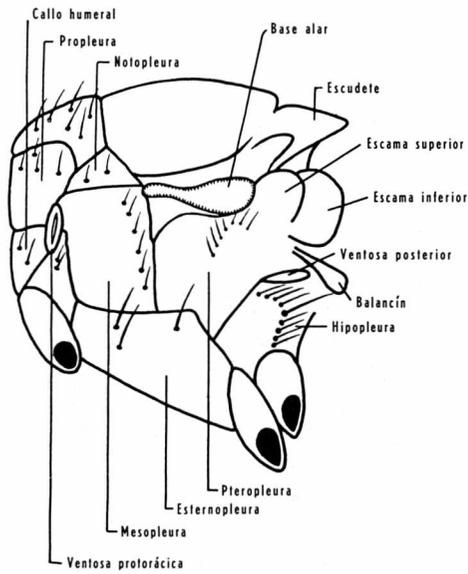


STOMOXYS CALCITRANS

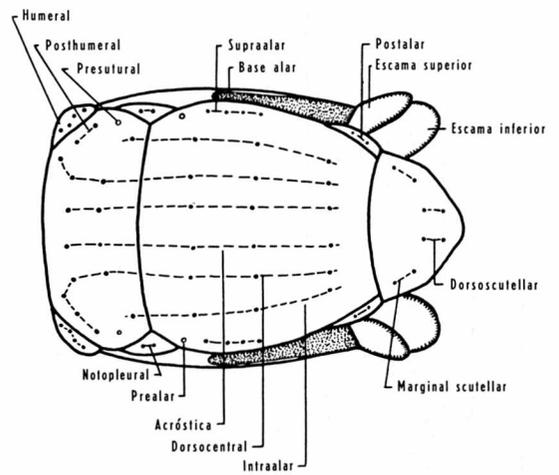


MUSCA DOMESTICA

VISTA LATERAL - CERDAS TORACICAS



VISTA DORSAL - CERDAS TORACICAS



VENACION ALAR

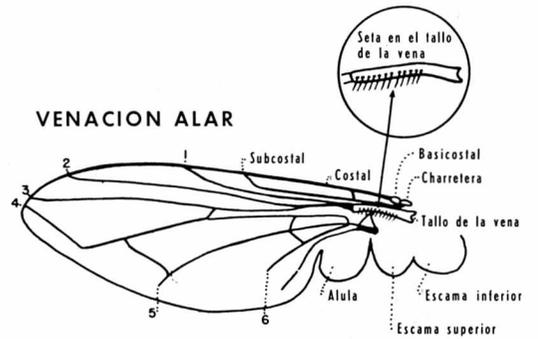
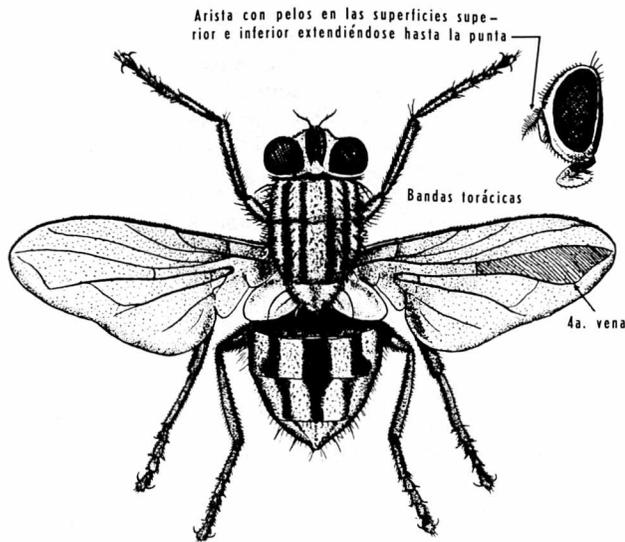


Figura 6

## LA MOSCA CASERA Y FORMAS AFINES (Muscidae)

### LA MOSCA CASERA (*Musca domestica*)

La mosca casera (Figs. 7 y 8) es uno de los insectos más ampliamente distribuidos así como el más frecuentemente asociado al hombre. Ha seguido al hombre alrededor de la tierra, y exceptuando el Artico, el Antártico y áreas de extremada altitud, se ha adaptado con éxito a las condiciones que predominan en las habitaciones humanas y sus alrededores. Existe en todos los Estados Unidos y generalmente es la especie predominante en los hogares y restaurantes.



MUSCA DOMESTICA

Figura 7

Mosca casera

Hablando en términos generales, las moscas caseras representan la vasta mayoría de la población de moscas domésticas en el sudoeste de los Estados Unidos y son relativamente menos abundantes hacia el norte y este del país. Esto queda confirmado por el recuento hecho por medio de capturas en las trampas, a mediados de la estación de moscas, en las ciudades del sudoeste central y nordeste (Schoof, Savage y Dodge, 1955-56):

	Phoenix Arizona	Topeka Kansas	Troy Nueva York
Calíforas	122 (4%)	3.339 (44%)	3.107 (82%)
Moscas caseras	2.978 (96%)	3.920 (52%)	325 (9%)
Otras	6 (<1%)	316 (4%)	364 (10%)

Debido a la estrecha asociación de la mosca casera con el hombre, se considera que su abundancia y su capacidad para transmitir enfermedades representan una amenaza al bienestar de la humanidad mayor que cualquiera de las otras especies (West, 1951).

### CICLO DE VIDA

Las etapas de desarrollo de la mosca casera requieren de ocho a 20 días en condiciones corrientes de verano (Fig. 2). La hembra comienza a ovar dentro del término de cuatro a 20 días después de su llegada a adulta. Los huevos, de forma oval, pequeños, blancos, aproximadamente de 1 milímetro de longitud, son depositados en grupos de 75 a 150, poniendo unas cinco o seis veces durante el tiempo de vida de la hembra promedio. En los criaderos usualmente ponen los huevos en hendeduras y grietas, lejos de la luz directa. Los huevos se rompen de 12 a 24 horas después de la postura, durante los meses de verano. La larva joven, activa, penetra en seguida en el material de cría usando los dos ganchos de la boca para rasgar y aflojar las materias alimenticias y para abrirse paso. Las tres etapas del estado larval requieren de tres a 24 días o más. El tiempo usual durante la época de calor es de cuatro a siete días. Las larvas regulan su temperatura trasladándose a varios niveles del medio en que se desarrollan. Los estudios realizados indican que las larvas que se alimentan escogen temperaturas de 30°C a 35°C mientras

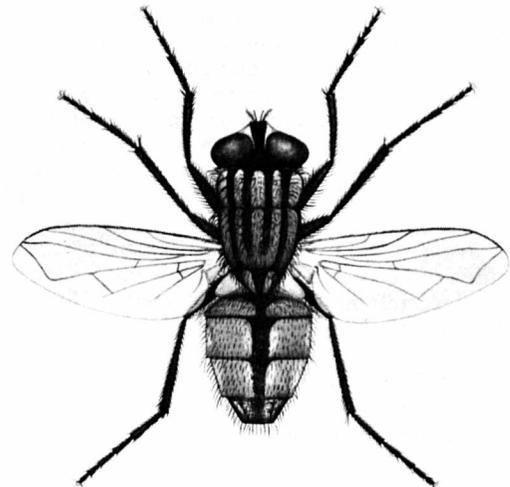


Figura 8

Mosca casera

las que están ya listas para convertirse en pupas prefieren temperaturas más bajas. Se considera que la distribución de las larvas en los materiales de procreación, en condiciones naturales, depende principalmente de la temperatura y humedad, y en menor grado, de los olores. Cuando se ha completado el crecimiento, la larva emigra a lugares más secos del medio o lo abandonan completamente para penetrar en la tierra o bajo escombros hasta convertirse en pupas (Minkin y Scott, 1960).

Cuando está lista para convertirse en pupa, la larva se contrae hasta formar una envoltura en una vaina de aproximadamente 0,63 cm de longitud. Esta vaina, el pupario, encierra la verdadera pupa que está inmóvil y no toma alimento. El estado de pupa ordinariamente dura de cuatro a cinco días, pero a veces hasta tres días, a temperaturas de alrededor de 35°C o hasta varias semanas a temperaturas bajas. Cuando ha completado el período de pupa, la mosca rompe el extremo del pupario por la expansión de un órgano, especie de vejiga, el ptilinum, colocado al frente de la cabeza. La mosca entonces se abre camino fuera del pupario hasta la superficie del suelo. Aquí se arrastra rápidamente, mientras sus alas se despliegan y su cuerpo se expande, seca y endurece. Esto requiere aproximadamente una hora en condiciones de verano. Alcanza completa actividad en unas 15 horas. El apareamiento puede tener lugar en cualquier momento después que asume completa actividad.

Durante la estación de calor se pueden producir dos o más generaciones de moscas caseras por mes. Debido a lo rápido del desarrollo y al gran número de huevos producidos por las hembras, las poblaciones de moscas se forman rápidamente aumentando gradualmente durante la primavera y el verano y alcanzando el máximo a fines del verano o principios del otoño. Sin embargo, en algunas áreas centrales del sur y del sudoeste la densidad puede ser considerable durante toda la primavera, mostrar una acentuada disminución en pleno verano seco y caluroso y aumentar a fines del otoño hasta alcanzar la mayor densidad. Las densidades de población varían considerablemente de un año a otro aun en la misma área. La multiplicación continúa durante todo el año en las regiones tropicales y subtropicales, mientras que en las áreas más al norte se interrumpe durante el invierno. Los huevos y las larvas tienen muy poca resistencia al frío y no emergerán las moscas adultas si las pupas han estado sujetas a temperaturas inferiores a 11°C durante 20 a 25 días, o 9°C durante 24 horas. Las moscas adultas se pueden mantener vivas por largos períodos a temperaturas que van de 10°C a 15°C, pero a temperaturas más bajas se acorta considerablemente la duración de vida. En zonas templadas las moscas caseras pasan el invierno en una combinación de invernada adulta y procreación semicontinua en ambientes protegidos.

Además, las moscas caseras se extienden hacia el norte durante los meses de verano en áreas donde no pueden sobrevivir en los crudos inviernos (Knapp y Knutson, 1958).

#### **MEDIOS DE CULTIVO**

Casi cualquier clase de materia orgánica húmeda y cálida puede suministrar alimento adecuado a las larvas de la mosca casera. El abono animal proporciona un excelente medio de reproducción y en algunas áreas rurales es la causa de hasta un 95% de las moscas caseras. El estiércol fresco de caballo puede producir hasta 1.200 larvas por cada 450 g. El estiércol de otros animales, como vacas, cerdos, conejos, aves, etc., es también muy adecuado. Las acumulaciones de excrementos de aves comúnmente están infestadas de larvas, pero las deyecciones esparcidas en corrales secos rara vez están infectadas. El excremento humano, a menudo cargado de microorganismos patógenos al hombre, es una fuente peligrosa de reproducción de moscas. La cría de las moscas se efectúa en letrinas, en excremento accesible y en residuos incompletamente digeridos de las plantas de tratamiento de aguas negras. En las comunidades urbanas la basura es casi siempre la fuente importante de moscas. La cría de moscas puede constituir un problema en la casa si los desperdicios se vacían descuidadamente o si se almacenan en recipientes inadecuados. Los basureros abiertos, comúnmente existentes en nuestras ciudades y sus alrededores, producen gran número de moscas.

#### **ALIMENTO DE MOSCA ADULTA**

La mosca casera adulta es muy activa moviéndose de un lugar que la atrae a otro, durante la mayor parte de las horas del día. La atraen fuertemente las heces y otras clases de materias orgánicas en descomposición, así como la leche y los alimentos dedicados a consumo humano. En condiciones naturales la mosca casera busca una amplia variedad de sustancias alimenticias y así obtiene una dieta equilibrada. El alimento que ingiere debe estar en estado líquido o ser fácilmente soluble en las secreciones salivales y del buche. El agua es esencial y ordinariamente la mosca casera no vivirá más de 48 horas sin ella. Necesita azúcar y almidón para una vida prolongada y proteínas para la producción de huevos. Las fuentes comunes de alimentación son la leche, azúcar, sangre, caldo de carne y muchos otros alimentos que se encuentran comúnmente en las habitaciones humanas o cerca de ellas. Necesita alimentarse dos o tres veces al día. Cuando la mosca casera se posa sobre varios artículos, periódicamente regurgita líquido del buche y prueba la superficie con su trompa, produciendo manchas de color pajizo que se conocen como manchas de vómito. Las manchas más oscuras que se observan son manchas fecales. Tanto las manchas de vómitos como las fecales se encuentran

comúnmente en vasos, paredes, techos, cuerdas, cordones eléctricos y en otras superficies sobre las cuales descansan las moscas. Las acumulaciones de manchas de moscas son una buena indicación de sus lugares de descanso.

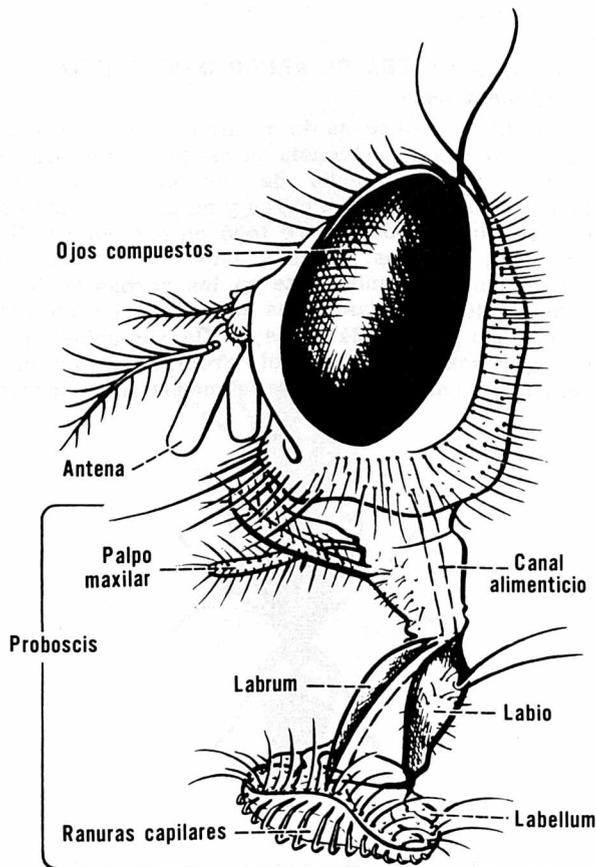


Figura 9 Piezas bucales de la mosca casera

#### LUGARES DE DESCANSO

Las moscas tienen ciertos lugares de descanso y muestran una fuerte preferencia por las orillas. Durante las horas del día cuando no se están alimentando, descansan sobre los pisos, paredes, techos y otras superficies interiores, así como sobre la tierra, cercas, escalones, fosas de letrinas, botes de basura, cuerdas de tender ropa, césped y hierbas en el exterior. Las moscas están esencialmente inactivas durante la noche. Descansan en el interior de las casas, principalmente en los techos, cuerdas y cordones eléctricos. En el exterior descansan principalmente en las cercas, cables de electricidad, orillas de los edificios, maleza y ramas de los árboles. Esos lugares de descanso nocturno usualmente se encuentran cerca de sus lugares preferidos de alimentación y sitios de reproducción y por lo

general están protegidos contra el viento. Típicamente se encuentran sobre el nivel del suelo, pero raras veces a más de cinco metros.

#### VUELO

Las poblaciones de moscas caseras se pueden dispersar rápidamente hacia nuevas áreas mediante el vuelo. Aunque las moscas caseras viajan a una velocidad de sólo 6,5 Km por hora y vagan sin objeto, viajan a una distancia hasta de 10 Km en línea recta, dentro del término de 24 horas y eventualmente hasta una distancia de 32 Km. Las pruebas de recorrido de vuelo utilizando moscas marcadas con material radiactivo se han realizado en diferentes partes de los Estados Unidos. Después de soltar las moscas radiactivas los científicos prepararon trampas encebadas en círculos concéntricos alrededor del punto en que las soltaron. La mayoría de las moscas marcadas que se recobraron fueron capturadas dentro de una distancia de 1,6 Km, pero algunas fueron capturadas hasta a 32 Km del punto de salida (Maclead y Donnelly, 1957).

#### LONGEVIDAD

El lapso de vida de la mosca adulta depende principalmente de la disponibilidad de alimento y agua, y de la temperatura. Observaciones realizadas en pleno verano en Texas indican que, estando bien alimentadas, las moscas viven de dos a cuatro semanas. Durante el tiempo fresco se prolonga la longevidad. En Ithaca, Nueva York, moscas adultas sobrevivieron 70 días bajo condiciones de experimentación (Knapp y Knutson, 1958).

#### TEMPERATURA

Las moscas permanecen inactivas a temperaturas inferiores a 7,2°C y las matan las temperaturas ligeramente inferiores a 0°C. El vuelo comienza a unos 12°C y la actividad plena cuando la temperatura llega a unos 21°C. La máxima actividad la alcanzan a 32,2°C y declina rápidamente a temperaturas más elevadas, hasta 44,4°C, en que se produce parálisis y la muerte (Dakshinamurti, 1948; Siverly, 1958; Thorsteinson, 1958).

#### HUMEDAD

Los efectos de la humedad están estrechamente relacionados con los de la temperatura y es difícil evaluar uno sin tomar en consideración el otro. Los efectos mortales de las temperaturas tanto elevadas como bajas se acentúan más cuando la humedad es alta. A más de 15,6°C las moscas viven más tiempo a una humedad relativa de 42 a 55%. A menos de 20°C están activas y viven largo tiempo. Las moscas alcanzan un estado fisiológico óptimo a altas temperaturas y baja humedad. Esta característica concuerda con su gran abundancia en áreas desiertas.

## LUZ

Las moscas son fototrópicas, esto es, generalmente se mueven hacia la luz. El éxito de la trampa de moscas corriente depende de esa característica. El cebo atrae a las moscas a la parte más baja de la trampa y son capturadas cuando abandonan el cebo y se dirigen hacia la luz. Están inactivas durante la noche, pero reanudarán su actividad bajo iluminación artificial. Los efectos de la luz sobre la actividad de la mosca están estrechamente correlacionados con los de la temperatura y la humedad.

## VIENTO

Las moscas son sensibles a las corrientes fuertes de aire y no es probable que se aventuren a salir afuera en días con mucho viento. Sin embargo, algunas son transportadas a grandes distancias por los fuertes vientos, tales como huracanes. Se han recogido moscas caseras, probablemente llevadas por el viento sobre el océano, a más de 160 Km de la orilla. A menores velocidades las moscas pueden viajar con el viento o contra él. Se mueven contra el viento hacia un olor atrayente, luchan de cara al viento cuando éstos son moderadamente fuertes, pero se mueven en la dirección del viento en brisas ligeras que no llevan olores atrayentes.

## ENEMIGOS NATURALES

Los organismos que comparten su medio ambiente tienen gran importancia para la mosca casera. Muchos de esos organismos no hacen daño, pero algunos actúan como parásitos o son predadores. Los enemigos naturales de las moscas son los hongos, bacterias, protozoarios, nematodos, otros artrópodos, anfibios, reptiles, pájaros y ciertos mamíferos, especialmente el hombre. Las infecciones por hongos pueden adquirir proporciones epizooticas sobre todo cuando la estación de las moscas está en su apogeo y puede convertirse en el factor principal que limita el tamaño de la población (Steve, 1959).

