

CATEDRA DE BIOLOGIA  
Encargado de Curso: Dr. MIGUEL MARCOS ABAD

## LAS MOSCAS DOMESTICAS

Por el Dr. Miguel Marcos Abad

Con la denominación de "moscas" englobamos una serie de insectos, vulgarmente, que en muchos casos no corresponden a ese tipo morfológico que macroscópicamente todos tenemos formado. No obstante para salvar este inconveniente hablaremos exclusivamente de *moscas* domésticas, considerando que esta denominación está basada en aspectos ecológicos más que morfológicos, conseguidos mediante recogida de aquellas que, de manera más o menos constante o accidental, se encuentran en la vivienda.

Con esta finalidad expondremos el resultado de nuestros trabajos realizados en ambiente periurbano y rural durante los cursos 1956-57 y 1957-58.

Para poseer una idea precisa de lo que son estos insectos, es preciso delimitarlos diciendo que son individuos metazoarios cuyo cuerpo está formado por segmentos articulados con apéndices, así mismo articulados (Artropodos); está dividido en cabeza, tórax y abdomen, llevando la primera un par de antenas, el segundo tres pares de patas y un par de alas y el tercero es ápodo, (Insectos). Las alas que poseen son las mesotorácicas, quedando las metatorácicas reducidas a unas formaciones

más o menos laminares llamadas blancines, (Dípteros). Las antenas están constituidas por tres segmentos y son cortas (Braquíceros). Casi en su totalidad son ovíparos, aún cuando en algunas especies el desarrollo del huevo se verifique en el interior de la madre, permaneciendo en una dilatación de los oviductos, verificando su salida al exterior ante la proximidad de su transformación ninfal. Las larvas, aún cuando son ápodas, poseen la facultad de desplazarse mediante incurvamientos de su cuerpo.

#### ORIENTACIONES SOBRE LAS ESPECIES QUE INTEGRAN EL GRUPO DE LAS "MOSCAS DOMESTICAS"

Los individuos recogidos para comprobar, mediante su identificación, las especies que integraban este grupo, pertenecen a las familias cuyas características señalamos a continuación:

Muscidae: Piezas bucales más o menos desarrolladas; cuarta nervadura longitudinal acodada para reunirse o aproximarse a la tercera nervadura.

Calliphoridae: Piezas bucales bien desarrolladas; seda antenal plumosa.

Anthomyidae: Piezas bucales más o menos desarrolladas; cuarta nervadura longitudinal ligeramente curvada sobre la tercera.

Sarcophagidae: Piezas bucales bien desarrolladas; seda antenal simple en su mitad anterior.

Hippoboscidae: Trompa con vaina; con o sin alas; parasitan aves y mamíferos.

Pero aún, en la familia Muscidae, hemos de señalar dos subfamilias:

Muscinae: De trompa blanda, retráctil y no saliente anteriormente.

Stomoxynae: Con trompa córnea y saliente por delante.

Tabanidae: Cabeza más ancha que el tórax, ojos separados en la hembra; tibias posteriores sin espolones; tercer segmento antenal anillado.

1.<sup>o</sup> Género *Musca*: Cílios antenales largos. Trompa blanda y no dirigida hacia adelante; cuarta nervadura longitudinal fuertemente curvada. Coloración general no metálica.

2.<sup>o</sup> Género *Muscina*: Cuarta nervadura longitudinal ligeramente curvada, nunca con tanta intensidad como en el género anterior. Dos filas de sedas acrosticales. Escudete rojizo en la punta.

3.<sup>o</sup> Género *Stomoxys*: Boca con bordes salientes. Sedas antenales dispuestas en forma de peine. Palpos cortos y filiformes. Alas largas, anchas y bastante puntiagudas.

4.<sup>o</sup> Género *Haematobia*: Con trompa puntiaguda, como el género anterior, y palpos más largos que la trompa. Ojos casi coherentes en el macho y separados ampliamente en la hembra. Seda antenaria plumosa principalmente por la parte superior. La cuarta nervadura longitudinal acodada más intensamente que el género *Stomoxys*, en su porción apical.

5.<sup>o</sup> Género *Calliphora*: De talla media, con tórax y abdomen azulado sin reflejos metálicos. Seda antenal muy plumosa. Cuarta nervadura longitudinal acodada en ángulo obtuso; tercera nervadura longitudinal peluda en la base.

6.<sup>o</sup> Género *Lucilia*: De talla media, con tórax y abdomen verde brillante o azul verdoso metálico, con frecuencia presenta reflejos purpúreos, dorados o cobrizos. Tórax desprovisto de bandas longitudinales negras.

7.<sup>o</sup> Género *Fannia*: De talla media o pequeña y coloración gris o negra. Ojos casi coherentes en el macho. Seda antenal no plumosa. Abdomen a veces amarillo en la base y constituido, en el macho, por cinco anillos visibles.

8.<sup>o</sup> Género *Sarcophaga*: Abdomen con reflejos tornasolados, generalmente, y ornado de dibujos ajedrezados. Seda antenal plumosa, excepto en su cuarto apical que es lampiño.

9.<sup>o</sup> Género *Hippobosca*: De talla generalmente grande, cuerpo aplanado, con tegumentos resistentes, coriáceos, poco velludo y brillante. Cabeza orbicular separada del tórax; ojos grandes; antenas terminando en tres sedas negras. Alas más largas que el abdomen, con siete nervaduras longitudinales. Patas fuertes terminadas por uñas simples.

Los géneros 1.<sup>o</sup> y 2.<sup>o</sup> pertenecen a la subfamilia *Muscinae*; 3.<sup>o</sup> y 4.<sup>o</sup> a la subfamilia *Stomoxinae*; los 5.<sup>o</sup> y 6.<sup>o</sup> a la familia *Calliphoridae*; el 7.<sup>o</sup> a la familia *Anthomyidae*; el 8.<sup>o</sup> a la familia *Sarcophagidae* y el 9.<sup>o</sup> a la familia *Hippoboscidae*.

10.<sup>o</sup> Género *Tabanus*: De talla media o grande; cabeza más ancha que el tórax; tercer artejo antenal comprende cinco divisiones;

sin ocelos; palpos biarticulados. Abdomen tanto o más ancho que el tórax y constituido por siete segmentos.

