

## IDENTIFICACIÓN Y ABUNDANCIA ESTACIONAL DE GÉNEROS DE LA FAMILIA SARCOPHAGIDAE (DIPTERA) SOBRE CARROÑA DE PUERCO EN UN ÁREA SEMIDESÉRTICA DE COAHUILA

FABIÁN GARCÍA-ESPINOZA,<sup>1</sup> MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA,<sup>1</sup> ELBA PASTRANA ORTÍZ,<sup>1</sup> FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS<sup>1</sup> Y BERTHA ALICIA CISNEROS FLORES<sup>1</sup>

Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna (UAAAN – UL), TEL. +528717297638, C. P. 27059, Periférico Raúl López Sánchez s/n, Torrcón, Coahuila, México. garcia-espinoza@hotmail.com, cebolla\_55@hotmail.com, pastrana\_2008@yahoo.com.mx, fjsr1958@hotmail.com, bertcis@hotmail.com

### IDENTIFICACIÓN Y ABUNDANCIA ESTACIONAL DE GÉNEROS DE LA FAMILIA SARCOPHAGIDAE (DIPTERA) SOBRE CARROÑA DE PUERCO EN UN ÁREA SEMIDESÉRTICA DE COAHUILA

**RESUMEN:** Durante el año 2007 (Invierno-Primavera), se realizó un estudio con 7 cadáveres completos de cerdo y dos cabezas de estos mismos con el fin de identificar los géneros de moscas de la familia Sarcophagidae en un área semidesértica de Coahuila. Dicho experimento se estableció en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna (UAAAN-UL). Se identificaron especímenes pertenecientes a dos subfamilias, Sarcophaginae y Miltogramminae (Diptera: Sarcophagidae). De la tribu Sarcodexiini se colectaron especímenes de los géneros *Sarcodexia* Townsend y *Tytanogrypa* Townsend; un solo género de la tribu Bellieriini identificado como *Bellieria* Robineau-Desvoidy; cuatro géneros de la tribu Parasarcophagiini, *Neobellieria* Blanchard, *Bercaea* Robineau-Desvoidy, *Liopygia* Enderlein y *Paraphrisopoda* Townsend. De la tribu Miltogrammiini sólo se colectó un espécimen del género *Anicia* Robineau-Desvoidy. De los géneros mencionados el más abundante fue *Sarcodexia*. Las larvas de moscas fueron abundantes desde la etapa de abotagado hasta principios de la etapa de descomposición avanzada.

**PALABRAS CLAVE:** Moscas de la carne, Sarcophagidae, *Sarcodexia*, Entomología Forense.

### IDENTIFICATION AND SEASONAL ABUNDANCE OF SARCOPHAGIDAE GENERA (DIPTERA) ON PIG CARRION IN COAHUILAN SEMIDESERT

**ABSTRACT:** Seven pigs killed *in situ*, and two necrotraps (pig heads) were used to identify genera of flesh flies in a semidesert area of Coahuila during winter-spring of 2007. The site was the experimental field of the Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna (UAAAN-UL). Specimens identified belong to Sarcophaginae and Miltogramminae subfamilies (Diptera: Sarcophagidae). *Sarcodexia* Townsend and *Tytanogrypa* Townsend in the Sarcodexiini tribe; *Bellieria* Robineau-Desvoidy in the Bellieriini tribe; *Neobellieria* Blanchard, *Bercaea* Robineau-Desvoidy, *Liopygia* Enderlein and *Paraphrisopoda* Townsend in the Parasarcophagiini tribe. *Anicia* Robineau-Desvoidy was the only specimen in the Miltogrammiini tribe. *Sarcodexia* was the more abundant genera. Larvae of the flies were abundant during the Bloat stage until the beginning of the Advanced decay stage.

**KEY WORDS:** Flesh flies, Sarcophagidae, *Sarcodexia*, Forensic Entomology.

## INTRODUCCIÓN

La muerte de un ser vivo lleva consigo una serie de cambios y transformaciones físico - químicas que hacen de este cuerpo sin vida un ecosistema dinámico y único al que van asociados una serie de organismos necrófagos, necrófilos, omnívoros

y oportunistas que se van sucediendo en el tiempo dependiendo del estado de descomposición del cadáver (Magaña, 2001). El estudio de esta fauna asociada a los cadáveres con fines legales recibe el nombre de entomología forense. Los principales objetivos de la Entomología Forense,

que son 1) datación de la muerte a través del estudio de la fauna cadavérica, 2) determinación de la época del año en que ha ocurrido la muerte, 3) verificar que un cadáver ha fallecido en el lugar donde ha sido hallado o ha sido trasladado hasta el mismo y 4) dar fiabilidad y apoyo a otros medios de datación forense (Magaña, 2001).

