

CLAVES PARA GÉNEROS Y ESPECIES DE MOSCAS CALIFÓRIDAS (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) DE AMÉRICA AL NORTE DE MÉXICO

TERRY WHITWORTH¹, MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA² Y FABIÁN GARCÍA
ESPINOZA²

¹2533 Inter Avenue, Puyallup, WA. 98372, U.S.A. (e-mail: wpcwtwbug@aol.com) 30 Junio 2006
Proc. Entomol. Soc. Wash. 108(3), 2006, pp. 689-725

²Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna (UAAAN – UL),
TEL. +528717297638, C. P. 27059, Periférico Raúl López Sánchez s/n, Torreón, Coahuila, México.
E-mail: cebolla_55@hotmail.com, garcia-espinoza@hotmail.com

CLAVES PARA GÉNEROS Y ESPECIES DE CALLIPHORIDAE (DIPTERA) DE AMÉRICA AL NORTE DE MÉXICO

RESUMEN: Se presenta una clave para separar Calliphoridae de familias similares de Diptera en Norteamérica. Se proporcionan claves para 17 géneros y 54 especies de califóridos de Norteamérica al Norte de México. La distribución y caracteres clave para cada especie son discutidos y se incluyen 100 ilustraciones. *Calliphora montana* Shannon es redescrita.

PALABRAS CLAVE: Calliphoridae, Diptera, géneros, claves, Norteamérica, especies.

ABSTRACT: A key separating Caliphoridae from similar Diptera families in North America is given. Keys to 17 genera and 54 species of North American calliphorids north of Mexico are provided. The distribution and characters for each species are discussed and 100 illustrations are included. *Calliphora montana* Shanon is redescribed.

KEY WORDS: Calliphoridae, Diptera, genera, keys, North America, species.

La revisión más reciente de las moscas califóridas de Norteamérica fue hecha por Hall (1948); sin embargo, las claves de Hall han demostrado ser de uso difícil debido a que se basan principalmente en medidas proporcionales de caracteres y al hecho de que él midió no más de cinco a diez especímenes por especie. También escogió especímenes que representaban los extremos en tamaño en vez de individuos “promedio” (Sabrosky *et al.* 1989). Subsecuentemente, James (1953, 1955) y Hall y Townsend (1977) proporcionaron claves revisadas, las cuales clarificaron la identificación de especies regionalmente seleccionadas. James

atendió las especies de califóridos distribuidas en el Oeste, mientras Hall y Townsend proporcionaron las claves para las moscas califóridas encontradas en Virginia. Shewell (1987) proporcionó una clave para los géneros de califóridos de Norteamérica, pero no proporcionó las claves para especies. Rognes (1991) revisó las especies Paleárticas y Holárticas y recomendó numerosos cambios en la taxonomía de las moscas califóridas. Muchos de sus cambios en nombres afectaron a taxa encontrados en Norteamérica.

Downes (1965) redujo los géneros norteamericanos *Angioneura* Brauer y *Bergensstamm* y *Op-*

sodexia Townsend a subgéneros bajo el género Paleártico *Melanomya* Rondan. Más tarde, Downes (1986) revisó especies que él había colocado dentro de *Melanomya* describiendo una nueva especie. Shewell (1987) resucitó a *Angioneura* y a *Opsodexia* como géneros. La revisión de Dear (1985) de Chrysomyini del Nuevo Mundo resultó en la sinonimia de *Compsomyiops callipes* Bigot, y *Chloroprocta fuscanipennis* (Macquart) con *C. idioidea* (Robineau-Desvoidy).

Sabrosky *et al.* (1989) revisaron el género *Protocalliphora* Hough en Norteamérica y describieron 15 nuevas especies. Subsecuentemente, Whitworth (2002, 2003^a) describió tres especies adicionales. Rognes (1985) trató como sinónimas a la especie norteamericana *Protocalliphora hirudo* (Shannon y Dobrosky) y la especie Paleártica *Trypocalliphora lindneri* Peus con *Trypocalliphora braueri* (Hendel). Sabrosky *et al.* (1989) estuvieron de acuerdo con esto, aunque redujeron al género *Trypocalliphora* Peus a un subgénero de *Protocalliphora*. Whitworth (2003b) reevaluó el estatus de *Trypocalliphora* y estuvo de acuerdo con Rognes (1985) de que éste debía considerarse como un género por separado.

