
Identificación y montaje de adultos de moscas de importancia forense

Yésica Durango
Manuel A. Ramírez M.

A. Fundamento teórico

La entomología forense es el estudio de los artrópodos con el objetivo de extraer información para precisar el tiempo, el lugar y el modo en los que ha tenido lugar un suceso como parte de las evidencias físicas en un proceso legal (Gil, Saloña y Martínez, 2015)

Para obtener esta información, es necesario identificar correctamente los especímenes recolectados en la escena. La identificación en cuanto al género o la especie permite al entomólogo forense relacionar aspectos sobre el ciclo de vida, los rangos de distribución y otros aspectos biológicos de estos organismos para contribuir a la solución del caso (Byrd & Castner, 2010).

Uno de los grupos más frecuentes en casos forenses cuando hay presencia de un cadáver son las moscas (Diptera), de las cuales generalmente se encuentran sus estados inmaduros (huevos, larvas y pupas) o fragmentos de ellos. En general, los especímenes en estos



estados se deben llevar al laboratorio y criarlos hasta que alcancen su adultez, debido a que la mayoría de claves taxonómicas están diseñadas para identificar el estado adulto del ciclo de vida del insecto.

Los especímenes adultos de las familias de moscas de importancia forense se identifican principalmente a partir de sus características externas, como la quetotaxia y la venación alar (Byrd & Castner, 2010). Las características más importantes para identificar las especies son las estructuras genitales, para este tipo de estructuras se debe seguir el protocolo "Disección, aclarado mediante el uso de ácido láctico (C₃H₆O₃) y almacenamiento de genitales en moscas (Diptera: Calyptratae)" contenido en este manual

B. Objetivo

Describir los procesos de montaje, preservación, almacenamiento e identificación de moscas de importancia forense.

C. Requerimientos

Materiales

- Alfileres entomológicos de diferentes calibres, preferiblemente # 1 o # 2
- Bandeja plástica
- Bloque o escalera de montaje de insectos (Fig. 1a)
- Cajas de Petri
- Cajas Ward (Fig. 1b)
- Cartulina opalina
- Claves taxonómicas
- Etiquetas o rótulos en cartulina libre de ácido (opalina)
- Frascos con moscas recolectadas
- Frascos plásticos de diferentes tamaños
- Lápiz o estilógrafo micropunta de punta fina de tinta indeleble
- Pinzas entomológicas
- Tijeras
- Toallas de papel absorbente
- Troqueles para hacer los triángulos para montaje (Fig. 1c)
- Triángulos para montaje en cartulina libre de ácido (opalina) (Fig. 1d)
- Tubos Eppendorf y/o Vacutainer
- Soporte móvil (Fig. 1e)
- Pincel delgado con cerdas finas



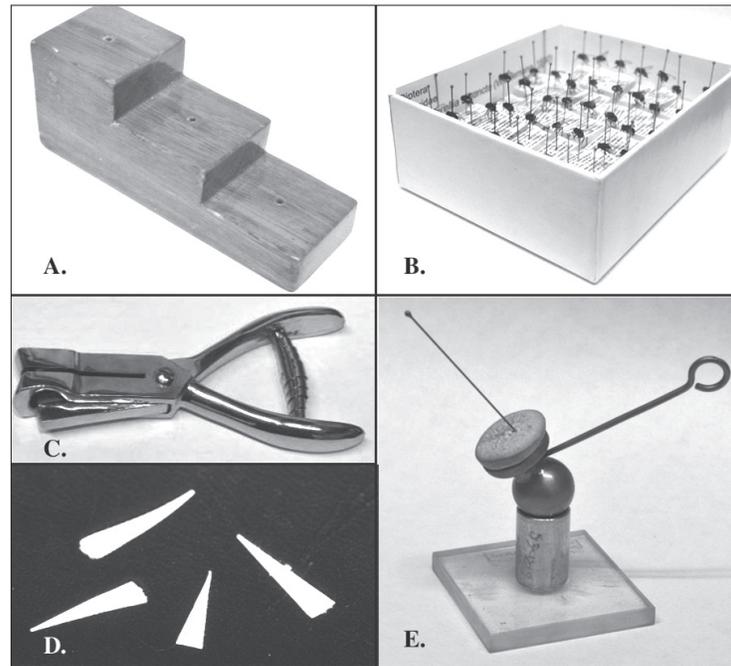


Figura 1. Materiales utilizados en el montaje de insectos. a) Bloque de montaje. b) Caja Ward. c) Troquel para triángulos. d) Triángulos en papel libre de ácido. e) Soporte móvil para insectos.