Los restos orgánicos en descomposición, tanto animales como humanos, proveen un microhábitat efímero en constante cambio, en el cual puede desarrollarse una gran variedad de artrópodos sarcosaprófagos (Battán-Horenstein *et al.*, 2005). Según Iannacone (2003), los artrópodos están usualmente entre los primeros y más importantes invertebrados que colonizan un cadáver humano o animal y siguen una secuencia de sucesión predecible. Mediante la identificación de los insectos presentes y sus estadios de vida, es posible determinar donde ocurrió la muerte y cuanto tiempo ha transcurrido desde el deceso; pudiendo así determinar el intervalo postmortem.

Los artrópodos que llegan a un cadáver se agrupan en diferentes tipos: especies necrófagas; especies depredadoras y parásitas de necrófagos; especies omnívoras, que se alimentan tanto del cuerpo como de los artrópodos asociados y especies accidentales (Goff, 2000; Magaña, 2001).

La descomposición de un cadáver es un proceso continuo, pero por conveniencia en la discusión de resultados, puede ser dividido en etapas (Anderson & VanLaerhoven, 1996). La degradación cadavérica atraviesa por una serie de fases las cuales se manifiestan de manera más o menos constante, aunque pueden variar dependiendo de las condiciones del ambiente y del tamaño de los cadáveres (Calderón-Arguedas *et al.*, 2005).

Castillo (2002), asevera que usar cerdos como cebo para este tipo de estudios es recomendable ya que es una especie muy cercana al humano, al menos tras la muerte, esto coincide con Anderson & VanLaerhoven (1996), quienes señalan al cerdo como animal idóneo para ser usado como modelo en el estudio de sucesión insectil.

Anderson & VanLaerhoven (1996), de acuerdo con muchos otros investigadores que experimentaron con cerdos, han dividido el proceso de descomposición de un cadáver en varias etapas, estableciendo estas como: muerto fresco; abotagado; descomposición activa; descomposición avanzada y restos secos.

En cada una de las etapas de descomposición y como resultado de los cambios físico-químicos que tienen lugar, se da la colonización por parte de diferentes grupos de insectos necrófagos así como de sus respectivos depredadores (Calderón-Arguedas *et al.*, 2005).

Los primeros insectos que llegan a un cadáver son los dípteros (Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae) (García-Rojo, 2004; Liria, 2006; Yuseff, 2006). Estos llegan con el fin de ovipositar o larvipositar mientras exista tejido fresco sobre el cadáver, encontrándose de manera abundante casi hasta la culminación de etapa de Descomposición avanzada.

Los sarcófagidos o moscas de la carne conforman un grupo con más de 2000 especies, aproximadamente 327 de ellas ocurren en EE.UU. y Canadá. Los representantes de esta familia se encuentran en todo el mundo, principalmente en regiones de clima tropical o de temperaturas cálidas. Las moscas adultas se alimentan de sustancias dulces como la savia y el néctar (Byrd & Castner, 2001). Los adultos de sarcófagidos son activos durante la primavera y verano en habitats abiertos, usualmente alrededor de animales muertos o desperdicios en lugares abiertos con luz de sol. Los adultos pueden también alimentarse de fluidos animales. Las larvas comen carne y otros tejidos de vertebrados e invertebrados muertos; miles de larvas pueden encontrarse en el cuerpo de un solo vertebrado. Las larvas completan su desarrollo en pocos días y pupan en el suelo (Evans, 2007). Las hembras de Sarcophagidae, depositan las larvas de primer estadio sobre carroña o cadáveres frescos, por lo que muchas es-

pecies de esta familia son de interés forense (De Arriba y Costamagna, 2006).

Las moscas de la carne son atraídas a la carroña en la mayoría de las condiciones, incluido sol, sombra, seco, húmedo, en interiores y al aire libre. Las moscas del género *Sarcophaga* llegan a los restos humanos simultáneamente, o poco después, de las moscas califóridas (Byrd & Castner, 2001). Romera *et al.* (2003), citan que los sarcófagidos son elementos muy importantes del componente necrófago de la comunidad sarcosaprófaga y sus larvas de tercer estadio se consideran consumidores secundarios.

A pesar de que algunos autores citan a un bajo número de especies de sarcófagidos implicados en casos forenses, son numerosos los trabajos en los que los sarcófagidos aparecen relacionados con cadáveres humanos (Romera *et al.*, 2003).