Rognes (1991) combinó a las tribus de Hall (1984) Phormiini y Chrysomyini y las situó bajo la subfamilia Chrysomyinae. Rognes (1991) también propuso las siguientes sinonimias: *Boreelus* Aldrich y Shannon = *Protophormia* Townsend (Chrysomyinae); *Phaenicia* Robineau-Desvoidy, *Bufoleucilia* Townsend, y *Francilia* Shannon = *Lucilia* Robineau-Desvoidy (Luciliinae); *Acrophaga* Brauer y Bergenstamm, *Acronesia* Hall, *Aldrichina* Townsend, y *Eucalliphora* Townsend = *Calliphora* Robineau-Desvoidy y *Bellardia agilis* (Meigen) = *B. vulgaris* (Robineau-Desvoidy) (Calliphorinae). El, estuvo en desacuerdo con Shewell (1987) al revivir al género *Acrophaga* al cual Zumpt (1956) había hecho sinónimo de *Calliphora*. Shewell había incluido tres especies en

este género, *genarum*, *stelviana*, y la especie paleártica *subalpina*. Rognes (1991) retuvo a estas especies en *Calliphora*. Él siguió la propuesta de Shewell (1987) de retener a *Angioneura* y *Opsodexia* como géneros (Melanomyiinae). De esta manera, *Melanomya* es un género paleártico que no ocurre en Norteamérica. *Angioneura* es un género holártico representado por cinco especies en Norteamérica, mientras que *Opsodexia* es un género neártico con cuatro especies en Norteamérica. Yo he adoptado todos los cambios propuestos por Rognes (1991).

Recientemente, el interés en las moscas califóridas se ha incrementado, junto con los estudios en entomología forense. Smith (1986) publicó claves para adultos de moscas califóridas de Bretaña mientras que Greenberg y Munich (2002) proporcionaron claves para especies orientales, australianas, sudamericanas y holárticas. Estas claves incluyen algunas especies que se comparten con las de la región Neártica, pero omiten a especies encontradas solo en Norteamérica. La falta de cualquier clave específica entendible para moscas califóridas para Norteamérica, fue el motivo del presente estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes para este proyecto se obtuvieron de varias colecciones entomológicas de Norteamérica y de mi colección personal. Una lista completa de mis fuentes para obtener los especímenes se encuentra en los agradecimientos.

Los caracteres usados en mis claves son usualmente visibles con la ayuda de un estereoscopio de calidad y una buena fuente de luz. Un micrómetro ocular ayudará para realizar medidas proporcionales. Debe notarse que las luces de fibra óptica tienden a desdibujar los colores, como el amarillo y el naranja, de manera que las personas que usan luz incandescente deberán considerarlo cuando interpretan los caracteres de color. Algunos especímenes necesitan ser hidratados pa-

ra revelar ciertos caracteres. Las moscas fueron hidratadas sobre arena húmeda en contenedores de plástico no profundos con tapas que sellaban bien. La mayoría de los especímenes estuvieron lo suficientemente hidratados después de 48 horas de permanencia en las cámaras húmedas para poder ser manejados sin ser dañados. Aquellos que se dejaron demasiado tiempo en las cámaras húmedas fueron susceptibles a que les creciera moho o se pudrieran y podrían arruinarse. Si se sacaban demasiado pronto, estos eran quebradizos y susceptibles a romperse. Los especímenes más viejos debían de mantenerse en la cámara por más tiempo, antes de ser manipulados con seguridad. La forma de la genitalia masculina resultó de gran utilidad para confirmar la especie cuando los caracteres externos no eran distintivos. Los cercos de los machos y los surestilos fueron extraídos para ser vistos siguiendo las técnicas descritas por Hall (1948). Yo tuve problemas al usar un alfiler entomológico doblado, como lo recomienda Hall, porque este tiende a flexionarse y en ocasiones a hacer saltar la genitalia, dañándola. Tuve mejores resultados para exponer la genitalia usando la mitad de un par de pinzas de punto fino dobladas a un ángulo de 45 grados. Rognes (1991) ha demostrado que la terminalia femenina posee caracteres útiles en la identificación de especímenes femeninos para especies, sin embargo yo no utilicé estos en las claves.

Las diferencias en terminología en la literatura de califóridos pueden causar confusión. Se recomienda revisar el Manual de Diptera Neártica (McAlpine 1981) para quien trabaja terminología para Norteamérica, mientras que para la terminología Europea se deberá referir al Manual de Diptera Paleártica (Papp y Darvis 1998). Yo seguí principalmente a McAlpine (1981) excepto como se indica abajo.

