

## ENTOMOLOGÍA CADAVERICA EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ (S. DE ESPAÑA)

JOSÉ LUIS ROMERO PALANCO<sup>1</sup>; FRANCISCO MUNGUÍA GIRÓN<sup>1</sup>;  
JOAQUÍN GAMERO LUCAS<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Resumen:** Se exponen los resultados de las observaciones realizadas sobre la Entomología tanatológica, en cadáveres de perros, las cuales se han llevado a cabo en diferentes ecosistemas y fases del año en la provincia de Cádiz (Sur de España).

Si bien ha podido comprobarse la coincidencia de familias y géneros de insectos de los que suelen acudir a los cadáveres en muy diferentes y distantes puntos geográficos, se estima totalmente necesaria la realización de investigaciones sistemáticas que permitan establecer las peculiaridades de la fauna cadavérica en cada región geográfica.

Se han identificado un total de 43 especies, pertenecientes a 33 géneros, los cuales se engloban en 20 familias, en 5 órdenes y en 2 grupos, siendo las especies más frecuentemente encontradas las siguientes: *Calliphora vicina*, *Lucilia caesar*, *Musca domestica*, *Morellia hortorum* y *Ophyra leucostoma*, entre los dípteros. Entre los coleópteros: *Creophilus maxillosus*, *Ontholestes murinus*, *Thanatophilus sinuatus* y *rugosus*, *Saprinus niger* y *semistriatus* y *Dermestes frischii*.

**Palabras claves:** Entomología forense; Putrefacción.

**Abstract:** The results of observations of the entomology of dog carcasses carried out in different ecosystems and seasons of the year in the province of Cádiz are expounded.

Although insect families and genera that are attracted to corpses in quite different and distant geographic locations have been shown to be coinci-

---

<sup>1</sup> Departamento de Medicina Legal. Facultad de Medicina. Universidad de Cádiz.

dental, the realization of systematic research to establish the characteristics of the fauna found on carrion in each geographical region is considered to be quite necessary.

A total of 43 species, belonging to 33 genera included in 20 families, 5 orders and 2 groups have been identified. The following species are the most frequently found: *Calliphora vicina*, *Lucilia caesar*, *Musca domestica*, *Morellia hortorum* and *Ophyra leucostoma*, among the dipterons. Among the coleoptera: *Creophilus maxillosus*, *Ontholestes murinus*, *Thanatophilus sinuatus* and *rugosus*, *Saprinus niger* and *semistriatus* and *Dermestes frischii*.

**Key words:** Forensic entomology; Putrefaction.

## INTRODUCCIÓN

Tras la intervención de Megnin (1) en numerosos casos de la práctica judicial, valorando la intervención de los insectos en el proceso de destrucción de la materia orgánica, dicho autor recopiló sus experiencias, publicando en 1894 su conocida obra *La faune des cadavres*, con la que sentó las bases científicas de la entomología cadavérica.

Aquellos trabajos fueron seguidos de otros muchos, si bien algunas de las conclusiones comenzaron a ser criticadas; entre otras, el esquema de Megnin acerca de las diferentes fases de la fermentación de la materia orgánica, el cual no es admitido por Roux, Biondi, ni Kratter –citados por Lecha Marzo (2)–, ni tampoco por Thoinot (3), para el cual, los cadáveres en la práctica médico-forense se pueden encontrar en muy diferentes condiciones, no coincidentes necesariamente con las señaladas por Megnin. Asimismo, se señaló por muy diversos autores, la conveniencia de repetir aquellas observaciones en las diferentes localidades, habiéndose denunciado la ausencia de extensas investigaciones sistemáticas que permitieran establecer particularidades para las diferentes regiones geográficas (Dalla Volta, 1938) (4).

Las lagunas en los conocimientos entomológicos, las contradicciones que fueron poniéndose de manifiesto, así como los errores al aplicar aquellos conocimientos a la práctica médico-forense, hicieron que apareciesen nuevos trabajos de investigación, los cuales han venido a resolver la casi totalidad de las deficiencias y críticas formuladas. Reiteradamente se han alzado voces clamando por nuevos estudios en esta disciplina, siendo harto elocuentes las palabras de Leclercq (5).

Pocos años después, las aportaciones realizadas en este sentido permitían afirmar rotundamente a Domínguez y Gómez (6), que «hoy no se admite aquella rigurosa seriación de las especies –entendiéndose como tal la disciplina verdaderamente marcial de las nombradas ingeniosamente cuadrillas de trabajadores u obreros de la muerte–, ni se acepta por siste-

ma la significación de la ausencia o presencia de dípteros o sus restos sobre un cadáver para determinar si el sujeto en cuestión murió durante el invierno o, por el contrario, durante la estación estival».

Puede afirmarse que en los últimos años ha comenzado un verdadero resurgir de la entomología cadavérica, con la aparición de un amplísimo grupo de trabajos sumamente interesantes para conseguir un mayor conocimiento de la misma, no limitándose sus aplicaciones al establecimiento del intervalo *postmortem*.

Por lo que hace referencia a nuestro país, son de destacar las aportaciones realizadas por Báguena (7) (8), Pérez de Petinto (9), Villalaín (10) y nosotros mismos (11), así como los llevados a cabo por Castillo (12) y García et al (13), en un intento de perfilar las características de la entomofauna en diversas regiones geográficas.

En el presente trabajo se ofrecen datos relativos a la entomología cadavérica observada en la provincia de Cádiz (S.O. de España), así como una valoración de diferentes variables que parecen influir sobre las características y desarrollo de la misma (localización geográfica, ecosistema, temperatura ambiente, etc.).

## MATERIAL Y MÉTODOS

A efectos de alcanzar los objetivos enunciados y, dadas las dificultades inherentes a la realización de una investigación de esta naturaleza sobre cadáveres humanos, se realizaron las observaciones, de forma experimental, sobre animales de adecuado peso y desarrollo, a fin de obviar los errores que pueden derivarse cuando las observaciones se llevan a cabo sobre animales de muy escaso peso.

