

## Histología de ojos en califoridos (Calliphoridae: Díptera).

Lourdes Jocelyn Jacinto Estanes<sup>1</sup>,  
María del Pilar Villeda Callejas<sup>1</sup>,  
Héctor Barrera Escorcia<sup>2</sup>, Ángel  
Lara Vázquez<sup>1</sup>, Daletth Guedea  
Fernández<sup>2</sup> y Osvaldo Cervantes  
Zamudio.<sup>2</sup>

Laboratorio de Zoología<sup>1</sup>, Laboratorio de  
Microscopía Óptica<sup>2</sup> FES-Iztacala, UNAM.  
Avenida de los Barrios No. 1, Los Reyes  
Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México CP.  
54090 Tlalnepantla, Estado de México.  
[mapili\\_villeda@yahoo.com.mx](mailto:mapili_villeda@yahoo.com.mx),  
[jocsestanes@yahoo.com.mx](mailto:jocsestanes@yahoo.com.mx)

### RESUMEN

Los dípteros presentan ojos compuestos frecuentemente rojizos que cubren la mayor parte de su rostro, con variaciones respecto a la especie. Las características del medio donde se desarrollan pueden generar variaciones morfológicas entre individuos del mismo género. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la morfología de los aparatos oculares a nivel histológico, para lo que se realizaron cortes histológicos de los ojos compuestos en cuatro especies de dípteros califoridos (*Chrysomya megacephalla*, *Calliphora latifrons*, *Lucilia sericata* y *Cochliomya macellaria*) capturados en dos localidades del Estado de México, los cuales fueron teñidos por la técnica de hematoxilina y eosina. Se obtuvieron imágenes en las que se muestran estructuras que componen el sistema ocular, como el lóbulo óptico y las células de la omatide. Se encontraron diferencias morfológicas entre las especies en cuanto a la forma de ojo, cono cristalino, espesor de la membrana basal, y el desarrollo del ganglio óptico.

**Palabras clave:** Califoridos, Fotorreceptores, Técnica histológica.

### ABSTRACT

Diptera have red compound eyes often covering most of his face, with variations on the species. The characteristics of the environment where they can generate morphological variations between individuals of the same gender. The aim of this work was to study the morphology of ocular devices histologically, for which histological sections of the compound eyes were performed in four species of Calliphoridae Diptera (*Chrysomya megacephalla*, *Calliphora latifrons*, *sericata* *Lucilia* and *Cochliomya macellaria*) captured two Mexico State localities, which were stained by hematoxylin and eosin. images in which structures that make up the eye system, such as the optic lobe and omatide cells is obtained. Morphological differences between species with regard to the form of eye, lens cone, basement membrane thickness, and the development of optical node found.

**Keywords:** Califoridos, compound eyes, histological technic.

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la morfología de los insectos es muy importante para comprender su origen, fisiología, taxonomía, evolución y comportamiento. Las técnicas histológicas usadas en entomología van desde la observación macroscópica de órganos y estructuras, hasta el reconocimiento de modificaciones celulares y estudio de cromosomas politénicos. Los cortes histológicos son usados para el estudio detallado de tejidos y pueden ser seriados o no, dependiendo de los objetivos del trabajo. Como los insectos presentan un exoesqueleto rígido y un interior con órganos blandos y delicados, se plantean desafíos en el momento de elaborar los cortes, pues se pueden deteriorar los órganos internos o fracturar el integumento (Villalobos, 2011). Dentro de la clase Insecta, existe gran diversidad morfológica y de hábitos alimentarios; por lo que podemos encontrar un sin fin de modificaciones, incluso dentro de cada orden, en especial en clase que tienen varios cambios en su morfología y en su hábitat a lo largo de su vida. En la actualidad hay pocos trabajos donde se contempla la histología en dípteros (Villeda, 2008), es por ello que el objetivo del presente trabajo fue estudiar la morfología de los aparatos oculares a nivel histológico