Las especies recogidas e identificadas, nos permitieron comprobar que se trata de individuos cuyas características detallamos, ligeramente, a continuación:

Pertenecientes al género *Musca*: *M. doméstica*, de una longitud comprendida entre 5 a 7,5 mm., su cabeza presenta dos gruesos ojos compuestos, lampiños, y separados. El tórax es gris amarillento u oscuro y se encuentra recorrido por cuatro bandas longitudinales. El abdomen es amarillo con una línea negra en su parte media. La hembra además de esta línea central lleva a cada lado otra banda difusa.

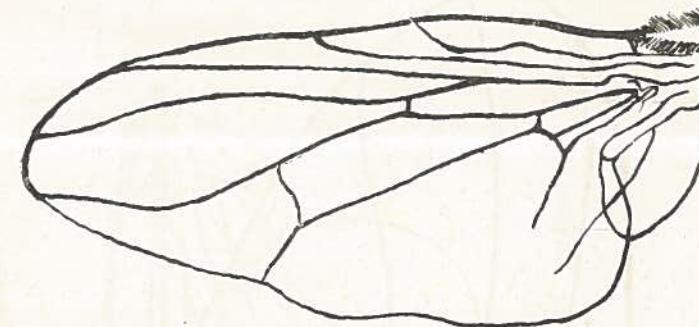
*M. corvina*: A diferencia de la anterior su tórax es negro y recubierto por una velosidad gris, presentando bandas longitudinales negras.

Género *Calliphora*: *C. eritrocephala*, su longitud es de unos 13 mm., presentando una arista antenal plumosa y sus palpos rojizos. El tórax es de color azul con fuertes sedas y está surcado por cuatro bandas longitudinales poco nítidas, siendo más perceptibles en el protórax. Sus alas presentan la cuarta nervadura longitudinal acodada en ángulo obtuso. Cucharitas oscuras bordeadas de blanco. El abdomen de color azul acerado y ornado de manchas blancas, tornasoladas, formadas por una especie de polvillo.

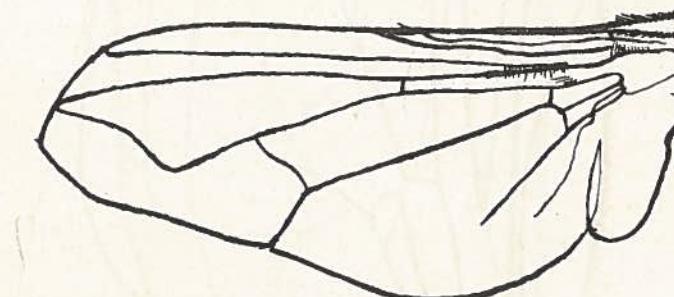
Género *Muscina*: *M. stabulans*, con una longitud comprendida entre 8-9 mm., presenta una coloración general grisácea; la cabeza con gruesos ojos bordeados de blanco. El tórax es de tonalidad grisáceo pálida con cuatro bandas negras y presenta dos filas de sedas dorsocentrales. El escudete en su porción terminal es rojizo. Alas con la cuarta nervadura longitudinal ligeramente curvada; cucharitas y balancines blanco amarillentos. Las patas son de tonalidad amarilla en su porción tibial. Abdomen gris oscuro ornado de manchas más oscuras.

Género *Fannia*: *F. canicularis* con una longitud máxima de 6 milímetros, su tórax es grisáceo con tres bandas longitudinales oscuras. Sus patas presentan los fémures anteriores inermes. El abdomen de la hembra es rojizo en su base, y en el macho en la porción lateral de los tres primeros segmentos.

*F. scalaris* y *F. incisurata*, con una longitud máxima de 8 mm., son muy parecidas distinguiéndose por la coloración negra del tórax de la *F. scalaris*, mientras que la *F. incisurata* es gris con dos bandas longitudinales negruzcas. Además las tibias intermedias de la *F. scalaris*