Reactivos

- Alcohol etílico al 70 %
- Pegante para insectos

Equipos

- Estereomicroscopio
- Microscopio

A. Claves taxonómicas para la identificación

Las claves sugeridas a continuación corresponden a los trabajos recopilatorios más significativos en la región neotropical para las familias de dípteros de importancia forense (Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae y Sarcophagidae). Es importante tener en cuenta que debido a la gran diversidad de insectos en el neotrópico y al desconocimiento de algunos de estos grupos, algunas de estas claves no permiten la identificación de todas las especies. Es necesario estar revisando las publicaciones recientes sobre la taxonomía de estos grupos en su región.



Para interpretar correctamente las claves se debe reconocer la nomenclatura usada por los autores (estas denominaciones pueden variar según el autor) y conocer los planos anatómicos del insecto.

Identificación de familias

Clave pictórica para la identificación de algunas familias de moscas en Colombia (Anexo 1).

Identificación de género y/o especie

Calliphoridae

1. Clave ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Colombia (Amat, Vélez y Wolff, 2008).
2. Contribución al conocimiento de las Chrysomyinae y Toxotarsinae (Diptera: Calliphoridae) de Colombia (Amat, 2009).
3. Keys to the genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of the West Indies and description of a new species of *Lucilia Robineau-Desvoidy* (Whitworth, 2010).
4. A revision of the Neotropical species of *Lucilia Robineau-Desvoidy* (Diptera: Calliphoridae) (Whitworth, 2014).

Sarcophagidae

1. Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en Colombia: claves taxonómicas, notas sobre su biología y distribución (Buenaventura, Camacho, García y Wolff, 2009).
2. Pictorial identification key for species of Sarcophagidae (Diptera) of potential forensic importance in southern Brazil (Vairo, De Mello-Patiu & de Carvalho, 2011).

Fanniidae

1. Neotropical Fanniidae (Insecta: Diptera): new species of *Euryomma Stein* from Colombia (Grisales, Wolff & de Carvalho, 2012a).
2. Neotropical Fanniidae (Insecta: Diptera): new species of *Fannia* from Colombia (Grisales, Wolff & de Carvalho, 2012b).
3. New species of *Fannia Robineau-Desvoidy* (Diptera: Fanniidae) from Colombia (Durango & Ramírez-Mora, 2013)

Muscidae

1. Revisão das espécies neotropicais de *Ophyra Robineau-Desvoidy, 1830* (Diptera, Muscidae, Azelinae) (Pamplona & Couri, 1989).



2. Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy (de Carvalho, 2002).
3. Systematics and biogeography of Polietina Schnabl & Dzedzicki (Diptera, Muscidae): Neotropical area relationships and Amazonia as a composite area (Nihei & de Carvalho, 2007)1911 (Diptera, Muscidae).
4. The Muscini flies of the world (Diptera, Muscidae): identification key and generic diagnoses (Nihei & de Carvalho, 2009).

D. Procedimiento

Identificación de familias, géneros y/o especies

1. Organizar y limpiar el espacio de trabajo con alcohol etílico al 70 %.
2. Tener a la mano el frasco lavador con alcohol etílico al 70 %.
3. En una bandeja plástica tener organizados los materiales y reactivos que se van a utilizar.
4. Utilizar cajas de Petri y/o papel absorbente para poner las muestras que se van a examinar bajo el estereomicroscopio.
5. Tener cerca cajas de Petri o recipientes con alcohol para ir depositando los especímenes de las familias identificadas. Cada caja de Petri o recipiente debe tener el rótulo de la muestra original (localidad, fecha y código del trabajo y/o muestra), y además debe contener el rótulo con el nombre de la familia identificada.
6. Comience por identificar el material utilizando la clave taxonómica para la identificación de la Familia.
7. Después de finalizar este procedimiento de identificación con la totalidad de las muestras, cada familia de moscas se almacena en frascos de tapa rosca y con suficiente alcohol al 80% o 90% donde queden inmersas. Cada uno de los frascos donde se almacenen los especímenes correspondientes a cada familia debe llevar el rótulo o la etiqueta que incluya el lugar de colecta y la fecha completa (dd/mm/aaaa), y el rótulo con el nombre de la familia.
8. Para el proceso de identificación del género o la especie utilice el material de su interés y utilice la/s clave/s que corresponda/n a su material siguiendo los pasos descritos anteriormente.



Montaje de insectos

Montaje directo en alfiler

Este tipo de montaje se utiliza principalmente para los especímenes adultos de cuerpo endurecido que tengan un tamaño superior a 7 mm de longitud. Sin embargo, si considera que el insecto se puede dañar, es mejor utilizar el Montaje en punto.

Si es la primera vez que utiliza este tipo de montaje o que manipula estos insectos, es conveniente solicitar asesoría y acompañamiento de alguien del grupo que ya tenga esta habilidad.

