

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**



DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**DETERMINACIÓN DE ESPECIES DE MOSCAS COMÚNES EN
INSTALACIONES DE ESTABLOS LECHEROS DE LA COMARCA
LAGUNERA**

POR

ROGELIO EYAL MARISCAL RIVERA

TÉSIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. **ROGELIO EYAL MARISCAL RIVERA**, QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

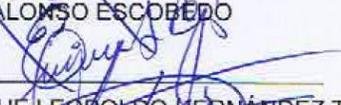
REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR:

PRESIDENTE:



ING. JOSE ALONSO ESCOBEDO

VOCAL:



ING. ENRIQUE LEOPOLDO HERNÁNDEZ TORRES

VOCAL:



DR. HECTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO

VOCAL:



DR. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DE 2015.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**DETERMINACIÓN DE ESPECIES DE MOSCAS COMÚNES EN
INSTALACIONES DE ESTABLOS LECHEROS DE LA COMARCA LAGUNERA**

POR:

ROGELIO EYAL MARISCAL RIVERA

TESIS:

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR:

ASESOR PRINCIPAL:



ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO

ASESOR:



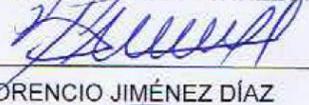
ING. ENRIQUE LEOPOLDO HERNÁNDEZ TORRES

ASESOR:



DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO

ASESOR:



DR. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DE 2015.



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

AGRADECIMIENTOS

A Dios, Por bendecirme todos los días con su luz y su presencia, por guiarme y nunca soltarme de su mano, gracias padre mío.

A mis padres, Rogelio Mariscal Hernández y Josefina Rivera Huidobro por haberme dado la vida y apoyarme incondicionalmente para lograr ser un profesionalista.

A mis hermanos, Vanessa Mariscal Rivera y Jesús Mariscal Martínez, por ser un pilar fundamental en mi familia.

A mis abuelos maternos, Natividad Rosel Mendoza, Ana Huidobro y Paz rivera, gracias abuelos los amo y los llevo en mi corazón día a día.

A mis abuelos paternos, María Graciela Hernández Becerra y Antonio Mariscal Benítez, gracias abuelos por enseñarme cada día una lección de vida gracias.

A mi esposa e hija, Ana Karla Barraza Ramos y Ana Regina Mariscal Barraza por darme animo en la adversidad y ser mi motor día con día.

A toda mi familia, mis tíos, mis tías y mis primos, a todos muchas gracias por ser parte de mi vidas, ayudarme y apoyarme día con día gracias los quiero.

Al Ing. José Alonso Escobedo, por brindarme su amistad, la cual aprecio mucho y todo su apoyo y permitirme ser parte de su proyecto y así obtener mi título.

Al Ing. Enrique Leopoldo Hernández Torres, muchas gracias por su tiempo y su amistad.

Al Dr. Héctor Javier Martínez Agüero, muchas gracias por su tiempo y su amistad.

Al Dr. Florencio Jiménez Díaz, muchas gracias por su tiempo y su amistad.

A mis amigos, Reynaldo, Derly, Pascual, Nacho, Marcial, y a todos mis compañeros de generación gracias por su amistad.

A todos los maestros que imparten materias en la carrera de ingeniero agrónomo, por formar profesionistas para la superación del agro mexicano.

A mi Alma Mater, por dejarme ser parte de esta gran comunidad y formarme como profesionista.

DEDICATORIA

A Dios, porque sin su voluntad nada de esto hubiera sido posible, gracias Señor.

A mis padres, Rogelio Mariscal Hernández y Josefina Rivera Huidobro por su amor incondicional y su inobjetable amor gracias padres los amo.

A mi esposa, Ana Karla Barraza Ramos, por darme su amor y apoyarme en las buenas y malas siempre, gracias amor.

A mi hija, Ana Regina Mariscal Barraza, por ser mi motor día con día y sacar siempre lo mejor de mi te amo Regina.

A mis hermanos, Vanesa Mariscal Rivera y Jesús Mariscal Martínez

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA	iii
RESUMEN	ix
CONTENIDO.....	iv
1. INTRODUCCIÓN.....	ix
1.1. Objetivo.....	3
1.2. Hipótesis.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Antecedentes históricos de las mosca	4
2.2. Clasificación taxonómica.....	5
2.3. Impacto económico de las moscas.....	6
2.4. Generalidades de las moscas	8
2.5. Especies de moscas asociadas a instalaciones pecuarias	11
2.5.1. Descripción ciclo de vida e importancia de las diversas especies de dípteros propios de instalaciones o establos lecheros.....	12
2.5.2. Mosca casera.....	12
2.5.3. Mosca de establo	22
2.5.4. Mosca de los cuernos.....	30
2.5.5. Mosca de la cara.....	39
2.5.6. Mosca pequeña casera.....	44
2.5.6. Falsa mosca de establo	46
2.5.7. Jenejes.....	47
2.6. Periodo de mayor infestación de mosca en la laguna	50
2.7. Principales hospederos	51
2.8. Método de muestreo	52
2.9. Umbral económico	53
2.10. Manejo integral de plagas (MIP)	54
2.11. Manejo integral de moscas en establos lecheros de la Comarca Lagunera	54
2.11.1. Método cultural	55
2.11.2. Método biológico	56
2.11.3. Método químico.....	57

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	59
3.1. Localización geográfica de la Comarca Lagunera.....	59
3.2. Aspectos Climatológicos.....	59
3.2.1. Clima.....	59
3.2.3. Temperatura.....	59
3.2.4. Precipitación.....	60
3.2.5. Descripción del área experimental	60
3.2.7. Método de muestreo	63
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	68
4.1. CONCLUSION	75
5. BIBLIOGRAFÍA.....	77

Índice de cuadros

Cuadro 1. Tiempos para la eclosión de huevos.....	18
Cuadro 2. Localización global satelital de los establos bajo estudio.....	61

Índice de figuras

Figura 1. Fases de la mosca	8
Figura 2. Larvas y pupas.....	9
Figura 3. Huevo en eclosión	9
Figura 4. Estadios de la pupa.....	10
Figura 5. Principales moscas bajo estudio.....	11
Figura 6. Mosca doméstica.....	13
Figura 7. Vista superior de mosca doméstica.....	14
Figura 8. Ala de mosca doméstica	15
Figura 9. Ciclo de vida de la mosca	16
Figura 10. Huevos de mosca.....	17
Figura 11. Larva de mosca	20
Figura 12. Moscas postradas en una cerca	21
Figura 13. Mosca de establo	22
Figura 14. Diferencia entre aparatos bucales.....	23
Figura 15. Aparato bucal de la mosca de establo.....	24
Figura 16. Moscas postradas en el ganado	25
Figura 17. Mosca de establo en reposo.....	26
Figura 18. Ciclo de vida de la mosca de establo.....	27
Figura 19. Mosca afectando los ojos del ganado.....	29
Figura 20. Mosca del cuerno	31
Figura 21. Vista superior de mosca del cuerno	33
Figura 22. Ciclo biológico de mosca del cuerno.....	33
Figura 23. Moscas entre el pelo del ganado.....	35
Figura 24. Mosca de la cara	40
Figura 25. Mosca de la cara macho	41
Figura 26. Moscas postradas en la nariz del ganado.....	42
Figura 27. Mosca pequeña doméstica.....	44
Figura 28. Ala de mosca pequeña doméstica.....	45
Figura 29. Vista lateral y vista superior de mosca pequeña doméstica.....	46
Figura 30. Falsa mosca de establo.....	47
Figura 31. Mapa que enmarca los establos lecheros comprendidos en el estudio	62
Figura 32. Redeos en corrales	63
Figura 33. Redeos en diversas instalaciones	64
Figura 34. Redeos en corrales de producción.....	64
Figura 35. Captura en trampas pegajosas	65
Figura 36. Identificación en laboratorio.....	65
Figura 37. Identificación de especímenes.....	66
Figura 38. Porcentajes de moscas por establo	73

Figura 39. Porcentajes por establo de M. doméstica	74
Figura 40. Porcentajes por establo de M. de establo	74
Figura 41. Porcentajes por establo de M. pequeña doméstica.....	75

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en 12 establos lecheros de la Comarca Lagunera los cuales fueron Puerto Chico (municipio de Tlahualilo, Durango), El Fénix, El Paredón, El Rosario, El Clavel, El Consuelo, San Vicente, Yuncuillos, Las Enramadas, El Huizache, Mápulas y La Escondida (municipio de Matamoros, Coahuila). Teniendo por objetivo la captura e identificación de los distintos tipos de moscas que se pudieron presentar en las diversas instalaciones de las mismas, se capturaron 3,000 moscas estableciendo 250 moscas por establo, por medio de tarjetas pegajosas, cebos y redeos, en las diversas áreas de los establos tales como sala de ordeño, corrales, arcinas y comederos; teniendo como resultado la presencia de tres principales moscas las cuales fueron mosca doméstica (*Musca domestica* L.), mosca de establo (*Stomoxys calcitrans* L.) y mosca pequeña doméstica (*Fannia cunicularis* L), Los porcentajes más altos fueron los de mosca doméstica y los porcentajes por establo fueron El Rosario (municipio de Matamoros, Coahuila); La Enramada (municipio de Matamoros, Coahuila), El Huizache (municipio de Matamoros, Coahuila) y La Escondida (municipio de Matamoros, Coahuila) con un 96% del total de moscas San Vicente y Yuncuillos (municipio de Matamoros, Coahuila) tuvieron un 95% de mosca doméstica; El Fénix y El Clavel (municipio de Matamoros, Coahuila) presentaron un 94% del total, posteriormente se situó El Consuelo (municipio de Matamoros, Coahuila) con 93%, El Paredón (municipio de Matamoros, Coahuila) con 92%, seguido por Puerto Chico (municipio de Tlahualilo, Durango) y Mápulas (municipio de Matamoros, Coahuila) con 88 y 82% respectivamente de mosca doméstica,

seguido de los porcentajes de mosca de establo que se presentaron en mucha menor escala, El mayor porcentaje de moscas de establo fue para Puerto Chico (municipio de Tlahualilo, Durango) con un 8%, El Paredón, El Consuelo y Mápulas (municipio de Matamoros, Coahuila) con 4% respectivamente, seguido por El Fénix, El Clavel y San Vicente (municipio de Matamoros, Coahuila) con un 3%, El Rosario, Yuncillos, La Escondida (municipios de Matamoros, Coahuila) con un 2% y con un 1% Enramadas y El Huizache (municipio de Matamoros, Coahuila). Y por último la mosca pequeña doméstica, Puerto Chico (municipio de Tlahualilo, Durango), El Paredón (municipio de Matamoros, Coahuila) con un 4%, seguidos por El Fénix, El Consuelo, Yuncillos, Enramadas y El Huizache (municipio de Matamoros, Coahuila) con un 3 % respectivamente y con un 2% El Rosario, El Clavel, San Vicente, Mápulas y La Escondida (municipio de Matamoros, Coahuila). Estos datos nos llevaron a la conclusión de que la mayor especie de mosca que se presenta en los establos muestreados fue la mosca doméstica con más del 80% de incidencia de la misma.

Palabras claves

Dípteros, moscas, establos, vacas lecheras, trampas pegajosas.

1. INTRODUCCIÓN

Las moscas constituyen una de las principales plagas en los establos lecheros, destacando por su abundancia y peligrosidad para la salud humana y animal la mosca doméstica (*Musca domestica* L.), la mosca del cuerno (*Haematobia irritans* L.) y la mosca de establo (*Stomoxys calcitrans* L.). Estas especies son importantes portadoras de diferentes organismos patógenos que afectan a los animales en el establo. Especialmente las moscas chupadoras de sangre (*S. calcitrans*) perturban a los animales causándoles tensión constante o estrés, provocando reducción en la ganancia de peso de los animales y en la producción de leche debido al menor consumo de alimento por el animal (Jensen y Mackey, 1973).

Las moscas están estrechamente relacionadas con el hombre y su ganado, reciben el nombre de sinotrópicas (sin-alrededor anthropos-hombre) (García, 1994). Muchos insectos y otros artrópodos tienen importancia médica y veterinaria por causar estados patológicos o transmitir organismos patógenos al hombre y a los animales (Harwood y James, 1993).

Los cinco tipos de moscas que afectan más a la ganadería incluyen a: mosca común (*Musca doméstica*), mosca doméstica menor (*Fannia cunicularis*), mosca del establo (*Stomoxys calcitrans*), en animales confinados; mosca de la cara (*Musca autumnalis*), y mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*), en

animales en pastoreo (Cruz *et al.*, 1999). Las moscas se contaminan con más de 100 especies de organismos patógenos (James y Harwood, 1969).

Las moscas, especialmente cuando están presentes en números elevados, tienen un efecto perjudicial sobre el crecimiento y la producción de la mayoría de los animales de granjas. Los animales infestados se agobian y reducen drásticamente el consumo de alimento (Helmutf, 1977).

Las moscas están implicadas como vectores de diversos organismos que causan mastitis en el ganado vacuno, tanto crónica como aguda. La mastitis del verano, debida a *Corynebacterium pyogenes* L. Es transmitida principalmente por la mosca de la cabeza *Hydrotaea irritans* F. y por la mosca de la cara *Musca autumnalis* (Baer, 1971).

Se ha demostrado que en los establos infestados por moscas el ganado especializado en producción de leche infestado por moscas reduce su producción en un 8% a 20%. Es decir, una vaca que normalmente produce 25 litros/día, la pérdida va de 2 a 5 litros/día. Lo mismo ocurre con el ganado productor de carne, que reduce su ganancia de peso en 250 gramos al día en promedio, lo que equivale a 7.5 kg al mes aproximadamente (Anónimo, 1993).

Dada la abundancia de moscas en establos y los daños directos e indirectos que estas provocan a los hatos lecheros, se pensó en realizar el presente estudio.

1.1. Objetivo

Determinación de las especies de moscas presentes en instalaciones de establos lecheros de la Comarca Lagunera.

1.2. Hipótesis

Varias especies de dípteros están presentes en las diversas instalaciones de establos lecheros de la Comarca Lagunera.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes históricos de las mosca

Los dípteros tienen su origen hace unos 210 millones de años, a finales del Triásico. Los primeros grupos que se encuentran pertenecen a los nematóceros (mosquitos) como *tipulomorfos*, *bibionomorfos*, *culicomorfos* y formas parecidas a *psicodidomorfos*. Posteriormente, en el jurásico (hace unos 180 m.a) apareció otro grupo de dípteros, el de los *ortorrafos*, del cual se conoce una especie de *tabanoideo* (Carles, 1997).

La familia *Muscidae* incluye aproximadamente 9,000 especies incluidas en 190 géneros. La fauna de América del norte contiene cerca de 700 especies en 48 géneros. Afortunadamente, solo unos cuantos de estos géneros contienen plagas de importancia médica o veterinaria (Mullen y Durden, 2002).

Las moscas son insectos que existen en gran número de individuos esparcidos en todo el mundo. No solo afectan al ser humano transmitiéndole enfermedades sino que también son responsables de la significativa disminución en la producción de carne y leche de sus animales de producción. Las moscas forman parte del grupo de organismos llamados insectos los cuales constituyen una parte importante de la biodiversidad del planeta tierra ya que de cada diez seres vivos más de cinco son insectos y de cada diez animales siete son insectos. Tienen estos insectos mucho tiempo viviendo en el planeta tierra, ya que algunos

de los fósiles más antiguos que se conocen de la época Carbonífera incluyen restos de muchos tipos de insectos (Stevenson y Cocke, 2000).

2.2. Clasificación taxonómica

TAXONOMIA

Reino: Animalia

Filo: Artrópoda

Clase: Triloita

Subclase: Insectea

Infra clase: Neoptera Superorden: Endopterygota

Superfamilia: Muscoidea

Familia: Muscidae

Orden: Díptera

Suborden: Cyclorrhapha

Especies: *Musca*, *Stomoxys*, *Fannia*,

***Haematobia*, *Muscina*.**

(Borchert, 1964).