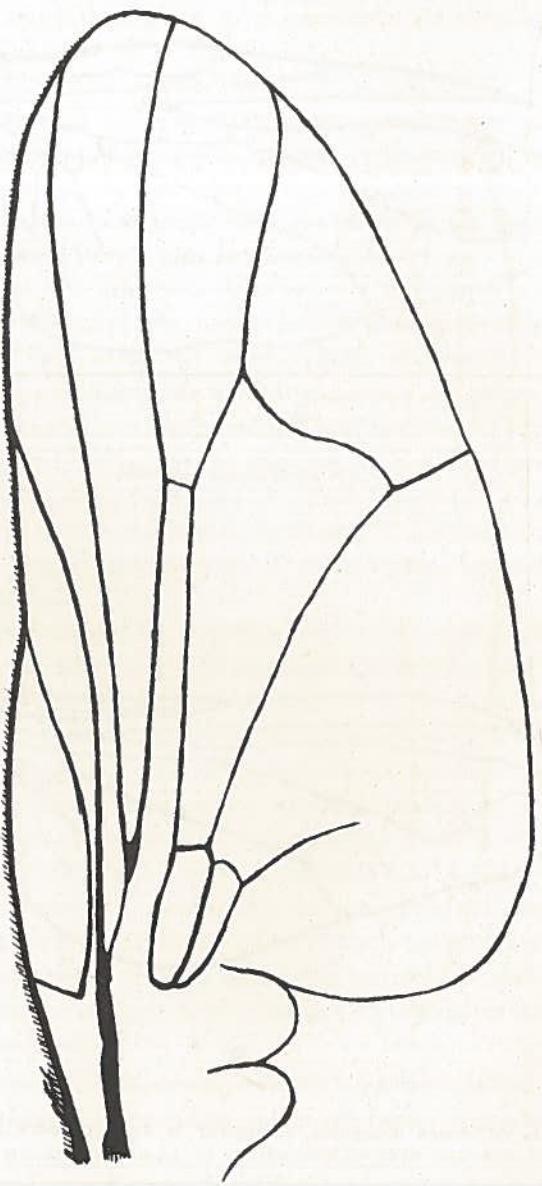


A. Ala de *Muscina stabulans*.

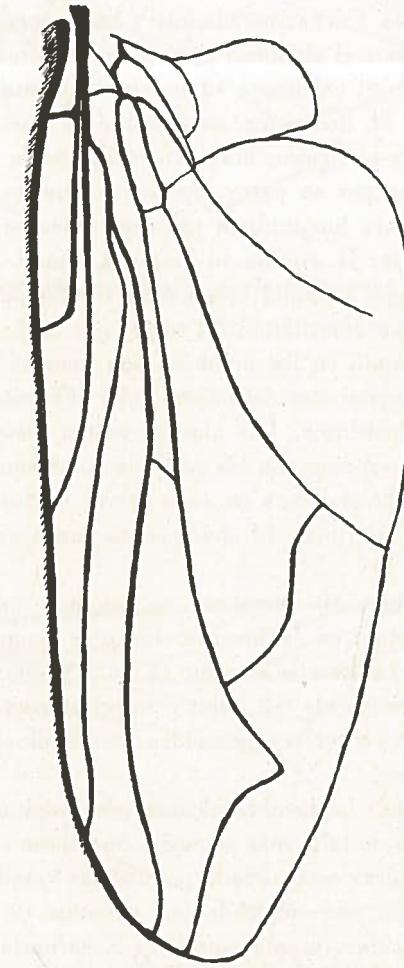


B. Ala de *Musca doméstica*. Comparar la 4.a nervadura longitudinal.

(Según SEGUY)



Fannia incisurata. Original. Aproximadamente aumentada 30 veces,



Calliphora eritrocephala aproximadamente 12 veces aumentada. Original,

llevan en su cara interna un tubérculo saliente, carácter necesario para establecer la diferenciación de ambas especies.

Género *Lucilia*: *L. caesar* alcanzan una longitud máxima de nueve milímetros, siendo de una coloración general verde con reflejos dorados. La banda media frontal es negra y la cara blanca y bordeada de sedas. Cuarta nervadura longitudinal acodada en ángulo y la tercera presenta sedas dirigidas hacia atrás. Cucharitas blancas y balancines blanco amarillentos. Las patas negras y el abdomen corto y verde dorado.

Género *Stomoxys*: *S. calcitrans* su longitud alcanza los 6 mm., con gran semejanza a la *M. doméstica*, no obstante su trompa es rígida, larga, y dirigida, durante el reposo, horizontalmente hacia adelante. La arista antenal es plumosa por su parte superior solamente, a modo de peine. La tercera nervadura longitudinal presenta sedas en su base.

Género *Hippobosca*: *H. equina* su longitud 7 mm., de tonalidad amarillo oscuro. La cabeza presenta una banda frontal pardo rojiza y a cada lado de ésta blanco amarillento. El tórax, por su porción dorsal, es pardo rojizo, presentando en los hombros una mancha blanco amarillenta y más posteriormente otra del mismo color. El escudete es amarillento y lateralmente pardusco. Las alas presentan siete nervaduras longitudinales amarillento-rojizas. En las patas de color amarillo oscuro, se observan anillos o espesamientos en cada fémur de los dos últimos pares, como también en las tibias. El abdomen es pardo grisáceo dorsi-ventralmente.

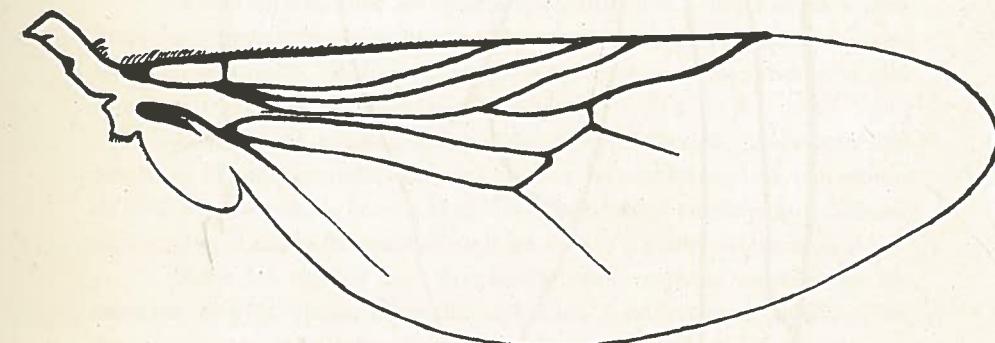
Género *Haematobia*: *H. stimulans*, su longitud máxima es de 7 mm.; la cabeza presenta, en la hembra, los ojos separados, y casi coherentes en el macho. La trompa es como la de la *Stomoxys*; la arista antenaria presenta superiormente 6-8 cilios e inferiormente cuatro cilios como máximo. La primera y tercera nervaduras longitudinales están provistas de sedas en su base.

Género *Sarcophaga*: La hembra alcanza una longitud máxima de 15 mm., siendo el macho de talla más pequeña. Su cabeza es amarillenta y los palpos negros. El tórax está surcado por bandas longitudinales gris amarillentas. El abdomen está salpicado por manchas de color ceniza y el ano es negro. El nombre de esta especie es *S. carnaria*.

Como consecuencia de las observaciones realizadas podemos decir que el grupo de las "moscas domésticas" está constituido por las especies siguientes: *Musca doméstica*, *Musca corvina*, *Calliphora vomitoria*, *Muscina stabulans*, *Fannia canicularis*, *scalaris* e *incisurata*, *Lucilia caesar*,