## MATERIALES Y MÉTODO

### Trabajo de campo

Los adultos fueron recolectados en dos localidades ubicadas en el Estado de México, el primero fue en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, que se encuentra en Tlalnepantla, municipio que es completamente industrializado y urbano. El segundo sitio de recolecta fue el parque ecológico EHECATL en Ecatepec, Estado de México, conformado por la vertiente este

de la Sierra de Guadalupe, que se encuentra en una reserva natural de 9 ha, donde se albergan más de 500 animales. Con la finalidad de obtener los adultos se colocaron seis trampas estilo Mc Phail en cada localidad, las cuales fueron modificadas de la siguiente manera: se utilizó un recipiente plástico de capacidad para un litro con aberturas laterales de 10 cm de alto por 9 cm de ancho, con carne de cerdo como cebo y para evitar el escape de los adultos se colocó una maya que impedía su salida una vez que era retirada la trampa.

### Trabajo de laboratorio

Los adultos se colocaron en cloroformo al 99% para aletargarlos y así facilitar su determinación con las claves especializadas de Vélez y Wolff, 2008, Flores y Wolff, 2009 y Whitworth (2006); posteriormente se fijaron en Bouin durante 24 horas, transcurrido el tiempo se lavaron durante 24 horas en agua corriente. Posteriormente se separaron las cabezas de los cuerpos para colocarlas en alcohol al 70 % y éstas se introdujeron al microondas (HM) marca MABE modelo MS-3242DP (potencia de salida: 1000W; frecuencia de microondas: 2450 MHz, durante 20 segundos); se realizó el mismo procedimiento cambiando la concentración de alcohol (80%, 90% y absoluto). En cada cambio se utilizaron 10 ml del respectivo alcohol. A continuación se incluyeron en Paraplast fundiéndose por debajo de los 56 °C en una estufa Memmert UFE500. Se utilizó un micrótopo American Optical para la realización de cortes a un rango de 11 a 12 micras dependiendo de la fragilidad del tejido; por último, se utilizó la técnica de tinción de tejido con Hematoxilina y Eosina, descrita por Luna, 1968. Las fotografías fueron tomadas con un microscopio Motic equipado con una cámara Motic modelo 2000.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los cortes histológicos de *Chrysomya megacephalla* (Fig. 1A) se pueden observar principalmente las estructuras internas que conforman el aparato ocular, a un aumento de 4x se aprecian estructuras como los ojos compuestos, los palpos maxilares. La forma del ojo compuesto se observa más alargada hacia el extremo lateral, cubriendo la mayor parte de la cabeza (figura 1 B), además se observa el triángulo ocelar (Fig. 1 B, C); en la figura 1 E se observa en corte transversal en tono rosa oscuro la membrana basal de gran espesor; con un aumento de 40x en un corte longitudinal se aprecia el cono cristalino y la longitud de las células de la retina y rándom (Fig. 1 F); A 40x se encontró, que la córnea no tiene un aspecto hexagonal bien definido como en otros insectos, probablemente debido al ángulo del corte y de la toma de la fotografía (Fig. 1G). En esta especie el área del nervio óptico se observa cualitativamente más amplio y denso, además de una membrana basal más ancha con respecto a *Calliphora latifrons*. En los cortes de la especie *C. latifrons* (Fig. 2 A) se puede ver la estructura del ojo compuesto en un aumento de 10x la cual tiene una forma oblicua y no cubre la mayor parte del rostro (Fig. 2 B); a un aumento de 10x se ve el nervio óptico muy desarrollada y una membrana basal de menor grosor (Fig. 2C), en la figura 2 D se distingue el lóbulo óptico de mayor grosor con respecto a la longitud de las omatides,, a 40x se puede ver el ganglio óptico, el quiasma externo y el nervio óptico, además de estructuras de la omátide como el rándom, cono cristalino el cual se muestra de forma tubular y la córnea parte de ella transparentada, sin forma definida probablemente debido al corte con el micrótopo y a la tinción que no fue uniforme (figuras 2E y 2F); en la figura 2G el