## MUSCA AUTUMNALIS

En el laboratorio estas moscas se distinguen de las moscas caseras por características pequeñas (Sabrosky, 1959). Sin embargo, los hábitos de esas dos moscas son tan diferentes que se pueden distinguir fácilmente en el campo. *M. autumnalis* se encontró primero en Norte América (Nueva Escocia) en 1952, y ahora está extensamente distribuida en el nordeste y mediano oeste de los Estados Unidos y el este del Canadá. Al parecer se está extendiendo hacia el oeste y sur. Existe también en Europa, Israel, la India y China. Las larvas se desarrollan en excremento fresco de animales y después pasan al estado de pupa en la tierra. Las moscas adultas, comunes desde principios de la primavera hasta fines de otoño, pasan el invierno en casas y establos. Chupan la sangre y otros exudados de la superficie de mamíferos, pero no pueden perforar la piel. El

nombre común de "mosca de la cara" se refiere a su hábito de acumularse sobre la cara del ganado y de otros animales, debajo y alrededor de los ojos, alrededor de las ventanas de la nariz y en éstas, así como en los labios. En algunas áreas se convierten en importantes plagas caseras durante el invierno.

## LA MOSCA CASERA DE MENOR IMPORTANCIA (*Fannia spp.*)

Las moscas caseras de menor importancia (Fig. 10) se ven con frecuencia revolotear en el aire o volando por el medio de una habitación. Se multiplican en las legumbres y materias animales en descomposición, sobre todo en excremento de humanos, caballos, vacas y aves. Las larvas se encuentran frecuentemente en las yerbas en descomposición apiladas en los céspedes. Los huevos se rompen en unas 24 horas y las larvas aplastadas y espinosas completan el crecimiento en una semana. Las *Fannia* son de menor importancia

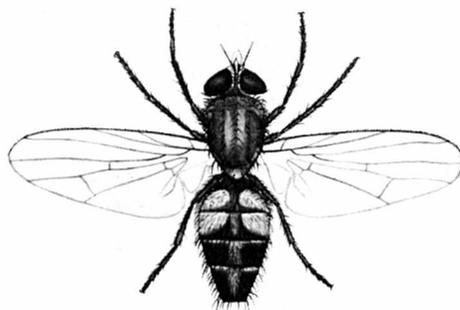


Figura 10 Mosca casera de menor importancia  
(*Fannia canicularis*)

como plagas caseras, o vectores de enfermedades, que la mosca casera. Existen numerosos antecedentes de que larvas de este género han producido miasis en el hombre (James, 1947).

## LA MOSCA DE ESTABLO (*Stomoxys calcitrans*)

Las moscas de establo (Fig. 11) se distinguen de todas las otras moscas domésticas comunes por su trompa perforante, la que sobresale, en forma de bayoneta, del frente de la cabeza. Esta mosca hematófaga se puede encontrar donde quiera que existan el hombre y sus animales domésticos (Cheng, 1958). Es una picadora voraz y ataca a una gran variedad de animales así como al hombre. Se encuentra comúnmente alrededor de los establos y casas. El ciclo de vida de la mosca de establo es similar al de la mosca casera, salvo que necesita más tiempo para su completo desarrollo, siendo el periodo medio de 21 a 25 días. Los lugares de cría lo forman las pilas viejas de paja, las de yerbas en fermentación, pasto, desperdicios de cacahuate, algas y estiércol

mezclado con paja. Se reproduce muy abundantemente en pilas de hierbas marinas a lo largo de las costas del Golfo de México y de Nueva Jersey, donde se convierte en seria plaga durante la última parte del verano. La mosca de establo no se considera agente importante en la transmisión mecánica de enfermedades intestinales. No se cría en el excremento humano y comúnmente no la atraen las heces ni los desperdicios. Por lo tanto, es menos probable que adquiera gérmenes de disentería y otras enfermedades intestinales.

Debido a su costumbre de chupar sangre se ha sospechado que transmite varias enfermedades, pero no hay pruebas de que sea vector biológico de enfermedades humanas. Sin embargo, la surra

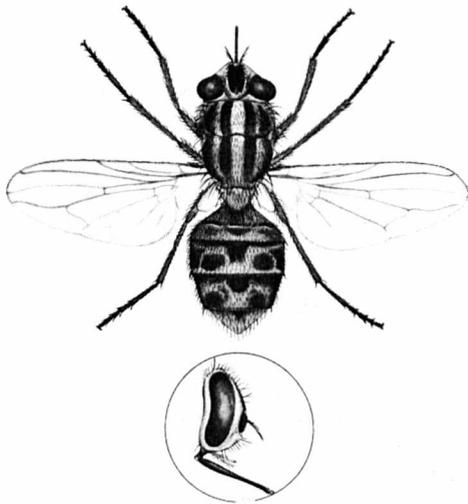


Figura 11 Mosca de establo (*Stomoxys calcitrans*)

o enfermedad por tripanosomas de los caballos y mulos, y la anemia infecciosa o enfermedad vírica de los caballos, son transmitidas por esta especie. La *Stomoxys calcitrans* produce miasis en el hombre y en los animales domésticos (Simmons, 1944; Somme, 1958; Parr, 1959).

#### LA MOSCA DE LOS CUERNOS (*Haematobia irritans*)

Las partes de la boca que la mosca de los cuernos utiliza para picar (Fig. 6) son semejantes a las de la mosca de establo, pero no es una especie "doméstica". Es una mosca de terrenos de pasto y su tamaño es la mitad del de la mosca de establo. Es principalmente una plaga del ganado, agrupándose en la base de los cuernos, donde se alimenta. A veces produce serias pérdidas de sangre, debilidad e inquietud. Rara vez pica al hombre, aunque una vez se presentó la interrupción de la instalación de una cañería como resultado del ataque de esas moscas. Ponen los huevos en estiércol fresco de vaca. La pupación se efectúa en el suelo.

#### LA FALSA MOSCA DE ESTABLO (*Muscina spp.*)

La falsa mosca de establo (Fig. 12) se reproduce en materias animales y vegetales en descomposición y se encuentra comúnmente en la basura dispersa. Las larvas se hacen carnívoras al acercarse la madurez y destruyen las larvas de



Figura 12 Falsa mosca de establo (*Muscina stabulans*)

otras moscas que encuentren. El desarrollo larval requiere de 15 a 25 días. La mosca adulta entra en las casas frecuentemente y la atraen los alimentos humanos, incluso carne, fruta y legumbres. Es transmisora de microorganismos de enfermedades intestinales y se ha informado de casos de miasis intestinal humana probablemente producidos por la ingestión de alimentos que contenían huevos de *Muscina*.

#### LA MOSCA TSETSE (*Glossina spp.*)

La mosca tsetse (Fig. 13), del Africa tropical y subtropical, es uno de los grupos de insectos de

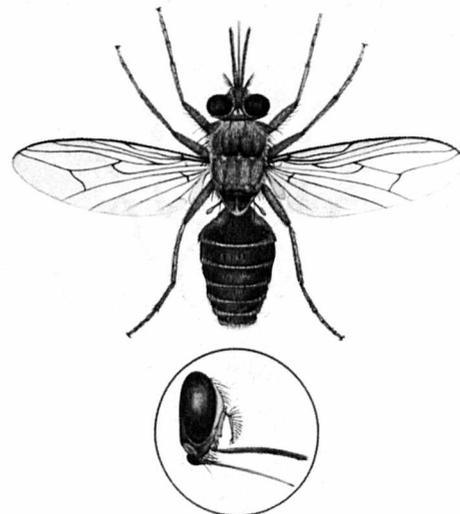


Figura 13 Mosca tsetse (*Glossina palpalis*)

mayor importancia sanitaria. Al llevar la enfermedad del sueño africana al hombre, y la nagana al ganado y ovejas, esas moscas han impedido al hombre que utilice grandes áreas de tierra agrícola de calidad superior y han llevado enfermedad y muerte a millones de animales ungulados. Esa mosca está estrechamente relacionada con la mosca de establo y se están haciendo amplias investigaciones sobre los métodos de combate.

#### LA MOSCA DE LOS BASUREROS (*Ophyra spp.*)

Las moscas de los basureros (Fig. 14) se encuentran extensamente distribuidas y con frecuencia son muy abundantes en las comunidades urbanas. A veces son la principal especie de los alrededores de las áreas de basureros. *Ophyra* no entra mucho en las casas, pero en el Pacífico Noroeste pueden ser numerosas en los restaurantes donde, en algunos casos, reemplazan a la mosca doméstica como especie predominante. La biología de las moscas de los basureros no se conoce bien. Las larvas se encuentran en la mezcla de

desperdicios y en el excremento de las aves. Se cree que son predadoras de las larvas de otras moscas.



Figura 14

Mosca de los basureros  
(*Ophyra leucostona*)

### LA MOSCA DE LA CARNE (Sarcophagidae)

La familia Sarcophagidae incluye gran número de especies (Figs. 15 y 16). Comúnmente se señalan como moscas de la carne porque las larvas de la mayoría de las especies se reproducen en la carne. Algunas se reproducen prolíficamente en excrementos de animales, sobre todo de los perros. Difieren de otras moscas domésticas en que las hembras depositan larvas vivas más bien

que huevos. Las moscas de la carne a menudo son muy abundantes en las comunidades urbanas, pero ordinariamente no entran ni en las casas ni en los restaurantes. No parecen tener gran importancia como transmisoras mecánicas de enfermedades humanas ni tampoco son de gran importancia como molestias. Producen la miasis humana, especialmente la miasis intestinal.

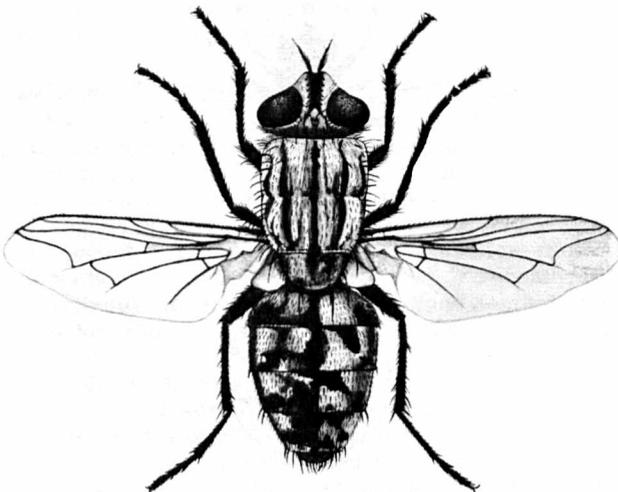


Figura 15

Mosca de la carne  
(*Sarcophaga haemorrhoidalis*)

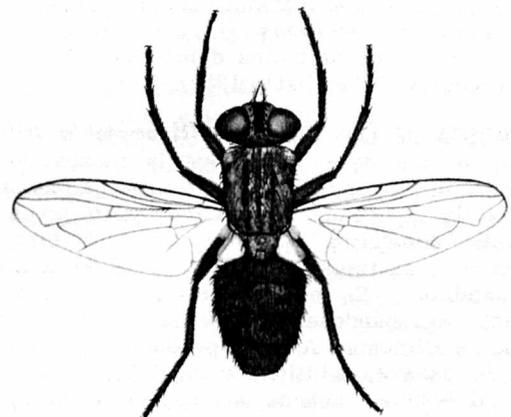


Figura 16

Mosca de la carne  
(*Sarcophaga occidua*)

## CALIFORAS (Calliphoridae)

Estas moscas depositan huevos sobre animales muertos y productos de carne haciéndolos que "hiervan" de gusanos. Son comunes en la mayoría de las áreas urbanas y a menudo abundan en los tiraderos de basuras, mataderos y plantas de preparación de carnes. Vuelan a grandes distancias y tienen un agudo sentido del olfato que las guía hacia los animales muertos y otras materias atrayentes aun cuando estén situados a distancias remotas. Entran en las casas con mucho menos frecuencia que las moscas caseras. Las etapas de desarrollo son las mismas que las de la mosca

organismos de enfermedades, en la misma forma que la mosca doméstica. Tienen piezas bucales similares, no penetrantes, y se alimentan de manera muy parecida. Sin embargo, como quiera que entran en las casas y en los restaurantes con menos frecuencia que las moscas domésticas, parecen tener menos oportunidad de diseminar microorganismos patógenos en los alimentos. Las larvas de muchas especies causan miasis en los animales y en el hombre (Hall, 1948).

### LA MOSCA METALICA AZUL

(*Cynomyopsis cadaverina* y *Calliphora*)

Las moscas metálicas azules (Figs. 17 y 18) necesitan de 15 a 20 días o más para desarrollarse de huevos a adulto. Estas comúnmente entran en las casas durante las estaciones más frías. Frecuentan lugares donde hay carne expuesta, y pueden abundar en los mataderos. A las moscas adultas

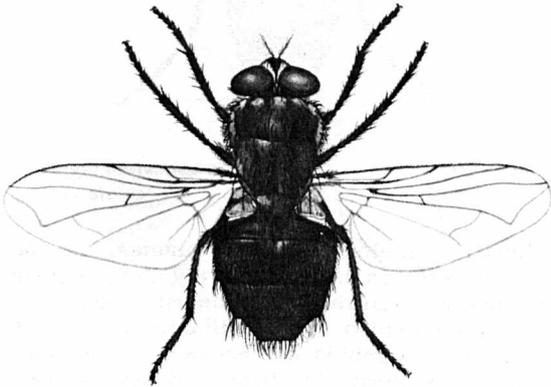


Figura 17 Mosca metálica azul (*Calliphora vicina*)

doméstica. Aunque usualmente depositan sus huevos sobre la carne, también los depositarán sobre una amplia variedad de basura, de plantas frescas o en descomposición si no hay carne disponible. Pueden depositar los huevos sobre animales vivos, aunque rara vez atacan a los animales limpios y sanos. Las larvas, al salir de los huevos, se alimentan durante un corto tiempo sobre la superficie del alimento que esté cercano a la masa de huevos, después penetran el material menos pútrido. Cuando se han desarrollado completamente abandonan el material de cría y penetran en la tierra. El pupario se forma en unos días y emergen dentro del término de tres a 20 días después de la pupación. Las Calliphoridae sirven de transmisoras mecánicas de micro-

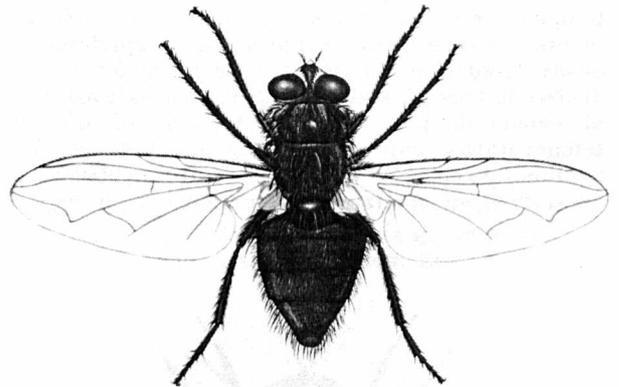


Figura 18

Mosca metálica azul  
(*Cynomyopsis cadaverina*)

las atraen las flores, heces, frutas pasadas y otras materias vegetales en descomposición, así como las llagas de los animales.

## LA MOSCA METALICA VERDE Y LA MOSCA METALICA BRONCEADA (*Phaenicia spp. y otras*)

Las moscas metálicas, la verde y la bronceada (Figs. 19 y 20), existen a través de los Estados Unidos y frecuentemente son las más abundantes de las Calliphoridae. El grupo incluye los géneros *Phaenicia*, *Lucilia* y *BufoLucilia* así como algunos géneros menos comunes. Las especies que se encuentran más comúnmente alrededor del hombre son la *Phaenicia cuprina*, la mosca metálica bronceada, y la *Phaenicia sericata*, la mosca metálica verde. El ciclo de vida se completa normalmente en un período de nueve a 21 días, con cuatro a ocho generaciones por año. Depositamos los huevos en materias animales en descomposición o en los desperdicios que contienen mezcla de materias animales y vegetales. A las hembras las atrae fuertemente la carne y la postura comienza a las pocas horas de la muerte de un animal. A menudo atacan la carne fresca a los pocos minutos de su exposición. También depositan huevos en las heridas y llagas de personas y animales y a veces sobre excremento. El promedio de huevos producidos de una vez es de unos 180 aunque se ha informado que una sola hembra ha depositado más de 2.000. La temperatura óptima para el desarrollo de los huevos es de unos 34,5°C y a esta temperatura la incubación ocurre en unas ocho horas.

Las larvas completan su desarrollo en el término de dos a 10 días y entonces se alejan del medio de cría y se introducen en la tierra. El estado larval se puede prolongar considerablemente si las temperaturas son bajas y esas moscas normalmente son invernantes como larvas completamente desarrolladas en la tierra. La pupación ocurre dentro de tres días si la temperatura es favorable, el estado de pupa dura de tres a seis días en temperaturas calurosas. Es posible que los adultos logren salir a través de varios centímetros de tierra; se realizaron experimentos en los que

se vio que la mitad de las moscas que emergieron del pupario, enterrado bajo 0,9 m de tierra suelta, pudieron llegar a la superficie. Los adultos se aparean y depositan huevos entre los cinco a nueve días posteriores. Las moscas metálicas verdes son más activas en los días cálidos soleados. Las atraen los desperdicios, especialmente los que contienen mezcla de carne y fruta, los jugos de plantas y el néctar. A menudo se ven en gran número en las malezas, hojas de

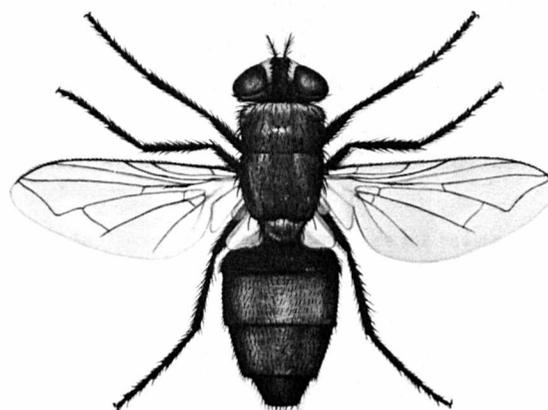


Figura 20

Mosca metálica bronceada  
(*Phaenicia cuprina*)

pepinos, en melones y otras plantas. A veces, especialmente en la primavera y otoño, entran en las casas y restaurantes, donde usualmente llaman la atención debido a su brillante color verde o cobrizo y al zumbido que hacen al volar. Pueden volar 16 Km desde los lugares de nacimiento, en pocos días. Los lugares preferidos de descanso durante la noche son los árboles, matorrales y costados de los edificios (Wallace y Clark, 1959).