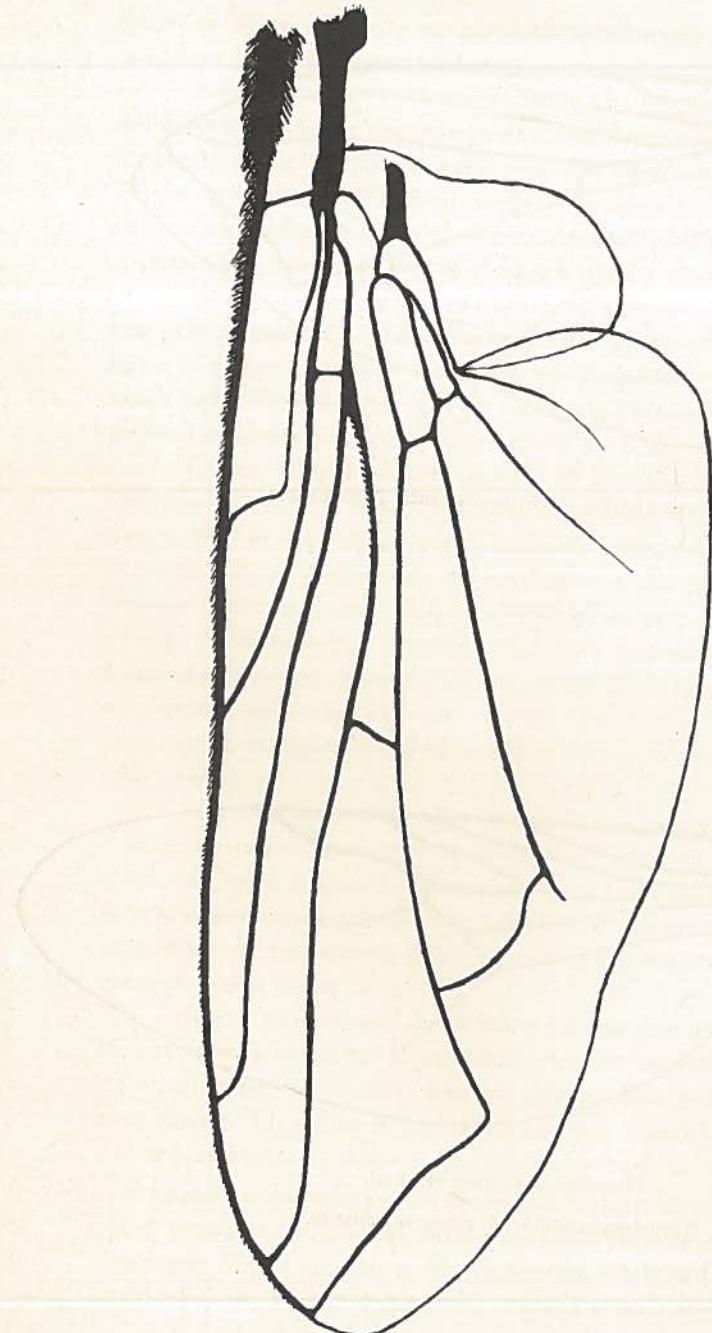


*Sarcophaga carnaria*, aproximadamente 8 aumentos.



*Hippobosca equina*, original.

Aproximadamente 15 veces aumentada.



Lucilia caesar, aproximadamente 25 veces aumentada. Original.

*Stomoxys calcitrans*, *Hippobosca equina*, *Haematobia stimulans*, *Sarcophaga carnaria*.

El orden establecido no señala, generalmente, mayor abundancia, sino que se refiere a su aparición en la vivienda en época más temprana; al comienzo del buen tiempo, en la primavera, se observan las especies del género *Musca* y *Calliphora*, pues ambos géneros inviernan en la vivienda, como huevos, larvas o pupas en el caso del género *Musca*, y como individuos adultos los del género *Calliphora*, lo que explicaría su primera aparición en aquélla. Los individuos del género *Stomoxys* no penetran en la vivienda más que cuando se producen descensos de temperatura, por lo que son más frecuentes en el otoño.

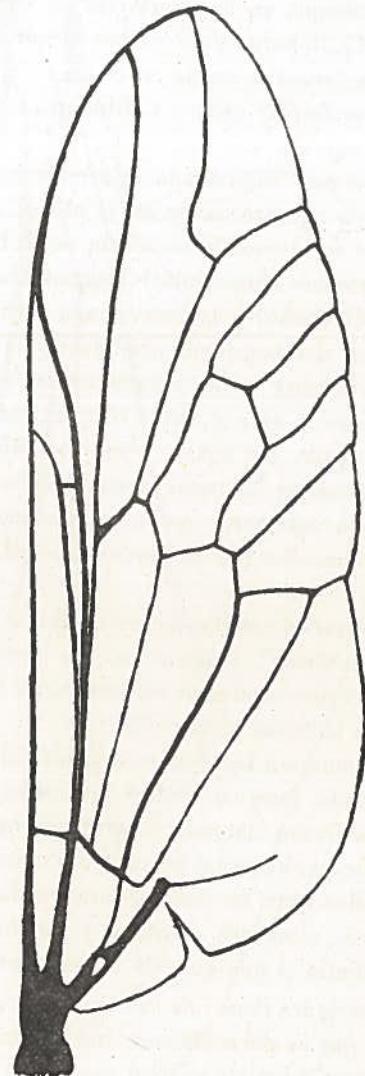
Accidentalmente señalamos la presencia de la *Hippobosca equina* encontrada en tres ocasiones (junio-julio) *Haematobia stimulans* en dos ocasiones (comienzo del Otoño) y la *Sarcophaga carnaria* en cinco ocasiones (junio-julio); en dos ocasiones observamos la presencia del *Tabanus bromius* (julio-agosto) cuyas características son las siguientes: Longitud 13-14 mm., con la cara y frente blancas, las antenas amarillas y en su extremidad negras, los palpos negros también. En el tórax se ven cinco bandas blancuzcas; las patas leonadas exteriormente. El abdomen formado por siete segmentos presenta dorsalmente manchas gris amarillentas y ese mismo color por su porción ventral, si bien el extremo terminal es negro.

Antes de comenzar el estudio de los medios a emplear para combatir las "moscas domésticas", realizaremos un breve estudio biológico de la *M. doméstica*, del que sacaremos consecuencias valiosísimas, si queremos salir airoso en la lucha contra ella.

Esta especie aventaja a las demás en prolificidad, ya que efectivamente es la más fecunda, pues en medios favorables realiza una puesta de 150-200 huevos, de forma alargada y agrupados en decenas, pudiendo alcanzar en el curso de su ciclo vital las cuatro o cinco oviposiciones.

Entre los medios más favorables para verificar aquéllas se encuentran el pan, queso, alimentos alterados y estercoleros, siendo el estiércol reciente de caballo el que goza de mayor preferencia (THOMSEN).