1. Tenga despejada y limpia su zona de trabajo, verifique que cuenta con un estereomicroscopio, caja de Petri con alcohol al 70 %, toallas de papel absorbente, bloque o escalera de montaje, pinzas entomológicas blandas, pinzas entomológicas de punta fina, alfileres entomológicos de distinto grosor (# 1 o # 2), rótulos y cajas Ward.
2. De acuerdo con sus intereses de investigación, seleccione los especímenes que va a montar, y que, en lo posible, estén en el mejor estado.
3. Lave los insectos con alcohol al 70 %. Tenga en cuenta que a causa del modo de recolección algunos especímenes pueden quedar impregnados con cebo, para limpiarlos, a veces es necesario frotar las partes del insecto con pinceles delgados y de cerdas finas.
4. Disponga los insectos sobre una toalla de papel absorbente con el fin de eliminar el exceso del alcohol. Evite la pérdida de estructuras del insecto.
5. Después de este proceso, tome el espécimen con las pinzas entomológicas blandas o con la mano si su habilidad es mayor y dispóngalo con el dorso hacia arriba. Al momento de manipularlo, evite la pérdida o caída de sus estructuras.
6. Introduzca el alfiler sobre el dorso del insecto teniendo en cuenta que lo debe atravesar perpendicularmente al eje longitudinal y transversal del insecto, en el centro de gravedad. Para dípteros, el alfiler se debe insertar entre las bases de las alas anteriores, a la derecha de la línea media (Fig. 2a). Después de haber introducido el alfiler en el espécimen, dispóngalo sobre el bloque superior de la escalerilla de montaje (Fig. 1a) y perfore el insecto en su totalidad (Fig. 2b).



7. Con ayuda de las pinzas entomológicas estire cuidadosamente cada una de las patas del espécimen, trate de dejar abiertas las alas y procure que todas sus partes puedan ser visibles fácilmente.
8. Ubique el rótulo de colecta utilizando el bloque medio de la escalerilla de montaje y para el rótulo de identificación utilice el bloque inferior. Si dispone de la etiqueta con el número de catálogo, ubíquela al final (Fig. 2c).
9. Deje secar los especímenes en cajas Ward e informe al curador de la colección para el registro en la colección.

Montaje en punto

Este montaje es recomendado para insectos adultos de cuerpo delicado o tamaño inferior a 10 mm de longitud. Si es la primera vez que utiliza este tipo de montaje o estos insectos, es conveniente que pida asesoría y acompañamiento de alguien del grupo que ya tenga esta habilidad.

1. Separe los especímenes que va a montar.
2. Lave los especímenes con alcohol al 70 % y póngalos a secar sobre la toalla de papel.
3. Tome un alfiler entomológico y atravesese un triángulo de papel libre de ácido (opalina) o acetato por su arista más ancha. Para determinar la altura a la que debe quedar el triángulo en el alfiler, utilice el bloque superior del bloque de montaje. La punta del triángulo puede ser doblada cuidadosamente hacia abajo.
4. Impregne la punta del triángulo con una pequeña cantidad de pegamento para insectos y deje secar por pocos segundos.
5. Acomode el insecto de tal manera que la punta del triángulo quede perpendicular a los lateroterguitos torácicos derechos y presiónela suavemente contra el espécimen para permitir su adhesión.
6. Con cuidado levante el alfiler y asegúrese de que el insecto haya quedado firme sobre la punta del triángulo. Si el insecto no se pega, déjelo secar nuevamente, agregue otra pequeña cantidad de pegamento de insectos sobre la punta del triángulo e inténtelo de nuevo.
7. Ubique el rótulo de colecta utilizando el bloque medio de la escalerilla de montaje, y para el rótulo de identificación utilice el bloque inferior. Si dispone de la etiqueta con el número de catálogo, ubíquela al final (Fig. 2b).
8. Deje secar los especímenes en cajas Ward e informe al curador de la colección para el registro en la colección.



Montaje con estructuras extraídas

Este tipo de montaje se utiliza cuando es necesario extraer estructuras, principalmente los genitales, para identificar los insectos. Para el procedimiento de la disección y el aclaramiento de las estructuras, se debe revisar el protocolo de "Disección, aclarado mediante el uso de ácido láctico ($C_3H_6O_3$) y almacenamiento de genitales en moscas (Diptera: Calyptratae)."

Recuerde ser muy cuidadoso y organizado para evitar confundir las estructuras genitales con especímenes que no correspondan. Todas las estructuras extraídas se deben almacenar en microviales con glicerina y que deben quedar correctamente cerrados con el tapón.

1. El microvial se debe poner en el mismo alfiler del espécimen del cual se extrajo la estructura. El microvial debe ser atravesado por el tapón y dispuesto horizontalmente, debajo del cuerpo del insecto (Fig. 2c).
2. Informar al curador de la colección para que éste ingrese los especímenes a la colección.