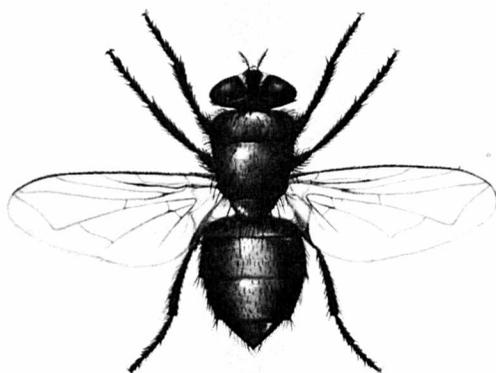


Figura 19 Mosca metálica verde (*Phaenicia sericata*)



Figura 21

Mosca metálica verde  
(*Lucilia illustris*)

### PHORMIA REGINA

*Phormia regina* (Fig. 22) existe a través de los Estados Unidos y abunda más a principios de primavera. Se le ha considerado como transmisora mecánica de disentería y diarrea (Knuckles, 1959). Es causante común de miasis en las ovejas y el ganado en el sudoeste de los Estados Unidos donde se encuentra en las heridas, en las incisiones hechas para la castración y en las de descornamiento. El ciclo de vida requiere de 10 a 25 días y generalmente es semejante al de la mosca metálica verde. Usualmente depositan los huevos en masa en animales muertos o en el borde de las heridas de los animales vivos. Las larvas pueden existir en gran número en animales muertos o en el contenido de la panza de los animales del matadero. También se reproducen abundantemente en los desperdicios. El estado larval requiere de cuatro a 15 días, el de pupa de tres a 13 días y los



Figura 22

*Phormia regina*

adultos comienzan a depositar huevos entre los siete y 17 días de que emergieron. Los adultos tienen un radio de vuelo de 9,6 a 16 Km, pero se ha informado que se han dispersado hasta a 45 Km. Pasan el invierno en la tierra como larvas completamente desarrolladas.

### LA MOSCA ENJAMBRE (*Pollenia rudis*)

La mosca enjambre (Fig. 23) se parece a la mosca casera en su apariencia general, aunque es algo más grande y oscura. Tiene el tórax cubierto de pelo grueso rizado amarillento. Está distribuida a través de la mayor parte del Hemisferio Norte, siendo más común en el norte de los Estados Unidos. Deposita los huevos en el suelo de manera indiscriminada. Incuban en unos tres días y las larvas penetran en el cuerpo de las lombrices en los cuales se alimentan durante unos 13 días. Abandonan después al huésped, para pupar en el suelo y emerger como adultos unas dos semanas después. En los Estados Unidos probablemente se reproducen cuatro veces

al año. Las moscas enjambre se agrupan en enjambres en los closets, buhardillas y cuartos desocupados. Se pueden concentrar en techos o paredes o pueden arrastrarse hasta la parte posterior de marcos de las ventanas, molduras,

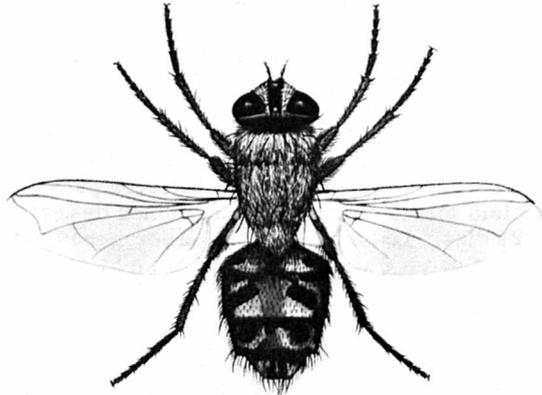


Figura 23

Mosca enjambre (*Pollenia rudis*)

papel suelto de las paredes, enyesado, cuadros o muebles. En los días templados del invierno o a principios de la primavera se mueven lentamente, atrayendo así la atención a su presencia. No tienen importancia sanitaria directa, pero en las casas donde pasan el invierno se pueden convertir en una molestia.

### CALLITROGA SPP.

La mosca *Callitroga hominivorax* (Fig. 24) es una especie semitropical que existe durante todo el año al sur de la Florida y en Texas. Durante el verano se extiende hacia el norte por medio de los embarques de animales domésticos y antes del otoño puede presentarse en California, Iowa y Virginia. Esta mosca es la más grave productora de miasis en los Estados Unidos. Es estrictamente



Figura 24

*Callitroga hominivorax*

parasitaria, atacando solamente las heridas frescas y limpias. Es parásito del ganado, ovejas, cabras, del hombre y de otros animales. En algunas áreas la infestación ha alcanzado al 20% del ganado, con una mortalidad de 20% de los animales infestados. En 1935 hubo 1.200.000 casos en ganado y 55 en personas, en Texas solamente. En los tejidos secos cerca de la superficie de las heridas de 10 a 400 huevos se aglutinan en masas ovales. Se rompen en un período de 11 a 21 horas y las larvas penetran los tejidos dejando su extremidad posterior expuesta al aire. La alimentación se completa entre cuatro y ocho días, después de lo cual caen al suelo y entran en la tierra para pupar. El ciclo medio de vida en condiciones de verano es de 24 días. Los adultos parecen ser menos activos que las otras Calliphoridae, pero se ha registrado una distancia de vuelo de 14,5 Km (Knippling, 1960).

La mosca *Callitroga macellaria* en apariencia (Fig. 25) es muy similar a la primera. Existe a través de los Estados Unidos, pero raras veces abunda en el norte. Esta especie no infesta los tejidos vivos, pero infestará las heridas y se alimentará de los tejidos muertos. Frecuentemente está implicada en la carne agusanada de las tiendas y de las casas, y en este sentido debe tener importancia económica especialmente en los mataderos. Deposita los huevos en una masa amarillenta floja consistente en 40 a 250 ejemplares. Se rompen en unas cuatro horas, las larvas se alimentan de los tejidos de animales muertos. Llegan a la madurez en el término de seis a 20 días y entonces se introducen en la tierra para pupar. El tiempo requerido para desarrollarse al estado adulto varía de nueve a 39 días, siendo el desarrollo más rápido en un clima cálido húmedo. Anualmente pueden reproducirse de 10 a 14 veces. Los adultos viven generalmente

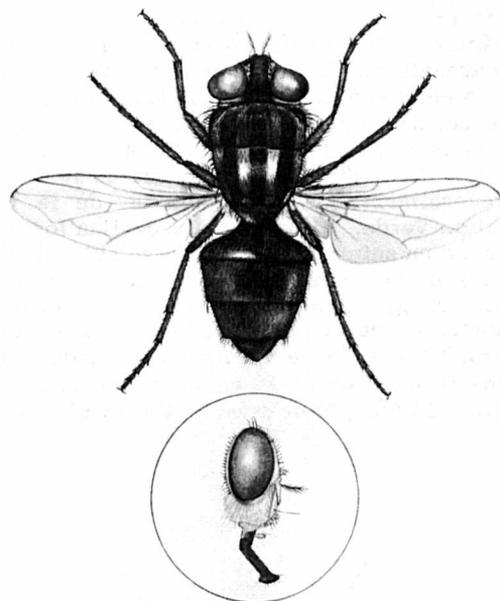


Figura 25

*Callitroga macellaria*

de dos a seis semanas. Se nutren de una gran variedad de alimentos, desde desperdicios hasta néctar. Los animales muertos y la vegetación que los rodea pueden albergar millares de esas moscas. Se ha registrado una distancia máxima de vuelo de 24 kilómetros.

## LAS MOSCAS DE LAS GUSANERAS

(Oestridae, Cuterebridae, Gasterophilidae)

Las larvas de estas moscas causan miasis en muchas clases de animales domésticos y en el hombre. Esas moscas se incluyen en tres familias diferentes, pero se puede tratar conjuntamente de las especies más importantes (Fig. 26). La mosca *Dermatobia hominis* existe en Centro y Sud América así como en México. Sus larvas son parásitos de pájaros y mamíferos, inclusive el hombre. La mosca adulta no busca a su huésped directamente, sino que usa como vehículo algunas otras especies de insectos o arácnidos (como las moscas domésticas, las garrapatas y mosquitos *Psorophora*). La hembra captura al ejemplar de una especie transmisora, le aglutina 15 ó 25 huevos y entonces lo suelta.

Cuando el transmisor se posa sobre un animal de sangre caliente los huevos se abren y las larvas penetran en la piel. El desarrollo requiere de 50 a 100 días después de los cuales las larvas se desprenden solas, caen al suelo y pupan. Las *Cuterebra spp.* del conejo y de los roedores, pueden causar miasis nasal y dérmica en el hombre y parasitar a sus huéspedes más comunes (Penner, 1958). La mosca de las ovejas, *Oestrus ovis*, causa miasis nasal en las ovejas, pero puede causar miasis del ojo humano (Atlas y otros, 1960). Su distribución es mundial. La mosca de la cabeza de los caballos y asnos, *Rhinoestrus pupureus*, tiene un ciclo de vida semejante al *Oestrus ovis* y también puede causar miasis del

ojo humano. Se la encuentra en Africa, Europa y Asia. Las moscas de las gusaneras del ganado, *Hypoderma spp.*, se encuentran generalmente en tumefacciones de la espalda del ganado, pero pueden causar miasis en los caballos y en el hombre. Las larvas de las gusaneras del caballo, *Gasterophilus spp.*, generalmente viven en el tubo digestivo de caballos, asnos y huéspedes afines.

Después del desarrollo completo, salen con las heces a pupar y emergen los adultos. La hembra adulta fija sus huevos al pelo o labios de un animal huésped. Las larvas son ingeridas o se introducen bajo la piel, llegando eventualmente al tubo digestivo donde se fijan a la mucosa por medio de ganchos bucales.

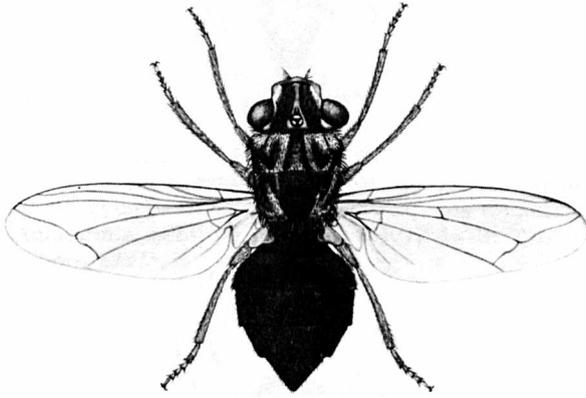


Figura 26

*Dermatobia hominis*

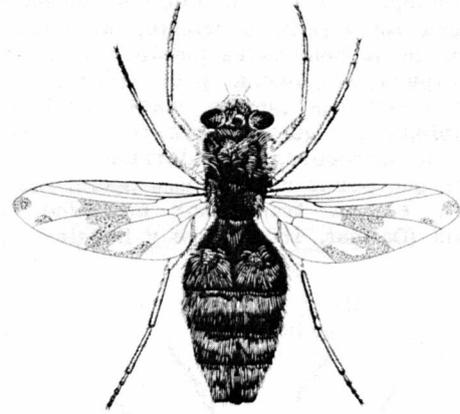


Figura 27

*Gasterophilus intestinalis*

## ALGUNAS MOSCAS DE MENOR IMPORTANCIA

### SANITARIA

#### CERATOPOGONIDAE, HELEIDAE, TENDIPEDIDAE, CHIRONOMIDAE

Estas son moscas muy pequeñas (Fig. 28) que se reproducen en el agua o la tierra. Las larvas tendipédidas se encuentran a veces en los depósitos de agua y muchas amas de casa se han sorprendido al encontrar "gusanos" en su vaso de agua. Las moscas tendipédidas no pican, pero las heleidas, especialmente las de *Culicoides spp.*, son picadoras malignas. Son tan pequeñas que la víctima muchas veces no sabe qué es lo que le está picando. Las *Culicoides spp.* transmiten dos tipos de filarias humanas, la *Mansonella ozzardi* y la *Acanthocheilonema perstans*. Transmiten también la fiebre efímera del ganado, lengua azul de las ovejas, la oncocercosis cervical de los caballos y mulos y la oncocercosis gibsoni del ganado y de los zebús (Foote y Pratt, 1954).

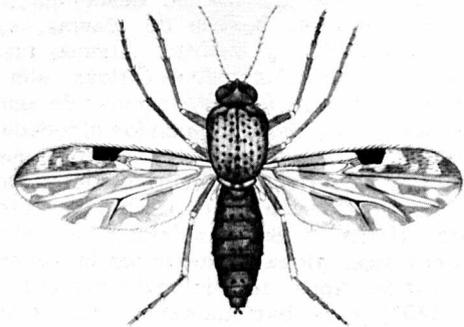


Figura 28

*Culicoides furens*

## SIMULIIDAE

Los simúlidos (Fig. 29) tienen una distribución casi mundial. Las hembras chupan la sangre mientras los machos probablemente se alimentan de jugos de plantas. Se crían en los rápidos de las corrientes de agua clara; las larvas y pupas se pegan a las rocas. Una de las maravillas del mundo biológico es la salida de los adultos desde las aguas de rápida corriente, al aire. La picadura de la hembra es indolora al principio, pero después se hincha y es dolorosa. Los grandes enjambres pueden matar rápidamente a un animal. Algunas especies transmiten al hombre la oncocercosis, filariasis que ciega, mientras que por lo menos una especie, *Simulium decorum*, es un transmisor mecánico de la tularemia (Dalmat, 1955; Duke y Beesley, 1958).

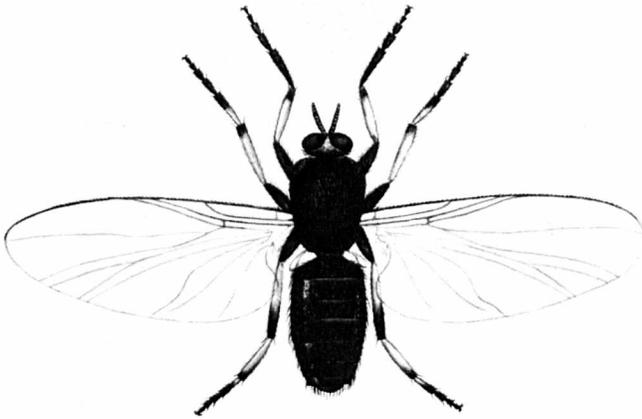


Figura 29

*Simulium venustum*

## PSYCHODIDAE

Los psicódidos (Fig. 30) son comunes en las cercanías de las habitaciones humanas. Se crían en las materias orgánicas en descomposición, tales como hierbas, basura de plantas, aguas negras (Hawkes, 1959) y basuras. Algunas fuentes comunes de infestaciones domésticas son los recipientes de basura sucios, trampas de agua en las cañerías y desechos acumulados alrededor de las orillas de los sumideros y lavabos que se encuentran en la parte de arriba de los mostradores. En el Cercano y en el Lejano Oriente, Norte de Africa y Sud América, los jejenes, *Phlebotomus spp.*, pican y transmiten la fiebre por jejenes, varios tipos de leishmaniasis (Pringle, 1956 y 1957) y la bartonelosis. Las moscas *Psychoda spp.*, son un grave problema en muchas plantas de tratamiento de aguas negras. Los Psychodidae pueden causar miasis en el hombre (Adler y Theodor, 1957; Fairchild, 1955; Quate, 1955).

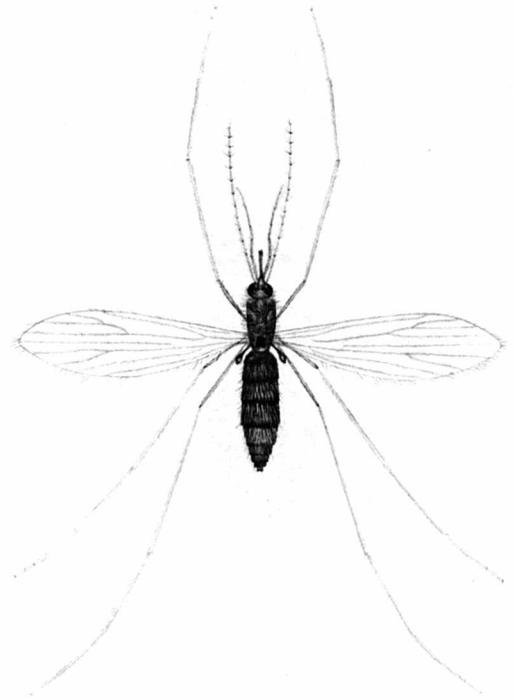


Figura 30

*Phlebotomus*

## TIPULIDAE

Las moscas tipúlidas son delgadas, de patas largas, se crían en el agua, en el musgo, fango, arena o tierra. Producen miasis intestinal en el hombre.

## BLEPHAROCERIDAE

Estas moscas parecen mosquitos y pueden encontrarse en los arbustos y árboles a lo largo de los arroyos de las montañas y cerca de las cascadas. Se parecen a los simúlidos en que se crían en aguas que corren rápidamente. Las hembras de algunas especies pican al hombre.

## LA MOSCA DE LOS CIERVOS, LOS TABANOS Y FORMAS AFINES (Tabanidae)

Los tábanos (Fig. 31) se encuentran en casi todas partes del mundo; las hembras de todas las especies chupan sangre. Muchas pican vorazmente y pueden infligir lesiones dolorosas al hombre. Los tábanos machos chupan el jugo de las plantas o del cuerpo de otros insectos. La mayoría de las especies depositan sus huevos cerca del agua, las larvas maduran en los suelos húmedos o mojados y en la basura. Las moscas de los ciervos *Chrysops spp.* (Duke, 1959) transmiten loaiasis o enfermedad africana por gusanos en

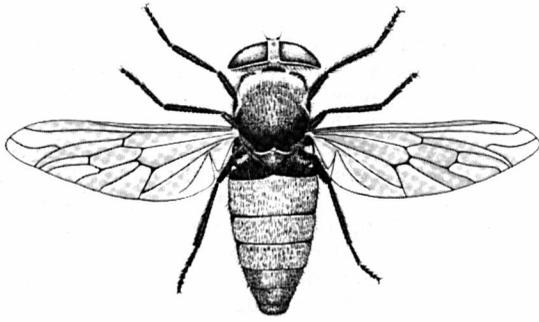


Figura 31 Tábano (*Tabanus atratus*)

los ojos (Duke y Wijers, 1958), mientras que las moscas de los ciervos, como los tábanos, *Tabanus spp.*, sirven de transmisores mecánicos de ántrax y tularemia (Philip, 1947; Beesley, 1958; Thors- teinson, 1958).

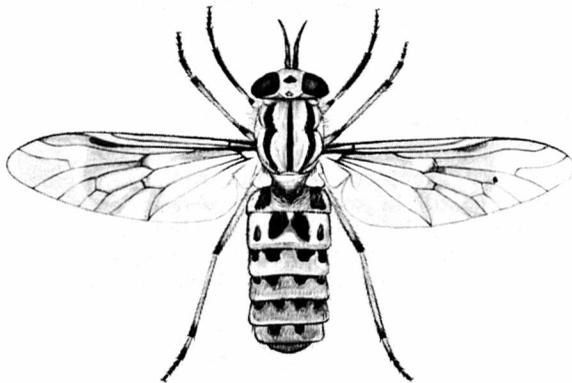


Figura 32 Mosca de los ciervos (*Chrysops discalis*)

#### RHAGIONIDAE

Estas moscas (Fig. 33) se reproducen en el agua o en el suelo. Sus larvas son predatoras. Los miembros del género *Atherix*, *Rhagio*, *Spaniopsis* y *Symphoromyia* pican al hombre. No se ha demostrado que sean transmisoras de ninguna enfermedad humana.

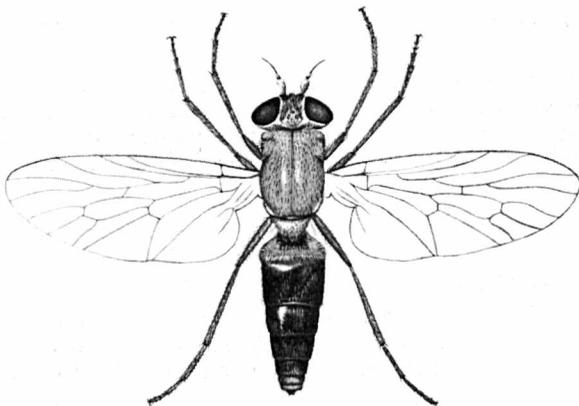


Figura 33 *Symphoromyia*

#### SYLVICOLIDAE

Estas moscas se crían en materias orgánicas en descomposición y pueden producir miasis intestinal en el hombre.