Las figuras 1-5 de Rognes (1991) detallan muchos de los caracteres usados para la identi-

ficación de califóridos. Los nombres de algunos caracteres varían del uso común Norteamericano. Los siguientes son términos equivalentes, con los términos norteamericanos enlistados al principio: lóbulo postpronotal = callo humeral; setas postpronotales = setas posthumerales (interior y exterior); seta presutural supra-alar posterior = seta presutural; propleura = depresión proepisternal; seta orbital reclinada = seta orbital lateroclinada (todas se muestran en las Figs. 1, 2).

Algunos cambios a los términos más viejos son como se muestra a continuación con el término preferido enlistado como segundo: parafrontal = placa fronto-orbital; bucca = dilatación genal; tercer segmento antenal = primer flagelómero (Figs. 3-5); forceps interiores y exteriores = cercos y surestilos respectivamente (Figs. 9,10); e hypopleura = merón (Fig. 2).

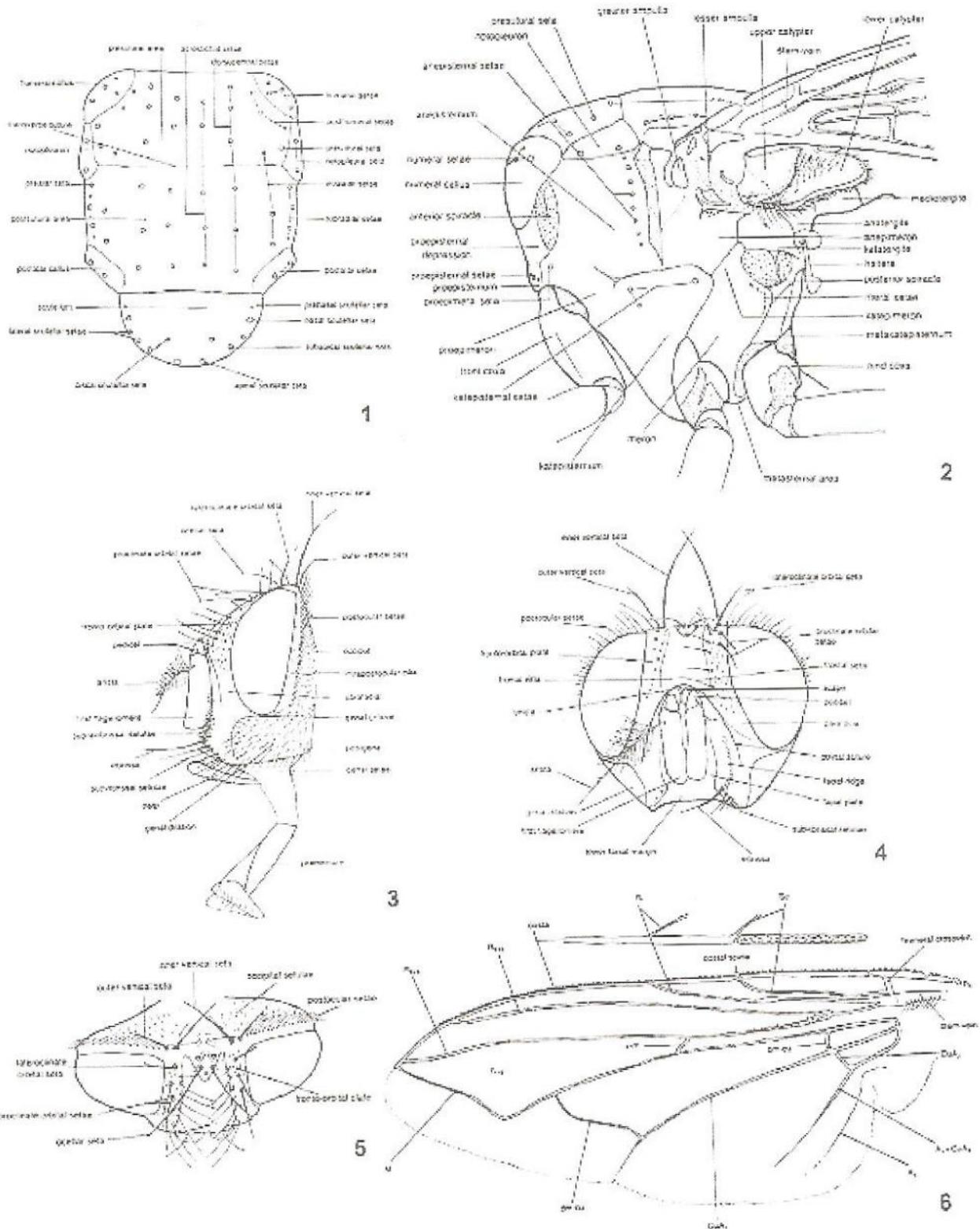
Es importante hacer notar alguna variación en la escritura de lo siguiente, con la escritura preferida proporcionada en segundo lugar: acrostical = acrostichal, e intraalar = intra-alar. Para los nombres específicos con guión tales como *terrae-novae*, especie tanto de *Calliphora* como de *Protophormia*, el guión se elimina, como resultado de la reglamentación impuesta por la Comisión Internacional sobre Nomenclatura Zoológica (ICZN 1999, Artículo 32.5.2.3.).