El factor temperatura tiene una influencia decisiva en el desarrollo de los huevos, por lo que su duración será mayor o menor según aquélla; el tiempo necesario para adquirir su total desarrollo es de 34 días a 16°, de 12 días si la temperatura alcanza los 25° y de siete días si se encuentra a 33°. Esta influencia, tan decisiva de la temperatura, pudiera hacer



*Tabanus bromius; aproximadamente aumentada diez veces. Original*

pensar que durante el invierno no se verificaría desarrollo alguno; sin embargo nada más alejado de la realidad, ya que verificada la puesta en el estiércol, éste fermenta provocando aumento de temperatura, lo que influirá beneficiosamente sobre los huevos permitiendo su desarrollo, si bien la fase de insecto perfecto no la alcanzarán hasta la primavera.

#### LAS MOSCAS VECTORES CONTAMINANTES

No es nuestra intención enumerar el conjunto de daños que, en todos los órdenes, causan estos Insectos, para de esta forma hacer comprender la importancia que entraña la lucha contra ellos. Sin embargo no resistimos la tentación de citar los ocasionados por aquellos bajo el aspecto infecto-contagioso, que forzosamente será superficial, su relación, por no disponer del espacio preciso para verificarlo en su totalidad.

Las moscas, desde la más remota antigüedad, fueron implacables enemigos del hombre y los animales a los que hostigaban tenazmente. Esta hostilidad puede expresarse bajo un doble aspecto económico-sanitario, puesto que a la vez que alteraban los alimentos humanos, podían contaminar a los demás seres vivos por ser "portadores" de distintos agentes infecciosos, de aquí el nombre de agentes foráneos, de acuerdo con la terminología propuesta por PALANCA, CLAVERO, ZAPATERO y NÁJERA en 1947, para señalar una intervención pasiva de los Artropodos en la transmisión de enfermedades.

Sabido es por todos que entre las diez plagas mandadas contra los egipcios, por oponerse a la libertad del pueblo escogido por Dios, está la cuarta por la que todo el reino se cubrió de una nube de moscas que, ocasionaron terribles molestias a los hombres y animales domésticos, no dejaban un momento de reposo a los seres vivos con sus picaduras. Esta plaga fué seguida por una peste general que destruyó la mayor parte de los ganados; es decir, que primeramente fué enviado lo que transmitiría la infección, moscas, y posteriormente surge la enfermedad que diezmará los animales domésticos.

La poca protección que los vestidos y la higiene de aquella época dispensaba al hombre, hizo que éste se acogiera al poder sobrenatural, para librarse de estos insectos y de esta forma nos habla PLINIO que invocaban la protección de MYACIOS (espantamoscas) contra la invasión de estos Dipteros.

Modernamente GUIART señala que en 1498 KIND. obispo danés, en una obra sobre la peste, hace constar que las epidemias siempre iban precedidas de lluvias torrenciales y de invasiones de moscas.

En la actualidad se admite que, la irritación constante de los animales domésticos motivada por las moscas, origina una merma en la producción, que concretamente para la láctea se cifra en una pérdida del 15 por ciento.

Sin resultar este aspecto despreciable, como así mismo el de los alimentos alterados que pudieran originar, tiene una mayor importancia el vectorial y contaminante, aún cuando algunos no hayan podido encontrar lo que consideran prueba irrefutable, se admite que el número de enfermedades transmitidas por las *moscas* es tan grande que no se puede tener ni una idea aproximada de su magnitud.

Modernas investigaciones aportan datos concretos sobre el particular, y hacen constar que no solamente son las extremidades o la trompa del insecto al estar en contacto con las excretas de los seres vivos (hombre y animales domésticos) las que intervendrían en la transmisión, ya que su poca o nula escrupulosidad para depositarse sobre aquéllas o sobre cualquier inmundicia para posteriormente afincarse sobre los alimentos del hombre, sería la causa determinante de la ingestión de ciertos agentes infectantes.

Pero aún hay más, es muy frecuente en las moscas, con el fin de asimilar determinados alimentos sólidos, devolver por el extremo de su trompa una pequeña cantidad del alimento ingerido, para posteriormente volverlo a tomar, favoreciendo de este modo el proceso digestivo y occasionando la contaminación de aquellos alimentos con los que se puso en contacto.

En estas condiciones fácil resulta comprender la posibilidad de una disseminación pasiva de agentes infecciosos, peligro aumentado considerablemente pensando en la fecundidad de estos Insectos.

FARE y MERCURIAL en el siglo XVI atribuían un activo papel a las *moscas* en la disseminación del virus pestoso. Los trabajos de RAIMBERT y DAVAINE en 1870 aportaron nuevas luces sobre la transmisión del carbunclo. La fiebre tifoidea se considera igualmente propagada por estos insectos, siendo los trabajos de los cubanos CURBELO y su colaboradora la señorita CHAVEZ en 1945 los que demuestran la existencia del bacilo de EBERTH en las moscas y su supervivencia mínima de setenta y dos horas, confirmando con ello su peligrosidad.

SPILLMANN y LATER examinando heces de moscas alimentadas con esputos tuberculosos, descubrieron la presencia de numerosísimos bacilos, (LORD cuenta de dos a tres mil por heces eliminadas) los cuales conservan su virulencia hasta quince días después de haber sido eliminados.

De esta forma, la tuberculosis bovina, puede transmitirse bien por la ingestión de mucosidades de un animal enfermo llevadas a otro sano, pudiendo contaminar establos enteros, o por el contrario mediante las deyecciones y el transporte de bacilos en sus extremidades y trompa.

Así mismo, parece ser cierta la contribución de las moscas a la propagación de la poliomielitis, pues recientemente fué aislado el agente causal de las heces de individuos enfermos.

De igual modo contribuyen a la disseminación de Tripanosomas, ya que en su interior se completará el ciclo evolutivo (*T. gambiense* y *T. rhodesiense*) sin el cual no habrá desarrollo, ese período oscila entre veinte a veintiseis días desde que realizaron la ingestión, pero las glosinas que la verificaron son susceptibles de mantener su infectividad durante noventa días.

Los trabajos de POKROVSKY y ZIMA en 1938 pusieron de manifiesto que, de los ejemplares examinados, un 0,47 por ciento eran portadores de huevos de diversos Helmintos (*Hymenolepis* y *Diphyllobothrium*) y las especies contaminadas pertenecían a los géneros *Musca*, *Lucilia*, *Sarcophaga* y *Calliphora*. Pero además de ese papel pasivo desempeñan uno más activo ya que su organismo es huésped obligado de algunos Nematodos, como los del género *Habronema* cuyo parasitismo produce la habronemosis en los équidos.

