

Dos aplicaciones de la Entomología Forense moderna

Adriana OLIVA

Doctora en Ciencias biológicas

Investigadora del CONICET

Jefa del Laboratorio de Entomología Forense

Museo Argentino de Ciencias Naturales

1) Qué es la Entomología forense:

La Entomología forense es el estudio de los Insectos y otros Artrópodos hallados sobre un cadáver, a fin de fechar el deceso, y, cuando es posible, deducir circunstancias que lo rodearon o lo siguieron.

Los Artrópodos son todos los animales Invertebrados (sin huesos) que tienen un cuerpo segmentado, un exoesqueleto (esqueleto externo) formado por cutícula segregada por la propia piel, y apéndices articulados. Por ejemplo: cangrejos, langostinos, arañas, milpiés, ciempiés. Una lombriz de tierra no es un Artrópodo: tiene cuerpo segmentado, pero carece de apéndices articulados y de exoesqueleto.

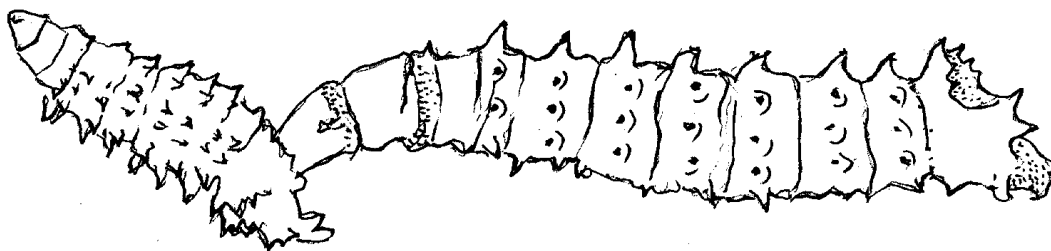
Dentro de los Artrópodos, hay un enorme grupo que se caracteriza por tener una cabeza definida con un par de antenas, una parte del cuerpo llamada tórax que lleva tres pares de patas, y un abdomen sin apéndices que encierra la mayor parte de las vísceras. Esos son los Insectos propiamente dichos. Son insectos las cucarachas, las termitas, los saltamontes, las mariposas, las moscas, los escarabajos, y muchos otros, incluyendo muchos que no tienen nombre vulgar porque son desconocidos del público.

Las arañas suelen ser tomadas por insectos. Si se mira bien, las arañas llevan los ojos y la boca en la misma parte del cuerpo que lleva las patas: el cefalotórax. Carecen

de una cabeza verdadera, y también de antenas. Sus patas son ocho, no seis. No son Insectos: son Arácnidos. En la Entomología forense, hay un grupo de Arácnidos que tiene cierta importancia, y son los ácaros. Son Arácnidos pequeños a microscópicos, en los cuales todo el cuerpo forma una sola masa, a diferencia de lo que ocurre en las arañas, que tienen un cefalotórax y un abdomen bien definidos.

En términos de Nomenclatura Zoológica: El Phylum o Tronco de los Artrópodos incluye las clases de los Arácnidos y los Insectos (además de varias otras Clases que aquí no hacen al caso). La Entomología forense estudia aquellos Artrópodos que se dirigen habitualmente a los cuerpos muertos. Entre los Arácnidos, nos interesa el orden de los ácaros. Entre los Insectos, nos interesan los órdenes de los dípteros (cucarachas), coleópteros (escarabajos), himenópteros (hormigas y avispas), lepidópteros (mariposas y polillas) y sobre todo dípteros (moscas).

Larva II de *Chrysomya albiceps* canibalizando a otra



1mm

10x

2) El ciclo de desarrollo de las moscas:

Las moscas de diferentes familias, en especial las moscas metalizadas (familia califóridas) son los insectos que aparecen con mayor frecuencia en estos estudios. Las moscas tienen metamorfosis completa. La hembra adulta pone huevos alargados, de 1-2 mm de longitud, de los cuales salen larvas muy distintas de la madre, llamadas vulgarmente "gusanos". Las larvas se alimentan vorazmente y crecen tanto, que tienen que cambiar de exoesqueleto. Ese proceso se llama muda. Se reconocen tres estadios larvales (separados por dos mudas larvales): larva I, larva II, larva III.