2.3. Impacto económico de las moscas

La importancia de las moscas en las instalaciones pecuarias lecheras se debe a las pérdidas que ocasionan en la producción láctea y su acción como vectores de agentes patógenos. Destacan por su abundancia y peligrosidad para la salud humana y animal la mosca doméstica (*Musca domestica* L.), la mosca del cuerno (*Haematobia irritans* L.) y la mosca de establo (*Stomoxys calcitrans* L.). Estas especies son importantes portadores de diferentes organismos patógenos que afectan a los animales en el establo. De manera especial las moscas succionadoras de sangre (*Stomoxys calcitrans* L.) molestan a los animales, causándoles tensión constante o estrés, provocando reducción en la ganancia de peso de los animales y en la producción de leche, debido al menor consumo de alimento por el animal (Jensen y Mackey, 1973).

En un muestreo de moscas en 60 establos lecheros del estado de Aguascalientes, se encontraron 2,154 de *Haematobia irritans*, 983 de *Stomoxys calcitrans*, 836 de *Musca doméstica*, 526 de *Fannia canicularis* y 423 de *Muscina stabulans* (Cruz *et al.*, 1999).

Se ha demostrado que en los establos infestados por moscas el ganado especializado en producción de leche infestado por moscas reduce su producción en un 8% a 20%. Es decir, una vaca que normalmente produce 25 litros/día, la pérdida va de 2 a 5 litros/día. Lo mismo ocurre con el ganado productor de carne,

que reduce su ganancia de peso en 250 gramos al día en promedio, lo que equivale a 7.5 kg al mes aproximadamente (Anónimo, 1993).

En la Comarca Lagunera se contó para el 2014 con un inventario global de 443,526 cabezas de ganado lechero, de las cuales 242,325 están en producción, predominando el ganado de la raza Holstein (El Siglo de Torreón, 2014). Una vaca en producción pesa en promedio alrededor de 660 kg y produce diariamente 25 kg de estiércol, lo cual equivale a 9,225 ton/año (Bath *et al.*, 1985). Considerando el total de vacas en producción, se producen alrededor de 4,129 toneladas de estiércol/día. Se estima que de 1 kg de estiércol pueden surgir más de 10,000 moscas (Anónimo, 1997).

De acuerdo con Stevenson y Cocke (2000), en la operación de establos lecheros las altas infestaciones de mosca doméstica son causa de los problemas económicos siguientes:

1. Debido a las molestias reducen la producción de leche
2. La molestia en humanos interfiere con las labores de ordeña y alimentación de las vacas
3. Incrementa la frecuencia de enfermedades en los bovinos
4. Incrementa los costos de medicamentos para manejar enfermedades
5. Incrementa los costos de servicios veterinarios
6. Incrementa el potencial para diseminar enfermedades contagiosas en humanos

2.4. Generalidades de las moscas

Las moscas son insectos que pertenecen al orden Díptera, que significa “con dos alas”. Detrás de las alas se encuentran dos estructuras en forma de maza o pesa (llamadas halterios o balancines), que son órganos de equilibrio durante el vuelo. Las moscas presentan una metamorfosis completa, es decir, que su ciclo biológico consiste de los siguientes estadios: huevo, larva (las llamadas cresas o gusanos), pupa y adulto (Fig.1). La larva muda dos veces, de modo que hay una primera, una segunda y una tercera fases larvarias, siendo cada una de ellas de mayor tamaño que la precedente (Novartis, 2006).



Figura 1. Fases de la mosca

La hembra pone sus huevos alrededor de dos días después de la cópula, en condiciones ideales de 32°C-35°C, y de nueve días si la temperatura es de 15°C. Naturalmente la hembra coloca de cuatro a seis baterías de 120 huevos cada una. El lugar de ovoposición es elegido a través del olor (Fig.2). El dióxido de carbono, el amoníaco y otros gases generados por la descomposición de la materia orgánica son particularmente buscados por estos insectos (Cajade, 2006).



Figura 2. Larvas y pupas

El huevo es de color blanco, elíptico, de aproximadamente 1mm de longitud por 0.26mm de anchura, con ambos extremos arredondados, y la parte anterior ligeramente ahusada. La eclosión de la larva se produce a través de una fisura en el lado dorsal del huevo (Fig.3) (Novartis, 2006).

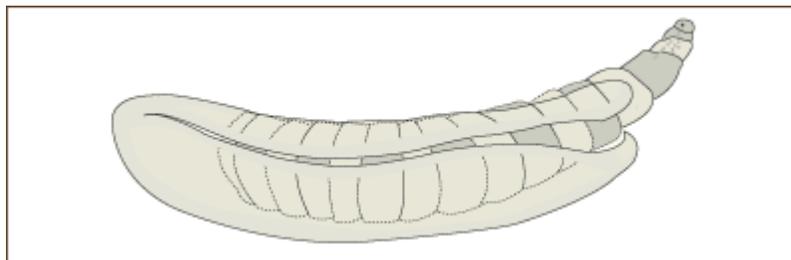


Figura 3. Huevo en eclosión

Una vez emergida, la larva penetra rápidamente en el material de cría sobre el que fue depositado el huevo. Para ello utiliza los dos grandes ganchos de su boca, con los que rasga y afloja las materias alimenticias. Casi cualquier clase de materia orgánica húmeda y cálida, puede suministrar alimento a las larvas. Por tanto la hembra grávida dispone de una gran variedad de posibilidades para la ovipostura (Rutz *et al.*, 2012).

En el proceso de pupación se presenta una contracción general de la larva dentro de su propio tegumento, de modo que este se convierte en pupario cilíndrico de aproximadamente 6.3 mm de longitud. El pupario va oscureciéndose gradualmente hasta adquirir un intenso color marrón oscuro. Dado que la envoltura pupal se forma a expensas de la piel de la larva, la pupa que hay en su interior se dice que es de tipo coartado (en el sentido de contraída o compactada) (Novartis, 2006).

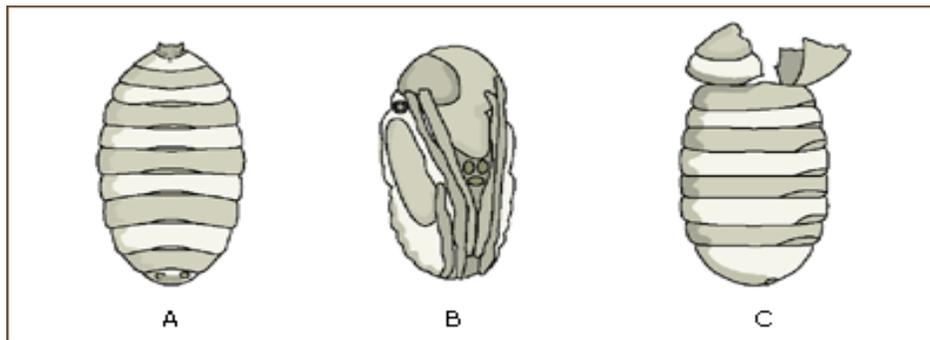


Figura 4. Estadios de la pupa

Estado de pupa de la mosca doméstica. A) pupario (tipo de pupa) que muestra restos del espiráculo posterior y anterior (Fig.4) de la etapa larval. B) Adulto que se desarrolla dentro de la pupa. C) pupario, después de que la mosca adulta ha surgido a través de la división anterior (Novartis, 2006).

La mosca adulta mide de 6 a 7 mm de longitud y es básicamente de color gris. Posee un cuerpo con cabeza, tórax y abdomen; dos alas completamente

formadas; ojos compuestos por cientos de facetas sensibles a la luz individualmente, y piezas bucales adaptadas para succionar, lamer o perforar (Novartis, 2006).

2.5. Especies de moscas asociadas a instalaciones pecuarias

Muchos insectos y otros artrópodos tienen importancia médica y veterinaria por causar estados patológicos o transmitir organismos patógenos al hombre y a los animales (Harwood y James, 1993).

De las miles de especies de moscas existentes, solamente unas cuantas son plagas comunes en y alrededor de construcciones. Algunas de las molestas moscas más comunes son la mosca doméstica o casera (*Musca domestica* L.), la mosca de la cara (*Musca autumnalis* L.), mosca de establo (*Stomoxys calcitrans* L.), la mosca doméstica pequeña (*Fannia canicularis* L.) y algunas especies de moscas de la basura (especialmente el género *Phaenicia*) (Fig.5) (Gerryet *al.*, 2004).



Figura 5. Principales moscas bajo estudio

2.5.1. Descripción ciclo de vida e importancia de las diversas especies de dípteros propios de instalaciones o establos lecheros

2.5.2. Mosca casera

La plaga de mosca más común, más prolífica y más costosa es la mosca doméstica. Además, de causar molestias en animales y humanos, las moscas domésticas diseminan enfermedades de animal a animal y a humanos. Su habilidad para acarrear enfermedades la convierten en una constante amenaza para la producción de leche y salud animal y humana (Stevenson y Cocke, 2000).

La mosca doméstica está totalmente adaptada a convivir con el hombre, se alimenta reproduce y se cría en los alimentos basura orgánica y realiza todo su ciclo biológico alrededor de este entorno (Fitzbugh, 2009).

Las moscas domésticas adultas (7 a 9 mm) se nutren de líquidos ricos en azúcares y proteínas que ingieren con su boca chupadora (Fig.6). Si el substrato está seco, vomitan sobre él para disolver los nutrientes. Este comportamiento y la anatomía de sus patas hacen de las moscas vectores mecánicos importantes de muchos organismos patógenos. Las moscas domésticas son excelentes voladores: se han registrado recorridos de más de 30 Km de distancia. El ciclo vital puede completarse en menos de 2 semanas (Medeiros, 2002).



Figura 6. Mosca doméstica

La mosca doméstica es una mosca de la basura no picadora, que se presenta en todos los continentes excepto en la Antártida. Es nativa de las regiones afrotropicales y orientales y fue probablemente introducida en América por los europeos durante épocas de la colonia. Los adultos son moscas de color gris y negro, de 6 – 9 mm de longitud, con 4 vittae o franjas negras sobre el tórax gris. El ala presenta una curvatura en la vena M_1 . El abdomen de las típicas hembras tiene cuadros grises y negros en la parte de la línea medio dorsal y amarillo cremoso sobre los lados, lo que es suficiente para distinguirla de la mosca de la cara (Fig.7) (Mullen y Durden, 2002).

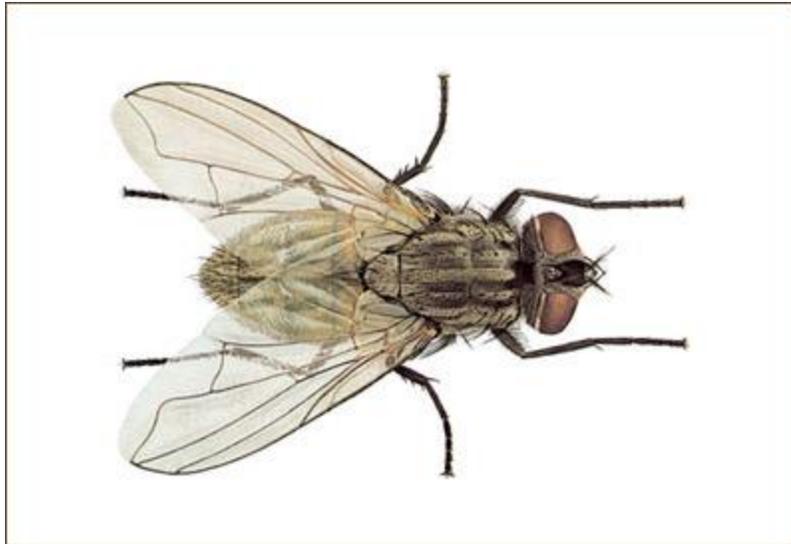


Figura 7. Vista superior de mosca doméstica

La mosca común del hogar, es una plaga en todo el mundo. El adulto tiene la cuarta vena del ala perfectamente angulada y cuatro franjas oscuras en la parte superior de su tórax. Su cara tiene dos rayas aterciopeladas que son color plateado arriba y dorado abajo (Bennett *et al.*, 1982).

El tórax es gris con cuatro igualmente amplias rayas longitudinales oscuras en el dorso. El abdomen tiene lados amarillentos en la mitad basal; la parte posterior es de color marrón-negro y una línea longitudinal oscura se extiende a lo largo de la mitad del dorso (Novartis, 2006).

Las patas son de color marrón negruzco. Las alas son casi claras y la venación es distintiva con la cuarta vena longitudinal (M_{1+2}) doblada bruscamente hacia arriba cerca del final de la banda con el fin de satisfacer casi la vena (R_{4+5}).

En frente del ala posee un sistema de crestas o venas que proporcionan apoyo (Fig.8). También sirven como los caminos para el aire y la circulación sanguínea durante el desarrollo antes de que la mosca emerja de la pupa. Las venas de las alas se asignan nombres y números para su uso en la descripción y la identificación de las diferentes especies de moscas .El área entre las venas adyacentes se llama una célula o celda. La venación de la mosca doméstica es bastante distintiva y un personaje importante a utilizar (junto con otros) para identificar las especies (Novartis, 2006).



Figura 8. Ala de mosca doméstica

Las etapas del ciclo de vida de la mosca doméstica son huevo, larva, pupa y adulto (Fig.9). Las larvas mudan dos veces por lo que se encuentran larvas de primer, segundo y de tercer estadio, donde cada estadio es más grande que el estadio anterior (Novartis, 2006).

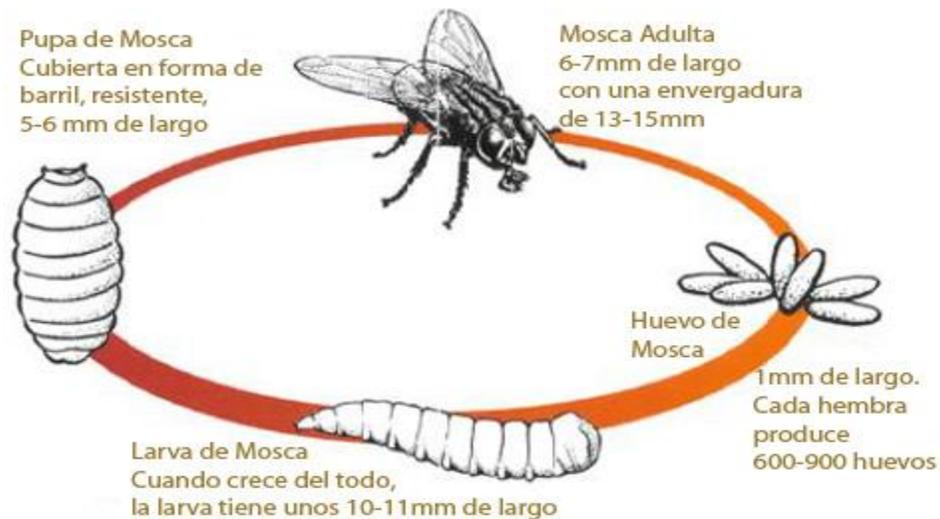


Figura 9. Ciclo de vida de la mosca

Las moscas se fecundan transcurridas pocas horas de su transformación. La cópula se realiza generalmente durante el vuelo, aunque las parejas descienden a tierra durante su transcurso. Otras veces se efectúa mientras están alimentándose. El periodo que transcurre entre la fecundación y la puesta de huevos es también corto, pero las hembras necesitan ingerir sustancias protéicas para que los huevos puedan madurar (Gil, 1961).

Los huevos tienen un color marfileño, son alargados y aguzados en sus extremos y miden cerca de un milímetro de longitud (Fig.10). Quedan agrupados en masas de un centenar en el interior del mentón de estiércol, ocultos en algunas grietas. En el verano las larvas nacen en un plazo de doce a veinticuatro horas, pudiendo prolongarse la incubación en tiempo fresco, o al contrario, desarrollarse en ocho horas cuando la temperatura aumenta (Gil, 1961).

El huevo es de color blanco, elíptico, alrededor de 1 mm de largo por 0,26 mm de ancho, con dos extremos redondeados (Novartis, 2006).



Figura 10. Huevos de mosca

La hembra adulta de la mosca doméstica empieza a poner huevos un poco después de haber eclosionado, poniendo un total de 5 a 6 lotes de 75 a 100 huevos pequeños, blancos y ovalados. En el clima cálido, estos nacen en un lapso de 2 a 24 horas en forma de larvas color crema que se resguardan en el material alimenticio en el que nacen (Bennett *et al.*, 1982).