Se han utilizado cadáveres de perros, cuyos pesos oscilaron entre 20 y 40 Kg de peso, con una media aproximada de 30 Kg. Se estudiaron tres lotes de animales, uno por cada una de las épocas estacionales en las que se efectuaron las observaciones (invierno, primavera y verano). Asimismo, cada lote de animales se distribuyó entre los diferentes ecosistemas que hemos establecido para la provincia de Cádiz, en la cual hemos diferenciado los siguientes:

- a) Zona de marismas, eligiendo como zona tipo las salinas existentes en las proximidades de Chiclana de la Frontera.
- b) Zona de campiña, con pastos y cultivos de secano preferentemente, tomando como zona tipo las inmediaciones de la Laguna de Jeli.
- c) Zona de serranía, provista de abundante matorral y monte bajo, eligiendo como zona tipo «El Picacho», en las proximidades de Alcalá de los Gazules.

El motivo de realizar nuestras observaciones en zonas tan diversas, atiende al hecho mismo de poder comprobar las posibles variaciones que

podieran existir en la entomofauna de cada uno de los ecosistemas establecidos, pese a que la distancia geográfica entre aquellos puntos no sea especialmente acentuada.

Las temperaturas ambientales, como es lógico, variaron con la estación del año, oscilando en invierno entre 10 y 20 °C, correspondiendo las temperaturas más bajas a la zona de serranía. En primavera, la media de las temperaturas osciló entre 22 y 26 °C, en tanto que en verano lo hicieron entre 27 y 35 °C. En todos los períodos, las temperaturas más bajas correspondieron a la zona de serranía.

A modo de orientación y de confirmación de nuestros datos nos sirvieron de guía los valores publicados por los Centros Meteorológicos Territoriales en Andalucía Occidental y Ceuta. Para la zona de serranía nos sirvió de guía el Centro de las Sierras Penibéticas Occidentales de Jimena de la Frontera; para la zona de campiña, el Centro del Bajo Guadalquivir, radicado en Jerez de la Frontera, y para la zona de marisma, el Centro del Litoral Gaditano en Cádiz. Las temperaturas medias de cada zona fueron las siguientes:

TEMPERATURAS MEDIAS		
Serranía	Invierno	12.80 °C
	Primavera	16.90 °C
	Verano	25.90 °C
Campiña	Invierno	14.10 °C
	Primavera	17.90 °C
	Verano	26.90 °C
Marisma	Invierno	15.10 °C
	Primavera	17.80 °C
	Verano	25.60 °C

Los cadáveres de los perros sobre los que se centraron nuestras observaciones, quedaron siempre expuestos al aire libre, procurando dejarlos más o menos protegidos entre la maleza y en tal orientación, de modo que tuvieran la incidencia del sol durante determinadas horas del día, a fin de no provocar un enlentecimiento de la evolución de la putrefacción cadavérica.

La frecuencia con la que se llevaron a cabo las observaciones y toma de muestras fue variable de unos casos a otros, determinada por la propia evolución del proceso putrefactivo. En los casos en que la putrefacción era más rápida, nuestras observaciones fueron más frecuentes, como también la toma de muestras. En términos generales, durante el período invernal la recogida de muestras se realizó cada seis o siete días, en primavera cada cinco o seis días y, finalmente, en verano, cada dos o tres días. En todos los casos, se intentó hacer coincidir nuestras observaciones y recogida de

muestras con las diferentes fases de la descomposición del cadáver, que hemos establecido en las siguientes: Cadáver fresco, período enfisematoso, período colicuativo, período seco y período de reducción esquelética.

En cada una de las observaciones se procedió a la recogida de muestras de las diferentes familias de insectos que se encontraran sobre el cadáver. Las larvas de los dípteros, al tiempo de la recogida, se introducían en alcohol absoluto hirviendo, a fin de conseguir su completa hiperextensión, para facilitar su estudio en el laboratorio. Los dípteros adultos eran recogidos en frascos conteniendo acetato de etilo, que es el que se muestra más eficaz como conservador de las estructuras del insecto.

Al propio tiempo se recogían las diferentes especies de coleópteros, himenópteros, ácaros y otros que estuviesen sobre el cadáver, a los cuales se les introducían en frascos conteniendo acetato de etilo y corcho rallado, facilitando así su conservación durante el transporte hasta el laboratorio. Se recogieron también insectos vivos, larvas de coleópteros, así como pupas de dípteros, para después comprobar su eclosión y determinar con mayor exactitud la especie a la que pertenecía.

En cada una de las observaciones, y coincidiendo con la recogida de muestras, se hacían anotaciones relativas a la evolución de la putrefacción cadavérica, condiciones climatológicas, oscilaciones de temperatura, variaciones en el grado de humedad, incidencia de otros factores meteorológicos (lluvia), etc.

Una vez en el laboratorio, y con estricto control de la zona de procedencia, fecha de la toma, etc., se procedía a la identificación y ordenación de los insectos, atendiendo para ello a la familia a que pertenecieran. Asimismo, se procedía a la identificación y clasificación de las larvas de los insectos, ayudándonos para ello de una lupa estereoscópica, y tomando en consideración las claves entomológicas propuestas por Reiter y Wolleneck (14).

Los coleópteros y demás insectos adultos se prepararon según las técnicas habituales en entomología, haciendo el montaje de los más pequeños en microtarjetas, en tanto que los de mayor tamaño eran fijados con la ayuda de alfileres entomológicos, colocados en la parte superior del élitro derecho, en la proximidad de la línea media. Ulteriormente se procedió a la identificación de las diversas especies, ayudándonos para ello de las claves entomológicas que tomamos de De La Fuente (15), Báguena (7), Pardo Alcaide y Yús (16).

## RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados de las observaciones realizadas, atendiendo a la fase en que se encontrara la putrefacción cadavérica, se exponen en las Tablas 1 a la 9, ambas inclusive, así como en la Gráfica 1. En total se han identificado 43 especies, pertenecientes a 33 géneros, los cuales se engloban en 20 familias, en 5 órdenes y en 2 grupos.