corte realizado permite observar cómo se proyectan los nervios del ganglio nervioso. En el caso de *Lucilia sericata* (Fig. 3A), a un aumento de 4x en corte longitudinal, el ojo compuesto es muy redondeado, las omatides presentan mayor longitud las del área del ojo, con respecto a las del lado izquierdo probablemente se deba al ángulo que tomo al momento de hacer el corte; además se pueden observar también glándulas salivales, cavidad bucal y palpos maxilares (Fig. 3B) A 40x la membrana basal es tan angosta como en el caso de *C. latifrons*, el ganglio óptico es muy redondeado (Fig.3C); en este mismo aumento el cono cristalino se está alargado y sin forma definida (Fig. 3D) . Las células pigmentarias adquieren mayor tinción, cerca al cono cristalino (Fig. 3E), en un corte transversal a 40x se distingue el grosor de la membrana basal, la cual es angosta (Figura 3 F).

En el caso de *Cochliomya macellaria* (Fig.4A); el ojo compuesto a un aumento de 4x en corte longitudinal, tiene una forma redondeada y abultada (Fig. 4B); en la figura 4C se tiene una variación en el corte que va de longitudinal en la omatide a oblicuo a partir de la membrana basal al nervio óptico, resaltándose por su mayor colorido la membrana basal; la figura 4 D es un corte longitudinal que abarca la mayor parte de la omatide hasta el nervio óptico; en un corte transversal (Fig. 4 E) a 40x se observan muy definidas las células de la retina en un número de seis formando una roseta alrededor del rándom; el cono cristalino tiene una forma aperada a diferencia de las otras especies, las células formadoras del cono cristalino se encuentran alineadas debajo de este, además en esta zona las células pigmentarias primarias están más oscuras, esto ocurre en todas las especies (Fig. 4F).

Las especies *Lucilia sericata* y *C. latifrons* son las que presentaron más semejanzas en la forma de sus ojos y el arreglo de sus omátides y en su comportamiento se observó que coinciden en el tiempo en el

que llegan a la materia orgánica en descomposición, además de presentar tiempos relativamente cortos en completar su ciclo de vida en comparación a las otras dos especies.