Las larvas de la mosca doméstica viven en el estiércol, pero también pueden desarrollarse en las basuras orgánicas y materiales parecidos. Una sola mosca puede poner hasta 200 huevos, el desarrollo total hasta la mosca adulta es de 7 días (Brumpt, 1969).

La velocidad con la que la larva eclosiona del huevo depende de la temperatura, aunque la mayoría eclosionan dentro de las 24 horas después de la deposición de huevos (cuadro 1) (Novartis, 2006).

Estas larvas crecen y cambian a pupas en un lapso de 4 a 7 días en clima cálido. La larva madura se contrae hasta que su piel forma una cubierta de aproximadamente 6.35 mm de largo. Dentro de esta cubierta se forma la pupa real. Cuando se forma totalmente la mosca adulta rompe un extremo de la cubierta de la pupa y sale (Bennett *et al.*, 1982).

Los tiempos requeridos para una larva de primer estadio para salir del cascarón de un huevo a diferentes temperaturas son típicamente como sigue:

°C	°F	Horas de eclosión
16	61	49
18	64	33
20	68	23
25	77	14
30	86	10
35	95	8

Cuadro 1. Tiempos para la eclosión de huevos

La hembra selecciona un sitio de ovoposición adecuado y deposita sus huevos en una a varias masas. El número de huevos que madurarán en los ovarios de una vez es 100-150 (promedio 120), y estos se colocarán en el

transcurso de un día si no se perturba la marcha. Las hembras depositan de 4-6 lotes de huevos durante su vida (Novartis, 2006).

Se crían en todo tipo de estiércol, especialmente si está mezclado con paja o heno, en montones de basura y en cualquier tipo de material vegetal en descomposición. Una hembra pone hasta un total de 900 huevos en paquetes de 75 a 150 cada vez. Las larvas emergen rápidamente y mudan a pupas en 6 días. Unos 5 días más tarde emergen los adultos. Esto permite entre 8 y 12 generaciones al año en regiones de clima moderado (Medeiros, 2002).

Los huevos de las moscas domésticas se depositan en casi todos los materiales húmedos y cálidos, que proporcionaran una comida apropiada para la larva en crecimiento. Las heces del animal, el excremento húmedo, la basura, el material vegetal en descomposición y la tierra contaminada con esa materia orgánica son materiales apropiados (Bennett *et al.*, 1982).

La larva es de color blanco y cilíndrico, con el extremo posterior amplio y aplanado. Se estrecha en sentido anterior (Fig.11) (Novartis, 2006).

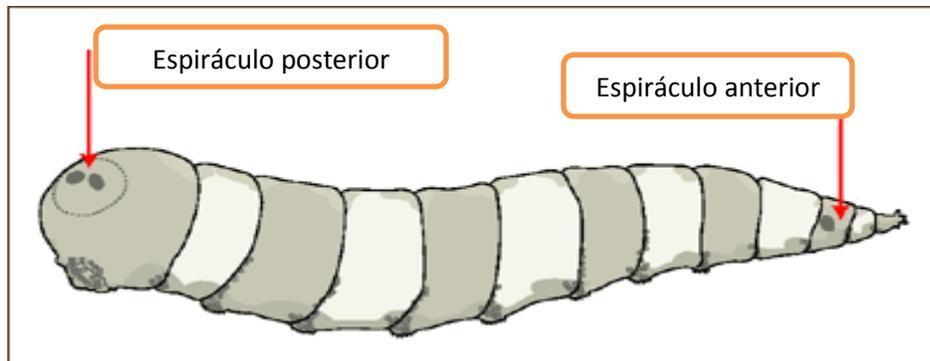


Figura 11. Larva de mosca

Bajo condiciones ideales la mosca doméstica se multiplica rápidamente. Solo 454 gramos de estiércol fresco pueden generar más de 1,500 larvas o crías. Es posible que 454 kilogramos de estiércol fresco pueda albergar 1.5 millones de larvas de moscas. Esto significa que aun en pequeñas áreas de reproducción se puedan producir muchas moscas (Stevenson y Cocke, 2000).

Estos insectos pueden transportar de modo mecánico diversos gérmenes patógenos para el hombre y animales. Sus costumbres inquietas, su actividad y el constante desplazamiento desde las materias de desecho a los alimentos, hacen de la mosca domestica un peligro gravísimo para la salud de los seres superiores. Como vectores mecánicos, bien llevando los gérmenes adheridos a sus patas, bien expulsándolos con sus excrementos después de haber pasado por su tubo digestivo sin experimentar modificaciones en su vitalidad (Gil, 1961).

Las moscas domésticas han albergado más de 100 diferentes especies de organismos. Varios estudios las han incriminado en más de 65 enfermedades de humanos y animales (Stevenson y Cocke, 2000).

Durante las horas de luz del día las moscas domésticas descansan en los pisos, paredes y en la parte interior de los techos. En los exteriores reposan sobre las plantas, en la tierra, en los alambres de las bardas, y en otras superficies (Fig.12) (Bennett *et al.*, 1982).



Figura 12. Moscas postradas en una cerca

2.5.3. Mosca de establo

La mosca de establo *Stomoxys calcitrans*, es una mosca picadora nativa de África, Europa, Asia y el oriente, que fue introducida probablemente en las Américas y Australia durante los tiempos de la colonia (Mullen y Durden, 2002).

Por lo menos tiene 3 nombres comunes: mosca de la playa por sus fuertes poblaciones presentes en las playas recreativas, mosca del perro por ser una plaga de perros, mosca del pasto cortado, porque sus larvas se localizan en pasto húmedo y también se le conoce como mosca doméstica picadora por su parecido superficial con la mosca doméstica. El adulto mide de 5 – 7 mm de longitud, tiene 7 manchas circulares de color gris sobre el abdomen y porta un aparato bucal cortador-chupador con palpos maxilares cortos (Fig.13) (Mullen y Durden, 2002).

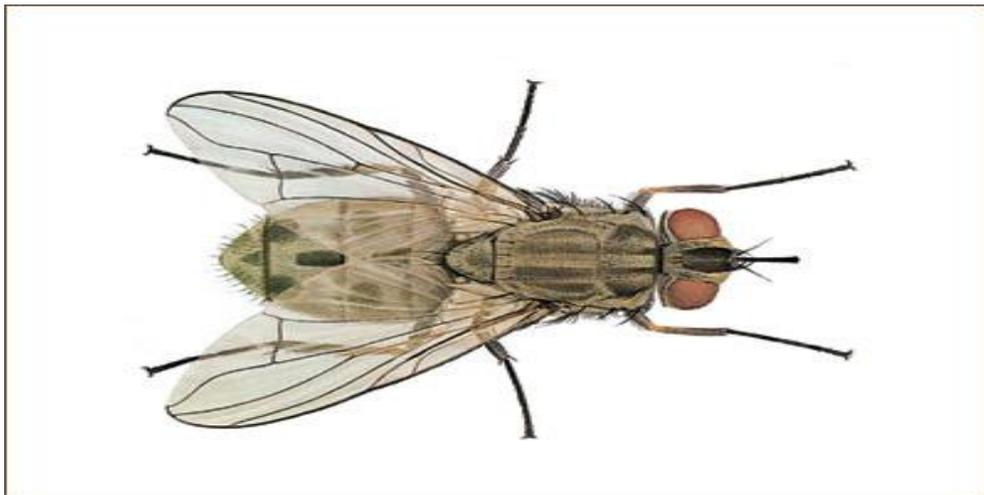


Figura 13. Mosca de establo

La mosca del establo, se puede distinguir fácilmente de las otras moscas domesticas comunes por la trompa picadora puntiaguda y larga que se extiende en la parte del frente de la cabeza. Tanto las hembras como los machos utilizan esta trompa picadora para penetrar la piel de un huésped y absorber la sangre. La mordida es dolorosa y puede reducir la actividad animal en exteriores cuando son numerosas (Bennett *et al.*, 1982).

La mosca de los establos adulta tiene el mismo tamaño que la mosca doméstica, pero se distingue fácilmente por las piezas bucales (Novartis, 2006).

Mosca casera adulta (A) y mosca de los establos (B) que muestran las diferencias en las piezas bucales (probóscide) (Fig.14).

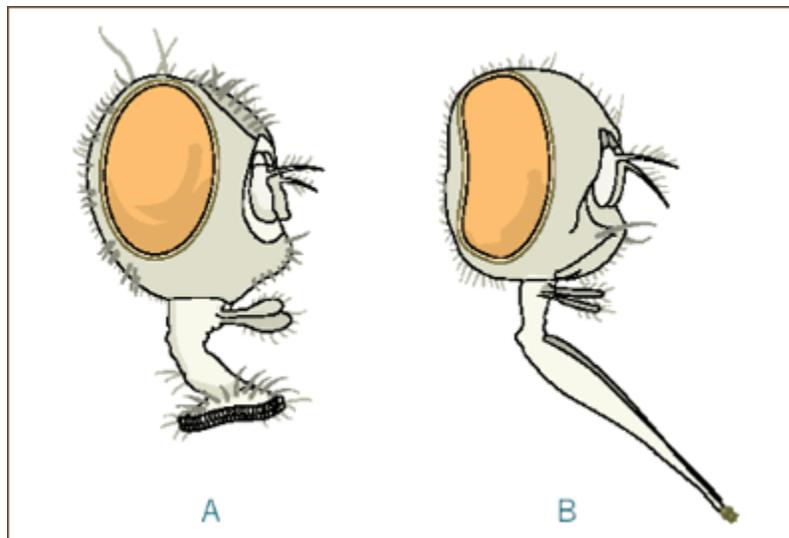


Figura 14. Diferencia entre aparatos bucales

La mosca de establo es un insecto picador chupador en el ganado bovino y equino, pero es capaz de alimentarse de un amplio rango de vertebrados

incluyendo el hombre, pájaros y reptiles. Su daño principal es la molestia causada por su alimentación, pero también es un vector de mastitis en vacas de ordeña (IP, 2013).

La mosca de los establos mide más o menos 0.6 cm de largo, es de un color grisáceo general, parecida a la mosca casera. Se le puede distinguir de esta por su hábito de morder y por sus partes bucales (Fig.15), las cuales se proyectan hacia adelante desde debajo de la cabeza como un pico delgado, tieso, un tanto puntiagudo más o menos el doble del largo de la cabeza (Metcalf y Flint, 1970).

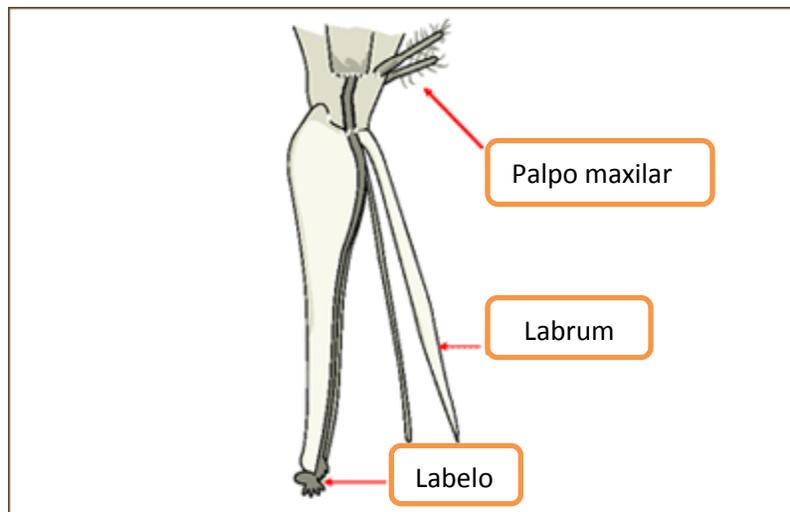


Figura 15. Aparato bucal de la mosca de establo

Las moscas de establo irritan al ganado mientras reposan (Fig.16), se alimentan durante la ordeña. La investigación muestra que altas poblaciones de moscas de establo pueden reducir la producción de leche en un 15 a 30% (Stevenson y Cocke, 2000).



Figura 16. Moscas postradas en el ganado

En estado de reposo tiene la cabeza dirigida hacia arriba con las alas extendidas y las patas abiertas (Rodríguez, 1991).

Su posición de reposo es característica. Se colocan siempre con la cabeza hacia arriba y el cuerpo algo levantado por delante. Las alas quedan más entre abiertas que en las moscas comunes, lo que unido al modo de posarse puede servir para distinguirla (Fig.17) (Gil, 1961).



Figura 17. Mosca de establo en reposo

La copula se efectúa, por regla general, uno o dos días después de la aparición de los insectos adultos. Es muy característico de los machos su capacidad para fecundar varias hembras. La puesta no puede realizarse si la hembra no ha chupado sangre al menos dos o tres veces, y se efectúa poco tiempo después de haber sido fecundada. La puesta no la hacen de una sola vez, sino en dos o tres ocasiones, aprovechando los intervalos para picar de nuevo a los animales. Estos insectos suelen depositar cada vez de cien a ciento veinticinco huevos, en masas de veinte aproximadamente (Gil, 1961).

Los huevos se depositan en lugares como heno en descomposición, paja, hierbas fermentándose, césped y hierbas malas. Los huevos eclosionan de 1 a 3 días en gusanos o larvas blanco-amarillentas. Estas larvas pasan por tres estados larvales y pupan en la última piel de larva. En clima cálido la etapa de pupa dura

de 6 a 20 días. El adulto promedio vive aproximadamente 20 días (Fig.18) (Bennett *et al.*, 1982).

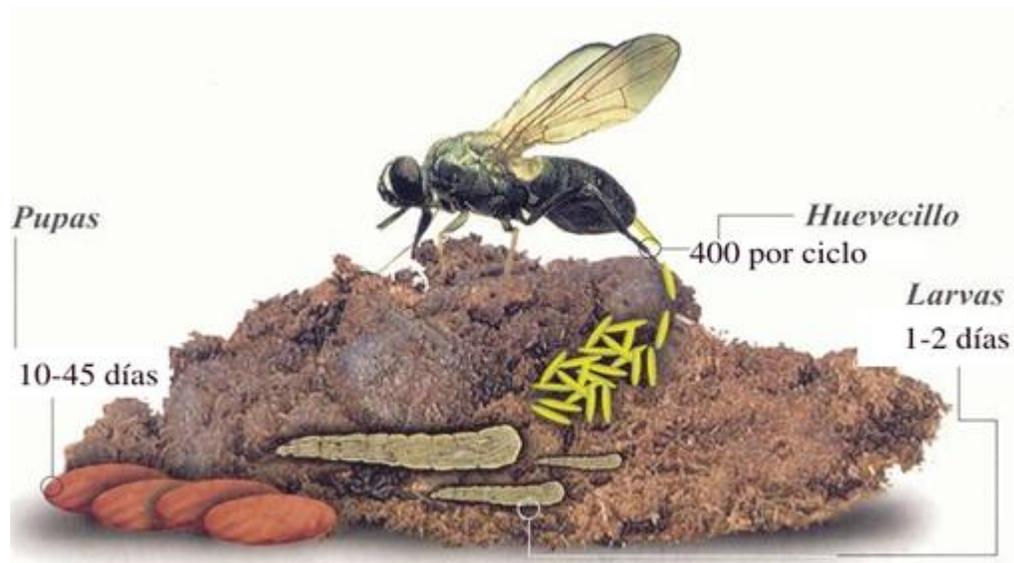


Figura 18. Ciclo de vida de la mosca de establo

Los huevos son alargados, blanquecinos y ligeramente encorvados, como una banana con un surco longitudinal en toda su extensión; miden algo más de medio milímetro de largo. En época calurosa, transcurridos dos o tres días nacen las larvas, estas miden cerca de un milímetro de longitud y el cuerpo es delgado y alargado. Como son francamente lucífugas, en cuanto nacen profundizan en el medio nutritivo (Gil, 1961).

Los huevos eclosionan entre 1 y 4 días o más, y las larvas en su último instar miden de 10 a 12 mm de longitud, son de color blanco amarillento y poseen

un par de espiráculos caudales de color negro con tres aberturas irregulares dispuestas alrededor de una área central oscura (Urueta, 1975).

Las moscas de los establos tienen el mismo ciclo de vida como las demás moscas, pero se desarrollan un poco más lento (Metcalf y Flint, 1970).