El tiempo que tardan las larvas en alcanzar su tamaño definitivo dependerá de la temperatura. Una mosca verde común (*Phaenicia sericata*) puede completar su período de alimentación en 5 días con mínimas de 12-15 grados y máximas de 21-28 grados, pero en cambio, si la temperatura baja, o si aun con temperaturas máximas elevadas son muy bajas las mínimas, puede tardar 18-24 días. Una vez que han comido lo suficiente, las larvas pasan algún tiempo resorbiendo su contenido intestinal: unos tres días en condiciones óptimas, pero cinco o seis con temperaturas más bajas. En esta etapa, las larvas suelen dejar el cuerpo y enterrarse en el suelo. En total, la etapa larval dura unos ocho días en condiciones óptimas, pero unos 30 días si las condiciones son apenas pasables.

La metamorfosis hará que la larva activa se transforme en una pupa inactiva. Para escapar a sus predadores, las larvas de mosca no sólo se entierran, sino que se protegen con un estuche en forma de barril, el pupario, que contiene la pupa como el capullo del gusano de seda contiene la crisálida. La diferencia está en que el gusano de seda (un lepidóptero) hila su capullo con seda, mientras que el pupario es formado por la cutícula de la larva III, que se desprende y se endurece.

La pupa se metamorfosea en mosca, que es el insecto o imagen. La mosca rompe el pupario y emerge arrastrándose, con las alas arrugadas. Las alas se despliegan luego de una hora, pero la mosca recién podrá volar al día siguiente. El pupario queda en el lugar, y puede ser detectado luego de años. Hallar un pupario aislado puede ser casual, pero el hallazgo de varios cientos bajo una alfombra o varios miles en un cañaveral (ver abajo) está sugiriendo la presencia de un cadáver.

3) Un caso de 1994:

En la provincia de Neuquén (clima árido, donde las temperaturas bajan mucho por la noche) se halló un cuerpo humano. El material de insectos me fue comunicado a fin de datar el deceso. Se encontraron larvas a término, pupas y pocos puparios vacíos de mosca verde común. Otro lote contenía coleópteros (escarabajos) de varias especies asociadas con carne en descomposición, y una avispa “chaqueta amarilla” *Vespula germanica*, un intruso que se ha instalado en los Andes patagónicos.

Los coleópteros señalaban el comienzo de la llamada fermentación butírica. Esto sugería un lapso de 25-30 días desde el deceso. En un clima más templado como Buenos Aires, el límite sería de unos 20 días. Las larvas de mosca verde eran grandes y parejas en su desarrollo, lo que sugiere condiciones óptimas para la oviposición. Pero la mosca verde es exigente en cuanto a la luz, y pone sus huevos en cuerpos al aire libre o en habitaciones muy iluminadas y aireadas. Los textos europeos pretenden que sólo ovipone cuando el cuerpo está al sol; mis investigaciones posteriores en Buenos Aires no confirmaron esto, pero el clima en Neuquén es más parecido al de Europa. En todo caso, la mosca verde raramente aparece en cadáveres de interior. Pero si el cuerpo hubiera quedado al aire libre, se esperaría encontrar larvas más jóvenes de puestas posteriores, o larvas de moscas secundarias, que prefieren el estado en el que el cadáver comienza a