Actualmente en el estado de Coahuila no se cuenta con ninguna referencia para fauna de interés forense, por lo tanto, en el afán de colaborar a establecer una base de datos, el objetivo principal del trabajo fue determinar y cuantificar la abundancia estacional de los géneros de la familia Sarcophagidae sobre cadáveres de cerdo en la región, esto debido a que es uno de los grupos de dípteros de mayor importancia forense.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización del experimento.** El experimento se estableció dentro del área agrícola en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Esta está definida por un clima cálido semidesértico, se localiza en el municipio de Torreón, Coahuila, México (25°33'25" N, 103°21'57" W). El terreno en que se estableció la investigación se encontraba desprovisto de vegetación.

**Establecimiento de los modelos biológicos y trampas para la colecta de especímenes en campo.** En una granja porcícola de la región se

compraron 7 cerdos (*Sus scrofa* L.) con un promedio de 22 kg y fueron sacrificados *in situ* el 19 de Febrero del 2007. Estos sirvieron como modelo para simular la descomposición en cadáveres humanos. El sacrificio se realizó con una cuchillada en el corazón, siendo este día marcado como el día cero.

Cada cerdo se colocó en una jaula de 1.2 m × 0.8 m × 0.5 m recubierta con malla pajarera, con armazón de varilla de 0.95 cm de diámetro. Dentro cada jaula se colocó una especie de camilla construida con malla de criba de 4 × 4 para poder manipular a los cadáveres. Una vez colocados los cuerpos de los cerdos sobre la camilla dentro de las jaulas, estas se anclaron al suelo con varillas de 0.64 cm de diámetro y de 0.60 m de longitud. Cada jaula fue rodeada perimetralmente por un cerco de tarimas de madera (2.5 m × 2.5 m) para evitar que aves y mamíferos carroñeros interfirieran con el proceso de descomposición.

Se colocaron trampas de caída en cada uno de los costados de las jaulas destinadas al Grupo 1 que se describe más adelante, éstas fueron hechas con frascos de vidrio de 1 litro; se les vertía ½ litro de agua y se les agregaba un poco de detergente líquido para romper la tensión superficial del agua y evitar que los artrópodos que caían pudiesen escapar antes de ser recolectados. El contenido de las trampas se recuperaba en cada visita al experimento.

**Modelo experimental usado y agrupación de las unidades experimentales.** Se utilizó el modelo experimental de distribución completamente al azar para la realización de este trabajo. Las unidades experimentales se dividieron en tres grupos para su estudio. El Grupo 1, formado por 4 cerdos que se destinaron para la toma de muestras y colecta de artrópodos tanto sobre como debajo del cadáver además de lo que se colectaba en las trampas de caída que se pusieron en cada uno de los cuatro costados de las jaulas de este grupo. El Grupo 2 se constituyó por

2 cerdos, los cuales sirvieron para obtener datos de pérdida de biomasa pesándolos con báscula electrónica (Revuelta HS-30K) y para extraer bajo ellos muestras de suelo para coleccionar la arthropofauna existente bajo los cadáveres. Un solo cadáver constituyó el Grupo 3 que fue designado como testigo. A este no se le movió en lo absoluto, sólo se le tomaron fotografías y se registraron los cambios que presentaba al igual que los otros cadáveres.

**Colecta de especímenes (trampas de caída y en los cadáveres) y su conservación.** Durante las tres primeras semanas después de la muerte se hicieron visitas diarias al experimento, durante las cuales a los miembros del Grupo 1 se les recogió el contenido de las trampas de caída y se colocó en frascos con alcohol al 70% para su conservación. Debajo y sobre el cadáver también se coleccionaron artrópodos que fueron colocados en alcohol al 70%. Después de la tercera semana las visitas se espaciaron a cada tercer día.

**Colecta, conservación y cría de larvas.** La colecta de larvas se realizó sobre el cadáver, debajo del mismo así como en el lodo formado debajo del cuerpo. Se colocaron larvas en alcohol al 70% y en frascos de plástico con una toallita húmeda y un trozo pequeño de hígado de res de aproximadamente 15 g para que éstas se alimentaran. Las larvas coleccionadas se llevaron al laboratorio para criarlas y así obtener adultos de moscas para la identificación de especies que colonizaron los cadáveres. A las larvas se les cambió el alimento y el recipiente que las contenía de dos a tres veces al día hasta que éstas alcanzaron el estado de prepupa y a partir de entonces se les colocaba en un frasco de vidrio de 1 litro con aserrín para que las prepupas entraran a pupar y completaran su desarrollo hasta el estado adulto. Una torunda humedecida con acetato de etilo colocada en un frasco sirvió para matar a los adultos emergidos de los frascos con aserrín. Los especímenes adultos muertos se montaron

con alfileres entomológicos y cada uno de los especímenes fue etiquetado. En el cuarto de cría se llevó registro de temperaturas máximas y mínimas diarias.