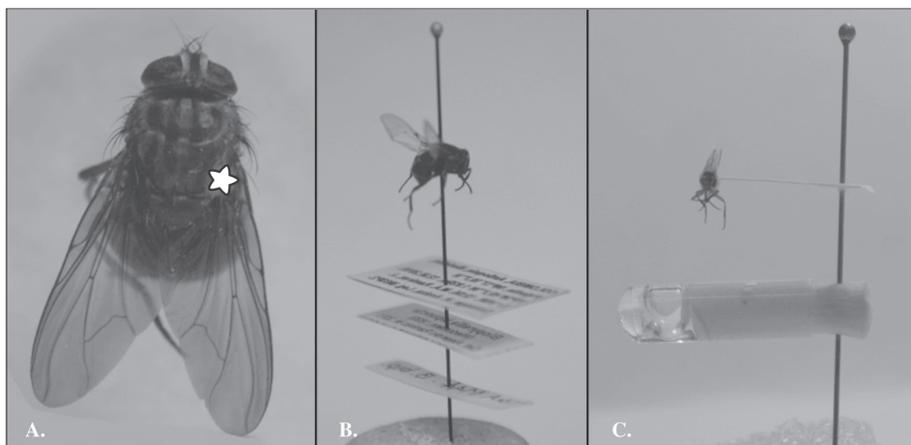


Figura 2. Montaje de insectos. a) Montaje de dípteros. La estrella señala el lugar en donde se debe introducir el alfiler entomológico. b) Orden de las etiquetas, en orden de arriba abajo: localidad, identificación, catálogo. c) Montaje de insectos de tamaño pequeño en triángulo, estructuras extraídas en microvial.



Figura 2. Montaje de insectos. a) Montaje de dípteros. La estrella señala el lugar en donde se debe introducir el alfiler entomológico. b) Orden de las etiquetas, en orden de arriba abajo: localidad, identificación, catálogo. c) Montaje de insectos de tamaño pequeño en triángulo, estructuras extraídas en microvial.

E. Referencias bibliográficas

- Amat, E. (2009). Contribución al conocimiento de las Chrysomyinae y Toxotarsinae (Diptera: Calliphoridae) de Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80(1926), 693-708.
- Amat, E., Vélez, M.C., & Wolff, M. (2008). Clave ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Colombia. *Caldasia*, 30(1), 231-244.
- Byrd, J.H. & Castner, J.L. (2010). Insects of forensic importance. In J. H. Byrd & J. L. Castner (Eds.), *Forensic Entomology: the utility of arthropods in legal investigations* (pp. 39-126). Boca Raton: CRC Press.
- Buenaventura, E.R., Camacho, G.C., García, A.G. y Wolff, M.E. (2009). Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en Colombia: Claves taxonómicas, notas sobre su biología y distribución. *Revista Colombiana de Entomología*, 35(2), 189-196.
- de Carvalho, C.J.B. (2002). Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: taxonomy. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná.
- Gil Arriortua, M., Saloña Bordas, M.I. y Martínez de P., M. (2015). Uso de vestigios moleculares en entomología forense. *Ciencia Forense*, (12), 35-78.
- Grisales, D., Wolff, M. & de Carvalho, C.J.B. (2012a). Neotropical Fanniidae (Insecta, Diptera): new species of Fannia from Colombia. *Zootaxa*, 3591, 1-46.
- Grisales, D., Wolff, M. & de Carvalho, C.J.B. (2012b). Neotropical Fanniidae (Insecta: Diptera): new species of Euryomma Stein from Colombia. *Journal of Natural History*, 46(13-14), 803-329. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222933.2011.651644> PLEASE
- Nihei, S.S. & de Carvalho, C.J.B. (2007). Systematics and biogeography of Polietina Schnabl & Dziedzicki (Diptera, Muscidae): Neotropical area relationships and Amazonia as a composite area. *Systematic Entomology*, 32(3), 477-501. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.2006.00376.x>
- Nihei, S. & de Carvalho, C.J.B. (2009). The Muscini flies of the world (Diptera, Muscidae): identification key and generic diagnoses. *Zootaxa*, 1976, 1-24.



- Pamplona, D. & Couri, M.S. (1989). Revisão das espécies neotropicais de *Ophyra* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera, Muscidae, Azelinae). *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 84(Supl. IV), 419-429.
- Vairo, K.P.E., De Mello-Patiu, C.A. & de Carvalho, C.J.B. (2011). Pictorial identification key for species of Sarcophagidae (Diptera) of potential forensic importance in southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55(3), 333–347. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262011005000033>
- Whitworth, T. (2010). Keys to the genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of the West Indies and description of a new species of *Lucilia* Robineau-Desvoidy. *Zootaxa*, 35(2663), 1-35.
- Whitworth, T. (2014). A revision of the Neotropical species of *Lucilia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Calliphoridae). *Zootaxa*, 3810(1). DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3810.1.1>