**Tabla 1 - ECOSISTEMA:** Zona de serranía  
Período de observaciones: Invierno / Temperatura media: 12.8 °C

DÍAS	FASE PUTREFACCIÓN	DÍPTEROS	COLEÓPTEROS	HIMENÓPTEROS	OTROS
0 1 2 3 4 5	Cadáver fresco	<i>Calliphora</i>			
6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	Enfisematoso	<i>Calliphora</i> <i>Muscidae:</i> <i>Scatophaga</i> <i>Morellia</i> <i>Musca</i> <i>Pyophila</i> <i>casei</i>	<i>Mastigus palpalis</i> <i>Catops</i>		Larvas pequeñas de moscas.
19 20 21 22 23 24 25 26 27	Colicuativo	<i>Calliphora</i> <i>Morellia</i>	<i>Creophilus</i> <i>Hister cadaver.</i> <i>Thanatophilus</i> <i>Onthophagus</i> <i>Ontholestes</i> <i>Catops</i> <i>Cleridae</i> <i>Nitidula</i>		Larvas desarrolladas  Ácaros
28 29 30 31 32 33 34 35 36 37	Seco		<i>Thanatophilus</i> <i>Catops</i>		Escaso número de larvas de moscas. Larvas de <i>Silphidae.</i>
38 39 40 41	Restos	<i>Calliphora</i>	<i>Thanatophilus</i> <i>Ontholestes</i> <i>Mastigus palpalis</i> <i>Aleochara</i> <i>Omosita colon</i>		No larvas. Ácaros

**Tabla 2 - ECOSISTEMA:** Zona de serranía  
Período de observación: Primavera / Temperatura media: 16.9 °C

DÍAS	FASE PUTREFACCIÓN	DÍPTEROS	COLEÓPTEROS	HIMENÓPTEROS	OTROS
0 1 2 3 4	Cadáver fresco	<i>Calliphora.</i> <i>Muscidae:</i> <i>Morellia</i> <i>Ophyra</i>			
5 6 7 8 9	Enfisematoso	<i>Calliphora.</i> <i>Lucilia.</i> <i>Muscidae:</i> <i>Morellia</i> <i>Ophyra</i>	<i>Creophilus.</i> <i>Thanatophilus.</i> <i>Hister cadáver.</i> <i>Saprinus deters.</i> <i>Dermestes.</i> <i>Hidrophilidae.</i>		Larvas pequeñas de moscas y larvas de Silphidos.
10 11 12 13 14 15	Colicuativo	<i>Calliphora.</i> <i>Lucilia.</i> <i>Muscidae:</i> <i>Morellia</i> <i>Ophyra</i>	<i>Creophilus</i> <i>Thanatophilus</i> <i>Saprinus deters.</i> <i>Saprinus semistr.</i> <i>Hister cadáver.</i> <i>Ontholestes</i> <i>Dermestes</i>	<i>Ichneumonidae</i>	Larvas de moscas en gran número y larvas de Silphidos.
16 17 18 19 20	Seco		<i>Creophilus.</i> <i>Ontholestes.</i> <i>Hister cadáver.</i> <i>Onthophagus.</i> <i>Catops.</i> <i>Nitidula.</i> <i>Curculionidae.</i> <i>Dermestes.</i>		Larvas de moscas en menor número.
21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34	Restos		<i>Dermestes.</i>		No larvas.

**Tabla 3 - ECOSISTEMA:** Zona de serranía  
Período de observaciones: Verano / Temperatura media: 25.9 °C

DÍAS	FASE PUTREFACCIÓN	DÍPTEROS	COLEÓPTEROS	HIMENÓPTEROS	OTROS
0 1 2	Cadáver fresco	<i>Lucilia</i>			<i>Formicidae</i>
3 4	Enfisematoso	<i>Calliphora.</i> <i>Lucilia.</i> <i>Muscidae:</i> <i>Morellia</i> <i>Ophyra</i>	<i>Creophilus.</i> <i>Thanatophilus.</i> <i>Saprinus niger</i> <i>Saprinus semistr.</i> <i>Dermestes.</i> <i>Ontholestes</i> <i>Necrophorus H.</i> <i>Cléridos</i>		<i>Formicidae.</i> Larvas de moscas.
5 6 7	Colicuativo	<i>Muscidae</i>	<i>Creophilus</i> <i>Ontholestes</i> <i>Saprinus niger</i> <i>Saprinus semistr.</i> <i>Curculionidae</i> <i>Cleridae</i> <i>Dermestes</i>		<i>Formicidae.</i> Arácnidos. Larvas prepulas en gran número.
8 9 10 11	Seco	<i>Calliphora</i> <i>Lucilia</i> <i>Muscidae:</i> <i>Morellia</i>	<i>Ontholestes.</i> <i>Dermestes.</i>		<i>Formicidae</i>
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34	Restos		<i>Dermestes.</i>		



**Tabla 4 - ECOSISTEMA:** Zona de campiña  
Período de observaciones: Invierno / Temperatura media: 14.1 °C

DÍAS	FASE PUTREFACCIÓN	DÍPTEROS	COLEÓPTEROS	HIMENÓPTEROS	OTROS
0 1 2 3 4 5	Cadáver fresco	<i>Lucilia</i> <i>Calliphora</i>			
6 7 8 9 10 11	Enfisematoso	<i>Lucilia.</i> <i>Calliphora.</i> Muscidae: <i>Morellia</i> <i>Musca</i>	<i>Thanatophilus.</i> <i>Saprinus deters.</i> <i>Dermestes</i>		Larvas pequeñas de moscas.
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	Colicuativo	<i>Lucilia</i> Muscidae: <i>Morellia</i> <i>Musca</i>	<i>Creophilus</i> <i>Thanatophilus</i> <i>Saprinus deters.</i> <i>Dermestes frisch.</i> <i>Dermestes undul.</i> <i>Corynetes</i> <i>Catops nigricans</i>		Larvas de moscas en gran número.
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39	Seco	<i>Lucilia recién eclosionada.</i> Muscidae: <i>Morellia</i>	<i>Dermestes</i> <i>Corynetes</i> <i>Thanatophilus</i> <i>Saprinus ch. y c.</i> <i>Troz fabricii</i> <i>Catops nigricans</i> <i>Nitidula fl.</i> <i>Creophilus</i> Cleridae <i>Saprinus niger</i> <i>Hister uncostriat.</i>		Larvas de Sífidos y de Dermestes.
40 41 42 43 44	Restos		<i>Dermestes.</i> <i>Corynetes.</i> Cleridae <i>Saprinus chalc.</i>		Larvas de Dermestes.