La larva completamente desarrollada de la mosca de establo mide más o menos 1.8 cm de largo, haciéndose angosta hacia la cabeza casi hasta un punto y el extremo posterior está cortado en escuadra. Se le puede distinguir de la larva de la mosca casera, examinando los espiráculos que tienen en el último segmento del cuerpo. En la mosca de los establos, estos son pequeños, un tanto triangulares y los dos se encuentran separados a una distancia del doble de su propio ancho; en la mosca casera casi se junta, son más grandes y en forma de D con las tres ranuras más sinuosas. El insecto pasa un estadio pupal de una semana o dos en su puparium de color café entre la paja y de ahí emerge en forma de adulto (Metcalf y Flint, 1970).

En verano en las zonas templadas, los huevos eclosionan en 1-2 días y el desarrollo larvario requiere 6-8 días; el estado de pupa dura 6-8 días; el ciclo de vida completo (de huevo a adulto) requiere 13-18 días a temperaturas de 24-30°C (75-85 ° F); el período preoviposición (durante los que necesitan alimentarse de sangre) es de aproximadamente 6-8 días. Al igual que la mosca doméstica, el

desarrollo de la mosca de los establos se hace más lento a bajas temperaturas y puede requerir varias semanas. Por ejemplo, el desarrollo de huevo a adulto a 10 °C (50 °F) requiere 3-5 meses (PD, 2014).

El impacto económico de la mosca de establo es muy significativo. Las vacas irritadas por moscas chupadoras de sangre podrían consumir menos alimento, se desarrollan más lentamente y convierten el alimento en leche o masa muscular con menor eficiencia. Un problema secundario es que los animales tienden a congregarse para evitar las moscas picadoras y entran en estrés. Además, los animales pasan gran cantidad del tiempo cabeceando y moviendo la cola constantemente para espantar las moscas (Fig.19). La producción de leche podría reducirse al estar presentes fuertes poblaciones de mosca de establo. Las investigaciones demuestran que un 72% de las pérdidas en producción por mosca de establo son causadas por el comportamiento del animal (amontonamiento) y el 28% es atribuido a la alimentación de la mosca de establo (PD, 2014).



Figura 19. Mosca afectando los ojos del ganado

La mosca *Stomoxys calcitrans* presenta un impacto económico en la producción ganadera debido a que causa reducción en la ganancia de peso y en la producción de leche (Harwood y James, 1993).

La mosca de establo es una plaga cosmopolita de humanos y otros animales. Las pérdidas económicas causadas por esta plaga a los productores de ganado, especialmente en el ganado bovino, está bien documentada. Mensualmente se tienen reducciones promedio en leche y contenido de grasa de 0.7% por mosca por vaca, en respuesta a la presión de la mosca de establo. Asimismo, se ha demostrado que en becerros de 50 a 100 moscas de establo causan pérdidas en ganancia de peso de un 13.2 a 20% (Pitzer, 2010).

2.5.4. Mosca de los cuernos

Esta mosca no es originaria de nuestro continente se considera que cerca del siglo XIX llega junto con algunas partidas de ganado desde Europa a América, los primeros reportes en que se cita la presencia de focos de infestación corresponde al año de 1887 en el estado de Nueva Jersey y para 1888 en los estados de California y Texas (Gojmerac, 1991).

Haematobia irritans, conocida como la mosca del cuerno o de la paleta, es un ectoparásito hematófago del ganado bovino, que fue introducido a Estados

Unidos en 1880 por ganado de Europa; se encuentra distribuida desde Canadá hasta Argentina. En México, *H. irritans* se le halla en zonas tropicales y subtropicales; en los últimos años se ha convertido en la plaga más importante de la ganadería bovina (Fig.20) (Almazán *et al.*, 2004).

La diseminación se dio tanto a Canadá como a México, y para 1904 se dieron los primeros reportes de su existencia en México, se considera que para 1914 atraviesa centro América hacia América del sur (García, 1994).



Figura 20. Mosca del cuerno

La mosca de los cuernos *Haematobia irritans*, es una mosca picadora del estiércol, que se considera nativa del norte de África, Europa y Asia Central y fue introducida a América del norte procedente de Europa a mediados de 1880. El adulto mide de 3 – 5 mm de longitud y porta un aparato bucal cortador chupador. La vena M1 presenta una curvatura (Mullen y Durden, 2002).

Es bastante parecida al *S. calcitrans*, pero de la mitad del tamaño aproximadamente. Los palpos, largos y mazudos, están asurcados en su cara interna, para poder adosarse mejor a la trompa. Carece de manchas negras en el abdomen. Vive de preferencia en el ganado vacuno, encontrándose en el verano los adultos en la parte del lomo y en el vientre, o revoloteando alrededor de las reses. Muestra tal tendencia a pararse en la base de los cuernos que a veces parecen rodeados de una especie de anillo de color oscuro, integrado por gran número de moscas (Gil, 1961).

La mosca de la paleta, tiene en general el color y aspecto de mosca doméstica, aunque es casi de la mitad de su tamaño (5mm de longitud), la forma y la implantación que tiene sus alas la hace aparentar en un pequeño triángulo al verla dorsalmente (Fig.21). Para realizar su alimentación esta mosca cuenta con grandes y poderosas piezas bucales, las cuales utiliza para atravesar la piel de los animales. Estas moscas no tienden a revolotear en varios lugares sino más bien por permanecer sobre el bovino para alimentarse obteniendo así calor y abrigo de viento, se han encontrado este tipo de moscas dentro de las pacas de avena y alfalfa ya que también les da las condiciones necesarias para sobrevivir de las condiciones ambientales. Los huevos son depositados en medios que contienen una gran cantidad de materia vegetal. Los hábitats predilectos para la ovoposición y el desarrollo de las larvas son los forrajes ensilados, la cama de los animales con orina y heces, el heno en fase de putrefacción, el forraje en fermentación,

hierba cortada apilada u otros materiales vegetales en descomposición (García, 1994).



Figura 21. Vista superior de mosca del cuerno

Fase parasitaria su vida adulta dura de 3 a 7 semanas, desprendiéndose del cuerpo del animal solamente para realizar la puesta de los huevecillos (más de 400) en las partes laterales e inferiores de la masa de estiércol fresco (Fig.22) (García,1994).

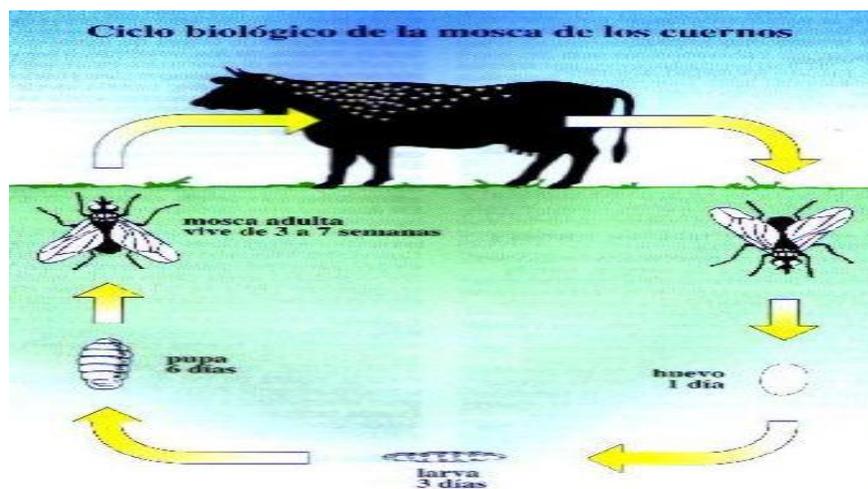


Figura 22. Ciclo biológico de mosca del cuerno

Los huevos son de forma alargada de un milímetro de longitud de color café cobrizo, es muy común encontrar en masa ya que varias moscas (4 o 6) realizan la postura de huevos en el mismo lugar (de 20 a 25 en cada ocasión) horas después de ser depositados nacen las larvas de primer estadio, estas son blancas amarillentas de cerca de uno a dos milímetros de longitud, requiriendo para desarrollarse más del 90 % de humedad relativa, dos días después la larva ha crecido casi el triple de su tamaño normal, el color y la forma es similar al de la mosca doméstica y su piel es un poco más gruesa. Dependiendo de las condiciones ambientales dos o cuatro días más tarde la larva alcanza una medida cercana al medio centímetro e inicia la migración hasta las partes laterales superficiales del estiércol aún fresco, al alcanzarlas inicia un proceso de engrosamiento y contracción de su piel para formar el capullo donde se desarrolla como mosca adulta (metamorfosis) (García, 1994).

Los huevos tienen la cubierta ovoidea, con reticulación hexagonal, y coloración oscura rojiza. El desarrollo larvario es breve; la incubación dura aproximadamente un día, y atraviesan las fases larvarias en el transcurso de tres a cinco días. De esta manera, cuando la temperatura es elevada, el ciclo completo suele tardar de once a quince días por término medio (Gil, 1961).

La presencia y desarrollo de *H. irritans* se favorece cuando las condiciones ambientales de temperatura oscilan entre 27 a 30° C y 65 a 70% de humedad

relativa, y un microclima en la piel del animal de 29.5 a 36°C y humedad relativa de 65%. La mosca del cuerno pertenece a la familia *Muscidae* que incluye un número significativo de parásitos que se alimentan de sangre, son vectores de agentes de enfermedades y hay especies que son una plaga seria en los animales (Loera *et al.*, 2011).

La mosca del cuerno se encuentra la mayor del tiempo en el ganado caminando y alimentándose entre el pelo del lomo, lados posteriores o vientre (Fig.23). Los huevos, blancos o cafés son muy pequeños y son depositados en las heces frescas de las vacas. Las larvas son pequeñas típicas larvas de mosca (6.35 mm de longitud). Las pupas son pequeñas y cafés parecidas a una semilla, en algunos casos con una medida de 6.17 mm de largo (John, 2006).



Figura 23. Moscas entre el pelo del ganado

Las moscas de los cuernos hibernan como larva o pupa, dentro de un puparium en o debajo de los excrementos del ganado. Hacia el fin de abril en la

latitud del centro de Illinois, empiezan a aparecer donde hay ganado y su número aumenta más rápidamente. Aparentemente se desarrollan solo en el estiércol fresco del ganado. Las moscas vuelan como dardos, de un animal al estiércol fresco y depositan unos cuantos huevecillos en la superficie de la masa, casi siempre dentro de un minuto o dos después de que es depositada. En el término de más o menos dos minutos, el estiércol pierde su atracción para las moscas depositadoras de huevecillos. Los huevecillos son de color café y no son fáciles de ver. Las larvitas que incuban de estos huevecillos en un día o más, se alimentan del estiércol y alcanzan su desarrollo completo en unos tres a cinco días. Entonces forman la pupa dentro del puparium de color café, con forma de semilla, ya sea en el suelo o en el estiércol, y emergen las moscas más o menos una semana después (Metcalf y Flint, 1970).

Existen varias investigaciones realizadas tendientes a evaluar las pérdidas económicas producidas por este tipo de mosca, algunas de ellas establecen que cada mosca es capaz de succionar hasta 14.3 mg de sangre por día (cerca de medio centímetro) lo cual coincide con investigaciones en las que se han determinado que 500 moscas en el vientre o en el dorso de los animales ocasionan un estado de tensión generalizada, la cual se ve reflejada en serios cambios de conducta que se manifiestan por movimientos bruscos y de defensa de la cola, cabeza y cuello, movimiento brusco de las orejas y continuas contracciones de 25 de los músculos cutáneos (Quiroz, 1999).

La importancia económica de la mosca del cuerno estriba en que fuertes poblaciones, molestan, irritan y toman sangre del ganado, causándoles la pérdida de peso y comen más alimento que el necesario. Las vacas fuertemente atacadas por moscas del cuerno pueden perder 227 gramos de peso corporal por día. La producción de leche puede decaer tanto como un 10 a 20% (Stevenson y Cocke, 2000).

Quizás uno de los principales daños son económicos causados por esta mosca, se refiere al mal aprovechamiento del alimento, obteniendo menores ganancias de peso, menor producción lechera y en becerros pesos menores al destete. En animales alimentados en corral de engorda se ha llegado a calcular que en infestaciones severas (más de 500 moscas por animal) las pérdidas en las ganancias de peso pueden variar en números que van del 8 al 22 %, por otro lado en lo referente a la producción de leche las pérdidas pueden ser hasta 30 % de la lactancia (García, 1994).

Estudios realizados en Estados Unidos demuestran que la ganancia de peso de novillos en pastoreo con presencia de moscas se reduce en 14%, mientras que en Australia se demostró que en el ganado lechero infestado con 200 moscas por animal se pierden 520 ml de leche y 28 g de peso vivo por animal por día. Asimismo las pérdidas económicas por *H. irritans* se calculan en mil millones de dólares por año en Estados Unidos (Almazán *et al.*, 2004).

La mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*) es una de las principales plagas de importancia económica en el sector pecuario (Peña, 2000). En trabajos realizados en América Latina indican que *H. irritans* podría en ciertas circunstancias afectar la producción de leche y carne (Suárez *et al.*, 1996), la calidad de los cueros de bovino (Guglielmone *et al.*, 1999), y la libido de los toros afectando a su vez, la tasa de preñez (Bianchin *et al.*, 1993).

La mosca de los cuernos suele aparecer hacia finales del mes de abril, y su época normal de actividad continua hasta fines de octubre. Se ha reportado que en los Estados Unidos, donde no es raro que cada res sea atacada por mil o dos mil moscas, la producción de leche descienda sensiblemente (Gil, 1961).

Loera (2000) comenta que el umbral económico no se ha establecido claramente, sin embargo en Estado Unidos se acepta como tal, una cantidad entre 50 a 300 moscas y específicamente en Texas de 250 moscas por animal. Rodríguez (1976) reporta que debido a la presencia de la mosca del cuerno la producción de leche puede bajar hasta un 20%. Altas poblaciones causan estrés y pérdidas de sangre. El estrés deriva en pérdidas energéticas asociadas con el combate a la mosca y cambios en el comportamiento de pastoreo. Esto resulta en reducción de pesos al destete debido a las bajas en la producción de leche (Loftin, 2005). El daño económico se refiere al número en la población del ectoparásito

que causa pérdidas económicas, esto significa cuando los costos de control son mayores a los beneficios o utilidades de la producción (Maldonado, 2005).

La mosca de los cuernos nunca se aleja de su huésped ni siquiera cuando este entra en el establo, continuando sobre él día y noche, sin reposar nunca en las paredes de los locales, detalle muy importante cuando se desea luchar contra ellas (Gil, 1961).

2.5.5. Mosca de la cara

En la mosca de la cara *Musca autumnalis*, ambos sexos tienen los ojos rojos, el tórax gris con cuatro bandas negras y las alas con tintes naranja hacia la base. El abdomen es más redondo que el de la mosca doméstica. El macho presenta el abdomen negro con parches anaranjado brillante sobre cada lado, mientras que la hembra presenta parches color gris y negro (Fig.24). Se encuentra distribuida por toda Europa, Asia central hasta el norte de la India y China y partes de África del norte; fue introducida a América del norte en 1940 (IP, 2013).



Figura 24. Mosca de la cara

La mosca de la cara *Musca autumnalis*, es una mosca del estiércol es nativa de Europa y Asia Central y fue introducida en América del norte antes de 1952. Se presenta en todas las provincias del sureste de Canadá y en los E.U.A., de Arizona a Georgia (35°N). El adulto se parece a la mosca doméstica, es de 6 - 10 mm de longitud, presenta 4 vittae o franjas negras sobre su tórax gris y tiene un doblez en la vena M₁. En el macho el abdomen presenta una distinguible banda longitudinal negra muy marcada a lo largo de la línea media y los lados son amarillo brillante (Fig.25). La hembra presenta un parche amarillento característico sobre la parte ventral del primer segmento abdominal visible; los segmentos remanentes son de color negro grisáceo sobre la porción de la línea ventral media (Mullen y Durden, 2002).



Figura 25. Mosca de la cara macho

La mosca de la cara (face fly) es similar en apariencia a la mosca común del hogar pero es un poco más larga y más oscura de color. Los machos se pueden diferenciar fácilmente por el hecho de que sus ojos casi tocan la punta de la cabeza mientras los de la mosca doméstica no. Las hembras de las dos especies pueden ser un poco más difíciles de diferenciar. Comúnmente los machos se congregan en ciertas flores (Bennett *et al.*, 1982).