#### STRATIOMYIDAE

Estas moscas se crían en materias orgánicas en descomposición y pueden producir miasis intestinal en el hombre. Esas moscas pueden ser un importante freno para la población de moscas domésticas puesto que las larvas son predatoras de las larvas de las moscas domésticas comunes (Furman y otros, 1959).

#### THEREVIDAE

Todas estas moscas son predatoras en sus etapas de larvas y de adultos. Algunas son parásitos de las polillas y de las mariposas. Producen miasis en el esófago y estómago humanos.

#### LA MOSCA DEL VINAGRE Y LA MOSCA DE LAS FRUTAS (*Drosophilidae*)

Las drosófilas (Fig. 34) se crían en las frutas podridas y de repente pueden ser numerosas en una casa. Las fuentes usuales en el hogar son las frutas pasadas de maduras y los recipientes de basura sucios. *Drosophila melanogaster*, en la que se basan nuestros conocimientos de genética, probablemente el más famoso de todos los animales de laboratorio, pertenece a esta familia. Los miembros del género *Drosophila* causan miasis intestinal en el hombre (Dorsey y Carson, 1956; y Pimentel, 1955).

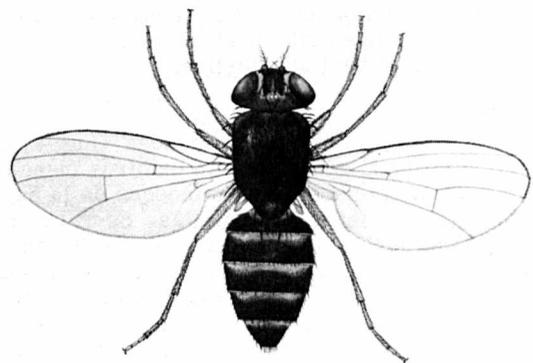


Figura 34 Mosca de las frutas (*Drosophila repleta*)

#### TYLIDAE=MICROPEZIDAE

Estas moscas son raras en Norte América, pero las larvas de *Calobata spp.* (*Trepidaria spp.*) causan miasis intestinal en el hombre.

## CHLOROPIDAE=OSCINIDAE

Los *Hippelates spp.* (Fig. 35) son muy abundantes, en ciertas estaciones, en el sur de los Estados Unidos. Se arremolinan en la cara y ojos y raspan las membranas de los ojos con sus piezas bucales. Transmiten conjuntivitis, bubas y tracoma. El desarrollo de las larvas se efectúa en el suelo flojo en el que hay considerable cantidad de materia orgánica. El ciclo de vida se completa en el término de dos a cuatro semanas.



Figura 35

*Hippelates pusio*

## SEPSIDAE

Estas son moscas pequeñas (Fig. 4), delgadas, que viven de carroña. Se crían en materia orgánica en descomposición, especialmente estiércol, carroña y montones de hierba y hojas. Causan miasis intestinal en el hombre.

## PHORIDAE

Estas moscas (Fig. 4) se reproducen en plantas y animales descompuestos o en los nidos de hormigas y comejenes. La *Megaselia scalaris* causa miasis intestinal en el hombre y se puede reproducir en el habitat intestinal.

## LARVAEORIDAE

Todas las larvas de estas moscas (Fig. 4) son parásitos y lo son generalmente de otros insectos. Se parecen a las sarcófagas o moscas de la carne y a menudo se confunden con ellas. Se utilizan en el control biológico de algunos insectos de importancia agrícola, sobre todo de polillas y mariposas. Aunque pueden hallarse presentes en gran número alrededor de los seres humanos, no se ha demostrado que estén asociadas a ninguna enfermedad del hombre.

## EL GUSANO DEL QUESO Y FORMAS AFINES

### (Piophilidae)

El gusanillo del queso o gusano, *Piophilidae casei* (Fig. 4), es aproximadamente del tamaño de la

mosca casera. Las larvas son delgadas y puntiagudas hacia la cabeza. En cierta etapa las larvas son capaces de saltar 25 centímetros horizontalmente y 15 verticalmente enroscando su cuerpo en forma de anillo y fijando los ganchos de la boca en el abdomen; de repente se sueltan y se lanzan al aire. El ciclo de vida requiere unos 12 días. El adulto deposita de 140 a 500 huevos en el queso o en el jamón. Los adultos transmiten enfermedades mecánicamente y las larvas causan miasis intestinal en el hombre.

## SYRPHIDAE

Los sírfidos (Fig. 4) en el estado adulto se parecen a las abejas. Las larvas se crían en aguas muy contaminadas y tienen largos tubos respiratorios, lo que ha hecho que se les llame "gusanos de cola de rata". Los miembros del género *Tubifera* y *Helophilus* causan miasis intestinal en el hombre.

## HIPPOBOSCIDAE

Los hipoboscidos (Fig. 36) son todos ectoparasitarios de los pájaros y mamíferos. La "mosca garrapata" de la oveja, *Melophagus ovinus*, se encuentra con frecuencia arrastrándose sobre el cuerpo de los manipuladores de ovejas y puede infligir una picadura dolorosa. Se sospecha que

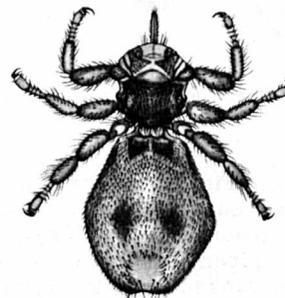


Figura 36

*Melophagus ovinus*

en el Canadá es el transmisor de la fiebre Q (Pavlanis, 1959). Las "moscas piojos" de los pájaros, como la *Pseudolynchia canariensis* de los pichones, se puede encontrar también en el hombre, al que pica.

## EPHYDRIDAE

Esta mosca (Fig. 4) se encuentra en lugares húmedos. La *Teichomyza fusca* de Europa y Sud América causa miasis urinaria en el hombre.

# ENCUESTAS, EVALUACION Y CONTROL

La efectividad de las operaciones para el control de las moscas puede medirse por la reacción del público, pero el único índice seguro es el recuento de las moscas en el lugar de operaciones. La información sobre las necesidades y realizaciones de un programa de control de moscas se puede obtener mejor mediante una cuidadosa medición de criaderos y de las poblaciones de moscas, tanto antes como después de las labores de control. Las encuestas y operaciones de control que sean efectivas dependen en gran parte de un perfecto conocimiento de la dinámica de la población de moscas.

## DINAMICA DE LA POBLACION

Los factores primarios que limitan la densidad de la población de moscas son el *medio físico*, incluso disponibilidad de alimentos, agua, refugio y medios de cría adecuados (Lewontin, 1957); *parasitismo* por virus, rickettsias, espiroquetas, bacterias, hongos, protozoarios y nematodos; *predación* por ciempiés, ácaros, arañas, pseudoescorpiones, otros insectos, anfibios, reptiles, pájaros, y mamíferos--especialmente el hombre; y *competencia* de una mosca con otra para apropiarse los beneficios del medio.

Las poblaciones de moscas se modifican por *reproducción*, que con frecuencia es enorme; *mortalidad*, que también es enorme, y *migración* que varía con la naturaleza de la presión del medio. Nace un número mayor de moscas de las que pueden sobrevivir. El número de moscas que puede mantener un área está limitado por la naturaleza del medio físico y biológico. El exceso de moscas debe, o bien emigrar, o morir (Nicholson, 1957).

Ejemplo: La manzana "A" tiene un medio capaz de mantener 1.000 moscas caseras y de producir 125.000 moscas más cada dos semanas. Las moscas nuevas se enfrentan con un grave problema de competencia por el alimento, agua, refugio. Las matan las enfermedades y los predadores. Algunas emigran y compiten con poblaciones de moscas vecinas. El pequeño porcentaje que sobrevive se aparean, y las hembras compiten en busca de un medio apro-

piado en el que les sea posible poner sus huevos. Se rompen otros 125.000 huevos y comienza de nuevo la gran batalla.

Muchas medidas de control de moscas tienden a matar solamente ese exceso de población que de todos modos moriría en un corto tiempo. Si por ejemplo, a la manzana "A" citada la riegan con insecticida, disminuye la población de moscas, pero en realidad el insecticida mata solamente aquellas moscas que de todas maneras iban a morir a corto plazo (Beard, 1960). Los individuos que sobreviven pronto reconstruirán la población. El control de moscas a largo plazo, en la manzana "A", debe o bien eliminar alimento suficiente, agua y refugio de manera que puedan sobrevivir menos de 1.000 moscas, o deben remover las materias en que se crían de manera que se reproduzcan menos de 1.000 moscas. Esta técnica de control a "largo término" se llama *saneamiento del medio*.

## ENCUESTAS DE MOSCAS Y TECNICAS DE EVALUACION

Las encuestas de moscas se hacen para determinar *qué clase* de moscas y *qué cantidad* existe en un área. Revisando la ecología de las especies comunes en la literatura de referencia, el personal determina cuáles son los habitats larvales que se deben localizar y eliminar. Mediante la comparación de estudios sucesivos puede evaluar la efectividad del control. Puesto que no resulta práctico determinar el número exacto de moscas, los estudios van encaminados a dar un *índice* de la población. Una buena encuesta mostrará también los números relativos de las diversas especies. El método utilizado debe ser lo suficientemente seguro para que diferentes encuestas resulten comparables. La confianza en los resultados está limitada por la capacidad de la persona que realiza el trabajo, por los errores inherentes a los métodos y por las fluctuaciones de las poblaciones de moscas como reacción al medio. Las evaluaciones de las operaciones de control se dificultan considerablemente por la acción conjunta del control y del medio. Los métodos de encuesta se deben modificar de conformidad con la ecología de las moscas implicadas.

## METODOS PARA HACER ENCUESTAS DE MOSCAS DOMESTICAS

A las moscas de las familias Muscidae, Sarcophagidae, Calliphoridae, Drosophilidae, Larvaevoridae, Sylvicolidae, Stratiomyidae y Syrphidae se las consideran generalmente como moscas domésticas. Con todas ellas las *encuestas de adultos* generalmente son más prácticas y seguras que las *encuestas larvales*. Por lo tanto, todas las técnicas usualmente empleadas se relacionan con las poblaciones adultas (Schoof, 1955).

### ENCUESTAS MEDIANTE TRAMPAS DE MOSCAS

Las encuestas mediante trampas ofrecen la ventaja de asegurar una razonable sección cruzada de la población para identificación cuidadosa; asegurar un recuento aproximado del número relativo de varias especies, y atrapar moscas vivas para estudios de laboratorio. Las tres técnicas de encuesta más comunes que usan trampa son las de la trampa encebada, tiras de papel matamoscas y la trampa cónica (Mallison y Williams, 1958).

**Encuestas con trampa encebada.** Las trampas encebadas se usan para determinar las especies presentes y, toscamente, el número relativo de las diversas especies. Una buena trampa encebada (Fig. 37) es duradera, atrayente, fácil de usar y tiene algún modo de fijarla al suelo. Debe agregársele un aviso adecuado, como por ejemplo "No tocar. Pruebas del Departamento de Sanidad". Se coloca un cebo atrayente en el depósito debajo de la trampa. Después de alimentarse, o de depositar los huevos en el cebo, las moscas se mueven hacia arriba, hacia la luz, y entran en la trampa por medio de una abertura en el cono. Puesto que generalmente ellas no vuelan hacia abajo para escapar y puesto que es difícil encontrar la abertura del cono, son pocas las que escapan. No todas las moscas responden al mismo cebo, de manera que se coloca un cebo general de cabezas de pescado, vísceras de pollos, verduras y frutas. Las trampas se colocan en diferentes sectores y en diferentes tipos de manzanas (barrios pobres, viviendas buenas, negocios, industrias, etc.). Las moscas se matan en jarros de cloroformo, se identifican y se cuentan. Las capturas se pueden guardar en cajas, tales como cartones de helado. Cada captura debe estar rotulada con fecha, localidad, método de captura y nombre del colector. En encuestas extensas se puede preparar un modelo especial para anotar esos datos.

**Encuestas hechas con tiras de papel matamoscas.** Las encuestas hechas con tiras de papel son rápidas, pero los datos obtenidos tienen poca seguridad numérica. Se capturarán sólo algunas

clases de moscas. Las tiras de papel pegajoso se cuelgan dentro de los edificios y en el exterior durante un período determinado de tiempo, usualmente cuatro horas, después del cual se recogen las moscas, se identifican y se cuentan.

**Encuestas con trampas cónicas.** Los conos para moscas son superiores a las trampas encebadas y a las tiras de papel porque hacen uso de muchas materias naturales que atraen a las moscas, en vez de limitarse a los de tipo estándar. El cono para moscas (Fig. 38) se hace de tela metálica, se coloca sobre un cebo natural, como basuras, estiércol, etc., y atrapa a las moscas debajo de él. Se coloca una tela oscura alrededor del cono y se agita el aparato cuidadosamente. Al tratar de escapar las moscas se mueven hacia arriba en dirección a la luz y entran en la jaula, se cierra entonces la puerta corrediza de la jaula y se rotula la captura. Las moscas se pueden llevar al laboratorio para estudios bacteriológicos y virológicos.

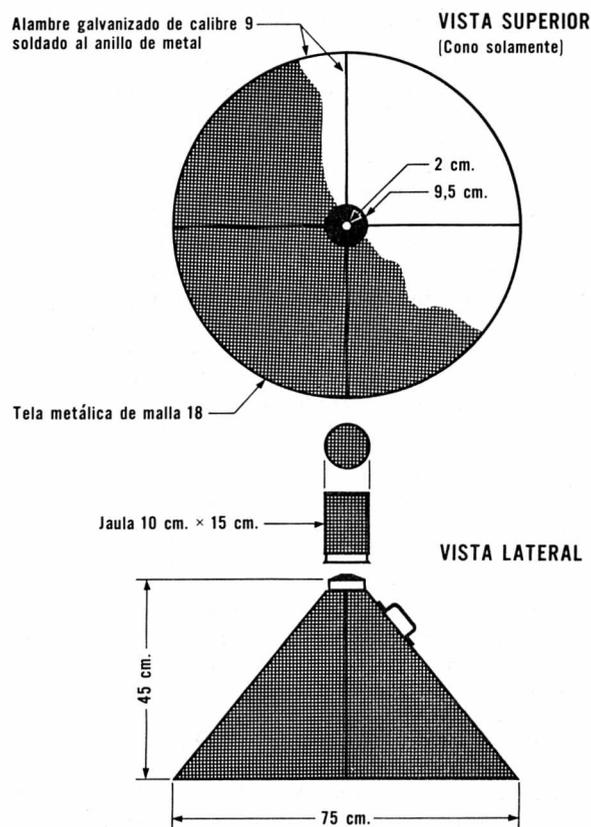
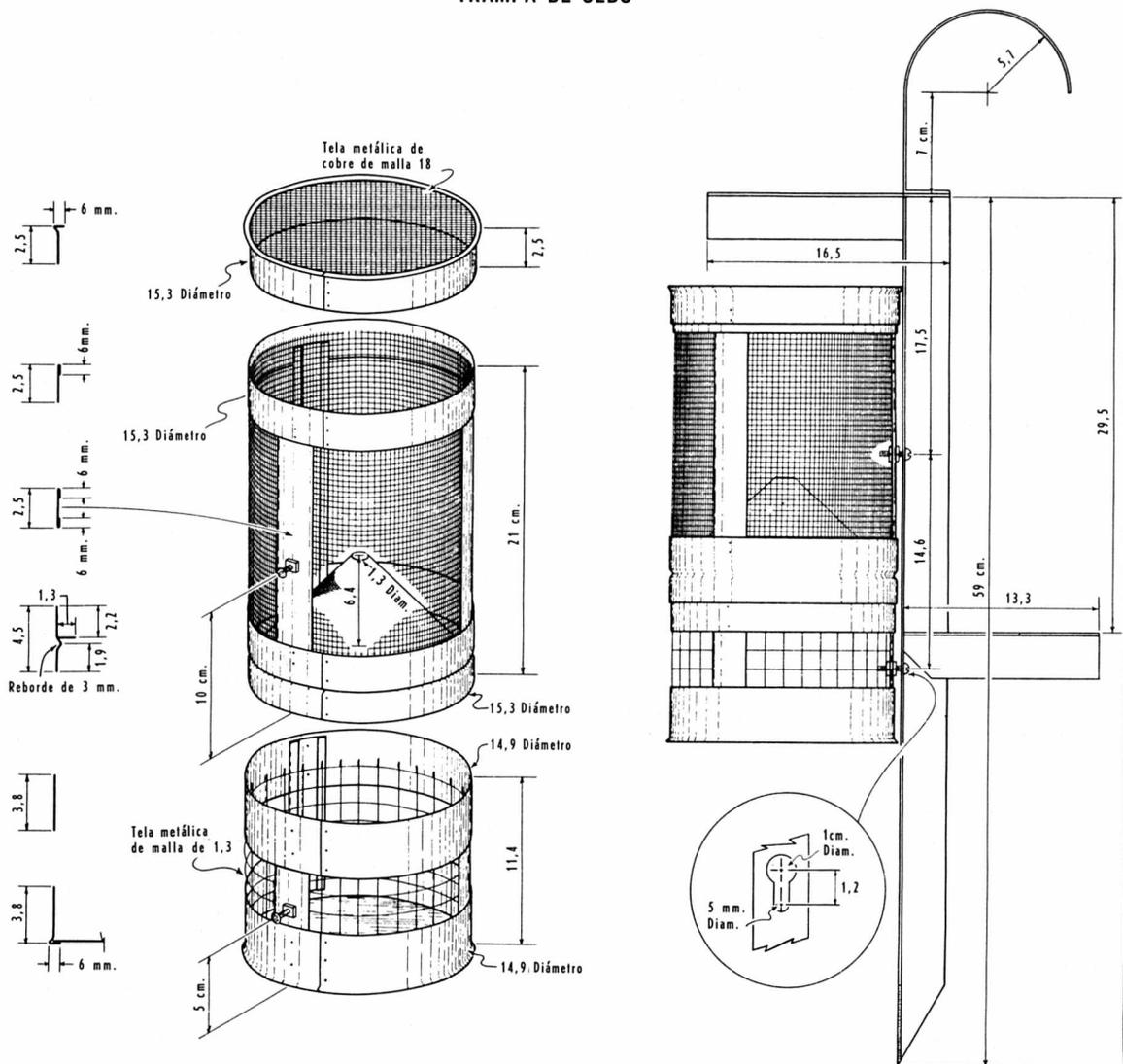


Figura 38

Trampa cónica

## TRAMPA DE CEBO



### DETALLES DE FORMACION

### DETALLES DE LA JAULA

### ENSAMBLAJE

#### NOTA:

Bandas y miembros verticales de láminas de metal de calibre 24  
 Base de hierro angular de 1 1/4" × 1 1/4" (pulgadas) con  
 agarradera de banda de hierro de 1" × 1/8" (pulgadas)  
 Pernos de estufa de 1/8" × 3/4" (pulgadas)  
 Aplicar soldadura punteada a todas las bandas, soldar  
 todas las mallas y telas metálicas

NOTA: Aotaciones en Centímetros

Figura 37

## ENCUESTAS HECHAS CON REJILLAS PARA MOSCAS

Las rejillas se usan extensamente en la evaluación moderna de las poblaciones de moscas. Son más rápidas que las trampas encebadas o los conos y presentan un cuadro muy válido de la situación. La rejilla se usa por la tendencia de las moscas a descansar en bordes, así que les presenta muchos lugares de descanso atractivos. La rejilla (Fig. 39) se coloca sobre materias naturales atravesantes, basuras, estiércol, etc., y se tabula el número de moscas que se posan en la rejilla durante un intervalo de 30 segundos. Cuando la rejilla se coloca las moscas se espantan y vuelan una corta distancia hacia arriba. Cuando todo vuelve a estar en calma, bajan de nuevo

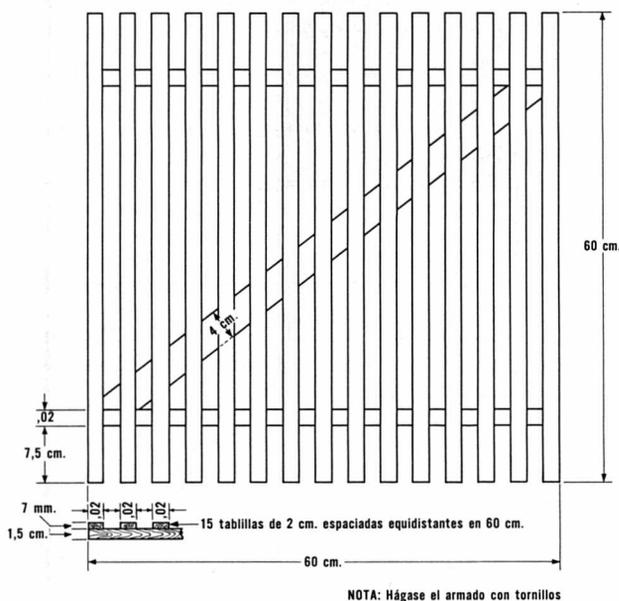


Figura 39

Rejillas para moscas

posándose en la rejilla en vez de hacerlo en el cebo. Se anota el número total de moscas y el número de individuos de cada especie presente. El uso de la rejilla requiere una gran familiaridad con la especie presente. Por lo tanto, el operador debe atrapar y clasificar las moscas hasta que pueda reconocer instantáneamente a todas las especies comunes. Si el recuento de moscas es tan alto que el total resulta poco práctico, la rejilla se debe dividir en mitades, cuartos o sextos, marcados con pintura. Se debe contar por lo menos un sexto de la rejilla. Se hace un mínimo de 10 cuentas en cada manzana de muestra y las cinco cuentas más altas se anotan en el registro de la rejilla (Fig. 40).