**Tabla 5 - ECOSISTEMA:** Zona de campiña  
Período de observaciones: Primavera / Temperatura media: 17.9 °C

DÍAS	FASE PUTREFACCIÓN	DÍPTEROS	COLEÓPTEROS	HIMENÓPTEROS	OTROS
0 1 2 3 4	Cadáver fresco	<i>Lucilia</i> <i>Calliphora</i> <i>Sarcophaga</i>			
5 6 7 8 9	Enfisematoso	<i>Lucilia</i> <i>Calliphora</i> <i>Sarcophaga</i> Muscidae: <i>Morellia</i> <i>Musca</i> <i>Ophyra</i>	<i>Creophilus</i> . <i>Thanatophilus</i> . <i>Saprinus Níger</i> <i>Saprinus deters.</i> <i>Asida elongata</i> <i>Dermestes</i>	<i>Ichneumonidae</i> .  <i>Véspidos</i> .	Larvas de moscas en gran número
10 11 12 13 14 15 16	Colicuativo	<i>Lucilia</i> . Muscidae: <i>Ophyra</i> .	<i>Creophilus</i> <i>Philontus</i> <i>Thanatophilus</i> <i>Dermestes</i> <i>Hister sinuatus</i> <i>Saprinus niger</i> <i>Saprinus semistr.</i> <i>Saprinus deters.</i> <i>Nitidula flav.</i> <i>Corynetes</i>	<i>Ichneumonidae</i>	Larvas prepulas. Larvas de sílfidos.
17 18 19 20 21	Seco		<i>Creophilus</i> <i>Dermestes</i> <i>Hister cadav.</i> <i>Saprinus semistr.</i> <i>Saprinus semipu.</i> <i>Cleridae</i>		Larvas de <i>Creophilus</i> y de <i>Dermestes</i> . Ácaros.
22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35	Restos	<i>Lucilia</i> recién eclosinadas. Muscidae: <i>Ophyra</i> . <i>Musca</i>	<i>Creophilus</i> <i>Dermestes</i> <i>Saprinus niger</i> <i>Saprinus semistr.</i> <i>Saprinus deters.</i> <i>Ontholestes</i> <i>Corynetes</i>		Larvas de <i>Creophilus</i> , de Sílfidos y de <i>Dermestes</i> . <i>Aglossa</i> . Ácaros.

**Tabla 6 - ECOSISTEMA:** Zona de campiña  
Período de observaciones: Verano / Temperatura media: 26.9 °C

DÍAS	FASE PUTREFACCIÓN	DÍPTEROS	COLEÓPTEROS	HIMENÓPTEROS	OTROS
0 1 2	Cadáver fresco	<i>Lucilia</i> <i>Sarcophaga</i> Muscidae: <i>Musca</i> <i>Morellia</i>			
3 4 5	Enfisematoso	<i>Lucilia</i> <i>Sarcophaga</i> Muscidae: <i>Musca</i> <i>Morellia</i> <i>Ophyra</i>	<i>Creophilus</i> <i>Ontholestes</i> <i>Saprinus niger</i> <i>Saprimis semistr.</i> <i>Dermestes</i> Cleridae <i>Akis acuminata</i>		Larvas de moscas en gran número.
6 7 8 9 10 11 12	Colicuativo	<i>Lucilia</i> <i>Sarcophaga</i> Muscidae: <i>Morellia</i> <i>Musca</i> <i>Ophyra</i>	<i>Ontholestes</i> <i>Saprinus niger</i> <i>Dermestes</i> Cleridae <i>Akis acuminata</i>		<i>Formicidae.</i> Larvas prepupas.
13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 28 29	Seco	<i>Lucilia</i> recien eclosionadas.	<i>Saprinus niger</i> <i>Saprinus semistr.</i> <i>Dermestes</i> Cleridae <i>Akis acuminata</i>		Larvas de <i>Dermestes.</i>

**Tabla 7 - ECOSISTEMA:** Zona de marismas  
Período de observaciones: Invierno / Temperatura media: 15.1 °C

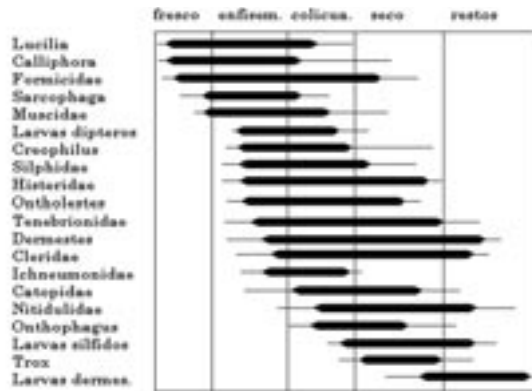
DÍAS	FASE PUTREFACCIÓN	DÍPTEROS	COLEÓPTEROS	HIMENÓPTEROS	OTROS
0 1 2 3 4 5	Cadáver fresco	<i>Lucilia</i>			
6 7 8 9 10 11 12	Enfisematoso	<i>Lucilia</i> <i>Calliphora</i> <i>Muscidae</i> <i>Theobaldia annulata</i>	<i>Dermestes frisch</i>		Larvas pequeñas de moscas.
13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	Colicuativo	<i>Lucilia</i> recién eclosionadas. <i>Calliphora</i>	<i>Thanatophilus</i> <i>Dermestes</i> <i>Saprinus niger</i>	<i>Ichneumonidae.</i>	Larvas de moscas en gran número. Larvas de <i>Thanatophilus.</i>
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37	Seco		<i>Dermestes</i> <i>Omosita colon</i>		Larvas de <i>Dermestes.</i>
38 39 40 41	Restos				Larvas de <i>Dermestes</i> en gran número.