Es muy parecida a la mosca común de la casa, aunque se distingue de ella por algunos detalles morfológicos. En cambio, su biología es bastante distinta, puesto que vive en los prados y no penetra en las casas salvo en otoño. Su evolución larvaria se verifica en el estiércol de las vacas. Los huevos tienen a modo de una espina terminal, que funciona como órgano respiratorio. Ha sido citada como productora de miasis humana, siendo una de las moscas más molestas de los prados (Gil, 1961).

La mosca de la cara, que se asemeja mucho a la casera, se congrega en racimos de 20 a 100 en la cara del ganado bovino, en donde se alimenta sin picar la piel, sobre las membranas mucosas de los ojos, nariz y labios, y en las heridas frescas o los depósitos de saliva que quedan sobre las espaldas, el cuello, el pecho y las patas (Fig.26). El insecto ocasiona molestias extremas, afecta la producción de leche y de grasa (Metcalf y Flint, 1970).



Figura 26. Moscas postradas en la nariz del ganado

La mosca de la cara *Musca autumnalis*, es común en el ganado lechero y equinos. Sus larvas se desarrollan en estiércol fresco de vaca; los adultos se alimentan sobre secreciones de los ojos y nariz de las vacas y caballos y ocasionalmente sobre sangre que emana de picaduras causadas por tábanos. Además, de causar molestias al ganado al alimentarse, las moscas de la cara pueden transmitir el gusano del ojo *Thelazia rhodesi* en vacas y caballos y la bacteria *Moraxella bovis* causante de la queratoconjuntivitis bovina infecciosa o

pink eye. Esta mosca también está implicada como vector de la bacteria *Corynebacterium pygones*, causante de la mastitis (IP, 2013).

Los huevos se depositan sobre abono fresco durante los meses de verano. Las larvas amarillentas viven en el abono hasta que maduran y luego se convierten en pupas ya sea en el suelo o en la superficie del suelo, bajo el estiércol. Los adultos se alimentan de la mucosa y de las secreciones húmedas alrededor de los ojos y los orificios de la nariz de los caballos y el ganado, provocando una gran molestia a los animales (Bennett *et al.*, 1982).

La mosca de la cara se asemeja mucho a la mosca casera en su apariencia y en su ciclo de vida. Las larvas se crían en el estiércol de las vacas y de otros tipos, chupando en el suelo adyacente. Los adultos son activos desde el principio de la primavera hasta el final del otoño y se congregan en grandes números en los lugares soleados, en donde reposan en los edificios, cercas, árboles, etc., pero evitan entrar a los establos y las áreas sombreadas (Metcalf y Flint, 1970).

Durante los meses de otoño e invierno las moscas faciales adultas pueden invernar en las paredes de las construcciones, incluyendo las casas, al igual que las moscas de racimos o montones. Durante los días cálidos, estas moscas que

han invernado se vuelven activas y frecuentemente se mueven al interior de las construcciones en grandes números (Bennett *et al.*, 1982).

2.5.6. Mosca pequeña casera

La mosca pequeña doméstica *Fannia canicularis*. Se le considera nativa de América del norte, América latina, África, Europa y Asia. Estas moscas se han diseminado por todo el mundo a través del comercio. Las especies de *Fannia* miden de 5 – 8 mm de longitud, tórax oscuro y abdomen manchado con amarillo (Fig.27). La arista carece de setas y la segunda vena anal (a_2), está curvada hacia la primera vena anal (a_1) (Fig.28) (Mullen y Durden, 2002).



Figura 27. Mosca pequeña doméstica



Figura 28. Ala de mosca pequeña doméstica

Estas moscas usualmente aparecen usualmente cuando empieza la primavera antes de que la mosca doméstica se haya vuelto muy numerosa. Estas especies son más pequeñas que la mosca doméstica, más delgada en apariencia y la cuarta vena se extiende directamente al borde del ala en lugar de curvarse puntiagudamente hacia arriba como sucede con la mosca doméstica (Bennett *et al.*, 1982).

Es una mosca frecuente en las casas. La hembra deposita los huevos en materiales húmedos y podridos como puede ser en el desagüe del fregadero de la cocina y lugares parecidos (Fitzbugh, 2009).

La mosca doméstica pequeña deposita sus huevos en material vegetal en descomposición y excremento, pollos, caballos, vacas y humanos. Las larvas surgen en 24 horas y se reconocen por ser un organismo plano, espinoso de

aproximadamente 6 mm de largo cuando crecen totalmente. El periodo pupal dura aproximadamente 7 días bajo condiciones favorables. El ciclo de vida completo requiere de 15 a 30 días (Bennett *et al.*, 1982).

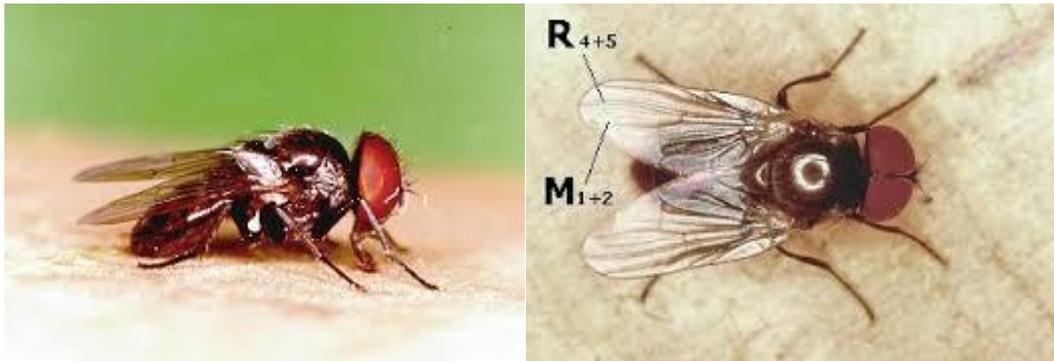


Figura 29. Vista lateral y vista superior de mosca pequeña doméstica

2.5.6. Falsa mosca de establo

La falsa mosca de establo *Muscina stabulans* y moscas de la basura emparentadas, no son de hábitos picadores. Esta mosca ha sido diseminada por todo el mundo a través del comercio. Es una mosca robusta de 8 – 12 mm de longitud, su cuerpo es color negro café y con vena M_1 redonda (Fig.30). La punta del escutelo es naranja rojizo (Mullen y Durden, 2002).

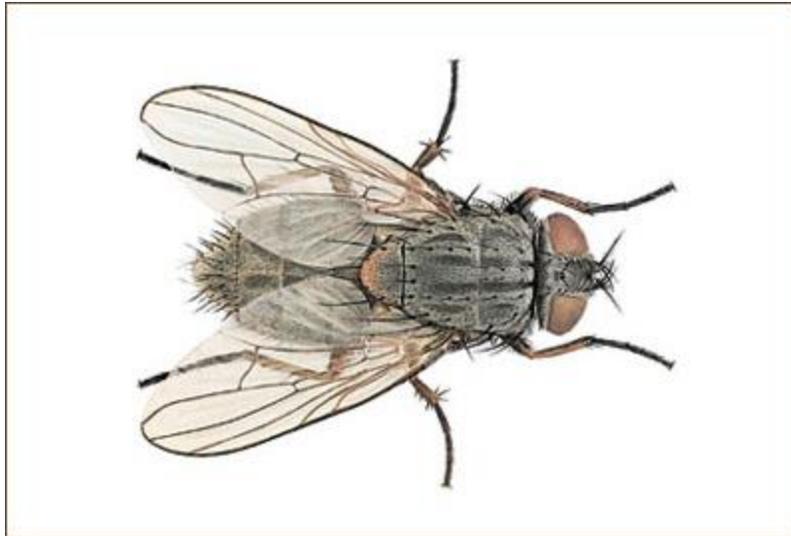


Figura 30. Falsa mosca de establo

2.5.7. Jajenes

Algunas especies ocurren en casi todas las partes de los Estados Unidos de América y el Canadá. Estos jajenes son especialmente molestos en los bosques y montañas del norte. Tienen una temporada definida, después de la cual poca molestia es experimentada, por el resto del verano (Metcalf y Flint, 1970).

Los jajenes, también conocidos como “no-see-ums” (que no se ven) o “punkies”, son moscas pequeñas que pican de la familia Ceratopogonidae. Las moscas adultas se alimentan de sangre y las larvas se alimentan de materia orgánica en descomposición en hábitats de suelo húmedo. A veces se crean suelos ideales para la reproducción en áreas donde el estiércol se mezcla con el lodo alrededor del bebedero y estanques de estiércol. En algunas regiones del

país, los jejenes transmiten el virus que causa la enfermedad de lengua azul (Novartis, 2006).

Los jejenes miniatura adultos son delgados, usualmente miden menos de 5 mm de largo con patas y alas largas y delgadas. No obstante, difieren de los mosquitos en que las alas no tienen escamas y su aparato bucal es corto y no están adaptados para picar (Bennett *et al.*, 1982).

Hay muchas especies de moscas negras que difieren considerablemente en sus ciclos de vida. Generalmente invernan como larvas debajo de la superficie del agua en las corrientes rápidas y rocosas, y las moscas adultas en muchas secciones son más abundantes en la primavera. Los adultos miden de 1 mm a 0.5 cm de largo, tiene alas anchas y transparentes, antenas cortas y tiesas como cuernos, cuerpo rechoncho y de color negro humo, desde el extremo posterior cuelga hacia abajo la cabeza, dándole una apariencia curiosa jorobada (Metcalf y Flint, 1970).

Los huevecillos que son de color amarillento a negro, son depositados en la superficie de las rocas, pedazos de madera o vegetación en, o debajo del agua en las corrientes que fluyen con rapidez. Los huevecillos son con frecuencia de diseño sub-triangular y son puestos en una sola capa profunda, en grupos grandes

que cubren muchos centímetros cuadrados. Los huevecillos pueden incubar en cuatro a cinco días y las larvas apodas, de color negro grisáceo, se sostienen ellas mismas a las rocas. De una sola piedra de 25 cm de diámetro, se han obtenido 2880 larvas. Las larvas individuales miden menos de 1.25 cm de largo, tienen la forma de un palo o bolo de boliche, con la cabeza café en el extremo menor que lleva un par de maravillosos rastrillos bucales (Metcalf y Flint, 1970).

Los quironómidos depositan sus huevos en el agua, sus larvas usualmente son acuáticas, se encuentran en aguas estancadas como lagos, pozos, depósitos y tanques, se alimentan de lo que encuentran en el fondo. El agua contaminada, aparentemente favorece su crecimiento y su desarrollo (Bennett *et al.*, 1982).

Es solo la hembra la que chupa la sangre. Algunas veces las moscas negras aparecen en secciones remotas, alejadas de los arroyos rocosos y de corrientes rápidas. Esto puede deberse a las emigraciones de distancias considerables, pero se debe de recordar que los hábitos de vida de la mayoría de ellas son desconocidas (Metcalf y Flint, 1970).

Durante el verano, los huevos eclosionan en aproximadamente tres días y las larvas alcanzan el estado adulto en aproximadamente 4 semanas. Durante

los picos de emergencias, grandes cantidades de jejenes vuelan en áreas residenciales e industriales provocando molestias y daños (Bennett *et al.*, 1982).

2.6. Periodo de mayor infestación de mosca en la laguna

En la literatura se reconoce que la dinámica poblacional de la mosca de establo se encuentra fuertemente influenciada por factores climáticos en una primera instancia y por las condiciones de los sitios de desarrollo de los estados inmaduros o pre-parasíticos, principalmente el estiércol mezclado con orina y desechos vegetales (Kunz, 1991).

En ganado lechero estabulado en el sur de California (USA), el periodo de mayor infestación va de abril a julio con picos poblacionales al final de mayo (primavera) e inicios de julio (verano), con hasta 25 moscas por animal en el primer pico; además no se observa diapausa (Mullens y Meller, 1987).

El periodo de mayor infestación de mosca en la Laguna está comprendido en la época de primavera-verano ya que las temperaturas empiezan a subir y se prestan para una mayor proliferación de estas mismas (AMVEB, 2014).

2.7. Principales hospederos

Los principales hospederos del insecto son los animales domésticos (ganado vacuno, equinos y porcinos), se alimenta de sangre, fuente primordial para completar su ovoposición, luego se reproduce en materia orgánica en proceso de descomposición (residuos de cosecha que sufran procesos de fermentación, estiércol no tratado de animales y de aves como la gallinaza y cerdaza) que permiten que el insecto cumpla su ciclo reproductivo (Martínez y Lumaret, 2006).

Estas moscas no tienden a revolotear en varios lugares sino más bien por permanecer sobre el bovino para alimentarse obteniendo así calor y abrigo de viento, se han encontrado este tipo de moscas dentro de las pacas de avena y alfalfa ya que también les da las condiciones necesarias para sobrevivir de las condiciones ambientales. Los huevos son depositados en medios que contienen una gran cantidad de materia vegetal. Los hábitats predilectos para la ovoposición y el desarrollo de las larvas son los forrajes ensilado, la cama de los animales con orina y heces, el heno en fase de putrefacción, el forraje en fermentación, hierba cortada apilada u otros materiales vegetales en descomposición (García, 1994).

Las moscas que se ven volando corresponden solo al 5% del problema real. El 95% restante se encuentra como fases no adultas distribuidas en la materia orgánica en descomposición (Godoy, 2003).

2.8. Método de muestreo

Respecto al monitoreo de moscas, las siguientes técnicas pueden ser usadas como parte de una inspección para tener idea del nivel de infestación: conteo visual de adultos en reposo, típicamente se utiliza un espacio de un metro cuadrado de pared con pintura blanca, con el centro del cuadro a aproximadamente 1.50 metros de altura y se pueden contemplar de 4 a 5 cuadros por edificación. Estos cuadros deberán localizarse en lugares donde se observe que las moscas están reposando y donde dicho cuadro no sea dañado por estiércol, desechos u otros materiales. Generalmente los conteos de mosca se llevan a cabo 2 veces por semana durante los meses de abril a octubre y semanalmente en los otros meses (TDS, 2013).

La mosca doméstica puede ser monitoreada en instalaciones lecheras utilizando listones con pegamento o capturando o inmovilizando moscas cuando reposan sobre tarjetas con pegamento y estos listones y cartones proporcionan un método fácil para monitorear las poblaciones de moscas. Comúnmente se pueden colocar de 5 a 10 listones o tarjetas con pegamento por 7 días en postes, paredes u otros sitios donde reposan las moscas, para anotar posteriormente el número de moscas o marcas de heces o regurgitaciones sobre las tarjetas o listones (Cornell University, 2013).

Para coleccionar moscas en establos lecheros se utilizan cartones corrugados plastificados de diferentes colores con sustancias adhesivas (Cilek, 2003). Las trampas de color azul y blanco suelen capturar más moscas en establos (Beresford y Sutcliffe, 2006).

2.9. Umbral económico

Aunque, nunca serán erradicadas las moscas y son demasiado numerosas y adaptables para ser destruidas por completo. El control de la mosca es justo lo que dice, el objetivo es mantener el número de moscas en cualquier lugar por debajo del nivel donde estas se vuelvan una amenaza económica y se tornan una molestia para el entorno (Medeiros, 2002).

Loera (2011) comenta en su publicación que el umbral económico no se ha establecido claramente, sin embargo en Estado Unidos se acepta como tal, una cantidad entre 50 a 300 moscas y específicamente en Texas de 250 moscas por animal. Rodríguez (1976) reporta que debido a la presencia de la mosca del cuerno la producción de leche puede bajar hasta un 20%. Altas poblaciones causan estrés y pérdidas de sangre. El estrés deriva en pérdidas energéticas asociadas con el combate a la mosca y cambios en el comportamiento de pastoreo. Esto resulta en reducción de pesos al destete debido a las bajas en la producción de leche (Loftin, 2005). El daño económico se refiere al número en la

población del ectoparásito que causa pérdidas económicas, esto significa cuando los costos de control son mayores a los beneficios o utilidades de la producción (Maldonado, 2005).

2.10. Manejo integral de plagas (MIP)

Es una serie de técnicas y métodos para el combate de plagas, ideado con una visión permisiva, para que los enemigos naturales y los factores ambientales actúen, haciendo un uso adecuado de los plaguicidas (Matthews, 1984).