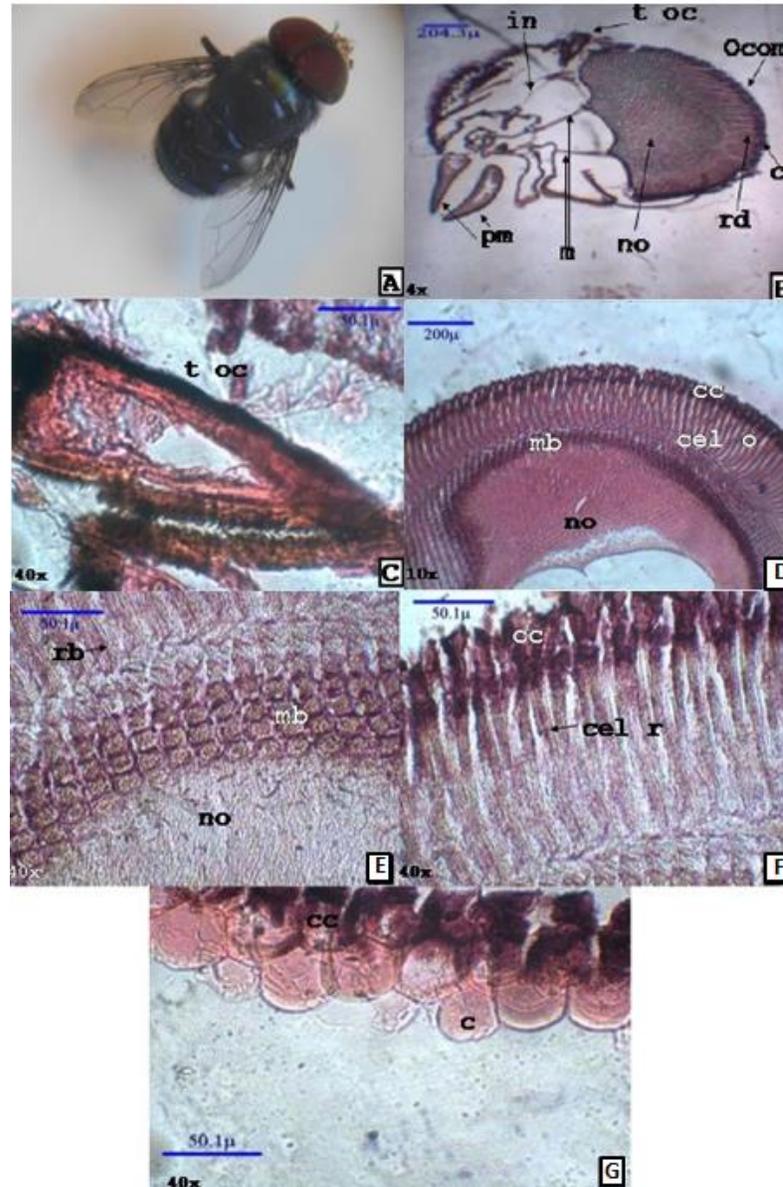


Figura 1.- **A**; adulto *Chrysomya megacephala*. **B**; corte longitudinal de cabeza: in; invasión del protocerebro, T oc; triangulo ocelar, O com; ojo compuesto, c; cornea, rd; rábdom, no; nervio óptico, m; musculatura, pm; palpos maxilares. **C**; Toc: triangulo ocelar. **D**; no; nervio óptico, mb; membrana basal, r; retina, c; cornea; **E**; corte ligeramente oblicuo; r; retina, mb; membrana basal, no; nervio