**Tabla 8 - ECOSISTEMA:** Zona de marismas  
Período de observaciones: Primavera / Temperatura media: 17.8 °C

DÍAS	FASE PUTREFACCIÓN	DÍPTEROS	COLEÓPTEROS	HIMENÓPTEROS	OTROS
0 1 2 3 4	Cadáver fresco	<i>Lucilia.</i> <i>Muscidae:</i> <i>Musca</i> <i>Morellia</i>			
5 6 7 8 9	Enfisematoso	<i>Lucilia</i> <i>Sarcophaga</i> <i>Muscidae:</i> <i>Musca</i> <i>Ophyra</i>	<i>Creophilus</i> <i>Dermestes</i> <i>Saprinus niger</i>	<i>Ichneumonidae.</i>	Larvas pequeñas de moscas.
10 11 12 13 14 15	Colicuativo		<i>Creophilus</i> <i>Dermestes</i> <i>Saprinus niger</i>		Larvas prepupas.
16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27	Seco		<i>Dermestes frisch.</i>		Larvas de <i>Dermestes</i> y de <i>Creophilus.</i>
28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41	Restos				Larvas de <i>Dermestes</i>

**Tabla 9 - ECOSISTEMA:** Zona de marismas  
Período de observaciones: Verano / Temperatura media: 25.6 °C

DÍAS	FASE PUTREFACCIÓN	DÍPTEROS	COLEÓPTEROS	HIMENÓPTEROS	OTROS
0 1 2	Cadáver fresco	<i>Lucilia</i>			
3 4	Enfisematoso	<i>Lucilia</i> <i>Sarcophaga</i> <i>Muscidae:</i> <i>Musca</i> <i>Ophyra</i>	<i>Dermestes.</i> <i>Cleridae.</i>		Larvas pequeñas de moscas.
5 6 7 8 9 10 11 12	Colicuativo	<i>Lucilia</i> <i>Muscidae:</i> <i>Musca</i>	<i>Dermestes</i> <i>Cleridae</i> <i>Saprinus niger</i>		Larvas prepulas.
13 14 15 16 17 18 19	Seco	<i>Lucilia recién</i> <i>eclosionadas.</i> <i>Muscidae:</i> <i>Musca</i>	<i>Dermestes</i> <i>Cleridae</i>		Larvas de <i>Dermestes.</i>
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35	Restos		<i>Dermestes</i>		Larvas de <i>Dermestes.</i>



Gráfica 1. Resultados globales de las observaciones.

## DISCUSIÓN

### 1. DE LA FAUNA CADAVERICA Y DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS

Dadas las variaciones apreciadas entre la fauna cadavérica descrita por otros autores y la que nosotros hemos llegado a identificar, influenciadas sin lugar a dudas por el medio geográfico y por las condiciones climáticas, se hace evidente la necesidad de realizar estudios experimentales de la fauna tanatológica a nivel local, a fin de evitar errores groseros en la aplicación práctica de estos conocimientos.

Pese a lo dicho, hemos de puntualizar que aquellas variaciones no son sumamente extraordinarias, habida cuenta que en zonas geográficas distantes y bien diferenciadas, se suelen identificar las mismas familias y géneros de insectos. Sin embargo, no puede decirse lo mismo en lo que se refiere a las diferentes especies que acuden al cadáver e incluso a determinados géneros, en los que aquellas variaciones pueden resultar significativas.

De otra parte, hemos de señalar que, al igual que han apreciado otros investigadores, en el curso de nuestras observaciones se ha podido comprobar un cierto orden en la intervención de las distintas especies de insectos que acudieron al cadáver, si bien no coincidentes con las descritas por aquéllos. No se nos oculta que las condiciones climatológicas pueden resultar suficientes como para modificar la evolución espontánea de la putrefacción cadavérica en uno u otro medio, así como para influir en la mayor o menor riqueza entomológica de la zona e incluso sobre la duración del ciclo biológico de las diferentes especies. La mera extrapolación de los resultados concretos de una zona a otro bioclima diferente podría conducir a errores groseros, por lo que se reitera la necesidad de realizar estudios experimentales de la entomofauna a nivel local.

## 2. CONSIDERACIONES ACERCA DE LOS DíPTEROS

Por lo que se refiere al orden de llegada de las diversas especies de dípteros al cadáver, se han encontrado diferencias significativas en los ecosistemas sobre los que hemos realizado nuestras observaciones, y también en función de la época del año.

En la zona de serranía, y durante los meses de invierno y de primavera, los insectos que primeramente acudieron al cadáver eran *Calliphora*, siendo además los únicos que se presentan durante la etapa invernal. En la primavera acuden ya algunas oleadas de *Lucilia*, cuando la putrefacción se ha iniciado, y es en verano cuando las *Lucilia* acuden en primer término al cadáver. Quizás pudiera explicarse esta conducta por el aletargamiento que sufren las *LUCILIA* con temperaturas menores a 15°, así como por el hecho de que las *Calliphora* se encuentran más activas durante todo el año.

Esta circunstancia no se da en los otros ecosistemas, en los que invariablemente son las *Lucilia* las primeras en acudir al cadáver, pudiendo ello justificarse por la mayor temperatura existente en la zona de campiña y de marismas, frente a la de serranía. En la zona de campiña las *Lucilia* comparten su llegada con *Calliphora*, *Sarcophaga* y *Muscidae*, en tanto que en la zona de marismas llegan en solitario.

Es apreciable el hecho de que a temperaturas inferiores a 15° C, las *Lucilia* no se desarrollan, que es lo que sucedía en el ecosistema de serranía durante los meses de invierno. Sin embargo, en campiña y marismas al ser el invierno más suave, sí que pueden hacerlo de manera habitual. Las *Calliphora*, al contrario, por su mayor resistencia al frío, se desarrollan con normalidad a temperaturas de 10 a 15°, como ocurría en serranía. No obstante, estas *Calliphora*, al ir aumentando la temperatura van desapareciendo y así, por encima de 25° su desarrollo es casi nulo. Esto es apreciable en campiña en los meses de verano y en marismas en los de verano e incluso en los de primavera.