**Establecimiento del experimento 2 con cabezas de cerdo.** Al culminar el experimento con los 7 cerdos se procedió a colocar 2 cabezas de cerdo que se compraron en una carnicería de la ciudad, con el fin de coleccionar larvas del primer instar de la familia Sarcophagidae ya que está documentado que las especies de esta familia son larvíparas. La finalidad de establecer un segundo experimento en la misma área pero en diferente época del año fue para determinar la variación en la composición faunística que hay entre una estación y otra, específicamente en dípteros de interés forense.

**Cuantificación e identificación de especímenes coleccionados durante los muestreos.** La identificación de los géneros de sarcófagos de este trabajo se hizo con los especímenes coleccionados en campo en las trampas de caída y con los adultos emergidos en el cuarto de cría de las larvas coleccionadas sobre y bajo los cadáveres de los cerdos del experimento. Al finalizar las colectas y el trabajo de campo se procedió a separar y clasificar por orden y familia a los especímenes coleccionados, en el laboratorio de Parasitología de la UAAAN-UL. Para identificar los géneros (y una especie) se utilizó la clave de Shewell, 1987.

**Determinación de las etapas de descomposición.** Durante todas las visitas al lugar del experimento se tomó registro por escrito de los cambios ocurridos en el proceso de descomposición así como de la actividad de los artrópodos en los cadáveres. Además del registro por escrito en la bitácora se llevó un registro fotográfico detallado. En el lapso de tiempo que se estableció la investigación se tomaron registros de temperatura (máximas y mínimas) y de precipitación pluvial de la estación climatológica ubicada en el Departamento de Riego y Drenaje de la UAAAN-UL.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con la culminación de este trabajo da inicio el establecimiento de una base de datos relacionada a géneros de la familia Sarcophagidae que son de interés forense y que hasta la fecha no existía para el Estado de Coahuila de Zaragoza.

### *Experimento uno con cadáveres completos de cerdo*

**Etapas de descomposición identificadas.** Durante el desarrollo del experimento se identificaron 5 etapas de descomposición de los cadáveres, cada cual con sus características y fauna distintivas, coincidiendo con lo consignado por Anderson & VanLaerhoven (1996), Centeno *et al.* (2002), García-Rojo (2004), Calderón-Arguedas *et al.* (2005), Guarín (2005) y Yuseff (2006, 2007). Sólo difieren de lo anterior Magaña (2001), Castillo (2002) y Romera *et al.* (2003), ya que ellos sólo enuncian 4 etapas de descomposición. En este experimento se identificaron 5 etapas que se describen a continuación, el período de tiempo transcurrido durante el experimento se midió en días después de la muerte (DDM).

**Muerto fresco (0-1 DDM).** Desde el momento mismo de la muerte se advirtió una actividad de las familias Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae sobre los cadáveres. No existen olores putrefactos.

**Abotagado (2-4 DDM).** Los cadáveres completamente hinchados y el ano extruído por efecto de los gases generados por la descomposición. Durante esta etapa se producen cambios en la coloración de la piel. Olor putrefacto fuerte. Acuden abundantes moscas de la familia Calliphoridae, larvas pequeñas de mosca sobre aberturas naturales, presencia de adultos de Piophilidae, Cleridae alimentándose de larvas de Diptera dentro del pabellón de las orejas. Bajo los cadáveres gran cantidad de cucarachas, cléridos, arácnidos y cochinillas.

**Descomposición activa (5-13 DDM).** Cambios en olor, putrefacto aunque menos intenso, gran escurrimiento de líquido hacia el suelo por debajo del cadáver con gran actividad de larvas de mosca, cochinillas, cucarachas, tijeretas, cléridos y derméstidos. Grandes masas de larvas de Diptera en cavidades oculares, nariz y abdomen. Al final de esta etapa ya no se encuentran cucarachas bajo los cadáveres.

**Descomposición avanzada (14-29 DDM).** La intensidad de los olores fétidos disminuye, aún existe humedad bajo los cadáveres. La piel se empieza a desprender por estar muy seca. Pérdida de biomasa gradual. Sobre los cadáveres ya no se observan las masas de larvas de moscas; notoria emergencia de adultos de las familias Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae. Inicia presencia de larvas de Piophilidae en la interfase cadáver-suelo. Gran actividad de escarabajos de las familias Cleridae y Dermestidae, así como de individuos de la familia Formicidae. Actividad de xanates (*Quiscalus mexicanus* Gmelin) alimentándose de moscas tenerales.