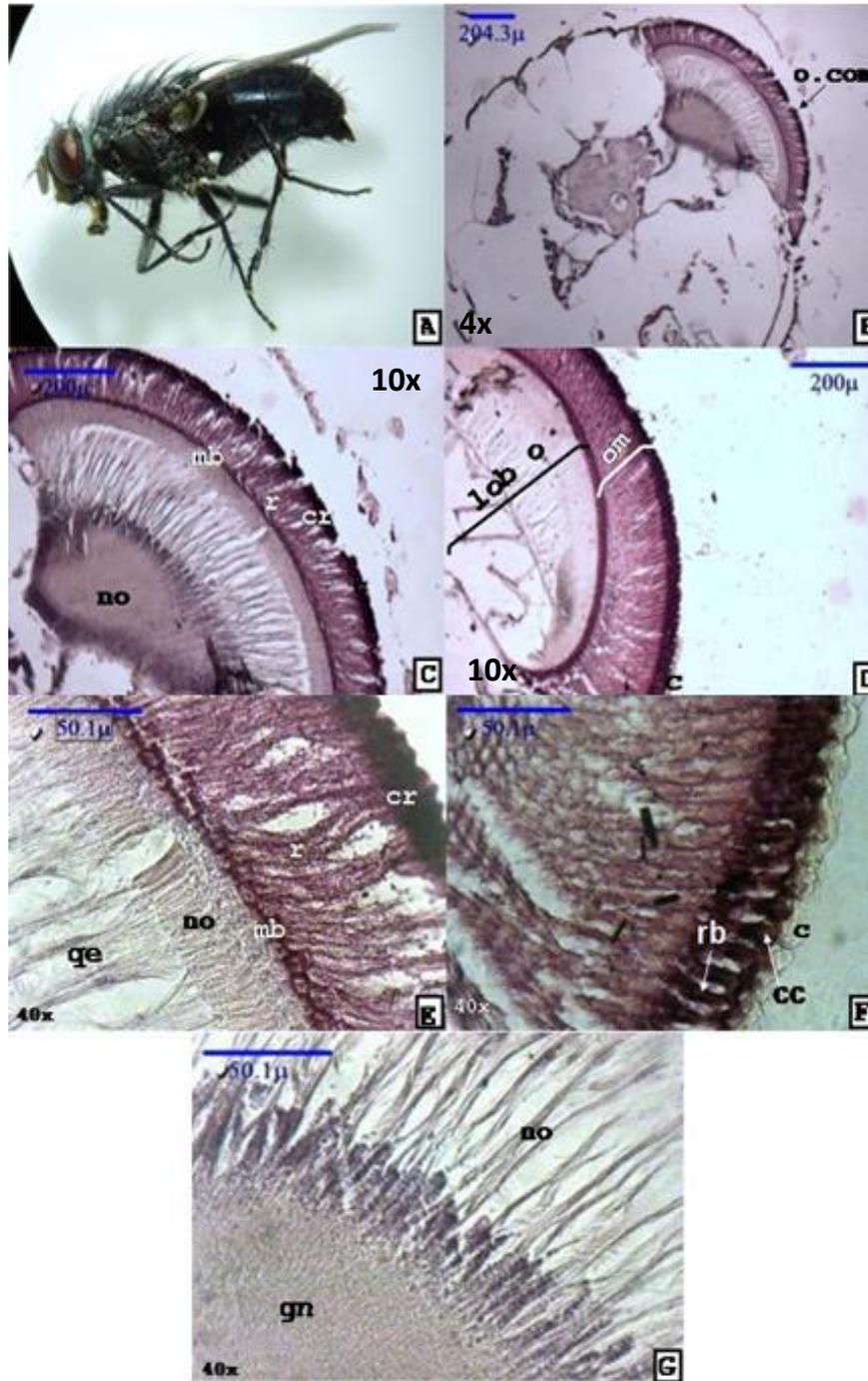


Figura 2.- A; Adulto *Calliphora latifrons*. B; corte longitudinal de cabeza; o.com; ojo compuesto. C; r; retina, mb; membrana basal, cr; cristalino, no; nervio óptico. D; lob o; lóbulo óptico, om; célula de la omatide. E; cel. cr; cristalino, r; retina, mb; membrana basal, no; nervio óptico, qe; quiasma externo. F; corte ligeramente oblicuo; rb; rábdom, cc; cono cristalino, c; cornea. G; no nervio óptico, gn; ganglio nervioso.