En el resto de los ecosistemas estudiados y en las diferentes épocas del año se asiste a un mayor desarrollo de las *Lucilia*, pudiendo observarse una cierta competitividad entre estas dos especies, que hace que en la zona de marismas aquéllas apenas lleguen a desarrollarse. La mayor expresión de esta competitividad se puede observar en la zona de serranía –zona de *Calliphora* por excelencia–, en que ésta apenas se desarrolla durante la época estival, coincidiendo con la llegada de las *Lucilia*.

En este sentido coincidimos con Greenberg y Kunich (17), que asumen que la relación entre la velocidad de desarrollo y la temperatura es lineal en el rango medio de una curva sigmoideal, con un umbral superior y otro inferior, por debajo del cual el desarrollo cesa.

En cuanto a las *Sarcophaga*, hemos observado menos abundancia que otros autores (18) (19) (20) (21) (22) y así la primera vez que la recogimos fue en los meses de primavera y en el ecosistema de campiña. En pleno



período enfisematoso eran muy abundantes compitiendo con las *Lucilia* y *Calliphora*, desapareciendo una vez iniciado el período colicuativo. También aparecieron durante los meses de verano, pero sólo en el ecosistema de campiña.

Los múscidos crecen bien en todos los ecosistemas y durante las diferentes épocas del año, sin interferir ni ser interferido por los dípteros restantes. Es comprobable como a temperaturas bajas de 10 a 15° C, los múscidos, tipo *Morellia*, *Musca*, *Scatophaga*, se desarrollan con normalidad, haciéndolo también a temperaturas superiores. Las *Morellia* y *Musca* son capaces de aparecer en todos los ecosistemas y en todo rango de temperaturas, desde los 10 a 15° C de la zona de serranía, hasta los 30° C en la zona de campiña o marismas. Sin embargo, *Ophyra* no aparece por debajo de los 15° C, haciéndolo frecuentemente por encima de estos en todos los ecosistemas.

Puede afirmarse, y así lo hemos comprobado en nuestras observaciones, que existe una cierta relación de proporcionalidad entre la temperatura ambiental propia de cada estación y el desarrollo de cada una de las especies de dípteros.

	PER. LARVARIO	PER. PUPARIO	DESARROLLO TOTAL
Invierno	15-20 días	8-10 días	28 días (23-30)
Primavera	12-15 días	6-8 días	21 días (18-23)
Verano	6-8 días	5-6 días	13 días (11-14)

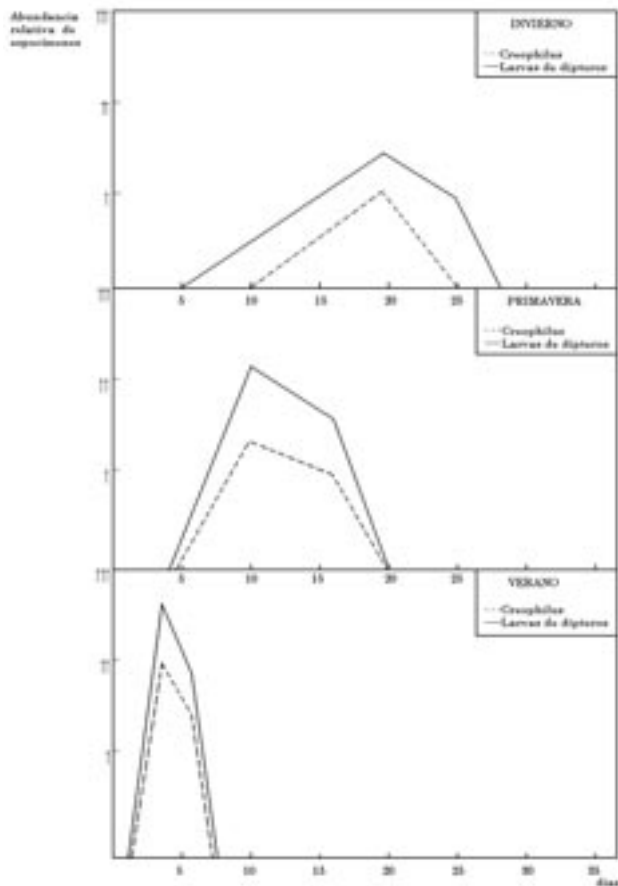
### 3. CONSIDERACIONES EN TORNO A LOS COLEÓPTEROS

Por lo que hace referencia a los coleópteros, en general, puede afirmarse que van a resultar de extraordinaria utilidad para el establecimiento de la data de la muerte. No nos referimos, claro está, a todas las especies de coleópteros, habida cuenta de que algunas de entre ellas hacen su aparición en fases tan dispares de la putrefacción que resulta difícil una interpretación ajustada de los mismos, en tanto que otras aparecen sólo de forma esporádica e incluso, en algunas especies, con carácter excepcional.

- a) El *Creophilus maxillosus*, estafilínido grande, suele llegar al cadáver cuando el período enfisematoso de la putrefacción es manifiesto, coincidiendo con el momento en que las larvas de los dípteros comienzan su desarrollo; alcanza el máximo de abundancia cuando las larvas anteriores se encuentran totalmente desarrolladas, disponiendo entonces de suficiente comida como para persistir con notable comodidad puesto que son depredadores de dichas larvas. Una vez que las larvas alcanzan el estado de prepupas, y comienzan a ocultarse, la población de este estafilínido decrece ostensiblemente y de manera paulatina hasta su total desaparición, que acontece una vez finalizado el período colicuativo.

Si tomamos en consideración el tiempo que tardan los insectos adultos en llegar al cadáver, así como el tiempo que precisa una larva de este estafilínido para conseguir su total desarrollo, podemos calcular que si en un cadáver encontramos una larva desarrollada de *Creophilus maxillosus*,

- en invierno, habrán transcurrido aproximadamente 23 días desde la muerte,
- en primavera, 15 días desde la muerte,
- en verano, 8 días desde el momento de la muerte.