**Restos secos (30-70 DDM).** Descubrimiento y desprendimiento de huesos, poca piel, muy seca; olor a manteca rancia. El residuo graso sobre los cadáveres se solidifica. Suelo seco bajo el cadáver con abundantes exuvias de Calliphoridae parasitadas por avispidas de la familia Pteromalidae. Continúa la emergencia de sarcófagos y piofilidos. Presencia de estafilínidos, hormigas cosechadoras, histéridos, cléridos, derméstidos, chinches, mantis, arañas, grillos, solífugos, cochinillas y ácaros. De las trampas de caída se recuperan individuos oportunistas como lagartijas (*Podarcis* sp.). El término de esta etapa fue marcado por escasa actividad insectil, así como suspensión de pérdida de biomasa.

Lo observado durante las 5 etapas de descomposición coincide con lo consignado por Tenorio *et al.* (2003), quienes señalan que los insectos necrófagos son tan especializados que solo ocurren

cuando las condiciones ambientales y bioquímicas son perfectas. Así mismo, Calderón-Arguedas *et al.* (2005), aseguran que cada una de las etapas de descomposición influye sobre la colonización de los diferentes grupos de insectos necrófagos y sus respectivos depredadores, tal como se pudo observar con la coincidencia en tiempo de aparición de ciertas especies como *Necrobia rufipes* (Coleoptera: Cleridae) y larvas de moscas, depredador y presa, respectivamente.

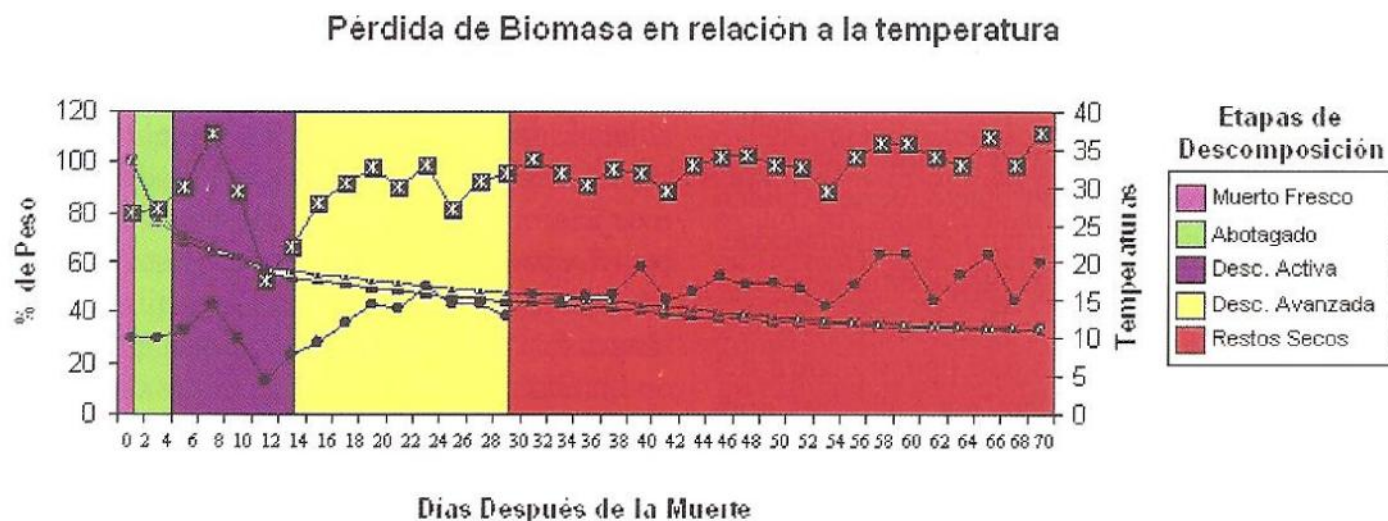
**Pérdida de Biomasa.** La pérdida de biomasa registrada resultó ser más dramática durante los primeros 15 días después de la muerte (figura 1), perdiéndose aproximadamente un 20% a los 7 DDM (inicios de Descomposición activa). A mediados de la etapa de Descomposición activa (10 DDM) ya se presentó una pérdida del 40% del peso corporal, siendo ésta de cerca del 50% al finalizar esta etapa. A finales de la etapa de Descomposición avanzada y durante la de Restos secos la pérdida de biomasa resultó ser más paulatina. A diferencia de lo consignado por Anderson & VanLaerhoven (1996), el peso de los cadáveres durante el presente estudio sufrió cambios significativos durante los primeros siete días después de la muerte, promovidos por

la temperatura ambiental y la baja humedad relativa del área semidesértica, mientras que en el estudio realizado en British Columbia, Canadá, no se consignaron cambios durante los primeros 5 días, disminuyendo drásticamente durante las etapas de abotagamiento y descomposición activa; reduciéndose al 50% de su peso original hacia la etapa de descomposición avanzada. La mayor parte del tejido blando de los cadáveres fue removido por la actividad larval entre los 7 y 30 días después de la muerte. Esto concuerda con la abundante e intensa actividad de larvas de Diptera sobre el cuerpo durante este período.