Mantener la infestación en los niveles más bajos posibles (Medeiros, 2002).

2.11. Manejo integral de moscas en establos lecheros de la Comarca Lagunera

Actualmente, el manejo de moscas en las explotaciones pecuarias está basado principalmente en el control químico. Sin embargo, los problemas toxicológicos de este método de control (residuos, contaminación y resistencia), hacen necesario el buscar otras alternativas de control (Morales y Mata, 1996).

Es necesario emplear otros métodos de control de moscas que tengan la misma o mejor efectividad, que el control químico y con esto disminuir su uso. El

manejo integrado de mosca es una estrategia en la lucha contra estos insectos. El control cultural (medidas de manejo de la materia orgánica), el control físico (trampas) y el control biológico, son tácticas de control complementarias al control químico dentro de los programas de manejo integrado de plagas. El control biológico es un componente importante de esta estrategia (Morales y Mata, 1996).

Las medidas de control de moscas a través del tiempo se han realizado por distintos métodos como pueden ser el control cultural, control biológico y control químico.

2.11.1. Método cultural

El método cultural tiene gran importancia debido a que acompaña indispensablemente los otros dos métodos de control de moscas. Este tipo de control realizado en explotaciones pecuarias, consiste básicamente en manipular, en la medida de lo posible, los factores abióticos (condiciones ambientales tales como la temperatura, humedad del medio de cría y humedad relativa); para esto se debe eliminar frecuente y eficientemente el estiércol de las instalaciones de cría de animales (Novartis, 2006).

Si una plaga llega a un nivel inaceptable, los métodos mecánicos son la primera opción. Simplemente retirarlas manualmente o poner barreras o trampas, usar aspiradoras y arar para interrumpir su reproducción (Fitzbugh, 2009).

2.11.2. Método biológico

El control biológico de insectos-plaga, considerado como un método aplicado de control, emplea enemigos naturales para controlar las plagas. Este método es entendido como la manipulación, por parte del hombre de algunos agentes de control natural (parásitos, predadores o patógenos) nativos o que hayan sido introducidos (Prager y Castellanos, 1990).

El control biológico de las mosca doméstica y la mosca de los establos, debido a que son las especies más numerosas, consiste fundamentalmente en el uso de una pequeña avispa parasitoide de las pupas de las moscas, denominada *Spalangia sp.*, que es nativa de Colombia. Su tamaño es de 5 mm, color negro brillante, vive en los sitios de descomposición de materia orgánica como estercoleros, basureros, residuos de cosecha, etc., es decir, en los mismos lugares donde se crían las moscas. El objetivo por el cual existen es el de alimentarse y reproducirse a expensas de las moscas antes de que estas nazcan, de tal manera que son insectos totalmente inoocuos al hombre y en ningún momento pueden causarles daño, convirtiéndose de esta manera en la mejor alternativa ecológica y económica para reducir las moscas (Jiménez, 1990). La avispa eclosiona a las 48 horas de haber parasitado la pupa y puede permanecer aproximadamente 35 días dentro de la misma. Es importante evitar la aplicación de plaguicidas con la liberación de parasitoides (Prager y Castellano, 1990).

2.11.3. Método químico

El control químico debe realizarse cuando se hayan efectuado los máximos esfuerzos para reducir el número de moscas mediante métodos culturales y biológicos apropiados y no se obtengan los resultados esperados. El uso de productos químicos para el control de moscas debe utilizarse de manera cuidadosa y selectiva para preservar las poblaciones de depredadores y parasitoides. Existen varios productos en el mercado que son selectivos. Por ejemplo, el adulticida tiametoxam y el larvicida ciromacina presentan una eficacia muy buena contra los adultos y las larvas de moscas, respectivamente, mientras que exhiben una toxicidad muy baja para escarabajos y ácaros (Novartis, 2006).

Si se maximiza la supresión de moscas mediante métodos culturales y biológicos, entonces se intensifica la eficacia de los tratamientos insecticidas, y la tasa de desarrollo de resistencia al producto químico por parte de las moscas disminuirá. El ejemplo óptimo de insecticidas se da dentro de un programa de control integral en conjunción con métodos culturales y biológicos. Los métodos para el uso de insecticidas varía según se trate de adulticidas (cebos, fumigación y pintado de superficies) o larvicidas (fumigaciones de lugares de cría y uso de aditivos alimentarios). Generalmente cuando se realiza control químico, el uso combinado de insecticidas adulticidas junto con larvicidas asegura un adecuado control de los insectos (Quiles y Hevia, 2005).

Dentro de los Adulticidas se encuentran los cebos. Estos consisten en un insecticida mezclado con algunas sustancias atractivas, como el azúcar. Añadida a la formulación, la feromona sexual de la mosca aumenta la efectividad del cebo. Los cebos pueden ser preparados por cualquier persona mezclando el insecticida con melaza, azúcar, cerveza u otras sustancias atractivas. Sin embargo, tales mezclas pueden ser peligrosas de preparar para el propio usuario y su eficacia puede ser desigual. Los cebos comerciales suelen formularse como granulado cuyo manejo resulta más fácil. La colocación de los cebos en bandejas o lugares protegido donde las moscas son frecuentes, atraerá a muchas de estas (Novartis, 2006).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización geográfica de la Comarca Lagunera

La Comarca Lagunera se encuentra localizada en la parte norte-centro de México, entre los meridianos 102°22' y 104° 47' longitud oeste, y los paralelos 24° 22' y 26° 23' latitud norte: colinda al norte con el Estado de Chihuahua y los municipios de Sierra Mojada y Cuatro Ciénegas del Estado de Coahuila, al oeste con los municipios de Indé y Villa Hidalgo del Estado de Durango, al sureste con Zacatecas y al este, con el municipio de Parras, Coahuila (Lozano, 2012).

3.2. Aspectos Climatológicos

3.2.1. Clima

Su clima según la clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García, es de tipo muy seco o desértico, semicálido con un invierno fresco (Lozano, 2012).

3.2.3. Temperatura

La temperatura media anual es de 18 y 22°C y la del mes más frío menor de 18°C; con régimen de lluvia en verano (Lozano, 2012).

3.2.4. Precipitación

Presenta una precipitación media de 250 mm y una evaporación potencial de 2,500 mm anuales, diez veces mayor a la precipitación pluvial (Lozano, 2012).

3.2.5. Descripción del área experimental

El presente estudio se llevó a cabo durante el ciclo otoño invierno 2015 en 12 establos de la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango.

1. Puerto chico: carretera tramo Gregorio García km 2 Tlahualilo, Durango.
2. Fénix: carretera Coyote - La Partida km 15 Matamoros, Coahuila.
3. Paredón: carretera La Partida - Coyote km 6 Matamoros, Coahuila.
4. Rosario: carretera Matamoros - La Partida km 12 Matamoros, Coahuila.
5. Clavel: carretera Matamoros - La Partida km 16 Matamoros, Coahuila.
6. Consuelo: carretera Matamoros - La Partida km 20 Matamoros, Coahuila.
7. San Vicente: carretera Torreón- El Esterito km 10 Matamoros, Coahuila.
8. Yuncillos: carretera Torreón - El Esterito km 22 Matamoros, Coahuila.
9. Enramadas: carretera Torreón - Mieleras km 19 Matamoros, Coahuila.
10. Mápulas: carretera Matamoros - Filipinas km 10 Matamoros, Coahuila.
11. Huizache: carretera Matamoros - Filipinas km 6 Matamoros, Coahuila.
12. La Escondida: carretera libre Saltillo km 3.5 Matamoros, Coahuila.

Cuadro 2. Localización global satelital de los establos bajo estudio

No.	Nombre	GPS	
		Latitud	Longitud
1	Puerto chico: carretera tramo Gregorio García km 2 Tlahualilo, Dgo.	25°46'2.23"N	103°21'0.37"O
2	Fénix: carretera Coyote - La Partida km 15 Matamoros, Coahuila.	25°41'36.04" N	103°17'39.10" O
3	Paredón: carretera La Partida - Coyote km 6 Matamoros, Coahuila.	25°38'4.46"N	103°18'28.55" O
4	Rosario: carretera Matamoros - La Partida km 12 Matamoros, Coahuila.	25°34'55.37" N	103°18'59.42" O
5	Clavel: carretera Matamoros - La Partida km 16 Matamoros, Coahuila.	25°34'52.81" N	103°18'45.53" O
6	Consuelo: carretera Matamoros - La Partida km 20 Matamoros, Coahuila.	25°34'27.54" N	103°17'26.09" O
7	San Vicente: carretera Torreón - El Esterito km 10 Matamoros, Coahuila.	25°29'42.62" N	103°17'31.44" O
8	Yunclillos: carretera Torreón - El Esterito km 22 Matamoros, Coahuila.	25°21'50.06" N	103°21'15.18" O
9	Enramadas: carretera Torreón - Mieleras km 19 Matamoros, Coahuila.	25°23'47.87" N	103°20'5.33"O
10	Mápuilas: carretera Matamoros - Filipinas km 10 Matamoros, Coahuila.	25°27'11.18" N	103°13'39.28" O
11	Huizache: carretera Matamoros - Filipinas km 6 Matamoros, Coahuila.	25°27'31.64" N	103°14'53.42" O
12	La Escondida: carretera libre Saltillo km 3.5 Matamoros, Coahuila.	25°30'40.76" N	103° 9'31.44"O

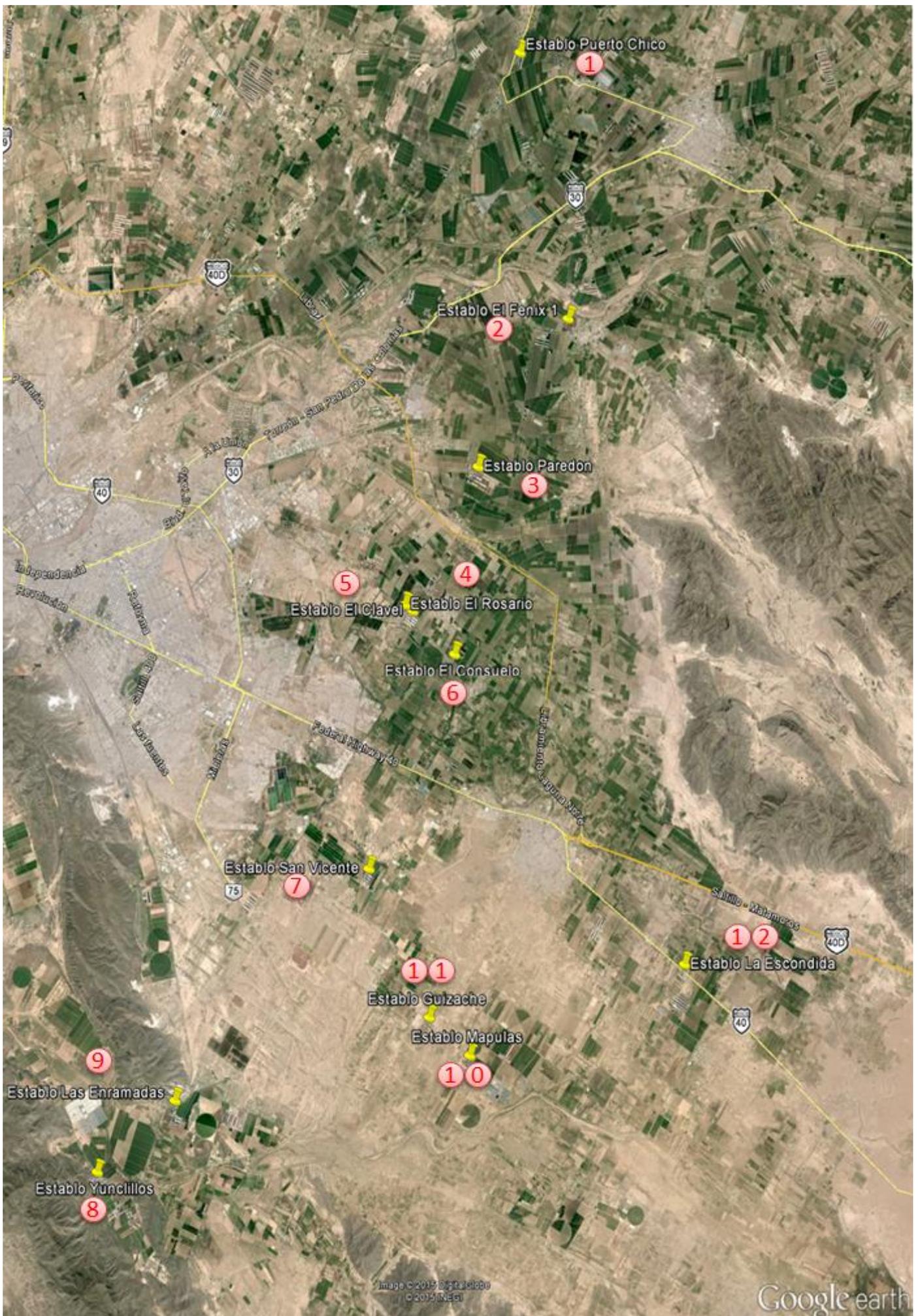


Figura 31. Mapa que enmarca los establos lecheros comprendidos en el estudio

3.2.7. Método de muestreo

Se colectaron especímenes de dípteros mediante la combinación de diversos métodos de muestreo, tales como la red entomológica, tarjetas azules y blancas de 3x5 pulgadas y platos blancos de cartón de 22.5 cm de diámetro impregnados con pegamento y con cebos para moscas. El periodo de muestreo comprendió los meses de julio y agosto del 2014.

Para colectar moscas también se efectuaron golpes de red en paredes, postes, cercas, camas de paja y comederos, entre otros.



Figura 32. Redes en corrales



Figura 33. Redes en diversas instalaciones



Figura 34. Redes en corrales de producción



Figura 35. Captura en trampas pegajosas

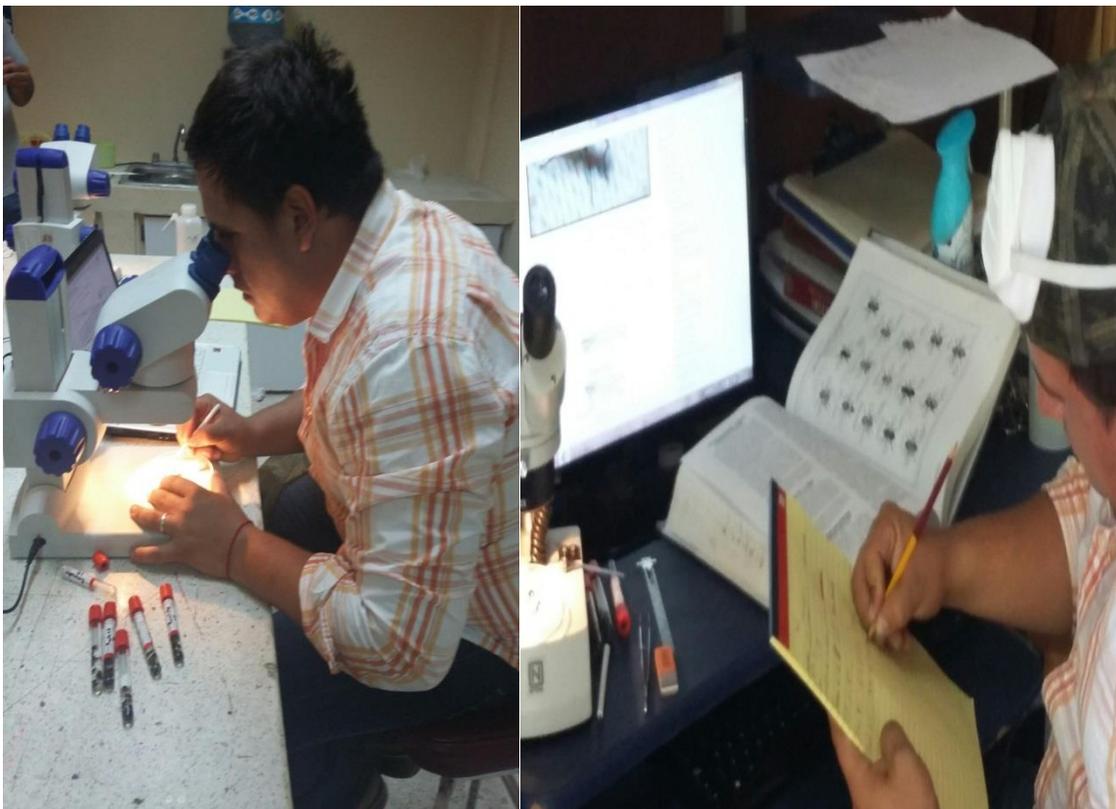


Figura 36. Identificación en laboratorio



Figura 37. Identificación de especímenes

Las tarjetas, platos con pegamento y cebo se colocaron en los mismos lugares donde suelen reposar abundantemente las moscas. Las moscas capturadas se colocaron primeramente en bolsas de polietileno debidamente etiquetadas para determinar su procedencia y se preservaron en una hielera manual. Las bolsas con especímenes fueron introducidas a un congelador y posteriormente los especímenes se colocaron en tubos de plástico con tapa de rosca de 10 ml de capacidad, con etanol al 70%, etiquetando los frascos con las capturas de cada establo bajo estudio. Las moscas capturadas en tarjetas que estuvieron demasiado adheridas al pegamento, se guardaron en bolsas de polietileno para su posterior identificación directamente sobre la tarjeta. Dicho material se transportó al laboratorio de Parasitología de la UAAAN-UL para su debida identificación con ayuda de un microscopio de estereoscópico, pinzas y agujas de disección, escala milimétrica y tijeras para corte de alas. Para la

identificación de moscas se utilizó la bibliografía siguiente: Hedges (1990), Borror y White (1970); Bland y Jaques (1978); Triplehorn y Johnson (2005), Mullen y Durden (2002) y McAlpine *et al.*, 1981.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los muestreos de moscas en los 12 establos bajo estudio dieron un total de 3,000 especímenes, representado 250 moscas para cada establo lechero que fueron colectadas con los distintos métodos de muestreo.