## ENCUESTAS DE RECONOCIMIENTO

Las encuestas de reconocimiento se utilizan ordinariamente como complemento de las encuestas hechas con rejillas. Se hacen en vehículos, o a pie, observando la abundancia de moscas en lugares de descanso favoritos, se anotan las densidades como lecturas de las rejillas. Proporcionan información que sirve para las operaciones de control en las áreas que no han sido cubiertas con las rejillas; para facilitar el control en tiempos de epidemias o desastres; para evaluar el postratamiento de las aplicaciones de rociamiento, y como guía en las inspecciones de mantenimiento preventivo durante el tiempo de baja densidad de moscas. Los inspectores de reconocimiento deben estar muy familiarizados con los métodos de encuesta mediante el uso de rejillas.

## CONTAJE DE LOS HUEVOS DE MOSCAS

Estos se usan en algunas encuestas de higiene de los alimentos, tales como en productos de tomates (Buss, 1958; Gould, 1958). Otros métodos de higiene de los alimentos, en relación con las moscas, quedan descritos en la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (1960).

## ENCUESTAS SOBRE MOSCAS NO DOMESTICAS

Estas encuestas deben estar basadas en un perfecto conocimiento de la ecología de las especies implicadas. Algunas técnicas empleadas comúnmente son: *coeficientes de picaduras y de veces que se posan* las moscas adultas; *trampas con cebos especiales* para las moscas atraídas a ciertos animales, alimentos o medios de cría, y *contaje de larvas* hecho en cantidades uniformes de

medios de cría. En algunos casos, cantidades conocidas de los materiales de los criaderos pueden ser usados para atraer a las hembras que ponen huevos, contando posteriormente las larvas que emergen. Las técnicas adecuadas para el estudio de moscas no domésticas importantes para la salud pública, se detallan a continuación:

## REGISTRO DE MOSCAS EN LA REJILLA

Ciudad y estado:	Sección:	Manzana No.:	Fecha:	Hora:	
					Temperatura:
Lecturas en la rejilla	Anótense las cinco cuentas más altas				
	1	2	3	4	5
Materias atrayentes					Totales
<i>Musca domestica</i>					
<i>Sarcophaga spp.</i>					
<i>Fannia canicularis</i>					
<i>Stomoxys calcitrans</i>					
<i>Muscina stabulans</i>					
<i>Calliphora spp.</i>					
<i>Opbyra leucostoma</i>					
<i>Callitroga macellaria</i>					
<i>Phormia regina</i>					
<i>Phaenicia sericata</i>					
<i>Phaenicia cuprina</i>					
Otras					
Totales					
Promedio por manzana:	Cuenta más alta:		Inspector:		

Cuenta más alta:

La cuenta más alta de las cinco cuentas de la lectura de la rejilla.

Promedio por manzana:

Suma las cinco cuentas más altas de la lectura de la rejilla y divídase por cinco.

Materias atrayentes:

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| A. Basura (mezclada)            | G. Desperdicios de pescados     |
| B. Excremento                   | H. Alimentos                    |
| C. Frutas                       | I. Huesos                       |
| D. Verduras                     | J. Vegetación en descomposición |
| E. Agua del fregadero de cocina | K. Otros                        |
| F. Animales muertos             |                                 |

Registro de rejilla

Figura 40

<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>TECNICAS ADECUADAS DE ENCUESTAS</b>
Blepharoceridae	Coficiente de adultos que pican; contaje larval en arroyos de corriente rápida.
Chloropidae	Trampas con cebo de hígado, para adultos; contaje de larvas en desechos orgánicos.
Ephydriidae	Contaje de larvas en aguas muy contaminadas o con muchos minerales.
Heleidae	Contaje de larvas en los alrededores de orillas de agua dulce o salada.
Hippoboscidae	Contaje de ectoparásitos peinando a carneros, aves y otros huéspedes.
Phoridae	Contaje de larvas en materias orgánicas podridas.
Piophilidae	Contaje de larvas en el queso y carne ahumada destinados a usarse como alimento.
Psychodidae	Coficiente de adultos que pican; trampas con cebo especial, empleando animales o aceite de ricino.
Rhagionidae	Coficiente de adultos que pican; los sitios comunes de cría todavía son desconocidos.
Sepsidae	Contaje de adultos usando red, sobre estiércol y otras materias orgánicas en descomposición.
Simuliidae	Coficiente de adultos que pican; contaje de larvas en arroyos con corriente rápida.
Tabanidae	Coficiente de adultos que pican; emulsión de piretro en encuestas de larvas (véase Anthony, 1957).
Therevidae	Contaje de larvas en tierra, hongos y maderas en descomposición.
Tipulidae	Contaje de larvas de materias vegetales en descomposición.
Tylidae	Contaje de larvas en heces y otras materias orgánicas en descomposición.

## PATRONES DE MUESTREO

La selección de las áreas de muestreo se debe basar en el claro entendimiento de cuál es la información que se desea. En las encuestas sobre moscas domésticas comúnmente se usan manzanas de la ciudad como unidad de evaluación. En otras encuestas de moscas se deben escoger áreas adecuadas, basadas en los hábitos de las especies implicadas. El sector problema se divide en unidades de evaluación de aproximadamente 10 áreas continuas. En los lugares donde la densidad de las moscas es normalmente baja, el tamaño de la unidad de evaluación se puede extender hasta incluir 20 áreas. Cuando es imposible completar la vigilancia de todas las áreas en un solo día, la labor diaria se debe limitar a completar las encuestas en una o más unidades, y el orden de inspección se debe variar a fin de impedir que las áreas se inspeccionen en el mismo orden durante la estación. En todo caso, usualmente se seleccionan tres tipos de áreas de evaluación.

### AREA CON PUESTO FIJO

Dentro de cada unidad, el área de evaluación que muestre el mayor problema de moscas, según lo

indique la densidad de los adultos y el potencial de reproducción, se designa como área con estación fija. Si esta área muestra densidades repetidamente más bajas que las áreas compañeras de la misma unidad, la estación fija se debe trasladar a un área de alta densidad.

### AREA CON PUESTO AL AZAR

Dentro de cada unidad se escoge una segunda área de evaluación numerando todas las áreas de la unidad, poniendo los nombres en un recipiente y extrayendo un número para inspección. Cada semana se extrae un nuevo número y se usan todos los números de la manzana en cada sorteo.

### AREA CON PUESTO EN BASURERO

Un área que muestre poblaciones anormalmente elevadas de moscas adultas, y es potencialmente criadero y por lo tanto no es típica de las otras áreas de la sección, se designa como área de puesto en basurero y se puede considerar separadamente al evaluar la situación de moscas. Un área de puesto en basurero no se debe usar nunca como área de puesto fijo de la unidad.

Las encuestas tanto de precontrol como de postcontrol se deben hacer a fin de evaluar adecuadamente las operaciones de control:

A. Encuestas precontrol

1. Tabular los criaderos de moscas y su importancia relativa.
2. Medir las poblaciones de moscas existentes.
3. Evaluar el problema, permitiendo seleccionar las mejores prácticas de control para cada área problema.

4. Obtener datos para informar al público y a los funcionarios locales sobre el problema.

B. Encuestas de postcontrol

1. Evaluación de las operaciones de control.
2. Medir la población persistente de moscas.
3. Indicar cuáles son las medidas de control más efectivas.
4. Dar publicidad a los resultados del control estimulando el interés y cooperación de la comunidad.

## USO DE LA INFORMACION DE LAS ENCUESTAS EN LOS PROGRAMAS DE CONTROL

El éxito en el control de moscas depende considerablemente de la coordinación de la vigilancia entomológica y del programa de control. Por ejemplo, se ha usado el siguiente índice de rejillas para evaluar la necesidad de controlar a la mosca doméstica:

Promedio de la rejilla por manzana	Control recomendado
0 a 2	No tratamiento
2 a 5	Tratamiento si es posible
5 a 20	Programa de tratamiento
20 o más	Tratamiento inmediato

Al comparar los promedios de encuesta a encuesta, es posible calificar cada área y grupo de áreas. Los sistemas de calificación son relativos y no comparan el total de poblaciones de moscas. Todavía está por determinar la relación de las cuentas de las encuestas al total de población. Prescindiendo del tipo de programa de control o los métodos usados en la evaluación, se deben realizar encuestas tanto antes como después de cada operación de control.

# CONTROL DE LA MOSCA DOMESTICA MEDIANTE EL SANEAMIENTO DEL MEDIO

El control de las moscas que frecuentan las inmundicias ha sido un problema mayor de los departamentos de sanidad en los años recientes. Durante la era del coche y el caballo, cuando mirfadas de moscas se criaban en los establos, se toleraba la mosca como una molestia inevitable. Sin embargo, cuando a las moscas se les condenó por ser portadoras de tifoidea y otras enfermedades, las casas fueron protegidas con tela metálica y el uso del pulverizador se convirtió en rito doméstico. Las condiciones mejoraron cuando en la calle el automóvil reemplazó al caballo, pero la migración industrial del campo a la ciudad estaba en pleno apogeo. Las viviendas estaban repletas y el saneamiento del medio alcanzó un nivel bajo. Las basuras se acumulaban y el problema de las moscas se agudizó y así permanece hasta hoy. Los insecticidas orgánicos sintéticos dieron alivio temporal, pero a medida que la resistencia se hizo un problema, fue obvio que el énfasis se debía poner en el saneamiento del medio como método primordial en el control de las moscas (West, 1951; Burton, 1958; Hüge, 1959; McDuffie, 1959).

Las basuras, los desperdicios de la vida moderna, han reemplazado al abono animal como fuente principal de moscas domésticas. La fase primaria en el control moderno de la mosca doméstica descansa, por lo tanto, en el control de las basuras. Las aguas negras y los desperdicios industriales, si bien no constituyen la fuente número uno de cría, pueden ser productores importantes de moscas. Puesto que algunos de esos desechos están fuertemente cargados de gérmenes patógenos resultan importantes en mayor proporción que su volumen desde el punto de vista de la salud pública. Los forrajes y excrementos de los animales, más un gran número de pequeñas fuentes de reproducción, pueden aumentar de manera importante la población de moscas. Se deben localizar y eliminar a estas fuentes, y usualmente representan la fase terminal del programa de control de moscas (Darling, 1959).

## ALMACENAMIENTO DE LAS BASURAS

El almacenamiento sanitario de las basuras en cada uno de los locales es una necesidad fundamental para el control efectivo de la mosca doméstica (Fig. 41).

Idealmente, se deben envolver en papel todos los desperdicios, para almacenarlos en recipientes metálicos, a prueba de herrumbre y que se

mantengan limpios y cubiertos. En cada local debe haber un número suficiente de recipientes de manera que no haya necesidad de almacenar la basura en cajas, cartones, sacos o en el suelo. Los recipientes se deben mantener sobre una parrilla, plataforma o losa limpia y fácil de limpiar. La basura regada puede ser una fuente menor de moscas, y debe evitarse. Los recipientes deben tener una capacidad de 120 litros o menos. Los de tamaño más grande dificultan la recogida. La ceniza, los desperdicios húmedos y otras basuras pesadas se deben almacenar en recipientes de 76 litros de capacidad o menos. Los ocupantes deben estar familiarizados con los requisitos de la recogida local. La mayor parte de las ciudades tienen servicios separados para recoger basura, escombros y desechos (hojas, metal, vidrio, ladrillos, etc.). En el control de las moscas en la comunidad, el sanitarista tiene las mayores probabilidades de éxito si elabora un programa para el mejor almacenamiento de la basura.

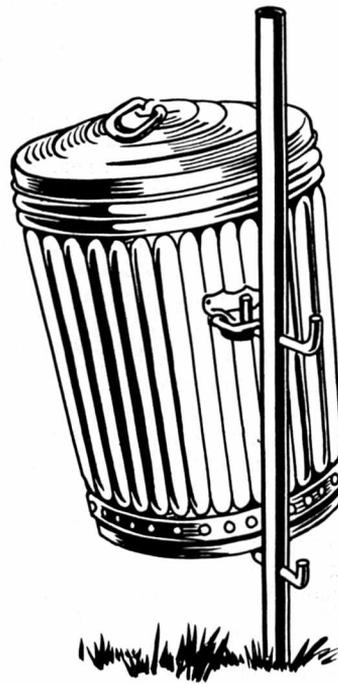


Figura 41

Almacenamiento de basuras

## RECOLECCION DE BASURA

La basura se debe recoger de los locales a intervalos regulares, separados de modo tal que se impida el desarrollo de moscas. Para lograr esto, las basuras caseras se deben recoger dos veces a la semana y la basura de los barrios comerciales, diariamente. Si las moscas tienen acceso a la basura, éstas se quitarán y destruirán antes de que una nueva generación de moscas pueda llegar al estado adulto. El personal de recolección debe ser limpio, cortés y eficiente. Deben cuidar de no esparcir la basura ni dañar los recipientes. Los camiones de recogida deben ser del tipo compresor o diseñados para recoger recipientes portátiles, y contar con operadores capacitados. Los camiones se deben mantener limpios. Las rutas de recolección deben ser eficientes, debe idearse algún sistema para asegurarse que no se omite ninguna casa. El sistema de recolección debe estar encaminado a mejorar el saneamiento y no a la conveniencia del organismo encargado del mismo (Ruskin y Blanding, 1958).

## ELIMINACION DE BASURAS

### EL BASURERO ABIERTO

Este es un método antiguo, pero poco satisfactorio de eliminar la basura que aún se encuentra cerca de muchas de nuestras ciudades. Un basurero es una vergüenza sanitaria para cualquiera comunidad y se debe reemplazar lo más rápidamente posible con un sistema de eliminación más sanitario.

### EL RELLENO SANITARIO

Es un método adaptable y económico de eliminar los desperdicios. La basura se comprime y cubre con 60 centímetros de tierra compacta, eliminando eficazmente los criaderos de moscas, mosquitos y roedores (Black y Barnes, 1958). No hay necesidad de separar los desechos ya que

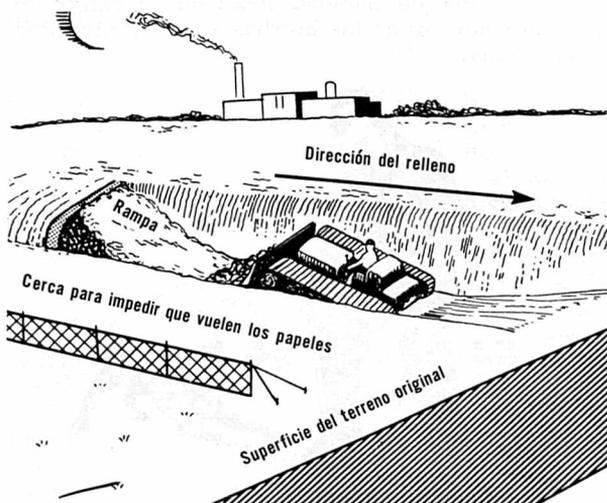


Figura 42

El relleno sanitario

todos estos materiales se colocan en el relleno. Además, las tierras submarginales pueden ser recuperadas, reduciendo aún más las poblaciones de mosquitos y moscas, y aumentando el valor de la propiedad.

### LA TRITURADORA CASERA DE DESPERDICIOS

Tiene valor porque elimina el almacenamiento de desperdicios en la casa. Algunas ciudades operan trituradoras de desperdicios municipales, colocadas convenientemente en la comunidad (Erganian y otros 1952).

### EL INCINERADOR

Es un método práctico de eliminación de basuras en las ciudades más grandes donde los sitios para rellenos sanitarios resultan muy remotos para su uso económico. La combustión

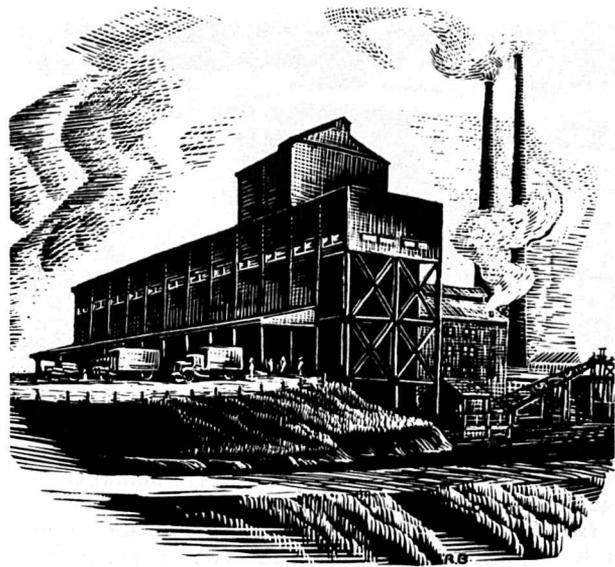


Figura 43

Incinerador

completa, a temperaturas de  $760^{\circ}\text{C}$  a  $1.095^{\circ}\text{C}$ , destruye las materias orgánicas en que se multiplicarían moscas y ratas. Las temperaturas más elevadas pueden causar dificultades de operación. Los incineradores mal diseñados o mal manipulados sólo chamuscan los desperdicios y no impiden que las moscas y las ratas se críen en los residuos. En la incineración moderna, el metal, el vapor y las cenizas se recuperan y venden de modo que la planta opera con ingresos.