**Trampas de caída.** De las trampas de caída alrededor de los cadáveres se recuperaron adultos de la Familia Sarcophagidae (12 individuos) de los cuales 10 especímenes fueron identificados, utilizando las claves de Shewell (1987). De estos especímenes el 80% correspondieron al género *Sarcodexia* (5♀ y 3♂), 10% al género *Bellieria* (1♀ y 1♂) y el 10% al género *Neobellieria* (1♀ y 1♂).

**Cría de larvas (Tratamientos Peso-1 y Peso-2).** En el Cuadro 1 se presentan los datos de las larvas que se colectaron de los cerdos Peso-1 y Peso-2 que fueron criadas en laboratorio (21 especímenes) hasta el estado adulto.

Figura 1. Pérdida de porcentaje de peso en dos cadáveres de cerdo durante la descomposición.



Cuadro 1

Géneros de Sarcophagidae identificados, provenientes de larvas criadas de Peso-1 y Peso-2

Género	No. Ind.	Hembras	Machos
<i>Sarcodexia</i>	19	3	16
<i>Titanogrypa</i>	1	0	1
<i>Anicia</i>	1	0	1
Total	21	3	18

**Cría de larvas (Tratamientos M-1, M-2, M-3 y M-4).** Se colectaron larvas de la Familia Sarcophagidae de los tratamientos M-1, M-2, M-3 y M-4 durante el período que abarcó desde el 21 de Febrero (2 DDM) hasta el 9 de Marzo (18 DDM). La mayor cantidad de larvas colectadas para su cría se obtuvo a partir del 21 de Febrero (2 DDM) hasta el 28 de Febrero (9 DDM) del 2007 y pareció existir una segunda época de abundancia durante el período que comprendió del 6 de Marzo (15 DDM) al 9 de Marzo (18 DDM). El período de colecta de larvas sobre los cadáveres comprendió las etapas de Abotagamiento (20-23 de Febrero), Descomposición activa (24/Feb.-4/Mar.), así como el inicio de la Descomposición avanzada (5-20 de Marzo).

Como resultado de la cría de larvas de Sarcophagidae se lograron obtener 70 especímenes identificables (Cuadro 2). El período de emergencia de los adultos se verificó desde el 17 al 29 de Marzo del 2007.

El 82% de los especímenes criados en laboratorio pertenecieron al género *Sarcodexia* (57 especímenes; 22♀ y 35♂), 12% correspondieron al género *Neobellieria* (8 especímenes; 1♀ y 7♂), 4% del género *Liopygia* (3 especímenes; 1♀ y 2♂), 1% al género *Bercaea* (1 ♂) y 1% al género *Paraphrisopoda*.

#### Experimento 2 con cabezas de cerdo.

De las dos cabezas de cerdo se pudieron criar

Cuadro 2

Géneros de Sarcophagidae identificados, provenientes de larvas colectadas y criadas de los tratamientos M-1, M-2, M-3 y M-4

Género	No. Ind.	Hembras	Machos
<i>Sarcodexia</i>	57	22	35
<i>Neobellieria</i>	8	1	7
<i>Bercaea</i>	1	0	1
<i>Liopygia</i>	3	1	2
<i>Paraphrisopoda</i>	1	1	0
Total	70	25	45

hasta estado adulto un total de 193 especímenes identificables (Cuadro 3), de los cuales 92 fueron hembras y 101 machos. De estos especímenes el 78% pertenecieron al género *Sarcodexia* (69♀ y 83♂); 18% al género *Neobellieria* (22♀ y 12♂) y 4% al género *Liopygia* (1♀ y 6♂).

Durante el período en que se llevó a cabo el estudio (Feb.-May.), las temperaturas ambientales fueron muy cambiantes, especialmente en las primeras tres etapas de descomposición, esto coincide con Goff (2000), Guarín (2005) y Yuseff (2007) que afirman que los cambios en el medio influyen en el proceso de descomposición y por ende en el comportamiento poblacional de Sarcophagidae. En el experimento con 7 cerdos, los

Cuadro 3

Géneros de Sarcophagidae identificados, provenientes de larvas colectadas y criadas de Cabeza-1 y Cabeza-2

Género	No. Ind.	Hembras	Machos
<i>Sarcodexia</i>	152	69	83
<i>Neobellieria</i>	34	22	12
<i>Liopygia</i>	7	1	6
Total	193	92	101

califóridos tuvieron una población muy elevada, mientras que los sarcófagidos fueron unos cuantos especímenes, y ocurrió lo inverso al establecer el experimento con las cabezas de cerdo en el mes de Mayo, en donde los géneros de la familia Sarcophagidae se incrementaron considerablemente.