**Gráfica 2:** *Creophilus maxillosus* y larvas de dípteros.

- b) Los otros estafilínidos, observan, asimismo, una conducta similar en los tres ecosistemas. El *Ontholestes murinus* suele aparecer más tarde que el *Creophilus*, pero se mantiene más tiempo. Aparece pasado ya el período enfisematoso y persiste, por lo general, hasta el período de reducción esquelética.

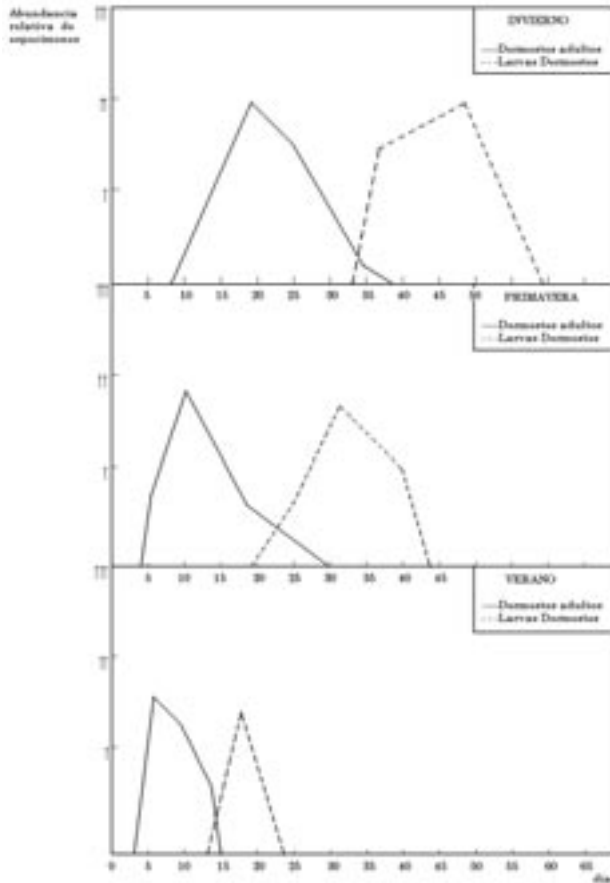
Este comportamiento quizás sea provocado por el hecho de que el *Ontholestes* no sólo se va a alimentar de las larvas de dípteros sino que además tiene una actividad depredadora sobre adultos alados de *Muscidae* –recién eclosionados o no–, a los que atrapan merced a la velocidad que pueden desarrollar en su carrera y a la extraordinaria habilidad en el vuelo. Muy posiblemente aquéllos son la fuente de su manutención, una vez desaparecida la población larvaria.

- c) Los *Thanatophilus*, género de la familia de los *Silphidae*, mantienen características similares en sus hábitos en los tres ecosistemas estudiados, si bien presentan la peculiaridad de que su población persiste durante menos tiempo en el cadáver, a medida que penetramos en períodos estacionales más calurosos. No suelen aparecer por encima de los 30º, y así ya no aparecen en verano en el ecosistema de campiña y marismas, e incluso no aparecen en primavera en el de marismas.
- d) De mayor utilidad a los efectos de la data de la muerte resultan los *derméstidos*, que dan un mayor grado de fiabilidad. No suelen aparecer por debajo de los 15 º y así no se presentan en invierno en el ecosistema de serranía, haciéndolo con bastante abundancia y frecuencia en el resto de los ecosistemas.

Por lo general, suelen hacer su aparición algún tiempo después de iniciado el período enfisematoso de la putrefacción (aproximadamente al noveno día en invierno, cuarto día en primavera y tercer día en verano), alcanzando las mayores cifras poblacionales en el período colicuativo e inicio del de reducción esquelética (vigésimo día en invierno, décimo día en primavera y sexto día en verano). Cuando el período de reducción esquelética se va completando, el número de adultos va decreciendo hasta llegar a desaparecer, siendo sustituido -antes de que ello ocurra-, por sus larvas, las cuales se nutrirán de los tejidos resecos, desmenuzándolos hasta transformarlos en un fino polvo. Dicha sustitución de especímenes adultos por sus larvas suele ser bastante brusca; sólo durante breve tiempo llegan a actuar simultáneamente las dos poblaciones citadas. Señalemos, por último, que la población larvaria desaparece cuando ya no quedan partes blandas adheridas a los restos óseos.

En la gráfica 3 pueden apreciarse los extremos citados, el movimiento poblacional y lo que estimamos de mayor interés medico-legal, los períodos en los que se produce la incidencia conjunta de la población de adultos y de las larvas, lo cual acontece en los siguientes plazos:

- en invierno ..... hacia el 33º día
- en primavera ..... hacia el 22º día
- en verano..... hacia el 14º día



**Gráfica 3:** *Dermestes* y sus larvas en las diferentes épocas del año.

La identificación simultánea en el cadáver de *Dermestes* adultos y de sus larvas permitiría con suma facilidad pronunciarnos acerca de la data de la muerte. El resto de los datos acerca de la evolución de los *Dermestes* y de sus larvas, podrían servir, asimismo, para el establecimiento de la data de la muerte.

- e) Los *Cleridae* –*Corynetes coreuleus*–, tienen un comportamiento similar al de los derméstidos, el cual se mantiene tanto en los diferentes ecosistemas, como en las diversas épocas del año. Suelen hacer su aparición a lo largo del período enfisematoso o en los inicios del período colicuativo (décimo día en invierno, quinto día en primavera y tercer día en verano), manteniéndose junto al *Dermestes* el período de reducción esquelética (trigésimo séptimo día en invierno, vigésimo octavo día en primavera y decimoquinto día en verano). En general, su número poblacional es inferior al de *Dermestes*, y no aparecen en todos los casos.
- f) Los *Histeridae*, mantienen una gran regularidad en relación a las fases de la putrefacción. Acuden al cadáver en la fase enfisematosa, incrementándose su número durante el período colicuativo, descendiendo luego durante el de reducción esquelética y no encontrándose nunca cuando sólo quedan restos del cadáver. Es decir, se mantienen mientras existe alimento fresco-grasoso, no tejidos desecados, alimentándose en las fases iniciales de larvas de dípteros.