### ALIMENTACION DE CERDOS

Es una manera de recuperar algo del alimento que contienen los desperdicios pero usualmente su valor queda anulado por los problemas sanitarios de la cría de moscas y de roedores, triquinosis, etc. Muchas ciudades requieren la cocción de los desperdicios dedicados a la alimentación de cerdos. Cuando se obtiene la cocción debida, el problema del exantema vesicular puede que se haya resuelto, pero aumentará la reproducción de roedores, moscas y cucarachas.

## ELIMINACION DE LAS AGUAS NEGRAS Y DE LOS DESECHOS INDUSTRIALES

La eliminación sanitaria de las aguas negras y de los desechos industriales, tiene vital importancia en todo programa de control de moscas. Las letrinas abiertas, mal construidas y mantenidas pueden convertirse en importantes criaderos de moscas, así como en fuentes de diseminación de gérmenes patógenos. La mejor solución para las áreas rurales y suburbanas es la letrina de tipo sanitario, de foso cerrado y losa de concreto y asiento cubierto. El tanque séptico bien construido y mantenido es también una buena solución para casas más grandes e instituciones en las zonas rurales. En las ciudades y localidades grandes, los sistemas de alcantarillado, y cuando sea posible las plantas de tratamiento de aguas negras,

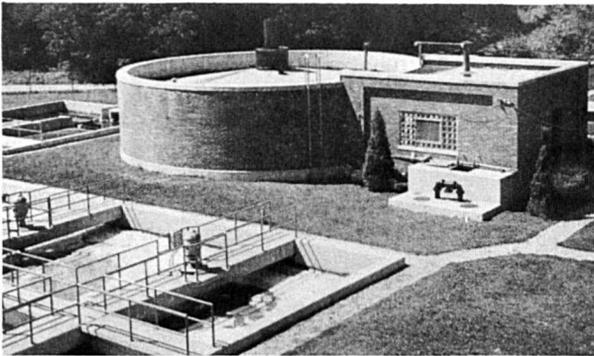


Figura 44 Planta de tratamiento de aguas negras

constituyen la solución ideal para la conducción y eliminación final de las excretas humanas y aguas servidas.

Las fábricas de enlatar alimentos, la elaboración de forraje, los mataderos y las casas empacadoras producen grandes cantidades de desperdicios orgánicos que requieren almacenamiento y eliminación adecuados. Esos desperdicios son a menudo los criaderos de moscas más prolíficos de una comunidad. Algunos de los desperdicios más importantes son: alimentos desperdigados, sangre, orina, contenido de la panza, cáscaras de melón y vainas de guisantes. La multiplicación a veces es tan numerosa en esas condiciones, que vastas hordas de moscas se trasladan a las áreas vecinas en busca de lugares de cría menos hacinados (Linam y Rees, 1956-1957).

Cada clase de planta industrial tiene un tipo especial de problema con los desperdicios que es necesario resolver si es que se quiere lograr un control efectivo de las moscas. Las grandes plantas frecuentemente utilizan los desperdicios para producir valiosos derivados tales como fertilizantes o grasas recuperadas. Las plantas más pequeñas tienen que utilizar otros medios tales como los rellenos sanitarios, para eliminar los desperdicios. El almacenamiento en recipientes cerrados durante un tiempo mínimo, más la eliminación adecuada, contribuirán en gran parte

a resolver el problema. La pavimentación de las áreas de almacenamiento de residuos evitará que las materias orgánicas sean absorbidas por el suelo y produzcan olores desagradables y sean criaderos de moscas. Las plataformas de concreto con desagües adecuados se pueden mantener en condiciones sanitarias con un mínimo de trabajo. Las áreas de almacenamiento de desperdicios se deben limpiar diariamente.

## ALIMENTOS PARA ANIMALES, EXCREMENTOS Y OTRAS FUENTES MENORES DE REPRODUCCION

Los llamados criaderos menores pueden jugar un papel mayor o menor en el problema de las moscas domésticas. En todo caso, se debe hacer un esfuerzo de conjunto para localizarlos y eliminarlos tanto como sea posible. Se debe tratar de localizar cosas tales como el alimento para animales que se mantiene húmedo por la lluvia, la acumulación de abono animal impropriadamente esparcido o mal almacenado, los excrementos de perros, pollos, y de otros animales que generalmente no se vigilan. En resumen, buscar y eliminar toda acumulación de materia orgánica que permanece lo bastante húmeda como para producir moscas (Hoffman, 1957; Wilson y Gahan, 1957).

## YERBAJOS

Los yerbajos son una invitación abierta a las grandes poblaciones de moscas. Proporcionan albergue extenso y variado a las plagas, dificultan la aplicación de insecticidas e impiden el adecuado control de basuras, heces y otros lugares de criadero. Usense preparaciones para matar hierbas, cuando ofrezcan seguridad y resulten prácticos. Usense segadoras mecánicas, cortadoras y quemadores de querosina para hierbas en los casos en que las sustancias para matar la hierba pudieran poner en peligro la vida de plantas valiosas (Kernaghan y Davies, 1959). Los departamentos de sanidad local deben exigir un razonable control de las hierbas en las propiedades desocupadas.



Figura 45 Control de residuos de animales

## CONTROL AMBIENTAL DE LAS MOSCAS NO DOMESTICAS

La eliminación de los habitats larvales y lugares de descanso de las moscas adultas puede lograr el control de muchas moscas no domésticas

con importancia sanitaria. En los cuadros siguientes aparecen las recomendaciones generales que pueden hacerse.

### NOMBRE CIENTIFICO

### METODOS DE CONTROL DEL MEDIO

Blepharoceridae	Modificar el flujo de las corrientes en que viven larvas.
Chloropidae	Eliminar las acumulaciones de escombros húmedos de plantas (Mulla, 1958).
Ephydriidae	Eliminar las aguas estancadas, contaminadas o mineralizadas.
Heleidae	Eliminar el agua estancada dulce o salada.
Hippoboscidae	Mantener a los animales sanos separados de los infestados.
Phoridae	Eliminar los depósitos de materias orgánicas pútridas.
Piophilidae	Mantener los alimentos infestados separados de los no infestados.
Psychodidae	Eliminar los montones de piedras y escombros.
Rhagionidae	No se ha desarrollado aún.
Sepsidae	Eliminar el estiércol y otras materias orgánicas en descomposición.
Simuliidae	Modificar el flujo de las corrientes en que viven larvas (McMahon y otros, 1958).
Tabanidae	Puede ayudar la eliminación del agua estancada dulce.
Therevidae	Eliminar los depósitos de hongos y maderas en descomposición.
Tipulidae	Eliminar los depósitos de materias vegetales en descomposición.
Tylidae	Eliminar las heces y otras materias orgánicas en descomposición.

### NOMBRE CIENTIFICO

### SUGERENCIAS DE METODOS DE CONTROL QUIMICO

Blepharoceridae	Solución de DDT al 5% en latas regaderas a razón de 0,1121 kilos de DDT por hectárea de superficie de agua.*
Chloropidae	Rociamiento de los espacios exteriores con lindano al 1%, o solución o emulsión de malatión al 2,5% (Dow y Willis, 1959; Mulla, 1960).
Ephydriidae	Larvicida con solución de DDT al 1,25% a razón de 0,1121 kilos por hectárea.*
Heleidae	Aplicar repelente de dietiltoluamida a los individuos afectados.
Hippoboscidae	Sumergir a los animales infestados en rotenona al 5% o en suspensión de lindano al 0,025%; espolvorear a las ovejas con dieldrín al 1,5% (Pfadt y DeFoliart, 1957; Knowlton y Thomas, 1959).
Phoridae	Rociar los espacios exteriores con solución o emulsión de DDT al 5%.*
Piophilidae	Rociar el espacio con solución de piretrina al 0,1%, con sinérgicos.
Psychodidae	Rociamiento residual de todas las habitaciones con emulsión de DDT al 5% (Deruiter, 1960).
Rhagionidae	Rociamiento espacial exterior con solución o emulsión de DDT al 5%.
Sepsidae	Rociamiento espacial exterior con solución o emulsión de DDT al 5%.*
Simuliidae	Solución de DDT al 5% en latas regaderas a 0,1 ppm de DDT durante tres a 60 minutos cada dos semanas durante la estación de cría (Lea y Dalmat, 1955; Bennett, 1960).
Tabanidae	Larvicida con gránulos de dieldrín al 2,5% a razón de 0,3362 kilos por hectárea (Jamnback, 1957; Hoffman, 1960).
Therevidae	Rociamiento del espacio exterior con solución o emulsión de DDT al 5%.*
Tipulidae	Rociamiento del espacio exterior con solución o emulsión de DDT al 5%.*
Tylidae	Rociamiento del espacio exterior con solución o emulsión de DDT al 5%.*

\*Rara vez es necesario el tratamiento químico; insístase en el control del medio.

# CONTROL DE LA MOSCA DOMESTICA CON PREPARACIONES QUIMICAS

Mucho antes de que el hombre desarrollara un sistema de escritura, ya soñaba con una "poción mágica" que lo librara de sus plagas de insectos. Este sueño lo realizaron parcialmente numerosas civilizaciones cuando desarrollaron insecticidas

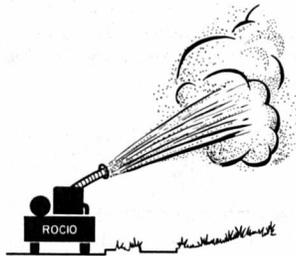


Figura 46

Insecticida

de mayor o menor eficacia (Fay y Kilpatrick, 1958). Cuatro grandes ideas han marcado la búsqueda de una "poción mágica":

## LA PRIMERA IDEA

**Minerales venenosos.** Mezclando minerales venenosos--tales como compuestos de arsénico, plomo, talio, boro y cobre--con alimentos agradables o al medio de cría, el hombre pudo matar muchos insectos, incluso moscas. Sin embargo, esos cebos envenenados generalmente atraían más moscas de las que hubieran venido ordinariamente y los minerales venenosos no eran muy buenos para controlar moscas.

## LA SEGUNDA IDEA

**Plantas venenosas.** El hombre primitivo notó que algunas plantas se podían comer mientras otras mataban al que las comía. Se encontró que algunas de esas plantas venenosas eran buenos insecticidas y las usó mucha gente en diferentes partes del mundo. La mayoría de ellas tenía muy poco valor en el control de moscas, pero una, el piretro, se usa todavía ampliamente como rociamiento del espacio para combatir moscas. En verdad el piretro es un producto químico clave, pues no se ha comprobado resistencia al mismo, aunque se ha usado en grandes cantidades desde hace más de 100 años.

## LA TERCERA IDEA

**Gases venenosos.** La fumigación con gases venenosos--como el cianuro y el bromuro de metilo--fue en un tiempo el método principal de control de insectos. Se usa todavía extensamente

para el control de las plagas de productos almacenados, pero tiene poco valor en el control de las moscas porque éstas son esencialmente criaturas del exterior, y por lo tanto, no vulnerables a la fumigación.

## LA CUARTA IDEA

**Insecticidas orgánicos sintéticos.** Los mejores insecticidas para el control de moscas han sido los compuestos orgánicos sintéticos, tales como el DDT, metoxicloro, lindano, malatión, diazinón, y dipterex. Cuando se usaron por primera vez produjeron una asombrosa reducción en las poblaciones de moscas, pero la *resistencia* al insecticida se desarrolla rápidamente y después de varios años no se puede mantener el control.

## RESISTENCIA A LOS INSECTICIDAS

La resistencia es la capacidad de las poblaciones de insectos a resistir un veneno que generalmente ha resultado mortal a poblaciones anteriores. Se han descubierto varias causas de resistencia pero todas se deben al hecho de que las *poblaciones vivientes no son uniformes*. No hay dos moscas exactamente iguales; y dentro de la escala de diferencias en una gran población, hay individuos capaces de resistir casi cualquier ataque. Así, cuando se pone en uso un insecticida, se matan la mayoría de las moscas; pero algunas tienen la capacidad de resistirlo (Keiding, 1959). Se pueden observar dos tipos básicos de resistencia:

### RESISTENCIA HEREDADA

La resistencia heredada es un reflejo del exceso de población, influido por la selección natural que produce la supervivencia del más capaz. Nacen más individuos de los que pueden sobrevivir; las poblaciones son sumamente variables y los individuos mejor equipados para las condiciones prevalentes tienen más probabilidades de sobrevivir y reproducirse. Las nuevas generaciones consistirán entonces principalmente de descendientes de padres mejor equipados. Los insecticidas modifican las condiciones bajo las cuales deben existir las poblaciones de insectos; y los individuos que pueden resistir el insecticida sobrevivirán para reconstruir la población (Saccá, 1957; Knutson, 1959).

Se han descubierto varios tipos de resistencia heredada. Algunos de estos son *fisiológicos* y otros son de *comportamiento*. Los tipos reconocidos de resistencia fisiológica incluyen:

**Coefficiente diferencial de absorción.** Los insecticidas de contacto deben penetrar el exoesqueleto de los insectos en cantidades suficientes para matarlos. Algunos individuos de la población de insectos tienen un coeficiente de absorción más lenta que otros. Durante las aplicaciones rutinarias de productos químicos, los individuos con coeficientes de absorción lenta reciben dosis subletales.

**Almacenamiento.** Algunos individuos de la población de insectos pueden almacenar el insecticida en un tejido no susceptible fisiológicamente, como la grasa del cuerpo, antes de que los pueda matar.

**Excreción.** Algunos miembros de una población de insectos pueden excretar el insecticida antes de que éste los mate.

**Desintoxicación.** Ciertos individuos de la población de insectos pueden desintoxicar el insecticida antes de que pueda matarlos. La desintoxicación usualmente se efectúa por acción enzimática. Los productos de la desintoxicación se pueden almacenar, excretar o metabolizar.

**Realización alternativa de las funciones bloqueadas.** Los insecticidas matan al interferir en el equilibrio bioquímico del insecto. Algunos individuos pueden recuperar nuevamente la actividad normal sustituyendo con otro sistema bioquímico el que se ha dañado con el tóxico.

Recientemente se han observado casos de resistencia que son más bien de *comportamiento* que fisiológicos. Los tipos reconocidos incluyen:

**Habitat.** Algunos miembros de una población de insectos ocupan un habitat diferente del de la vasta mayoría. Durante la aplicación rutinaria del producto químico la mayoría que ocupa el habitat normal muere, mientras que la minoría "poco común" sobrevive.

**Evitando el insecticida.** Algunos individuos de una población de insectos son sensibles al insecticida y tienden a esquivarlo. Durante la aplicación rutinaria del producto químico, especialmente de naturaleza residual, los individuos sensibles sobreviven.

### TOLERANCIA

La tolerancia se produce cuando los miembros de una población de insectos reciben dosis subletales de un insecticida y ocurre alguna reacción fisiológica que protege a esos insectos de ulteriores aplicaciones del producto químico. Esa protección no pasa a la próxima generación. Cantidades pequeñas de insecticidas altamente estables, como el DDT, pueden permanecer en el medio ambiente por muchos años, perpetuando por lo tanto, la resistencia adquirida.

No todos los informes sobre resistencia son válidos. Deben explorarse otras posibilidades: Por ejemplo, ¿la brigada de rociamiento aplicó el producto químico en la forma indicada? ¿Se

empleó el producto químico adecuado en la forma debida y a la debida concentración? ¿Era defectuoso el lote del producto químico? ¿Se trasladó al área una nueva población? ¿La antigua población de insectos se reconstruyó tan rápidamente que no se notó la reducción? (Abedi y Khan, 1958).

### ROCIAMIENTO DEL ESPACIO

El rociamiento del espacio implica usar una llovizna muy fina o un aerosol en las áreas en que abundan las moscas, con el fin de matar una gran cantidad de adultos. El rociamiento del espacio no tiene acción a largo plazo y generalmente no son mortales para las moscas en etapas inmaduras. Son útiles porque pueden causar una sorprendente reducción en el número de moscas adultas, pero sólo dan alivio temporal porque la población se puede reconstruir en cuestión de horas o días. Comúnmente se emplean tres técnicas en la aplicación de rociamientos del espacio:

#### GENERADORES DE ROCIO

Esos aparatos arrojan un rocío de gotitas finas y lo distribuyen por medio de corrientes de aire o por algún otro medio. El más familiar de los generadores de rocío es la "bomba" insecticida casera corriente; pero hay también grandes sopladores de rocío que se usan extensamente en las operaciones de control de moscas.

#### GENERADORES DE NIEBLA

Estas máquinas arrojan un aerosol o humo cuyas partículas tienen tamaño coloidal. Las nieblas son muy sensibles al viento y al calor del suelo y debe, por lo tanto, usarse únicamente por la mañana temprano o ya bien entrada la noche. La mayoría de las nieblas son generadas por calor y éste puede destruir gran parte del insecticida. En general, son más espectaculares pero menos efectivas que los generadores de rocío.

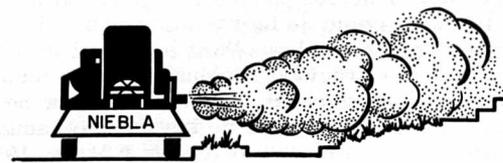


Figura 47

Generador de niebla

#### ROCIAMIENTO AEREO

Este método se usa para dispersar el insecticida sobre áreas extensas. En general, esta técnica ha sido relativamente ineficaz, pero los cambios continuos en las sustancias químicas disponibles pueden colocar a esta técnica en primer lugar en cualquier momento (Husain y otros, 1957; U.S. Air Force, 1951).

## ROCIAMIENTO RESIDUAL

El rociado residual requiere aplicaciones de depósitos semipermanentes de insecticida en el lugar habitual de descanso del insecto problema. Esos depósitos residuales dan el mejor control químico obtenido hasta ahora y puede producir una reducción sorprendente de las moscas. Sin

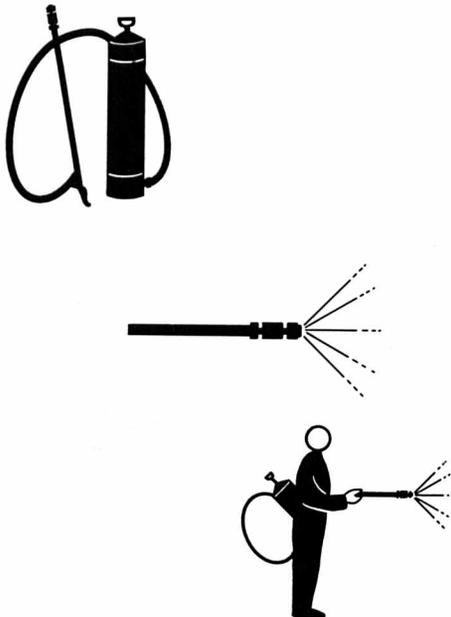


Figura 48

Rociamiento residual

embargo, las aplicaciones residuales aceleran el desarrollo de resistencia y esto limita considerablemente su uso. La bomba manual de aire comprimido es el artículo de equipo más frecuentemente usado en los programas de rociado residual. Sin embargo, en algunos casos se usan los rociadores de fuerza motriz, pulverizadores tanto de mano como de fuerza motriz, brochas de pintar, y otros artículos. Para lograr el máximo de efectividad, el rociado residual debe ser amplio y oportuno. En general, con esta técnica no se puede mantener el control de las moscas, aunque sí obtenerse alivio temporal (Gahan y otros, 1957; Schoof y Kilpatrick, 1957; Lewis y Hughes, 1957).