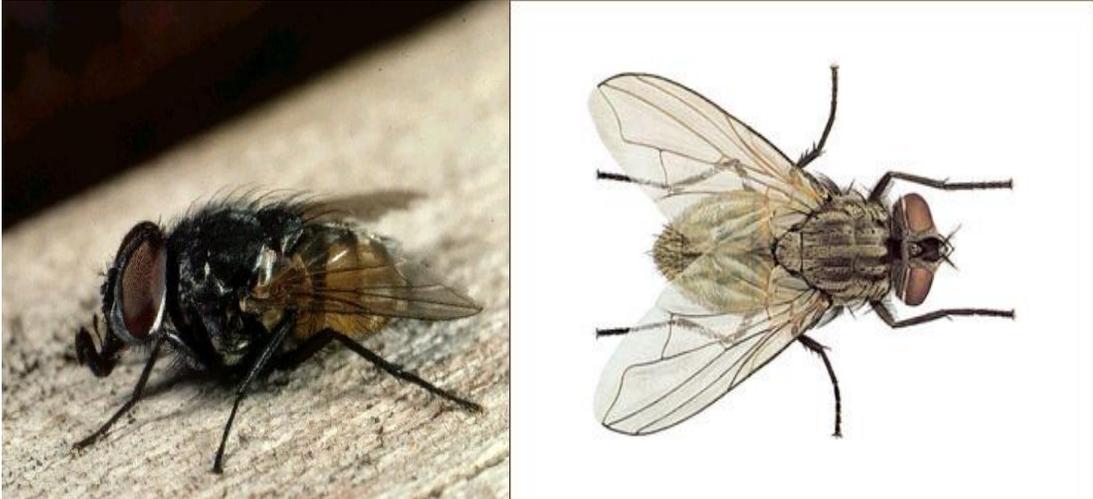
Se colectaron 3 tipos de moscas diferentes:

Mosca doméstica, Mosca de establo y Mosca casera pequeña que presentaron sus características morfológicas que a continuación se presentan para su debida identificación.

Identificación de moscas colectadas:

a) Mosca doméstica o mosca casera *musca domestica* L (Diptera: Muscidae)

La mosca adulta mide de 6 a 7 mm de longitud y es básicamente de color gris, posee un cuerpo con cabeza, tórax y abdomen (figura 7) Su cara tiene dos rayas aterciopeladas que son color plateado arriba y dorado abajo, dos alas completamente formadas; ojos compuestos y piezas bucales adaptadas para succionar (figura14), con 4 vittae o franjas negras sobre el tórax gris, el abdomen tiene lados amarillentos en la mitad basal; la parte posterior es de color marrón-negro y una línea longitudinal oscura se extiende a lo largo de la mitad del dorso, el adulto tiene la cuarta vena del ala perfectamente angulada, el ala presenta una curvatura en la vena M₁ (figura 8) y cuatro franjas oscuras en la parte superior de su tórax, Las patas son de color marrón negruzco.



b) Mosca de establo *Stomoxys calcitrans* L.

El adulto mide de 5 – 7 mm de longitud, tiene 7 manchas circulares de color gris sobre el abdomen (figura 13) y porta un aparato bucal cortador-chupador con palpos maxilares cortos (figura 15), parecida a la mosca casera, se le puede distinguir de esta por su hábito de morder y por sus partes bucales, las cuales se proyectan hacia adelante desde debajo de la cabeza como un pico delgado, tieso, un tanto puntiagudo más o menos el doble del largo de la cabeza, su posición de reposo es característica, se colocan siempre con la cabeza hacia arriba y el cuerpo algo levantado por delante, las alas quedan

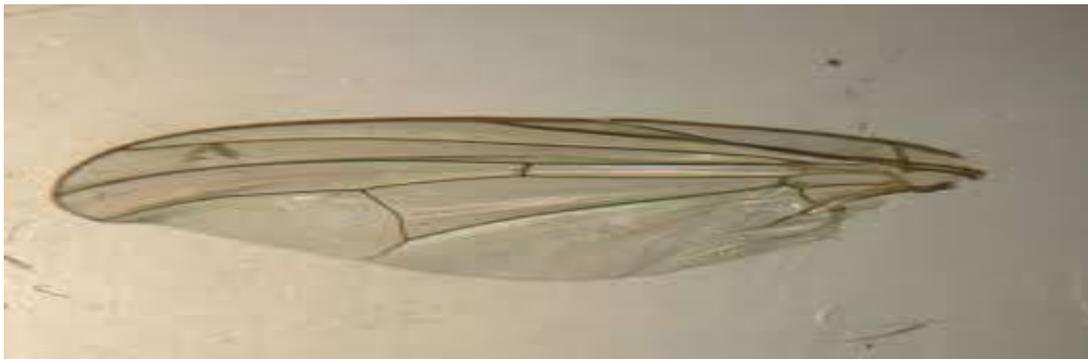
más entre abiertas que en las moscas comunes, Las alas son casi clara y la venación es distintiva similar a la de la mosca doméstica. En frente del ala posee un sistema de crestas o venas que proporcionan apoyo lo que unido al modo de posarse puede servir para distinguirla (figura17).



c) Mosca casera pequeña *Fannia canicularis* L.

Las moscas pequeñas doméstica *Fannia canicularis*, son especies más pequeñas que la mosca doméstica, más delgada en apariencia, miden de 5 – 8

mm de longitud, tórax oscuro y abdomen manchado con amarillo (figura 27). La arista carece de setas y la segunda vena anal (a_2), está curvada hacia la primera vena anal (a_1), la cuarta vena se extiende directamente al borde del ala en lugar de curvarse puntiagudamente hacia arriba como sucede con la mosca doméstica (figura 28).



La identificación de estas moscas coinciden con las características establecidas en la bibliografía siguiente: Hedges (1990), Borror y White (1970); Bland y Jaques (1978); Triplehorn y Johnson (2005), Mullen y Durden (2002), Novartis(2006), Metcalf y Flint (1970), Gil (1961), Bennett *et al.*, (1982) y McAlpine *et al.*, 1981.

*Respecto a la incidencia de moscas en los 12 establos, se pueden observar las poblaciones de las 3 diferentes especies en la gráfica de la figura 31.

Se puede apreciar que el mayor porcentaje de moscas domésticas se encontró en los establos: El Rosario (municipio de Matamoros, Coahuila); La Enramada (municipio de Matamoros, Coahuila), El Huizache (municipio de Matamoros, Coahuila) y La Escondida (municipio de Matamoros, Coahuila) con un 96% del total de moscas capturadas para cada uno de estos 4 establos. Por lo que se refiere a los establos de San Vicente y Yuncillos (municipio de Matamoros, Coahuila), presentaron ambos una población del 95% de mosca doméstica. Por otra parte los establos de El Fénix y El Clavel (municipio de Matamoros, Coahuila) presentaron un 94% del total. Posteriormente, se situó el establo El Consuelo (municipio de Matamoros, Coahuila) con 93%, El Paredón (municipio de Matamoros, Coahuila) con 92%, seguido por Puerto Chico (municipio de Tlahualilo, Durango) y Mápulas (municipio de Matamoros, Coahuila) con 88 y 82% respectivamente.

*En relación con mosca de establo se encontraron los siguientes porcentajes. El mayor porcentaje de moscas de establo fue para Puerto Chico (municipio de Tlahualilo, Durango) con un 8%, con la mitad del porcentaje le siguen El Paredón, El Consuelo y Mápulas (municipio de Matamoros, Coahuila) con 4% respectivamente, seguido por El Fénix, El Clavel y San Vicente (municipio de Matamoros, Coahuila) con un 3%, en menor proporción seguidos por El

Rosario, Yuncillos, La Escondida (municipios de Matamoros, Coahuila) con un 2% y con un 1% Enramadas y El Huizache (municipio de Matamoros, Coahuila).

*Con respecto a mosca pequeña doméstica se encontraron los porcentajes en los establos siguientes: Puerto Chico (municipio de Tlahualilo, Durango), El Paredón (municipio de Matamoros, Coahuila) con un 4%, seguidos por El Fénix, El Consuelo, Yuncillos, Enramadas y El Huizache (municipio de Matamoros, Coahuila) con un 3 % respectivamente y con un 2% El Rosario, El Clavel, San Vicente, Mápulas y La Escondida (municipio de Matamoros, Coahuila).