oler. Las moscas grises de la carne (familia sarcófagidas) son muy frecuentes sobre cuerpos animales o humanos a la intemperie. Estas moscas no ponen huevos, sino larvas vivas; larvas inconfundibles, porque su extremo posterior tiene una depresión en forma de embudo, en la cual se abren los orificios respiratorios. Todo esto facilita a las moscas de la carne el explotar un sustrato ya “preparado” por las larvas de la mosca verde. En el caso de Neuquen, no se hallaron vestigios de moscas, con excepción de una camada muy pareja de mosca verde. Esto es compatible con un cadáver que permaneció al aire libre un corto tiempo, y fue después colocado en un lugar cerrado y oscuro. El comienzo de la fermentación butírica atrajo a los peludos escarabajos *Demestes* y a su predador, la *Necrobia* azul y roja, pequeños coleópteros bien conocidos por los fabricantes de jamón. La oscuridad no es obstáculo para ellos. Pero sí lo sería para la avispa. A diferencia de las abejas, que se alimentan en forma casi exclusiva de productos florales, las avispas consumen carne; en el caso de las “chaqueta amarilla”, carne de vertebrados. La avispa encontrada había muerto de asfixia en el frasco; eso se veía por su postura. Si estaba viva cuando se examinó el cadáver, éste debió haber estado a la luz del día: fue sacado de su escondite y arrojado al aire libre.

El esclarecimiento del caso confirmó estas suposiciones.

4) Un caso de Entre Ríos:

A fines de otoño de 1995, se encontraron restos en reducción esquelética en un cañaverl. La “caña de Castilla” se usa en la región para techar. La parte verde de la planta muere en el invierno y rebrota en primavera; existe la costumbre de quemar los restos de la planta en otoño, ya que se cree que así rebrota con más fuerza. El personal policial tamizó la tierra bajo los restos y la remitió a este laboratorio.

En las muestras se encontraron varios miles de puparios vacíos. La presencia de papilas salientes indicaba que se trataba de la mosca de cabeza blanca, *Chrysomya albiceps*. La mosca adulta se parece mucho a la mosca verde común, pero su abdomen es más ancho y tiene bandas oscuras en el borde posterior de las placas dorsales (recuérdese que los insectos tienen cuerpo segmentado; su exoesqueleto está formado de placas, como una armadura medieval). Las larvas, que están cubiertas de papilas cónicas carnosas, se vuelven predadoras y aun caníbales en el estadio II. Por lo común, esta mosca es secundaria, en especial sobre cadáveres encerrados. Parece ser atraída por las masas de larvas de otras especies. En ciertos casos, la mosca de cabeza blanca aparece al aire libre, como primaria y en grandes números, y siempre se observa la asociación con lesiones que causan sangrado profuso. Por lo común son heridas de arma blanca; en este caso, hubo un balazo en el cráneo.

Pero, ¿cuanto había pasado desde el deceso? Muchos puparios estaban atravesados por raicillas de caña de Castilla. Esta planta tiene un único pico de crecimiento en primavera-verano. En la primavera de 1994, las raicillas en crecimiento habían encontrado los puparios ya vacíos. Pero la mosca de cabeza blanca no aparece en grandes números en los meses de frío. La solución más plausible era que el deceso hubiera sucedido en el primer trimestre de 1994.

Un caso similar, con reducción esquelética en 20 días, se registró en Buenos Aires, a principios de Abril de 1999. La causa del deceso había sido lesión punzocortante en el abdomen.

5) Bibliografía

1997 -OLIVA, A. Insectos de interés forense hallados en Buenos Aires (Argentina). Primera lista ilustrada y datos bionómicos. **Revista del Museo argentino de Ciencias naturales**, Entomología 7(2): 13-59

2001 - OLIVA, A. Insects of forensic significance in Argentina. **Forensic Science International**, Forensic Entomology Special Issue (Ed. M. Benecke) 120 (2001): 145-154.

Presentaciones previas de los casos (en eventos):

1995 Una aplicación de la Entomología forense moderna III Congreso arg. de Entomología - Mendoza

1998 Comunicación: Adelantos en Entomología Forense IV Congreso arg. de Entomología - Mar del Plata

**PUPARIO DE
CHRYSOMYA ALBICEPS
ATRAVESADO POR RAICILLAS**