## ELECCION DE PRODUCTOS QUIMICOS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DOMESTICA

La elección de productos químicos se debe regir por la presencia o ausencia de resistencia a los diversos insecticidas (USPHS, 1961; Ikeshoji, 1960). Pueden hacerse las siguientes recomendaciones generales (véase también la Fig. 50):

**Rociamientos residuales.** Emulsión o suspensión de DDT al 5%, emulsión o suspensión de lindano al 1%; malatión del 2 al 5%; del 6 al 12% de emulsión de azúcar o 1% emulsión de diazinón.

**Rociamiento espacial.** En los interiores con emulsión o solución de piretrina, con sinérgicos al 0,1% (Gharpara y Perti, 1957; Ware, 1960). En los exteriores con DDT al 5%, con lindano al 2%, o emulsión o solución de malatión al 5%.

**Cuerdas para moscas.** Cuerdas impregnadas con insecticidas, paratión al 10% o diazinón al 25%.

**Tratamiento larvicida.** El 2,5% de emulsión de diazinón; 1% de emulsión de malatión, emulsión de ronel al 2,5%, o emulsión de DDVP al 2%.

## CUERDAS PARA MOSCAS

Las cuerdas para moscas son una extensión de la técnica de rociamiento residual. Schoof y Kilpatrick (1957) informaron que un buen control se obtenía con cuerdas de algodón de 2 mm de diámetro impregnadas con paratión del 7,5% al 10%, o con solución de diazinón al 25%, colgadas en un edificio a razón de 10 metros lineales de cuerda por 9,2 metros cuadrados de área del piso. Las cuerdas se suspenden verticalmente del techo a una altura suficiente para que las personas que se encuentren en el edificio no las toquen con la cabeza. Las moscas descansan en las cuerdas, especialmente de noche, y quedan muertas. Las cuerdas de paratión usualmente proporcionan un excelente control durante 10 semanas mientras que las cuerdas con diazinón dan un control de unas siete semanas. El paratión es muy tóxico para el hombre y sólo personal experto debe trabajar con ese producto químico. Si se emplea

## CONTROL DE MOSCAS CASERAS EN UN COMEDOR MILITAR, Y EN LA COCINA, USANDO CUERDAS IMPREGNADAS DE PARATION

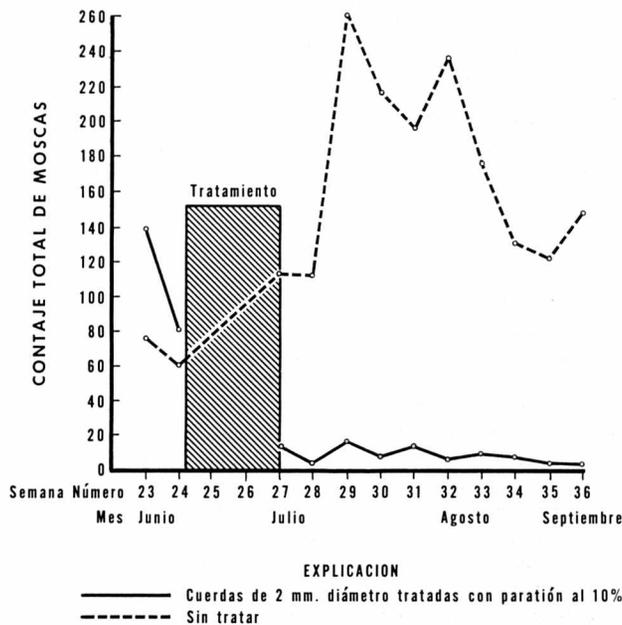


Figura 49

Tipo de aplicación	Tóxico	Fórmula	Observaciones
RESIDUAL	Diazinón	(Para 190 litros de rociamiento) 7,5 l. de CE al 25% o 7,250 Kg. de PM al 25% más agua.	Agregue 11,4 Kg. de azúcar a la fórmula para un máximo de efectividad residual. Rocíese la superficie a un promedio de 7,5 l. por 90 m. <sup>2</sup> La potencia máxima permitida, para diazinón y ronel, es de 1,0%; para malatión es de 5,0%.  Diazinón y ronel son aceptables para uso en establos lecheros, incluyendo cuartos de ordeñar, envasar carnes y otras plantas de elaboración de alimentos. El uso de malatión está indicado solamente en los establos lecheros. No se acepta ninguno para tratamiento completo del interior de las casas.  EVITESE CONTAMINACION DE ALIMENTOS PARA USO HUMANO Y DE ANIMALES ASI COMO DE ABREVADEROS.
	Malatión	7,5-17 l. de CE al 55% o 14,5-29 Kg. de PM al 25% más agua.	
	Ronel (Korlan)	7,5 l. de CE al 25% o 7,250 Kg. de PM al 25% más agua.	
CEBOS (Secos/Húmedos)	Diazinón	450 g. de PM al 25% más 10,9 Kg. de azúcar; 59 ml. de CE al 25% más 1,4 Kg. de azúcar en 11,4 l. de agua.	Aplíquense 80-110 g <sub>2</sub> seco o 3,8-11,4 l. húmedo, por 90 m. <sup>2</sup> en áreas de alta concentración de moscas. Repítase 1 a 6 veces por semana según se requiera. Evítese aplicar el cebo a la suciedad o la basura.  El uso de estaciones permanentes de cebo prolongará la eficacia de cada tratamiento.  Todos los tóxicos pueden obtenerse como cebos comerciales que están rotulados para uso en lecherías y, exceptuando el DDVP, en plantas de elaboración de alimentos. Ninguno de estos cebos debe ser empleado dentro de las casas.  NO CONTAMINE ALIMENTOS O ABREVADEROS.
	Malatión	900 g. de PM al 25% más 10,4 Kg. de azúcar.	
	Ronel (Korlan)	0,94 l. de CE al 25% más 1,4 Kg. de azúcar en 11,4 l. de agua.	
	DDVP	88-177 ml. de CE al 10% más 1,4 Kg. de azúcar en 11,4 l. de agua.	
	Bayer L 13/59	450 g. de PS al 50% más 1,8 Kg. de azúcar en 15 l. de agua.	
CUERDAS IMPREGNADAS	Paratión y Diazinón	Para ser preparadas solamente por operadores con experiencia.	Instálese a un promedio de 9 m. de cuerda por cada 9,2 m. <sup>2</sup> de área de suelo. Se acepta para uso en lecherías y plantas de elaboración de alimentos. Las cuerdas deben manipularse e instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
LARVICIDAS	Diazinón	29,5 ml. de CE al 25% por 3,8 l. de agua.	Aplíquese 26-52 l. de rociamiento grueso por 90 m. <sup>2</sup> Repítase según sea necesario, usualmente cada 10 días o menos. Para excremento de pollo úsese solamente donde las aves están enjauladas.  EVITESE LA CONTAMINACION DE ALIMENTOS O AGUA O EL ROCIAMIENTO DE ANIMALES.
	Malatión	147 ml. de CE al 55% por 11,4 l. de agua.	
	Ronel (Korlan)	0,47 l. de CE al 25% por 11,4 l. de agua.	
	DDVP	59 ml. de CE al 10% por 3,8 l. de agua.	

CE — Concentrado emulsifiable

PM — Polvo mojable

PS — Polvo soluble

Figura 50 Insecticidas organofosforados utilizados en el control de moscas

personal de menos experiencia es preferible usar la cuerda de diazinón, pero ésta también debe manejarse con cuidado. Al instalar las cuerdas para moscas se deben usar guantes de caucho o de algodón y tener gran cuidado de que sólo la toque un mínimo de piel. Si la cuerda ha de estar en contacto con la piel, ésta se debe lavar inmediatamente con jabón y agua. El personal de control no debe tratar de fabricar su propia cuerda.

### **CEBOS PARA MOSCAS**

Los cebos para moscas son también una extensión de la técnica de rociamiento residual, pero el rápido desarrollo de resistencia ha disminuido considerablemente su utilidad. Un cebo típico de moscas consiste en algunos materiales inertes como conchas de ostras molidas cubiertas con una sustancia agradable como azúcar y un insecticida organofosforado; a menudo malatión o diazinón al 2%. Los cebos para moscas se colocan diseminados o en estaciones de cebo a razón de 55-110 g por 92 m<sup>2</sup> donde abundan las moscas adultas. Las moscas van atraídas al cebo y se envenenan por contacto con él o cuando ingieren algo del veneno.

### **APLICACION DE LARVICIDAS**

La aplicación de larvicidas para el control de las moscas domésticas nunca ha demostrado ser muy práctica, pero se esperan nuevos adelantos en este campo. Los insecticidas más comunes son malos larvicidas de moscas, y el tratamiento de los habitats larvales con esos productos se hace para matar a las hembras que ponen huevos y a los adultos nuevos. Algunos trabajadores han tratado de alterar la composición química del medio de cría de manera que aunque las hembras pongan huevos en él, las moscas jóvenes no lleguen a la madurez. El ejemplo tradicional es la adición de bórax al estiércol, a fin de retardar la cría de moscas. Ese tratamiento inutiliza al estiércol para usarse como fertilizante. El cloruro de cal, usado como desodorante de las letrinas, es un larvicida de poco valor. Algunos de los productos químicos que parecen prometedores como larvicidas de moscas son el ronel (=Korlan) (Knapp y Roan, 1957), diazinón, hexacloroetano, ortodichlorobenceno, el arsenito de sodio, que es muy tóxico para el hombre, y la querosina, que es inflamable. Se pueden obtener de los veterinarios y de los médicos fórmulas especiales para el control de las larvas que infestan la carne de los animales vivos. En general, los esfuerzos deben ir dirigidos a la eliminación del medio de reproducción más bien que hacia el tratamiento químico del habitat larval (Tahori, 1960; Wilson y Labrecque, 1960).

### **INSTRUMENTOS DE APLICACION PROPIA**

Estos instrumentos que permiten el tratamiento del ganado por medio de insecticidas para controlar las moscas, se usan extensamente (Hargett y Turner, 1958; Rowell, 1959).

### **TRATAMIENTO SISTEMATICO DE ANIMALES**

El tratamiento sistemático, para el control de las larvas de moscas que infestan la carne, se está desarrollando rápidamente, pero aún no resulta adecuado para uso regular en los trabajos de salud pública (Bushland, 1958; Drummond y Moore, 1959; Drummond, 1959). Se están desarrollando tratamientos similares para hacer que las heces sean venenosas para las moscas (Quisenberry y otros, 1958; Goodman, 1958; Sherman y Ross, 1960).

### **REPELENTE DE MOSCAS**

Los repelentes se están usando más cada vez para (1) mantener las moscas lejos de los animales, y (2) mantener las moscas alejadas de las puertas de los establecimientos en que se sirven alimentos. Las unturas y rociamientos del ganado comúnmente contienen clavos, safrol, esencia de pino, alcanfor, o tabutrex (Bruce y Ayars, 1958). La dietiltoluamida es un excelente repelente de las moscas para uso humano, y también alejará a los mosquitos, garrapatas y otros ácaros. Hay disponibles varios productos patentados que pueden usarse como repelentes de moscas en los establecimientos que sirven alimentos (Goodhue y Howell, 1960; Bovington, 1958; Ikeda, 1958 y 1959; Granett, 1960).

### **ATRAYENTES PARA MOSCAS**

Se han usado atrayentes, de manera limitada, para atraer moscas a lugares de cría tratados especialmente. Sin embargo, se ha encontrado que esto tiene poco uso en la mayoría de los programas extensos de control (Snow, 1957; Acree y otros, 1959). El papel matamoscas, que en un tiempo se usó extensamente para el control de moscas, ha caído en desuso general pues sólo sirve para atraer más moscas de las que ordinariamente se hallarían presentes.

### **PRODUCTOS QUIMICOS CONTRA LAS OVIPOSTURAS**

Los trabajadores de los Laboratorios de Investigación Médica, del Medical Research Laboratories, Ejército Israelí, informan que dos insecticidas de hidrocarburo fluorado evitan que la mosca casera ponga huevos. Los ovarios de la hembra se desarrollan normalmente y contienen huevos, pero jamás los ponen. Si las pruebas de campo demuestran que la técnica es práctica, podría resultar una de las mejores técnicas de control de moscas.

## CONTROL MECANICO Y FISICO DE LAS MOSCAS DOMESTICAS

### TELAS DE ALAMBRE

La colocación de telas de alambre en los edificios es la técnica de control más extensamente usada. Aunque costosa y no perjudicial a la población de moscas, esta técnica puede mantener nuestros hogares y restaurantes vir-

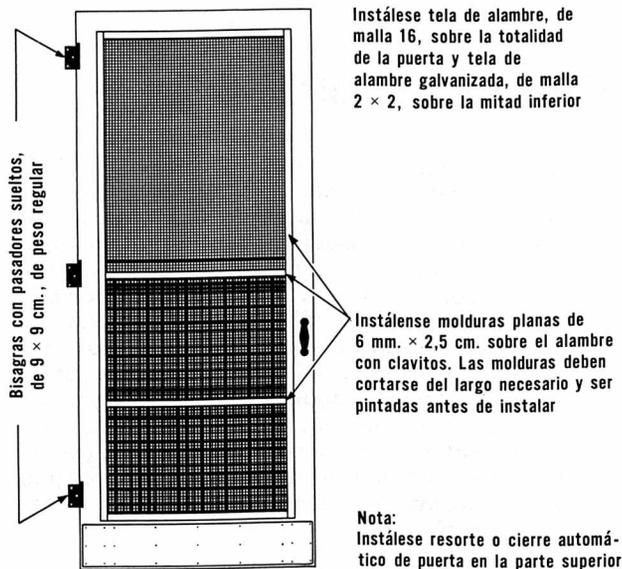


Figura 51

Puerta de tela de alambre, a prueba de moscas

tualmente libres de moscas, y por lo tanto se continuará mientras no se resuelvan nuestros más importantes problemas de insectos. Las telas de alambre se hacen usualmente de cobre, aluminio, material plástico u otros materiales no

corrosibles. Deben estar montadas en marcos duraderos y no afectar la belleza del edificio. El tamaño de la tela de alambre debe ser de unas 16 mallas a fin de dar la mayor efectividad sin pérdida indebida de luz. Las telas de alambre se deben ajustar perfectamente al marco de la ventana, o puerta, de manera que las moscas y otros insectos no puedan penetrar por las orillas (Porter, 1959).

### TRAMPAS PARA MOSCAS

Las trampas, si bien útiles para fines de encuestas, simplemente recogen el exceso de población de moscas y dan poco alivio inmediato y no control de larga duración.

### ELECTROCUCION

La electrocución ha demostrado ser efectiva en ciertas condiciones. Se emplean dos técnicas comunes. En la primera se electrifica la trampa para moscas. En la segunda se realiza la electrificación de las telas metálicas de ventanas y puertas usando la corriente de la casa transformada a un bajo amperaje y un alto voltaje (3.500 a 4.000 es conveniente). Cuando las moscas se paran en la tela metálica son muertas inmediatamente y sin embargo la tela metálica no dañará a ningún ser humano ni a otro animal grande. La instalación de telas metálicas electrificadas es muy costosa, pero se han usado cuando el problema de las moscas es agudo.

### ABANICOS ELECTRICOS

Los abanicos instalados sobre las puertas que conducen a los establecimientos en que se sirven alimentos, mantendrán afuera a las moscas. Los grandes edificios pueden tener "puertas de aire" que mantienen fuera el polvo, humo y los insectos, pero apenas visibles para las personas que entran y salen.

## CONTROL BIOLÓGICO DE LAS MOSCAS DOMESTICAS

### LIBERACION DE MOSCAS ESTERILES

Las moscas estériles se han usado únicamente en forma limitada, pero han dado resultados sorprendentes. Esta técnica se ha empleado en el sudeste de los Estados Unidos para el control de la *Callitroga hominivorax* (Knipling, 1960) y en

Africa para el control de la mosca tsetsé, *Glossina spp.* Las moscas criadas en el laboratorio se esterilizan exponiendo las pupas a los rayos gamma de cobalto radiactivo. Todas las semanas se suelta gran número de moscas esterilizadas. Los machos estériles compiten con los machos silvestres por las hembras y puesto que cada

hembra aparee sólo una vez, se produce gran número de huevos estériles. Se continúan soltando adultos estériles hasta que la población cae a un nivel extremadamente bajo.

### DISEMINACION DE ORGANISMOS PATOGENOS

El uso de los organismos patógenos para el control de los insectos siempre ha interesado al hombre. Sin embargo, es necesario un gran cuidado en el empleo de esas técnicas, puesto que muchas enfermedades, enemigas de las moscas, también son peligrosas para el hombre y otros animales. En general, la diseminación de organismos patógenos no es una técnica adecuada en los momentos actuales para programas de control de moscas de la comunidad. Si se descubriera una enfermedad adecuada para usarla en esa forma, podría esperarse que las moscas

desarrollaran resistencia rápidamente, lo que limitaría su uso considerablemente. Experimentalmente se está usando el *Bacillus thuringiensis* en el control de moscas (Hall y Arakawa, 1959; Dunn, 1960).

### INTRODUCCION DE ANIMALES PREDADORES

Nunca se ha intentado en gran escala la introducción de animales predadores en el control de las moscas. En las fincas, una gran parte del control de las moscas, lo realizan las aves domésticas. Muchos de los animales predadores de las moscas son ocupantes indeseables de la ciudad y su introducción sería poco prudente. Además, la mayor parte de los animales predadores sólo acaban con el exceso de moscas sin que produzcan una reducción notable de la población.

## ORGANIZACION DEL CONTROL DE MOSCAS

El control de moscas eficiente beneficia a toda la comunidad. La mejor forma de realizarlo es mediante un programa organizado usando todos los medios efectivos. Puesto que el control requiere la cooperación de toda la comunidad, la educación es el requisito número uno de un buen programa. Comienza con la comprensión del problema por individuos responsables, se extiende a la orientación de los funcionarios públicos y alcanza su máximo en la educación de toda la gente de la comunidad. Se deben hacer encuestas de moscas para determinar la amplitud del problema, y para guiar a las operaciones de control. Después es necesario tomar medidas de control eficientes y efectivas. Una nueva encuesta puede

evaluar los resultados de los esfuerzos y señalar dónde se necesita más control (West, 1958).

Una vez que se ha logrado una considerable reducción de las moscas, es necesario continuar el programa para mantener lo que se ha logrado. Sin embargo, es en esta área en la que los programas de control de moscas fracasan con más frecuencia. Cuando las moscas ya no constituyen un serio problema, el interés del público disminuye, otros problemas atraen la atención de los funcionarios públicos y las moscas comienzan la reocupación sutil pero segura. Hay que incorporar la continuidad del control, al programa original (Anonymous, 1958; Martin y otros, 1957; Ricker, 1958).