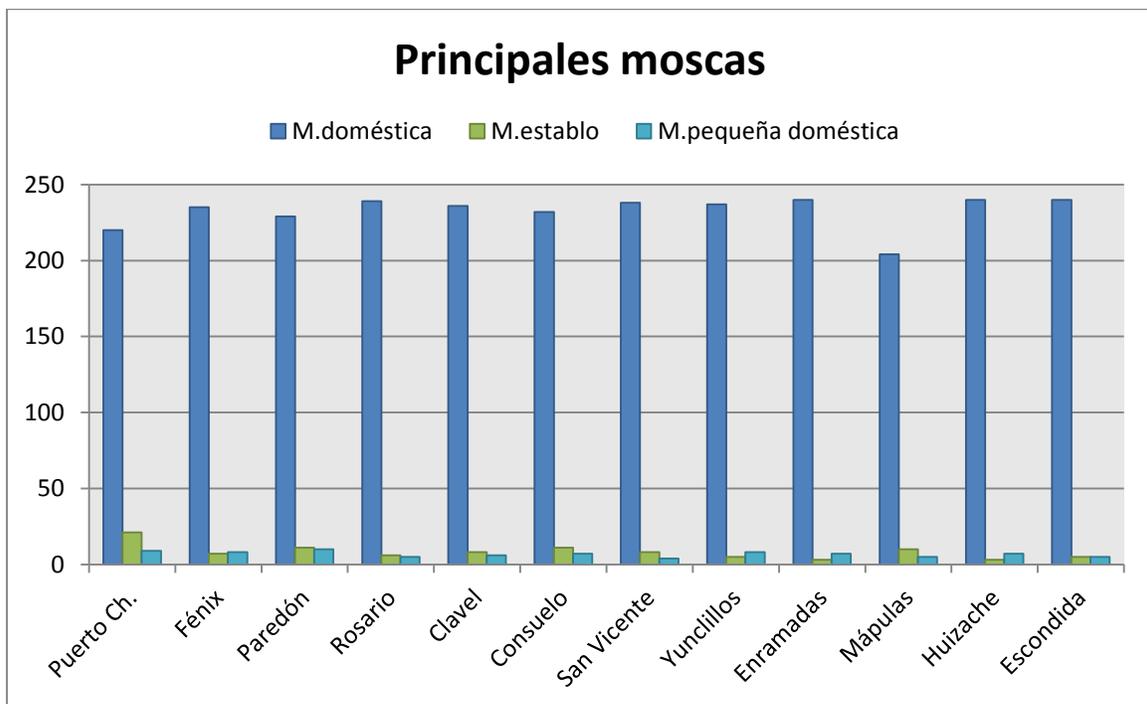


Figura 38. Porcentajes de moscas por establo

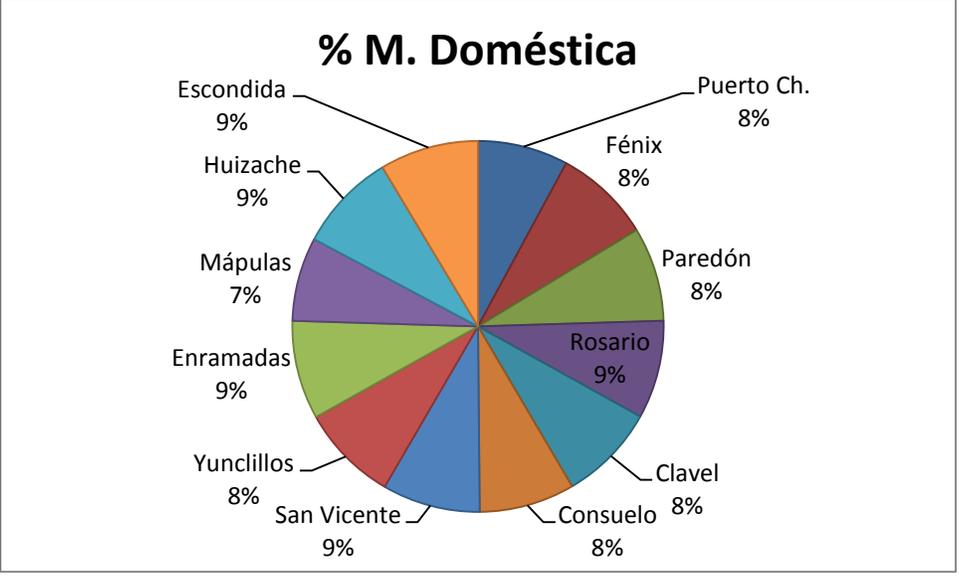


Figura 39. Porcentajes por estable de M. doméstica

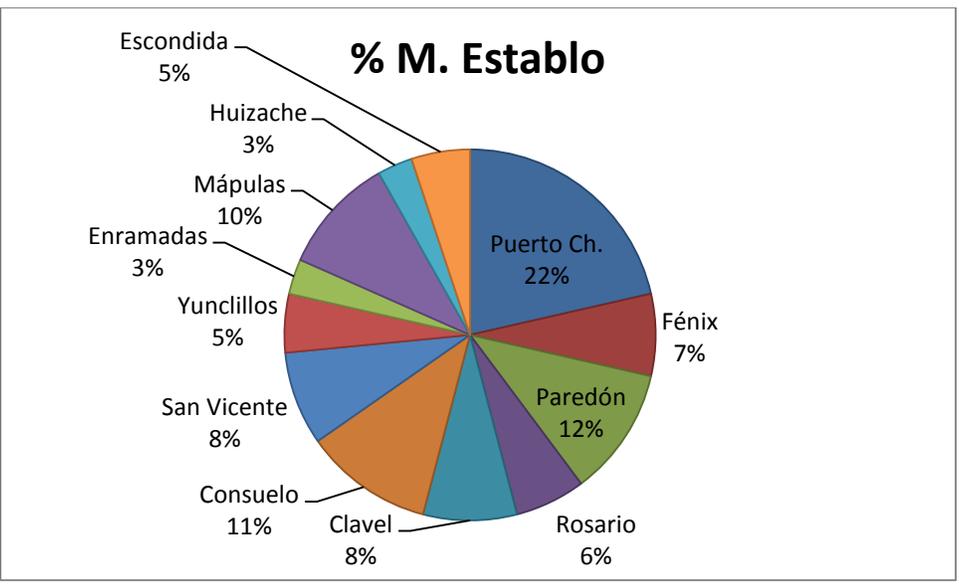


Figura 40. Porcentajes por estable de M. de establo

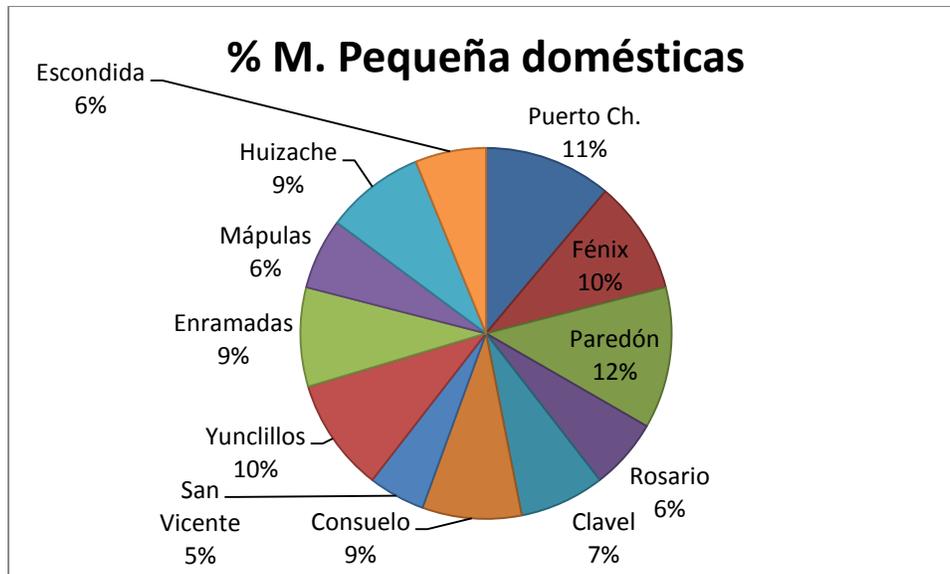


Figura 41. Porcentajes por estable de M. pequeña doméstica

4.1. CONCLUSION

Los datos de capturas de moscas arrojados en el presente estudio no coinciden con datos en 60 establos lecheros de Aguascalientes donde se detectó mayor población de *H. irritans* 2154 (43.7%), *S. calcitrans* 983 (20%), *M. doméstica* 836 (17%), *F. canicularis* 526 (10.6%) y de *Muscina stabulans* 423 (8.6%) (Cruz *et al.*, 1999).

Asimismo, de acuerdo con Jensen y Mackey (1993) en establos lecheros de los E.E.U.U. destacan como importantes la mosca doméstica, mosca de establo y mosca del cuerno *H. irritans*, coincidiendo este estudio regional con la presencia de mosca doméstica y mosca de establo.

Este estudio en establos lecheros de la región coincide con la presencia de mosca doméstica, mosca de establo y mosca doméstica pequeña, en comparación con las especies de moscas presentes en establos lecheros de California (E.E.U.U.) donde Gerry *et al.*, (2004) señalan como las especies más molestas a mosca doméstica, mosca de establo, mosca doméstica pequeña, mosca de la cara *Musca autumnalis* y mosca de la basura *Phaenicia sp.*

Con los datos recabados en este estudio se presume que el mayor problema en los establos lecheros bajo estudio en la Comarca Lagunera es la mosca doméstica o casera *Musca domestica* L., por los altos porcentajes de especímenes capturados.

5. BIBLIOGRAFÍA

Almazán, C., A. Cantú., A. Vega., Z. García., S. Kunz and J. Medellín. 2004. Horn fly (*Haematobia irritans*) resistance to cypermethrin and diazinon in the state of Tamaulipas, Mexico: current situation. 238 p.

AMVEB. 2014. Temporada de moscas en La Laguna, El Siglo de Torreón. 14p.

Anónimo. 1993. Asuntolera. El método efectivo para el control de moscas. PB0098. Bayer de México.

Anónimo. 1997. Baycidal SC 480. PB 135. Bayer de México.

Baer J., G. 1971. El parasitismo animal. Biblioteca para el hombre actual. Ed.

Guadarrama. S.A. Madrid. 256 p.

Bath, D. L., N. F. Dickinson., A. Ucker y R. Appleman. 1985. Ganado Lechero. Principios, Prácticas, Problemas y Beneficios. Editorial Interamericana. México. 541 p.

Beresford, D. V., and J. F. Sutcliffe. 2006. Studies in the effectiveness of complast sticky traps for sampling stable flies. (Diptera:Muscidae), including a comparison of alsynite. *J. Econ.Entomol.* 99: p.p. 1025-1035.

Bennett, G. W., J. M. Owens and R. M. Currigan. 1982. Guía científica para operaciones de control de plagas. Cuarta Edición. Universidad de Purdue. HarcourtBraceJovanovich Inc. p.p. 285-312.

Bianchin I., M. Horner R., W. Koller W., A. Gomes y J. Schenk P. 1993. Dinámica populacional e efeito da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) sobre vacas e becerros Nelore. An. 8º Seminario Brasil Parasitol Vet 1993 Setembro 12-16; Londrina, Brasil. p.p. 28-30.

Bland R., C. and H.E. Jaques. 1978. How to know the insects. Third edition. Wm. C. Blower company publishers. p.p. 315-355.

Borror D., J. and R.E. White. 1970. A field guide to the insects of America north of México. The Peterson field guide series. Houghton Miffling Co. 404 p.

Borchert, A. 1964. Parasitología Veterinaria. Acribia Editorial. 745 p.

Brumpt, L. and V. Brumpt. 1969. Parasitología Práctica. Toray Masson. 396 p.

Cajade J. 2006. Mosca, Introducción, Biología y control. [en línea] Servicio Penitenciario Bonaerense. Secretaria de Higiene y Salud Laboral. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. <http://www.spb.gba.ar/publicaciones/cartilla%20Moscas.pdf> [fecha de consulta: 11/28/2014].

Carles T, M. 1997. Dipteros: Animales de nuestra Ciudad. Guía ilustrada de la fauna urbana de la península Ibérica y Baleares. Editorial planeta. 340 p.

Cilek, J. E. 2003. Attraction of colored plasticized corrugated boards to adult stable flies, *Stomoxys calcitrans* (Diptera:Muscidae). Fla. Entomol. 86: p.p. 420-423.

Cornell University. 2013. Integrated Pest Management Guide for Organic Dairies. [en línea]. Cornell University Cooperative Extension. New York State Department of Agriculture & Markets. Publ. N° 323.

http://www.nysipm.cornell.edu/organic_guide/dairy.pdf [fecha de consulta: 11/28/2014].

Cruz V., C., M. Vitela I., P. Ramos M., M. Quintero T. y V. García Z. 1999. Presencia de *Haematobia irritans* (L) (Díptera: *Muscidae*) en ganado lechero estabulado de Aguascalientes, México. Vet Méx 30(2) p.p. 205-208.

El Siglo de Torreón. 2015. Resumen Económico 2014. p. 30.

Fitzbugh B. 2009. Control de plagas urbanas. Viamagna Ediciones Argentina. 410 p.

García J., F. 1994. BIOLOGÍA Y CONTROL DE PLAGAS URBANAS. Ed. Interamericana-McGraw-Hill, 355 p.

Genden, C. J., D. A. Rutz., and C. W. Pitts. 2010. Pest Management Recommendations for Dairy Cattle. [en línea]. Cornell and Penn. State Cooperative Extension Publication.

<http://www.pubs.cas.psu.edu/FreePubs/PDFs/XF0275.pdf> [fecha de consulta: 11/22/2014].

Gerry, A. C., J. H. Klotz., L. Greenberg and N. C. Hinckle. 2004. How to manage pests of home, structures, people and pets. UC ANR Publication. 745 p.

Gil C., J. 1961. Insectos y ácaros de los animales domésticos. 1961. Primera Edición. Salvat editores, S.A. Barcelona. Madrid. p.p. 179-234.

Gojmerac, W. L. 1991. Identifying and controlling flies on dairy, beef, other livestock and pets. [en línea]. University of Wisconsin. Bulletin A2118.

<http://www.learningstore.uwex.edu/assets/pdfs/a2118.pdf> [fecha de consulta: 11/25/2014].

Godoy, G. 2003. Moscas Domésticas. Boletín técnico del área de control de plagas. ANASAC. Edición número 5. Diciembre.

Gugllemone A., A., E. Gimeno J., W. Idiart., F. Fisher., M. Volpogni M. y O. Quaino. 1999. Skinlesion and cattle hide damage from *Haematobia irritans* infestations. Med Vet Entomol. GULLAN 13: p.p. 324-329.

-

Harwood, F. R. y James, T. M. 1993. Entomología médica y veterinaria. 1ra. Reimpresión. Editorial Limusa. México DF.

Helmutf Van E. 1977. Control de plagas y su ecología. Editorial Omega Barcelona p 64.

Hedges S., A. 1990. Guía de campo para el manejo de moscas que infestan estructuras. Pest control technology. G.I.E. Inc. Publishers y Tendencias, S.A. de C.V. 125 p.

IP (Influential Points). 2013. Stable flies, face flies and house flies. [en línea]. InfluentialPoints.

[http://www.Influentialpoints.com/Gallery/Stable flies and face flies](http://www.Influentialpoints.com/Gallery/Stable%20flies%20and%20face%20flies) [fecha de consulta: 11/23/2014].

James, M. T. and R. F. Harwood. 1969. Herm's Medical Entomology. Sixth Edition. The Macmillan Company. p.p. 249-298.

Jensen, R. y D. R. Mackay. 1973. Enfermedades de los bovinos en los corrales de engorda. Editorial Hispano Americana. México. 413p.

Jiménez, 1990. Éxitos en el control biológico de moscas comunes. Revista Conciencias Volumen 8 Numero 3 Julio a septiembre. 314p.

- John, B. C. 2006. Extension Entomologist. Horn fly control on cattle. University of Nebraska-Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources. 2 p.
- Kunz S., E. 1991. Epidemiology of the more important flies of cattle in Mexico. Proc. 2th International Seminary Animal Parasitology. Oaxtepec, Morelos, México. p.p. 105-110.
- Loera G., J., D. Moreno S., M. Waldon y R. Méndez A. 2011. Mortalidad de la mosca del cuerno. *Téc. Pecu. México* 38(3): 217 p.
- Loftin, K. 2005. Horn Flies. Pest Management News. University of Arkansas Division of Agriculture.
- Lozano J., L. 2012. Análisis Multiobjetivo de la Distribución de Agua en el Sector Agrícola de la Comarca Lagunera, México. Tesis Maestro en Ciencias, COLPOS, Montecillo, Texcoco. Edo. De México. p.p. 12-13.
- Matthews, G. A. 1984. Pest management. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO (FAO), no. 112 (Spanish) / FAO, Rome (Italy). Dept. de Agricultura. 231 p.
- Maldonado S., E. 2005. Apuntes del Curso de Entomología Veterinaria. Chapingo, México Agosto 2005. 76 p.

- Martínez M., I., & J.P. Lumaret. 2006. Las prácticas agropecuarias y sus consecuencias en la entomo fauna y el entorno ambiental. *Folia Entomológica Mexicana*, 45(1): p.p. 57–68
- Metcalf C., L. y W. Flint P. 1970. Insectos destructivos e insectos útiles. Sus costumbres y su control. Tercera impresión en español. Compañía Editorial Continental, S.A. México. p.p. 1067-1087.
- Medeiros, M. C. 2002. Eraldo Manual de Entomología. Costa-Neto. - S.E.A. 104 p.
- Morales P., A. y Mata H., M. 1996. Proyecto para la reproducción masiva del parasitoide de pupas de moscas llamado *Spalangia endius* Walker. PIFSV, Comarca Lagunera, Coahuila, México. 21 p. (archivo).
- Mullen, G. and L. Durden. 2002. Medical veterinary Entomology. Academic Press. p.p. 127-347.
- Mullens B., A. J. Meyer A. 1987. Seasonal abundance of stable flies (*Diptera: Muscidae*) on California dairies. *J. Econom. Entomol*; 80 (5) p.p. 1039-1043.
- McAlpine J., F. B.V. Peterson., G.E. Shewell., H.J. Teskey., J.R. Vockeroth and D.M. Wood. 1981. Manual of Nearctic Diptera. Vol. I and II. Biosystematics Research Institute Canada. Monograph no. 27. 1332 p.

Novartis. 2006. Control de moscas en producciones ganaderas y aviar, programa contra las moscas; control de moscas en el siglo XXI. [en línea] Novartis Animal Health Inc.

<http://www.flycontrol.novartis.com> [fecha de consulta: 11/22/2014].

Prager M. y M. Castellanos L. 1990. La Biodiversidad: una estrategia a favor del control biológico. Control Biológico: Alternativa Ecológica y Económica. Revista Conciencias Volumen 8 Número 3. Colombia. 47 p.

PD (Progressive Dairyman). 2014. The biting stable fly: Identification and procedures for relief. [en línea]. Progressive Dairyman.

<http://www.progressivedairy.com/index.php?option=y-identification-and-procedures-for-relief&Itemid=77> [fecha de consulta: 11/22/2014].

Pitzer, J. B. 2010. The ecology of stable flies (Diptera: Muscidae). Associated with equine facilities in Florida. [en línea]. UFL.

<http://www.efd.fcla.edu/UF/UF0041496/pitzer.i.pdf> [fecha de consulta: 11/26/2014].

Peña F., G. 2000. Mosca del establo y mosca del cuerno: Especies alternativas para su control y/o erradicación en México por métodos biológicos.

Memorias de 1er. Congreso internacional de epidemiología; 2000 enero 25-27; Ciudad de Toluca (Edo. de México) México: Asociación Mexicana de Epidemiología Veterinaria, AC, p.p. 252-257.

Quiroz, R. H. 1999. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Editorial Interamericana. Mc Graw–Hill. 877 p.

Quiles A., S. y M. Hevia M. 2005. Medidas de Bioseguridad en Las Explotaciones Porcinas. [En línea]. Departamento de producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100-Murcia. 20 p.

<http://www.edicionestecnicasreunidas.com/produccion> [fecha de consulta: 12/4/2014].

Rodríguez M. 1976. Control de la Mosca del Cuerno (*H. irritans*) con 3 insecticidas organofosforados. Tesis profesional Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco. 55 p.

Rodríguez F. 1991. Control de la mosca y otros ectoparásitos. Carta ganadera (Colombia) v.28 no.11, p.p. 52-54.

Rutz D., A., C. Geden J. Departamento de Entomología, Cornell University and Pitts, C.W. del Departamento de Entomología, Pen State. 2012 Recomendaciones para el Manejo de Plagas en el Ganado Vacuno.

Suárez V., H., M. Fort C. y M. Buseti R. 1996. Observación del efecto de la mosca de los cuernos *Haematobia irritans* en el comportamiento y la productividad de la cría bovina en la región semiárida pampeana. Buenos Aires, Argentina Rev. Med Vet. 76: p.p. 83-87.

Stevenson, D. E. and J. Cocke. 2000. Integrated pest management of flies in Texas dairies. [en línea]. Agri Life Extension. Texas A&M System.

<http://www.animalscience.tamu.edu/wp-content/upload/> [fecha de consulta: 12/4/2014].

Triplehorn C., A. and M. E. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. 7th Edition. Thomson. Brooks/Cole. p.p. 672-744.

TDS (The Dairy Site). 2013. The Dairy Site. [en línea].

<http://thedairysite.com/articles/3596/fly-monitoring> [fecha de consulta: 11/28/2014].

TAMU (Texas A&M University). 2014. House Fly. [en línea]. TAMU.

<http://www.livestockvetento.tamu.edu/insectpests/house-fly> [fecha de consulta:

11/25/2014].

Urueta E. 1975. Insectos asociados con el cultivo de palma africana en Urabá (Antioquia) y estudio de su relación con la pudrición de la flecha-pudrición del cogollo. Revista Colombiana de Entomología (Colombia) v. 1 no.4, p.p.16-17.

Walker A., R., O. Benavides E. y A. Betancourt. 1988. Usos del concepto de manejo integral de plagas para el control de garrapatas. Carta Ganadera 25(8), p.p. 52-57.