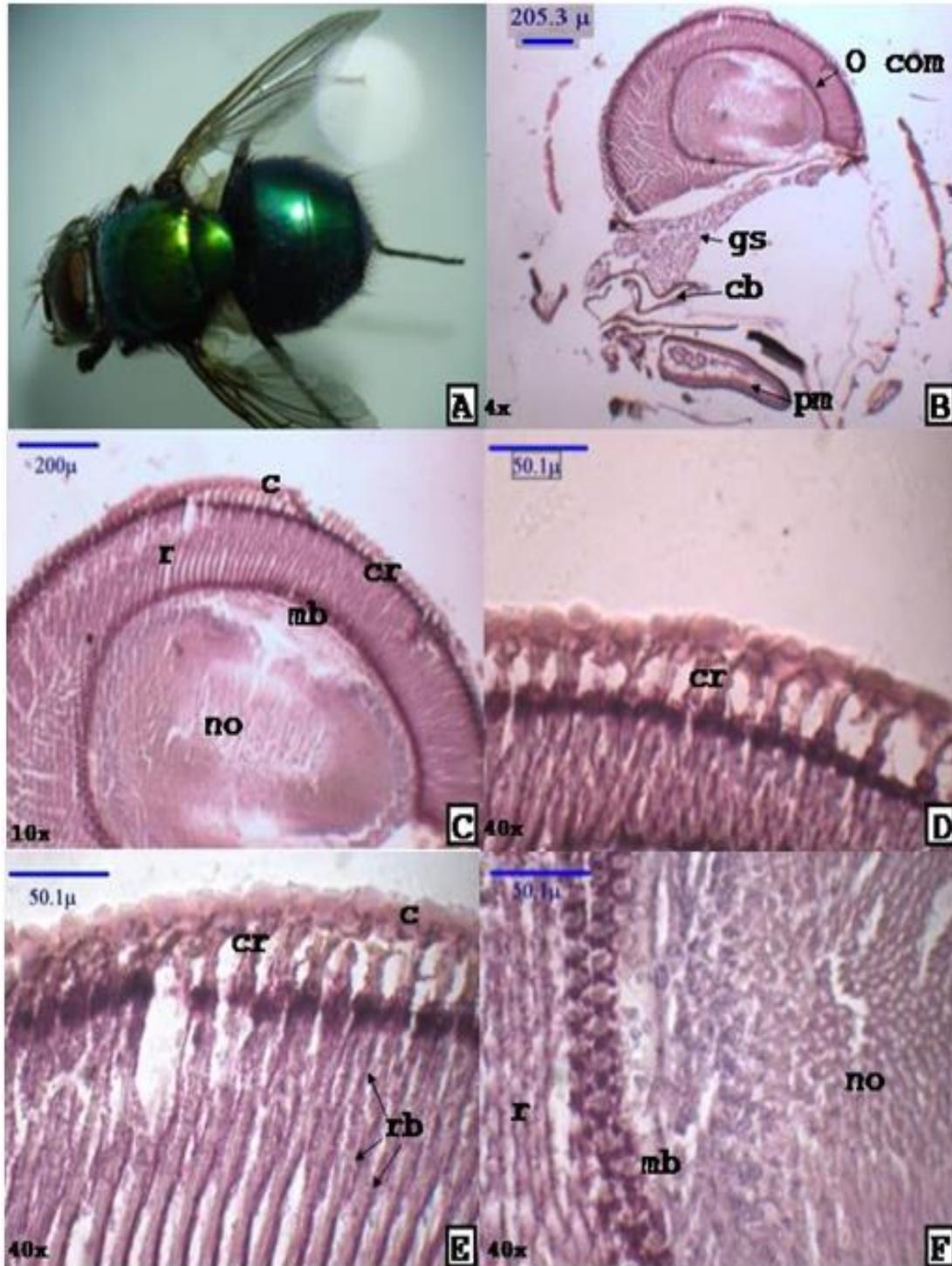


Figura 3.- Corte longitudinal de cabeza en adulto de *Lucilia sericata* **A**; **B**: O com: ojo compuesto, gs: glándulas salivales, cb: cavidad bucal, pm: palpos maxilares; **C**: no: nervio óptico, mb: membrana basal, r: retina, cr: cristalino, c: cornea; **D**: cr; cristalino **E**: rb: rábdom, cr: cristalino, c: cornea; **F**: corte oblicuo; no: nervio óptico, mb: membrana basal, r: retina.