Figura 52

## BIBLIOGRAFIA

- Abedi, Z. H. y Khan, N. H.: "Development of BHC resistance in *Musca nebulosa* under field conditions". *Cur Sci* 27(8):306, 1958.
- Acree, F., Davis, P. L., Spear, S. F., Labrecque, G. C. y Wilson, H. G.: "Nature of the attractant in sucrose fed on by house flies". *J Econ Ent* 52(5):981-985, 1959.
- Adler, S. y Theodor, O.: "Transmission of disease agents by phlebotomine sandflies". *Ann Rev Ent* 2:203-226, 1957.
- Anonymous: "It made a big difference". *The Amer City* 73(1):107, 1958.
- Anthony, D. W.: "Pyrethrum emulsions for surveys of tabanid larvae". *J Econ Ent* 50(6):740-742, 1957.
- Ashcroft, M. T.: "A critical review of the epidemiology of human trypanosomiasis in Africa". *Trop Dis Bull* 56(11):1073-1093, 1959.
- Atlas, M. A., Donckaster, R., Schenone, H. y Olivares, M.: "Miasis ocular producida por larvas de *Oestrus ovis*". *Bol Chil Parasit* 15(2):37-38, 1960.
- Beard, R. L.: *Laboratory studies on house fly populations. III. The influence of insecticides on population trends.* Conn Agr Exp Sta Bull 631, 1960. 22 págs.
- Beesley, W. N.: "A gregarine parasite of *Chrysops silacea*, a vector of *Loa loa*". *Roy Soc Trop Med Hyg Trans* 52(4):301, 1958.
- Bennett, J. M.: "Black fly control by aircraft-applied insecticidal spray". *Ontario Hydro Res News* 12(2):19-22, 1960.
- Black, R. J. y Barnes, A. M.: "Effect of earth cover on fly emergence from sanitary landfills". *Public Works* 89(2):91-94, 1958.
- Bovingdon, H. H. S.: "An apparatus for screening compounds for repellency to flies and mosquitoes". *Ann Appl Biol* 46(1):47-54, 1958.
- Bruce, W. N. y Ayars, J. S.: "For fly control—the switch is to repellents". *Hoard's Dairyman* 103(8):415-430, 1958.
- Burton, J. S.: "Insect control in the food process industries. III. Flies in food factories". *Food Trade Rev* 28(7):19-20, 1958.
- Bushland, R. C.: "New research results with systemic insecticides". *U.S. Livestock Sanit Ass Proc* 62:192-197, 1958.
- Buss, C. D.: "Method for fly egg counts in tomato products". *Food Tech* 12(8):391-392, 1958.
- Busvine, J. R.: "A simple method of demonstrating the contaminating possibilities of houseflies by ultra violet light". *Roy Soc Trop Med Hyg Trans* 53(4):305, 1959.
- Cheng, T. H.: "The effect of biting fly control on weight gain in beef cattle". *J Econ Ent* 51(3):275-278, 1958.
- Curran, C.: *The families and genera of North American Diptera.* Ballou Press: Nueva York, 1934. 512 págs.
- Dakshinamurti, S.: "The common house fly, *Musca domestica* L., and its behavior to temperature and humidity". *Bull Ent Res* 39:339-357, 1948.
- Dalmat, H. T.: "The black flies (Diptera, Simuliidae) of Guatemala and their role as vectors of onchocerciasis". *Smithsonian Misc Coll* 125(1):425 págs., 1955.
- Darling, O.: "Refuse collection and disposal in Springfield, Ill.". *The Amer City* 73(3):114-116, 1958.
- Deane, L. M.: "Epidemiology and prophylaxis of American kalaazar (visceral leishmaniasis)". (En portugués) *Rev Bras Malar [Publ Avuls]* 10(4):431-450, 1959.
- DeCoursey, J. D. y Otto, J. S.: "Flies on the faces of Egyptian children". *N.Y. Ent Soc J* 64:129-135, 1956.
- Deruiter, H.: "Control of *Psychoda* flies." *Water Sew Works* 107(6):211-213, 1960.
- Dorsey, C. K. y Carson, H.: "Selective responses of wild Drosophilidae to natural and artificial attractants". *Ann Ent Soc Amer* 49(2):177-181, 1956.
- Dow, R. P. y Willis, M. J.: "Evaluation of insecticides for the control of *Hippelates pusio* in soil". *J Econ Ent* 52(1):68-71, 1959.
- Downes, J. A.: "The feeding habits of biting flies and their significance in classification". *Ann Rev Ent* 3:249-266, 1958.
- Drummond, R. O.: "Tests with dimethoate for systemic control of cattle grubs (*Hypoderma*)". *J Econ Ent* 52(5):1004-1006, 1959.
- \_\_\_\_\_ y Moore, B.: "Ronnel sprays for systemic control of cattle grubs (*Hypoderma*)". *Ibid.* 52(5):1028-1029, 1959.

- Duke, B. O. L. y Beesley, W. N.: "The vertical distribution of *Simulium damnosum* bites on the human body". *Ann Trop Med Parasit* 52(3):274-281, 1958.
- \_\_\_\_\_ y Wijers, D. J. B.: "Studies on loiasis in monkeys. I". *Ibid.* 52(2):258-275, 1958.
- \_\_\_\_\_ : "Studies on the biting habits of *Chrysops*. VI. A comparison of the biting habits, monthly biting densities and infection rates of *C. silacea* and *C. dimidiata* (Bombe form) in the rain-forest at Kumba. Southern Cameroons, U.U.K.A.". *Ibid.* 53(2):203-214, 1959.
- Dunn, P. H.: "Control of house flies in bovine feces by a feed additive containing *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* Berliner". *J Insect Path* 2(1):13-16, 1960.
- Erganian, G., Belter, W. y Graber, R.: *Community-wide installation of household garbage grinders*. PHS Pub 224, 1952. 41 págs.
- Fairchild, G. B.: "The relationships and classification of the Phlebotominae (Diptera, Psychodidae)". *Ann Ent Soc Amer* 48(3):182-196, 1955.
- Fay, R. W. y Kilpatrick, J. W.: "Insecticides for control of adult Diptera". *Ann Rev Ent* 3:401-420, 1958.
- Foote, R. H. y Pratt, H. D.: *The Culicoides of the eastern United States*. Public Health Monogr 18, 1954. 53 págs.
- Furman, D. P., Young, R. D. y Catts, E. P.: "*Hermetia illucens* (Linnaeus) as a factor in the natural control of *Musca domestica* Linnaeus". *J Econ Ent* 52(5):917-921, 1959.
- Gahan, J., Wilson, H., Keller, J. y Smith, C.: "Organic phosphorus insecticides as residual sprays for the control of houseflies". *Ibid* 50(6):780-793, 1957.
- Gharpure, P. B. y Perti, S. L.: "Comparative efficacy and economics of pyrethrins and mixtures of pyrethrins and piperonyl butoxide as space sprays against flies and mosquitoes". *J Sci Industr Res* 16A(10):469-571, 1957.
- Goodhue, L. D. y Howell, D. E.: "Repellents and attractants in pest control operations". *Pest Control* 28(8):44-50, 1960.
- Goodman, J. G.: "Boron fed layers keep down flies". *Highlights Agr Res* (Ala. Sta.) 5(2):8, 1958.
- Gould, W. A.: "Fast, accurate fly egg counts: new procedure for tomato products uses ultra violet light, compares well with official method". *Food Packer* 39(7):16,36, 1958.
- Granett, P.: "Use of an animal membrane in the evaluation of chemical repellents against the stable fly (*Stomoxys calcitrans*)". *J Econ Ent* 53(3):432-435, 1960.
- Hale, J. H., Davies, T. A. L. y NG Cheng Hin, W. K.: "Flies (*Musca domestica*) in aeroplanes as vectors of faecal-borne disease". *Roy Soc Trop Med Hyg Trans* 54(3):261-262, 1960.
- Hall, D.: *The blowflies of North America*. Thomas Say Foundation: Columbus, 1948. 477 págs.
- Hall, I. M. y Arakawa, K. Y.: "The susceptibility of the house fly, *Musca domestica* Linnaeus, to *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* Berliner". *J Insect Path* 1(4):351-355, 1959.
- Hargett, L. T. y Turner, E. C.: "Horn fly (*Siphona irritans*) control by the use of insecticidal dusts in self-applicating devices". *J Econ Ent* 51(6):795-798, 1958.
- Hawkes, H. A.: "The effects of methods of sewage application on the ecology of bacteria beds". *Ann Appl Biol* 47(2):339-349, 1959.
- Hoffman, R. A.: "Further tests on the control of fly larvae in poultry and cattle manure". *J Econ Ent* 50(4):515, 1957.
- \_\_\_\_\_ : "Laboratory evaluation of several insecticides against *Chrysops* larvae". *Ibid.* 53(2):262-263, 1960.
- Huge, T. H.: "Six-point program assures fly-free plant". *Food Eng* 31(8):86-88, 1959.
- Husain, S., Ahmed, F. y Husan, N.: "Control of mosquitoes and flies by aerial spraying". (Abs.) *Pakistan Sci Conf Proc* 9(3):48, 1957.
- Ikeda, Y.: "Insect repellents and attractants. II. On the estimation of efficiencies of pyrethrins and allethrin as fly repellent". *Botyu-Kagaku* 23(1):33-36, 1958.
- \_\_\_\_\_ : "Some simplified methods for the evaluation of the effectiveness of fly repellents in laboratory and outdoors". *Ibid.* 24(4):175-181, 1959.
- Ikeshoji, T.: "Observations on the retarded lethal effect of lindane and dieldrin on the house fly (*Musca domestica vicina*)". *Jap J Exp Med* 30(1):83-87, 1960.
- James, M. T.: *The flies that cause myiasis in man*. U.S. Dept Agr Misc Pub 631, 1947. 175 págs.
- Jamback, H.: "Control of salt marsh *Tabanus* larvae with granulated insecticide". *J Econ Ent* 50(4):379-382, 1957.
- Keiding, J.: "House-fly control and resistance to insecticides on Danish farms". *Ann Appl Biol* 57(3):612-618, 1959.
- Kernaghan, R. J. y Davies, J. B.: "Field trials of the control of *Glossina palpalis* (R.-D.) by obstructive clearing". *Bull Ent Res* 50(3):449-465, 1959.
- Knapp, F. W. y Roan, C. C.: "Korlan as a larvicide for fly control under caged chickens". (Abs.) *Ent Soc Amer Bull* 3(3):35, 1957.
- \_\_\_\_\_ y Knutson, H.: "Reproductive potential and longevity of two relatively isolated field populations of insecticide-susceptible house flies". *J Econ Ent* 51(1):43-45, 1958.

- Knipling, E. F.: "The eradication of the screw-worm fly". *Sci Amer* 203(4):54-61, 1960.
- Knowlton, G. F., Thomas, D. W. y Keetch, R. R.: *Control sheep ked*. Utah State U Agr Ext C 53, 1959. 4 págs.
- Knuckles, J. L.: "Studies on the role of *Phormia regina* (Meigen) as a vector of certain enteric bacteria". *Diss Abs* 20(4):1490-1491, 1959.
- Knutson, H. C.: "Changes in reproductive potential in house flies in response to dieldrin". *Ent Soc Amer Misc P* 1(1):27-32, 1959.
- Lea, A. y Dalmat, H. T.: "Field studies on larval control of black flies in Guatemala". *J Econ Ent* 48(3):274-278, 1955.
- Lewis, C. T. y Hughes, J. C.: "Studies concerning the uptake of contact insecticides. II. The contamination of flies exposed to particulate deposits". *Bull Ent Res* 48(4):755-768, 1957.
- Lewontin, R. C.: "The adaptations of populations to varying environments". *Cold Spring Harbor Symposia Quantit Biol* 22:395-408, 1957.
- Linam, J. H. y Rees, D. M.: "Flies attracted to animal carcasses in Carey and vicinity, Blaine County, Idaho". *Utah Acad Sci Arts Let Proc* 34:57-58, 1956 y 1957.
- Lindsay, D. R. y Scudder, H. I.: "Nonbiting flies and disease". *Ann Rev Ent* 1:323-346, 1956.
- Maclead, J. y Donnelly, J.: "Individual and group marking methods for fly-population studies". *Bull Ent Res* 48(3):585-592, 1957.
- Mallison, G. F., Williams, E. R. y Richards, C. S.: "An apparatus for rapid indoor collection of adult flies". *Canad Ent* 90(1):61-62, 1958.
- Martin, J., Hammerstrom, R. y Waldrop, R.: "The Laredo story of sanitation progress". *The Amer City* 72(2):116-119, 133, 1957.
- McDuffie, W. C.: "Fly control". *Soap Chem Spec* 35(9):82-86, 122, 124-26, 1959.
- McGuire, C. y Durant, R.: "The role of flies in the transmission of eye disease in Egypt". *Amer J Trop Med* 6(3):569-575, 1957.
- McMahon, J. P., Highton, R. B. y Goiny, H.: "The eradication of *Simulium neavei* from Kenya". *Bull WHO* 19(1):75-107, 1958.
- Minkin, J. S. y Scott, H. G.: "House fly pupation under baseboards". *J Econ Ent* 53(3):479-480, 1960.
- Mulla, M. S.: "Recent developments in the biology and control of *Hippelates* eye gnats". *Calif Mosquito Control Ass Proc and Papers* 26:78-82, 1958.
- \_\_\_\_\_: "Chlorinated hydrocarbon insecticides as soil treatments against the eye gnat *Hippelates collusor* (Townsend) in the laboratory". *J Econ Ent* 53(3):367-372, 1960.
- Nicholson, A. J.: "The self-adjustment of populations to change". *Cold Spring Harbor Symposia Quantit Biol* 22:153-173, 1957.
- Parr, H. C. M.: "Stomoxys control in Uganda, East Africa". *Nature* (Londres) 184(4689):829-830, 1959.
- Pavilanis, V.: "*Melophagus ovinus*, a possible vector of Q fever in the Province of Quebec". (Abs.) *Canad J Public Health* 50(1):31, 1959.
- Penner, L. R.: "Concerning a rabbit cuterebrid, the larvae of which may penetrate the human skin (Diptera, Cuterebridae)". *Kans Ent Soc J* 31(2):67-71, 1958.
- Pfadt, R. y DeFoliart, G.: "Power dusting to control the sheep ked". *J Econ Ent* 50(2):190-194, 1957.
- Philip, C. B.: "A catalog of the blood-sucking fly family Tabanidae (horseflies and deerflies) of the Nearctic region north of Mexico". *Amer Midland Nat* 37:257-324, 1947.
- Pimentel, D. y Fay, R. W.: "Dispersion of radioactively tagged *Drosophila* from pit privies". *J Econ Ent* 48(1):19-22, 1955.
- Porter, J. E.: "Some effects of screens in retarding entry of the common salt-marsh sand fly *Culicoides furens* (Poey) (Diptera: Heleidae)". *Mosquito News* 19(3):159-163, 1959.
- Pringle, G.: "Oriental sore in Iraq: historical and epidemiological problems". *Bull Endem Dis* 2(½):41-76, 1956 y 1957.
- Quate, L.: "A revision of the Psychodidae (Diptera) in America north of Mexico". *Univ Calif Public Ent* 10(3):103-273, 1955.
- Quisenberry, J. H., Ryan, C. B. y Price, M. A.: *Chemicals in the laying ration to control house flies in laying cages*. Tex Agr Exp Sta Prog Rep 2051, 1958. 4 págs.
- Radvan, R.: "Persistence of bacteria during development in flies. II. The number of surviving bacteria". *Fol Microbiol* 5(2):85-91, 1960.
- Ricker, W.: "Johnson City, Tenn. intensifies its sanitation program". *The Amer City* 72(10):112-114, 1958.
- Rowell, J. O.: *Spraying your beef cattle for flies*. Va Polytech Inst Agr Ext C 815, 1959. 4 págs.
- Ruskin, J. y Blanding, H.: "Detroit educates citizens to improve sanitation". *The Amer City* 73(4):114-117, 1958.
- Sabrosky, C. W.: "*Musca autumnalis* in the Central States". *J Econ Ent* 52(5):1030-1031, 1959.
- Saccá, G.: *Hybridization experiments with Diazinon-resistant house-flies*. Documento WHO/Insecticides 67, 1957. 5 págs.
- Schoof, H. F.: *Survey and appraisal methods for community fly control programs*. Public Health Monogr 33, 1955. 18 págs.
- \_\_\_\_\_, Savage, E. y Dodge, H. R.: "Comparative studies of urban fly populations in Arizona, Kansas, Michigan, New York, and West Virginia". *Ann Ent Soc Amer* 48(1):1-12, 1955 y 49(1):59-66, 1956.

- \_\_\_\_\_ y Kilpatrick, J.: "House fly control with parathion and diazinon impregnated cords in dairy barns and dining halls". *J Econ Ent* 50(1):24-27, 1957.
- Sherman, M. y Ross, E.: "Toxicity to house fly larvae of droppings from chickens fed insecticide-treated rations". *Ibid* 53(3):429-432, 1960.
- Simmons, S. W.: "Observations on the biology of the stable fly in Florida". *Ibid* 37:680-686, 1944.
- Siverly, R. E.: "Effects of chilling of pupae on subsequent emergence of resistant and susceptible house flies". *Ibid* 51(5):666-668, 1958.
- Snow, W. E.: "Flies attracted to the giant star flower (*Stapelia gigantea* N. E. Br.)". *Ibid* 50(5):693-694, 1957.
- Somme, L.: "The number of stable flies (*Stomoxys calcitrans*) in Norwegian barns, and their resistance to DDT". *Ibid* 51(5):599-601, 1958.
- Steve, P. C.: "Parasites and predators of *Fannia canicularis* (L.) and *Fannia scalaris* (F.)". *Ibid* 52(3):530-531, 1959.
- Tahori, A. S.: "The larvicidal effect of phenylthiourea against resistant and susceptible house fly (*Musca domestica*) strains". *Bull WHO* 22(5):584-585, 1960.
- Thorsteinson, A. J.: "The orientation of horse flies and deer flies (Tabanidae, Diptera). I. The attractance of heat to tabanids". *Ent Expt et Appl* 1(3):191-196, 1958.
- U.S. Air Force: *Aerial dispersal of insecticides*. AF Manual 90-4, 1951. 37 págs.
- U.S. Food and Drug Administration: *Microscopic-analytical methods in food and drug control*. U.S. Government Printing Office, 1960. 255 págs.
- U.S. Navy: *Medical entomology*. U.S.N. Med School: Bethesda, Md., 1958. 342 págs.
- U.S. Public Health Service, Communicable Disease Center: "Public Health pesticides". *Pest Control* 28(3):9-10, 12, 14-16, 18, 20, 22-24, 26, 28-29, 1960.
- Verhoestraete, L. J. y Puffer, R. R.: "Diarrhoeal disease with special reference to the Americas". *Bull WHO* 19(1):23-51, 1958.
- Wallace, F. G. y Clark, T. B.: "Flagellate parasites of the fly, *Phaenicia sericata* (Meigen)". *J Protozool* 6(1):58-61, 1959.
- Ware, G. W.: "The penetration of piperonyl butoxide as a synergist and as an antagonist in *Musca domestica* L.". *J Econ Ent* 53(1):121-125, 1960.
- Watt, J., Lindsay, D. y Stewart W.: "Diarrheal disease control studies". *Public Health Rep* 63(41):1319-1334, 1948 y 67(4):361-367, 1953.
- West, A. S.: *Biting fly control manual*. Woodlands Res Index 104, 1958. 142 págs.
- West, L. B.: *The housefly*. Comstock Pub. Co., Inc.: Ithaca, 1951. 584 págs.
- Wilson, H. G. y Gahan, J.: "Control of house fly larvae in poultry houses". *J Econ Ent* 50(5): 613-614, 1957.
- \_\_\_\_\_ y Labrecque, G. C.: "Tests with larvicides for the control of house flies in poultry houses". *Fla Ent* 43(1):19-21, 1960.