En el Cuadro 4 se presenta un concentrado de las subfamilias, tribus y géneros de Sarcophagidae identificadas en los dos experimentos. Obsérvese un total de 294 especímenes identificados en ambos experimentos.

Al establecer el experimento, durante los primeros minutos después de acaecida la muerte, ya rondaban al cadáver unas moscas de la carne (Diptera: Sarcophagidae), moscas verdes (Diptera: Calliphoridae) y una que otra mosca doméstica (Diptera: Muscidae), lo cual concuerda con lo reportado por García-Rojo (2004), Liria (2006) y Yuseff (2006), quienes consignan a los dípteros como uno de los grupos de insectos necrófagos que colonizan los cuerpos en descomposición.

Romera *et al.* (2003), consignan para la península ibérica un total de 13 especies, mien-

tras que en el presente trabajo sólo se identificó hasta género, llegándose a un total de 8 géneros identificados con las claves de Shewell (1987). Algunos géneros encontrados por Romera *et al.* (2003) coinciden con los que se identificaron en este trabajo, entre algunos ejemplos están *Bercaea* y *Liopygia*.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo servirán para iniciar una base de datos de insectos sarcosaprófagos de importancia forense en la Región Lagunera.

Se determinaron 5 etapas en el proceso de descomposición: Muerto fresco (24 hDM), Abotagado (1 DDM-4 DDM), Descomposición activa (5 DDM-13 DDM), Descomposición avanzada (14 DDM-29 DDM) y Restos secos (30 DDM-70 DDM).

La mayor abundancia de larvas ocurrió durante las etapas de abotagado, descomposición activa y en los comienzos de la descomposición avanzada (del 21 de Febrero al 9 de Marzo). La

**Cuadro 4**

Concentrado de las subfamilias, tribus y géneros de Sarcophagidae identificadas en los dos experimentos

Familia	Subfamilia	Tribu	Género	Número
Sarcophagidae	Sarcophaginae	Sarcodexiini	<i>Sarcodexia</i>	236
	Sarcophaginae	Sarcodexiini	<i>Tytanogrypa</i>	1
	Sarcophaginae	Parasarcophagini	<i>Neobellieria</i>	43
	Sarcophaginae	Parasarcophagini	<i>Liopygia</i>	10
	Sarcophaginae	Parasarcophagini	<i>Bercaea</i>	1
	Sarcophaginae	Parasarcophagini	<i>Paraphrisopoda</i>	1
	Sarcophaginae	Bellieriini	<i>Bellieria</i>	1
	Miltogramminae	Miltogrammini	<i>Anicia</i>	1
Total de especímenes identificados				294



emergencia de los adultos de las larvas criadas en el laboratorio sucedió a partir del 17 al 29 de Marzo de 2007. Algo parecido se observó en campo ya que durante finales de la etapa de descomposición avanzada y principios de la etapa de restos secos, se colectaron la mayor cantidad de adultos recién emergidos.

Se identificaron especímenes de dos subfamilias, Sarcophaginae y Miltogramminae; cuatro tribus, Sarcodexiini, Bellieriini, Parasarcophagini y Miltogrammini; ocho géneros de las respectivas tribus, *Sarcodexia*, *Tytanogrypa*, *Bellieria*, *Neobellieria*, *Bercaea*, *Liopygia*, *Paraphrisopoda* y *Anicia*. La abundancia de insectos varía de acuerdo al tiempo o estación del año. En el 2° experimento Sarcophagidae fue la familia de Diptera predominante (primavera), mientras que en invierno la familia Calliphoridae resultó ser la más abundante.

Los géneros más abundantes fueron *Sarcodexia* (Sarcophaginae: Sarcodexiini), *Neobellieria* (Sarcophaginae: Parsarcophagini) y *Liopygia* (Sarcophaginae: Parasarcophagini).

La principal pérdida de biomasa se registró durante las tres primeras etapas de descomposición y comienzos de la cuarta (Fresco, Abotgado, Descomposición activa y principios de la Descomposición avanzada), observándose también durante este período una gran actividad larval. Casi al finalizar la etapa de Descomposición avanzada y durante la de Restos secos la pérdida de biomasa se hizo más lenta.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue financiado por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y el CONACyT. Los autores hacen patente su agradecimiento al M. C. Javier López Hernández quien es responsable de otorgarnos la oportunidad de participar en la investigación de líneas novedosas en el amplio ámbito biológico de la entomología.