Igualmente algunos Cestodos del género *Raillietina* necesitan para completar su ciclo, ser huéspedes de la *Musca doméstica* (fase de cisticerco).

Es necesario destacar que las moscas desempeñan un papel importante en la disseminación de los huevos de otros Dípteros, ya que verifican su oviposición sobre el abdomen de aquéllas con el fin de asegurar la supervivencia de las larvas.

El ser la causa determinante de las miasis en el hombre y en los animales domésticos, hacen considerar a estos insectos como agentes extraordinariamente nocivos.

La importancia de estas miasis estriba en que además de los trastornos que originan en la salud de los animales, aspecto sanitario, pro-

ducen gran número de abcesos que motivarán daños irreparables en las pieles, depreciando su valor, aspecto económico. Es el caso de la Hypoderma bovis cuyas larvas, según SPANN, atraviesan la piel dejando unos orificios que tardan en cicatrizar alrededor de cinco años, infestación conocida vulgarmente con el nombre de *barros* del ganado. Con el fin de resaltar su importancia en el aspecto económico, no nos resistimos a citar dos opiniones de otros tantos autores sobre la clasificación de las pieles: WEINSCHENK considera que todo aquel despojo cutáneo que presente más de ocho orificios, producidos por larvas de *H. bovis* deben ser desecharados. Por el contrario MEUNIER y VANEY catalogan como de segunda categoría a los que posee de tres a ocho perforaciones, debiendo desecharse aquellos que presenten más de diez; pero, de acuerdo con las observaciones del portugués BARROS, como las pieles afectadas de hipodermosis son superiores al 50 por ciento en algunas zonas (Galicia), y su depreciación alcanza el 30 por ciento, los perjuicios económicos ocasionados son cuantiosos.

#### MEDIOS EFICACES EN LA LUCHA CONTRA LAS MOSCAS

El conjunto de hechos citados anteriormente demuestran con claridad la necesidad de combatir estos insectos, activamente, en todos los terrenos, pero con mayor intensidad si cabe en nuestras granjas y cortijos, éstos es en el medio rural.

Para identificarnos con este criterio resumiremos una anécdota vivida por ROBERTSON en Shangai: Un veraneante reprocha a su huésped por haberle engañado, diciendo: "Usted afirmó que no tenía moscas en su casa", a lo que éste respondió: "Siento mucho, señor, tener que decirle que está equivocado. Estas moscas que ve usted volando por todas partes llegan a casa a través del campo. No son mías".

El problema en sí presenta dos facetas fundamentales: lucha contra los huevos y las larvas, y lucha contra los individuos adultos.

1.º *Lucha contra los huevos y las larvas.*—Es, de las dos facetas señaladas anteriormente, la que verdaderamente tiene mayor importancia por su eficacia. Es de carácter preventivo, como fácil resulta deducir, ya que consiste en la destrucción de los lugares en que verifican la puesta, impidiendo, con ello, el que se logren nuevos individuos adultos.

Como ya hemos visto anteriormente, al realizar el estudio de las condiciones ecológicas de las moscas, tenían una marcada predilección por el estiércol, pues el modo de combatir eficaz estará basado en el tratamiento de los estercoleros.

ROUBAUD, tras haber realizado numerosas pruebas, comprobó que las moscas no verifican su oviposición sobre estiércol que tenga algunos días, deduciéndose de estas observaciones, como finalidad práctica, que es necesario impedir que el estiércol llegue a ser utilizado para que en él realicen la puesta, para lo cual bastará con recogerle cada veinticuatro horas y colocarlo en el centro de un estercolero cuya elevada temperatura impedirá el desarrollo de los posibles huevos.

Este es el fundamento del llamado método *biotérmico* de ROUBAUD, que debe considerarse como el método de elección por sencillo, económico y eficaz. Para la práctica del mismo se recomienda depositar hacia el mediodía, no antes, las deyecciones animales recientes sobre el montón de estiércol, practicando una excavación en su vértice, para depositar sobre este cráter aquellas, y de este modo la activa fermentación del estiércol impide el desarrollo de la puesta realizada por las moscas, ya que la temperatura de 46° es la inicial para dejar estériles los estercoleros en cuanto a insectos. Como el estiércol es sacado diariamente de la habitación animal, y arrojado sobre el cráter del estercolero, quedando el estiércol viejo, en los bordes, que las moscas no utilizarán para su puesta, y por otra parte como relativamente pronto la masa amontonada de estiércol alcanza una temperatura central de 80°, todas estas condiciones favorecen la eliminación de la posible puesta realizada por las moscas.

PARISOT y FERNIER hicieron la observación de que las larvas pudieran remontarse a la superficie, como también el que las moscas pudieran utilizar ésta como lugar propicio para su puesta. Para evitar estos posibles fallos del método se recomienda la protección de los estercoleros mediante tela metálica de malla muy fina.

Otra modificación del método primitivo está basada en los trabajos de los hermanos SERGENT, mediante los cuales se comprobó que las moscas necesitan un lugar seco para realizar su puesta, por ello se rodeó el estercolero de un canal, que impedía la huída de las larvas que pudieran haber nacido de huevos depositados en la superficie, canal que podía estar ocupado por agua u otro líquido que resultara tóxico para las larvas.

Los estercoleros pueden ser tratados químicamente, evitando su utilización por las moscas, pero es difícil encontrar una substancia que reúna las condiciones fijadas por GUENAU: resistir las fermentaciones amoniacales para que no resulte inactivo, que no impida el proceso que da al estiércol su condición de fertilizante, que no resulte perjudicial para las plantas y finalmente que no resulte antieconómico.

Citaremos solamente un producto que resulta muy eficaz y tiene gran número de partidarios: el bórax. Se utiliza en polvo y en la proporción de 3,600 kgs. (tres kilogramos seiscientos gramos) por cada tres metros cúbicos de estiércol. Inconvenientes que presenta su empleo es el de resultar de precio elevado, y que puede resultar perjudicial para los cultivos.

Para terminar con este aspecto no nos queda más que citar el activo e importante papel que desempeñan las aves de corral en la destrucción de las larvas.