El *Hister cadaverinus*, tiene su punto álgido de población durante el período colicuativo y no suele aparecer por encima de los 25°, así sólo se presenta en serranía en invierno y primavera, y en campiña sólo en primavera. Cuando nos aproximamos a estaciones más cálidas no aparece ni en ambientes más secos.

Los *Saprinus* aparecieron también frecuentemente, correspondiendo a las especies *S. niger*, *S. semistriatus*, *S. detersus*, *S. semipunctatus*, *S. chalcites*, *S. conjungens*. Son precisamente estos últimos y más concretamente el *S. niger*, *S. semistriatus* y *S. detersus*, los que aparecen constantemente en las tres épocas del año, a la vez que respetan las fases o períodos de la putrefacción del cadáver.

La población es máxima en el período colicuativo y desaparecen en la fase de reducción esquelética. Los máximos poblacionales se encuentran entre los días 18º y 22º después de la muerte en invierno, entre los días 8º y 13º en primavera y entre los días 4º y 8º en verano. Suelen desaparecer a los 30-35 días en invierno, 23-27 días en primavera y a los 14-16 días en verano, contados a partir del momento en que tuvo lugar la muerte.

El *S. detersus* es un histerido que se presenta a temperaturas templadas y en cuanto sube unos grados no aparece. Así, no se recogían en verano en ninguno de los ecosistemas estudiados y tampoco en ambientes excesivamente secos, no apareciendo en marismas.

En cuanto al *S. niger*, es más ubicuo, apareciendo en todos los ecosistemas y a diferentes temperaturas. Se establecen también unos márgenes de incidencia, siendo máximo en invierno entre los días 18-26, en primavera entre los días 7-12 y en verano entre los 4 y 8, en todos los ecosistemas.

- g) Los *Trogidae*, género de los *scarabeidos*, tienen especial predilección por los materiales desecados que permanecen adheridos a los huesos del cadáver, de ahí que aparezca en el período de reducción esquelética. La especie que se recogió fue el *Trox fabricii*.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MEGNIN, P. La faune des cadavres. Application de l'entomologie à la Médecine Légale. Paris: Encycl. Scientif. des Aides-Mémoires Léauté. Masson. 1894.
2. LECHA MARZO, A. Tratado de autopsias y embalsamamientos. Madrid: Editorial Plus Ultra. 2ª edición. 1924.
3. THOINOT, L. Tratado de Medicina Legal. Barcelona: Editorial Salvat. Tomo I. 1927.
4. DALLA VOLTA, A. Trattato di Medicina Legale. Milano: Soc. Edit. Libreria. Vol. II. 1938.
5. LECLERCQ, M. Entomologie et Médecine Légale. Acta Medic. Legalis et Socialis 1949, 2: 179-202.
6. DOMÍNGUEZ MARTÍNEZ J, GÓMEZ FERNÁNDEZ L. Observaciones en torno a la Entomología tanatológica. Aportación experimental al estudio de la fauna cadavérica. Rev. Ibérica Parasitol. 1957, 17: 3-30.
7. BÁGUENA, L. Algunas notas sobre entomología médico-legal. Graellsia 1952, 10: 67-101.
8. BÁGUENA, L. Los grandes *Silphidae* ibéricos. Graellsia 1965, 21: 41-54.
9. PÉREZ DE PETINTO Y BERTOMEU, M. La miasis cadavérica en la esquelización. Real Soc. Esp. Historia Natural. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 1975.
10. VILLALAÍN BLANCO, JD. Valoración médico-legal de los coleópteros necrófagos en España. Arch. Fac. Medicina Madrid 1976, 29: 89-99.
11. ROMERO PALANCO JL Y MUNGUÍA GIRÓN F. Contribución experimental al conocimiento de la entomología tanatológica en la provincia de Cádiz (Sur de España). Actas de las VIIª Jornadas Mediterráneas de Medicina Legal. Sevilla. 1986.
12. CASTILLO MIRALBÉS M. Estudio de la entomofauna asociada a los cadáveres en la región altoaragonesa. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. 2000.
13. GARCÍA GARCÍA MD, ARNALDOS SANABRIA MI, LOZANO ROMERA E, LUNA MALDONADO A. Entomología cadavérica: Fundamentos y aplicación. Referencia a la entomología Española. In: Medicina Legal y Toxicología. E. Villanueva (Editor). Barcelona: Masson. 6ª edición. 2004.
14. REITER C, WOLLENECK G. Zur Artbestimmung der Maden forensisch bedeutsamer Schmeißfliegen. Z. Rechtsmed 1983, 90: 309-316.
15. DE LA FUENTE PJM. Sinopsis de los histéridos en España, Portugal y Pirineos. Bol. Soc. Aragonesa Ciencias Naturales 1908, 7: 165-225.

16. PARDO ALCAIDE A y YUS R. Géneros de coleópteros de la Península Ibérica. Familia *Silphidae*. Graellsia 1974, 30: 93-111.
17. GREENBERG B and KUNICH JC. Entomology and the Law: Flies as forensic indicators. Cambridge: Cambridge University Press. 2002.
18. KAMAL AS. Comparative study of thirteen species of *sarcosaprophagus Calliphoridae* and *Sarcophagidae* (Diptera). Ann. Entomol. Soc. Amer. 1958, 51: 261-270.
19. LECLERCQ M. Entomologie et Médecine Légale. *Sarcophaga argyrostoma* ROB-DESV (Dipt. Sarcophagidae) et *Phaenicia sericata* MEIG (Dipt. *Calliphoridae*). Bull. Ann. Soc. R. Belg. Entom. 1976, 112: 119-126.
20. MARCHENKO MI. Classifying of cadaveric entomofauna. Flies biology. The forensic medical role. Sud. Med. Ekspert 1980, 23: 17-20.
21. WELLS JD, PAPE T and SPERLING FA. DNA-based identification and molecular systematics of forensically important *Sarcophagidae* (Diptera). J Forensic Sci. 2001, 46: 1098-1102.