## LITERATURA CITADA

- ANDERSON, G. S., & S. L. VANLAERHOVEN. 1996. Initial Studies on Succession on Carrion in Southwestern British Columbia. *Journal of Forensic Sciences* 41(4):617-625.
- BATTÁN-HORENSTEIN, M., M. I. ARNALDOS, B. ROSSO Y M. DOLORES G. 2005. Estudio preliminar de la comunidad sarcosaprófaga en Córdoba (Argentina): aplicación a la entomología forense. *Anales de Biología* (27):191-201.
- BYRD, J. H., & L. C. JAMES. 2001. *Forensic Entomology. The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. CRC Press. Boca Ratón, Florida, USA. 418 p.
- CALDERÓN-ARGUEDAS, O., A. TROYO Y M. E. SOLANO. 2005. Sucesión de larvas de muscoideos durante la degradación cadavérica en un bosque premontano húmedo tropical. *Revista Biomédica*. 16(2):79-85.
- CASTILLO M., M. 2002. Estudio de la entomofauna asociada a cadáveres en el Alto Aragón (España). Zaragoza, España. *Monografías de la Sociedad Entomológica Aragonesa* Vol. 6. 94 pp.
- CENTENO, N., M. MALDONADO & A. OLIVA. 2002. Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic Science International* (126):63-70.
- DE ARRIBA, A. V. Y. S. R. COSTAMAGNA. 2006. Desarrollo post-embrionario de *Microcerella acrydiorum* (Diptera: Sarcophagidae) bajo condiciones de laboratorio. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 65(1-2):55-61.
- EVANS, A. V. 2007. *Field Guide to Insects and Spiders & Related Species of North America*. Sterling Publishing Co., Inc. New York, New York, USA. 497 p.
- GARCÍA-ROJO, A. M. 2004. Estudio de la sucesión de insectos en cadáveres en Alcalá de Henares (Comunidad Autónoma de Madrid) utilizando cerdos domésticos como modelos animales. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (34):263-269.
- GOFF, M. L. 2000. *A Fly for the Prosecution. How Insect Evidence Helps Solve Crimes*. Cambridge, Massachusetts London, England, Harvard University Press. 225 p.
- GUARÍN V., E. G. 2005. *Insectos de importancia forense asociados a la descomposición cadavérica del cerdo Sus domesticus, expuesto a sol, sombra total y sombra parcial, en Mayagüez, Puerto Rico*. Biología. Mayagüez, Puerto Rico, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez. 136 p.
- IANNACONE, J. 2003. Artropofauna de importancia forense en un cadáver de cerdo en el Callao, Perú. *Revista Brasileira de Zoología* 20:85-90.
- LIRIA S., J. 2006. Insectos de importancia forense en cadáveres de ratas, Carabobo – Venezuela. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 23(1):33-38.

## Identificación y abundancia estacional de géneros de sarcophagidae sobre carroña de puerco en Coahuila

- MAGAÑA, C. 2001. La Entomología Forense y su aplicación en la medicina legal. Data de la muerte. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (28):49-57.
- ROMERA, E., MA. I. ARNALDOS, M. D. GARCÍA Y D. GONZÁLEZ-MORA. 2003. Los Sarcophagidae (Insecta: Diptera) de un ecosistema cadavérico en el sureste de la Península Ibérica. *Anales de Biología* (25):49-63.
- SHEWELL, G. E. 1987. Sarcophagidae (Diptera). pp. 1159-1186. In: J. F. McAlpine (Ed.). *Manual of Nearctic Diptera. Vol. 2*. Biosystematic Research Center, Research Branch Agriculture Canada. Ottawa, Ontario, Canada.
- TENORIO, F. M., J. K. OLSON, C. J. COATES. 2003. Decomposition studies, with a catalog and descriptions of forensically important blow flies (Diptera: Calliphoridae). *Southwestern Entomologist* 28 (1):37-45.
- YUSSEFF V., S. Z. 2006. Entomología forense: los insectos en la escena del crimen. *Revista Luna Azul* (23):42-49.
- YUSSEFF V., S. Z. 2007. *Efectos de la temperatura sobre el desarrollo de Chrysomya rufifacies y Cochliomyia macellaria (Diptera: Calliphoridae), dos especies importantes para la entomología forense en Puerto Rico*. Biología. Mayagüez, Puerto Rico, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez. 98 p.