2.º *Lucha contra los individuos adultos*.—Esta segunda faceta de la lucha contra las moscas comprende:

a) Medios defensivos, que se limitan a impedir la entrada de aquéllas, en los locales habitados por el hombre o los animales, mediante telas metálicas, o bien disminuir su actividad obscureciendo las mismas, pues de todos es conocido que los insectos se inmovilizan al oscurecer para recobrar su actividad normal al hacerse la luz del nuevo día.

b) Medios ofensivos, entre éstos se citan desde los clásicos pañuelos matamoscas, a base de aceite de ricino y resina a partes iguales hasta los modernos insecticidas.

Existen líquidos trampa que atraen a las moscas, como el constituido por 75 partes de caseína y 25 de formol al 30 por ciento, y las matan.

Los agentes químicos dotados de actividad eficaz contra los insectos podemos agruparlos en: Insecticidas volátiles e insecticidas de contacto propiamente dichos.

I) Insecticidas volátiles tenemos el cresil que emite vapores extremadamente tóxicos para las moscas, pero presentan un inconveniente: son inflamables. Se emplea en la proporción de cinco gramos por metro cúbico.

Anhídrido sulfuroso, su empleo ahuyenta a los animales del lugar donde se produce por combustión. Puede utilizarse en estado líquido pero deteriora los objetos metálicos y decolora las habitaciones al volatilizarse.

II) *Insecticidas por contacto*.—Puede decirse que antes de la Gran Guerra era el pelitré el procedimiento de elección en la lucha contra las moscas debido a la actividad de sus principios activos las piretrinas I y II, sin embargo su acción era pasajera pues la luz y el calor principalmente le descomponían, además que su actividad variaba con el lugar de su procedencia. Este hecho, unido a las irregularidades de importación por la última conflagración mundial, activó las investigaciones, siendo los suizos LAUGER, MARTIN y MULLER los que revelaron por primera vez la utilización de un insecticida, eficaz pero no económico, cuyo nombre es el dicloro-difenil-tricloro-metil-metano.

Se realizaron a partir de entonces numerosos trabajos sobre el mismo para determinar su acción sobre las moscas principalmente, y de esta forma WIESMAN comprobó que el simple contacto de las extremidades del insecto con el agente tóxico era suficiente para que en él se presentaran los primeros síntomas de muerte, indicando que las primeras manifestaciones eran de inordinación motora, tetaniformes.

Como veneno de contacto se consideran aquellas sustancias químicas que despliegan su efecto tóxico al relacionarse con la superficie del cuerpo del insecto, luego estos insecticidas lo que tienen de común no es el cuadro sintomatológico, sino el penetrar en el organismo a través de los tegumentos. LAUGER, MARTIN y MULLER dicen que esta penetración está favorecida por la constitución lipídica de la cutícula, ya que estos insecticidas de contacto son solubles en los lípidos.

El dicloro-difenil-tricloro-metil-metano (D. D. T.) en contraposición a las piretrinas es totalmente estable a la luz y a la oxidación biológica y su acción no es reversible, sino que todo insecto impregnado fatalmente sucumbirá (WEISMANN).

El D. D. T. constituye un excelente ayudante del método biotérmico de ROUBAUD pero presenta el inconveniente de que las dosis utilizadas resultan tóxicas para las aves de corral y no se conoce su posible acción sobre las fermentaciones que determinan la formación del estiércol.

Gracias a su insolubilidad en el agua y resistencia a la acción nociva de la luz y del oxígeno, extendido por las paredes y los suelos ejerce actividad durante largo tiempo. Se le mezcla con hidrocarburos volátiles, pulverizándole bajo presión de cuatro a cinco kilogramos, como mínimo, al volatilizarse el líquido deja en libertad al D. D. T. en polvo, con el cual formaba la suspensión, y éste constituye una fina película

sobre los lugares pulverizados. Al verificar el contacto de las moscas con aquéllos se impregnan y determinan su muerte en pocos minutos.

En la actualidad se tiende a mezclar el D. D. T. con las piretrinas y con otros productos sintéticos (alletrinas). Su empleo universal parece ser que ha probado su inocuidad, aunque no está demostrada, pero lo que si es cierto es que crea especies D. D. T. resistentes.

HEXAACLOROCICLOHEXANO, 666, es un producto compuesto de seis isómeros resultado de la cloración del benceno, que difieren entre sí por la posición de los átomos de cloro, si bien no todos tienen la misma toxicidad. Frente al D. D. T. ofrece la ventaja de resultar activo contra los huevos y animales adultos, siendo su toxicidad, para el hombre y animales domésticos, en condiciones normales de empleo, mucho menor. Sus efectos sobre las Insectos es similar a la del D. D. T. que se traduce por temblores, seguidos de parálisis precursora de la muerte. Se emplea en polvo, pulverización de solución al cinco por ciento, fumigaciones, etc.

Desgraciadamente no existe un insecticida de eficacia universal, por lo que se precisa variar su empleo de un lugar a otro. Dentro de esta variación hay quien prefiere utilizar los de mayor potencia de ataque, sin tener en cuenta su actividad residual, mientras que otros utilizan los de acción más lenta pero de mayor eficacia total.

El hexacloruro de benceno cuya riqueza en isómero gamma sea de 99 por ciento, recibe la denominación de LINDANE que actúa no sólo por contacto, tóxico neurótrope, sino también por ingestión, al parecer interfiriendo procesos encimáticos de los Insectos. Se emplea en forma de aerosoles, polvo en concentraciones de 0,5 al tres por ciento o por fumigación. Es eficaz contra toda clase de moscas, incluso las del género Hypoderma. Posee escasa toxicidad para los mamíferos, crea menos resistencias que otros insecticidas y su pureza puede controlarse fácilmente.

La Hercules Powder Co. ha producido, mediante la cloración del canfeno, otro insecticida con gran actividad residual, el TOXAPHENE, si bien su utilización no es recomendable para el ganado lechero.

Otro hidrocarburo clorado comparable al LINDANE es el CLORDANO si bien es de mayor toxicidad que el DDT.