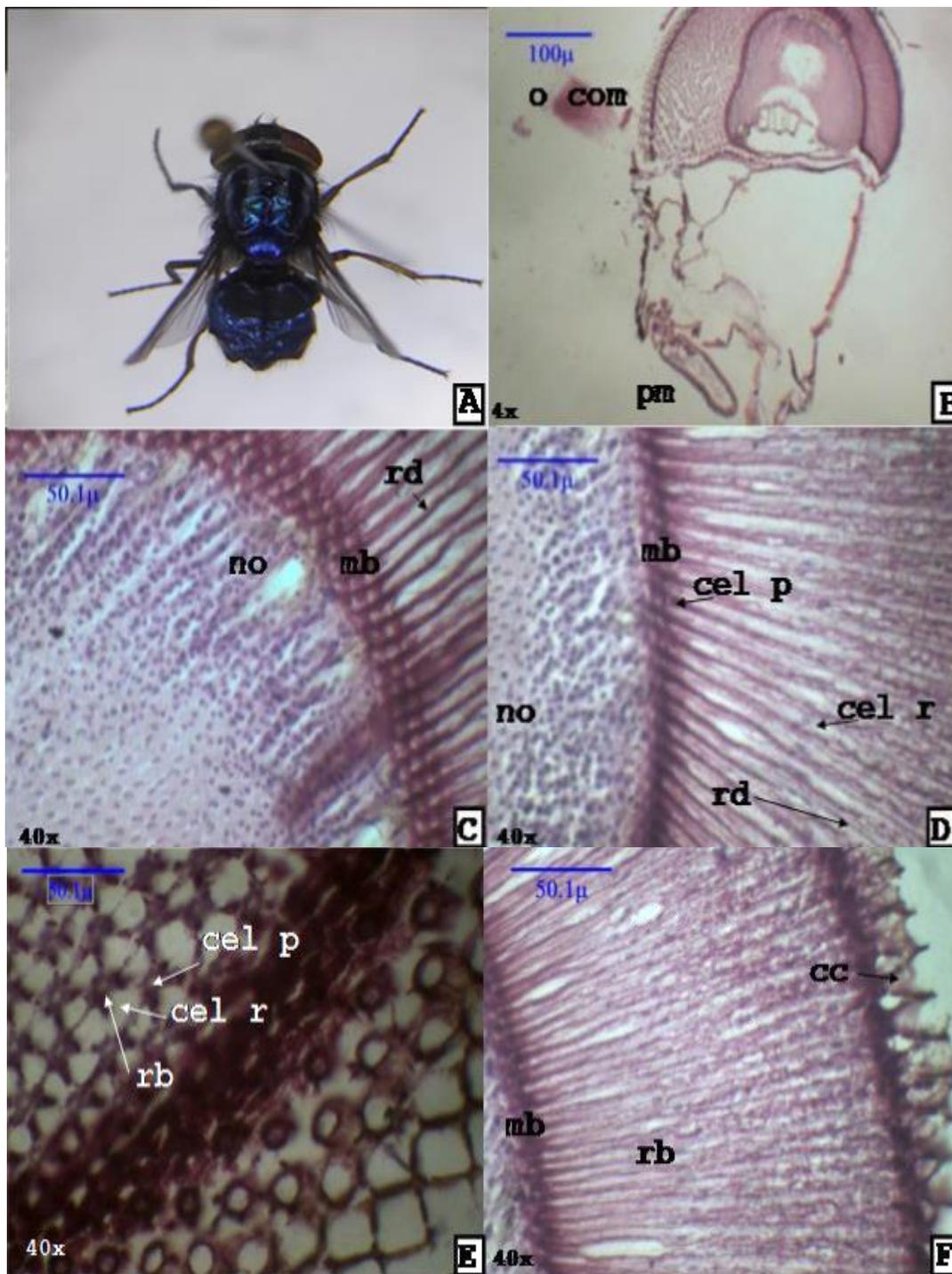


Figura 4.- A; adulto *Cochliomya macellaria*. B; corte longitudinal de la cabeza donde se observa; o com; ojo compuesto; pm; papilas maxilares. C; corte oblicuo; rd; rabdon, mb; membrana basal, no; nervio óptico. D; no; nervio óptico, mb; membrana basal, cel p; células pigmentarias, cel r; células de la retina, rd; rábdom; E; corte transversal; cel p; células pigmentarias, cel r; células de la retina, rd; rabdon. F; cc; cono cristalino, rb; rabdon, mb; membrana basal.

## CONCLUSIÓN

Se encontraron algunas diferencias morfológicas de los ojos compuestos entre las cuatro especies de la familia Calliphoridae como: forma de ojo, desarrollo de ojo, cono cristalino, espesor de la membrana basal, y el desarrollo del ganglio óptico; resaltando que hay una mayor semejanza entre las especies *L. sericata* y *C. latifrons*.

## LITERATURA CITADA

Flórez E. y Wolff M. 2009. Descripción y clave de los estadios inmaduros de las principales especies de Calliphoridae (Diptera) de importancia forense en Colombia. *Neotropical Entomology*, 30:418-429.

Luna. 1968. *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. Mc-Graw Hill. State United of America: 32-46p.

Vélez c., Wolff. 2008. Clave ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de califóridos (Diptera: calliphoridae) de Colombia. *Caldasia* 30(1):231-244.

Villalobos A., Agudelo J. C. y Arrieta P. D. M. 2011. Histología de *Apis mellifera* linnaeus, 1758 (Hymenoptera) como aporte entomológico\* parte i: regiones corporales, organización anatómica e integume. *BOLETÍN CIENTÍFICO CENTRO DE MUSEOS MUSEODE HISTORIANISSN 0123 - 3068 bol.cient.mus.hist.nat.* 14 (2): 201 – 214.

Villeda C. M. P.; Barrera E. H; Lara V. J. A; Ruiz P. P. 2008. Histología del tubo digestivo de *Dythemisvelox* (Libellulidae: Odonata) *Revista de Zoología*, núm. 19, pp. 1-6 Universidad Nacional Autónoma de México Tlalnepantla, México.

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*, 2663: 1–35.

Fecha de recepción: 24 de febrero de 2017  
Fecha de aceptación: 27 de marzo de 2017