Nuevos derivados del diciclopentadieno obtenidos por la Shell Chemical Co, son el ALDRIN y el DIELDRIN, este último de mayor actividad residual y ambos en concentraciones de 0,003 a 0,05 por ciento

han combatido eficazmente gran número de Artrópodos, si bien su empleo no fué sancionado favorablemente en todos los países, siempre que se utilice bajo las instrucciones formuladas, no deben ser considerados de mayor peligro que los demás insecticidas clorados.

Aún cuando la presencia de insectos resistentes ha hecho dudar a algunos del porvenir de estos insecticidas, la tendencia actual parece ser de alcanzar una mayor toxicidad para los Artropodos en general, y una mayor seguridad para el hombre y cuanto con él se relaciona, alimentos, y para los animales domésticos.

Así recientemente contamos con el PERTHANE de muy baja toxicidad para los mamíferos y el CLCLETHRIN, muy similar a las piretrinas, pero con gran ventaja sobre éstas.

Más reciente aún es el dimetildiclorovinilfosfato (DDVP), descubierto por George W. PEARCE, Arnold M. MATTSON y Jane T. SPILLANE, al que consideraron como una impureza de un compuesto fosforado orgánico que estaban obteniendo por síntesis. Es de mayor eficacia que el DDT ya que proporcionalmente para obtener los mismos resultados necesitamos emplear en peso 10 de DDT mientras que del DDVP con ocho es suficiente. Finalmente para comprobar su mayor eficacia fué utilizado en un estable en que habían surgido moscas resistentes al DDT y consiguió eliminarlas. Por el contrario su toxicidad para el hombre y los animales domésticos es bastante reducida.

## CONCLUSIONES

- a) Por ser agentes forésicos, de importancia capital en el aspecto económico sanitario, es preciso desarrollar un plan eficaz de lucha.
- b) Este plan estará fundamentado sobre la identificación de las especies y el conocimiento de su ciclo vital.
- c) El proceso ofensivo deberá dirigirse preferentemente contra los huevos y las larvas en los estercoleros.
- d) El método de elección, por su simplicidad y economía, como así mismo eficacia, será el biotérmico de ROUBAUD.
- e) En la lucha contra los individuos adultos recurriremos a compuestos químicos de la mayor eficacia (clorados y fosforados) si bien es necesario tener presente su toxicidad.

f) Se recomienda preferente el LINDANE, por su menor toxicidad y porque crea individuos resistentes en menor proporción, así como el PERTHANE y el CYCLETHRIN.

g) Sería conveniente realizar un estudio sobre la influencia de los insecticidas en el proceso de formación del estiércol como producto utilizable en la fertilización de los campos.

## BIBLIOGRAFIA

- BUXTORF, A. 1957.—*Progresos y orientaciones en la lucha contra los ectoparásitos de los animales domésticos*. Archivos de Vet. Prac. 78 : 1-3.
- DIAZ HUNGRIA, C. 1947.—*Manual de Parasitología de los animales domésticos*. 501-509. Espasa-Calpe. Madrid.
- DOMENJOZ, R. 1944.—*Contribution a la theorie des toxiques de contact*. Journ. Suisse de Medicine. 36 : 925.
- El Farmacéutico. 1955.—Vol. 31, número 6.
- El Farmacéutico. 1956.—Vol. 32, número 7.
- FABRE. 1930.—*Biologie, rôle pathogène de la mouche domestique*. Th. Doctorat. Vet. Toulouse.
- GUILHON, M. S. 1947.—*Propriétés insecticides et toxicité des dérivés soufrés de l'hexachlorocyclohexane*. C. R. Ac. Agric. Janvier, 22-29.
- HUTYRA, MARECK y MANNINGER. 1947.—*Patología y terapéutica de los animales domésticos*. T. II, 1094-1106. Ed. octava. Labor. Barcelona.
- JORDANO BAREA, D. 1949.—*Biología aplicada*. 257-258. Ed. S.E.U. Córdoba.
- JORDANO BAREA, D. 1952.—*Biología aplicada*. 128-132. Ed. S.E.U. Córdoba.
- LAUGER, MARTIN y MULLER.—*Constitución y acción tóxica de los modernos insecticidas. Separata de Helvetia Chimica*. Acta. vol. XXVII, fasc. IV. 892-928.
- LEARY, FISHBEIN y SALTER. 1946.—*DDT and the Insect Problem*. 1-100. Mc. Graw-Hill. New York.
- MOCSY, J. 1949.—*Empleo de los venenos por contacto en medicina veterinaria*. Ciencia Veterinaria. 66 : 424.
- MONNIG, H. O. 1947.—*Helminología y Entomología veterinarias*. 324-353. Labor. Barcelona.
- NAJERA, L.—1947.—*La lucha contra las moscas*. Madrid.
- NAVARRO, A. 1949.—*Clasificación de los animales*. 189-195. S. A. E. T. A. Madrid.
- NEVEU-LEMAIRE, M. 1938.—*Traité d'Entomologie medicale et vétérinaire*. 815-980. Vigot. París.

PARAISOT y FERNIER. 1934.—*Les procédés des traitements des fumiers les plus aptes à empêcher l'élosion des mouches*. Bull. Trim. de l'Org. d'Hyg. de la Société des Nat. vol. III : 1.

PIERANTONI, U. 1944.—*Tratado de Zoología*. 656-662. Labor. Barcelona.

ROUBAUD, E. 1915.—*Etudes biologiques sur la mouche domestique*. C. R. Soc. de Biol., LXXVIII. 325.

ROUBAUD, E. 1936.—*La méthode biothermique de destruction des mouches et ses conditions simples d'adaptation au milieu rural*. Bull. Trim. Org. d'Hyg. Soc. Nat., 233.

RUHLAND y HUDDLESON. 1949.—*Papel de cucarachas y moscas en la diseminación del Brucella*. Ciencia Veterinaria, 65 : 401.

SECUY, E. 1924.—*Les Insectes parasites de l'homme et des animaux domestiques*, 124-161 y 221-368. Paul Lechevalier. París.

THAMNT, H. 1957.—*La acción tóxica de los insecticidas de contacto en los animales domésticos*. Archivos de Veterinaria Práctica, 77 : 2-3.

THOMSEN, M. 1934.—*La lutte contre les mouches au Danemark*. Bull. Org. d'Hyg. III. 318.