Varios caracteres taxonómicos útiles se encuentran disponibles en las alas (Fig. 6), abdomen (Figs. 7, 8) y genitalia (machos Figs. 9, 10, hembras Figs. 11-13). Caracteres importantes los cuales son especie específicos se ilustran separadamente. La relación de ancho de cabeza a frons se usa a lo largo de todas la claves, ver Figs. 23, 24 para ver como medir. La relación promedio es seguida del rango y el número total de especímenes medidos.

Históricamente muchos términos han sido usados para describir los pelos y el polvillo fino observado en las moscas adultas. Yo utilizo la siguiente convención: macrotrichia son pelos más

Claves Calliphoridae

FIGURAS 1-6. *Calliphora subalpina* (Ringdahl, 1931). 1, Vista dorsal del tórax. 2, Vista lateral izquierda del tórax. 3, Vista lateral de la cabeza. 4, Vista anterior de la cabeza. 5, Vista dorsal de la cabeza (de Rognes 1991). 6, *Trypocalliphora braueri*, vista dorsal del ala; ampliación, porción de la Costa mostrando sétulas sobre la parte de abajo (de Rognes 1991).



grandes con nervios y sockets, microtrichia son extensiones cuniculares o polvillo sin sockets. Macrotrichia puede ser descrita como setas, sétulas, pelos, o espinas. Evitaré los términos pelos y espinas y consideraré a las macrotrichia menores como sétulas. El término vestidura en ocasiones es usado para describir patrones de macrotrichia. Los patrones de microtrichia han sido llamados polvillo, pubescencia, microtomentum o microtrichia. Para propósito de esta publicación, el término microtomentum es usado para describir esta condición.

Los nombres científicos usados aquí están de acuerdo a Rognes (1991). Cuando es posible, los caracteres usados son fácilmente observados con un buen microscopio y sin disección. El primer carácter enlistado en un par de opciones generalmente es el más distintivo, los caracteres enlistados después pueden no ser tan confiables o pueden ser más difíciles de distinguir. Ver Cuadro 1 para una lista de especies en el orden en que son revisadas y los nombres usados por Hall (1948). Los únicos sinónimos dados son para la publicación de Hall. Esta no es una lista completa de sinónimos para cada especie.

Claves parciales para especies adultas de *Protophthora* se proporcionan para ser integradas con las claves existentes en Sabrosky *et al.* (1989). Las claves incluyen tres nuevas especies que yo he descrito (Whitworth 2002, 2003a). También he añadido ilustraciones revisadas e información para ayudar en la separación de especies de este género.

No se proporcionan claves específicas para *Melanodexia*, *Opsodexia* o *Angioneura*. Tanto Hall (1948) como James (1955) proporcionan claves específicas para *Melanodexia*, aunque estas son difíciles de usar y en cualquier caso el género necesita revisión, una tarea que va más allá de lo planteado en el presente estudio. Downes (1986) proporcionó claves para las especies de *Opsodexia* y *Angioneura* las cuales son efectivas (N. Woodley, in litt.), aunque pocos especímenes

estuvieron disponibles para este estudio por lo que no se incluyen claves para especies.

SEPARANDO LAS FAMILIAS

La mayoría de los califóridos se distinguen fácilmente de otras familias por su color azul, verde, o bronce metálico y el tamaño relativamente grande de los adultos. Con frecuencia podemos encontrar múscidos y taquínidos metálicos en colecciones identificados como califóridos debido a estos caracteres compartidos. Los múscidos metálicos son fácilmente separados de los califóridos por la ausencia de una fila de setas sobre el merón. Los taquínidos metálicos pueden ser distinguidos por el subescutelum prominente y la arista desnuda.

Los califóridos no-metálicos del género *Pollenia* Robineau-Desvoidy son comunes en Norteamérica. Pueden reconocerse por una hilera de setas sobre el merón y una abundancia de pelos sedosos sobre el tórax. Otros califóridos no-metálicos incluyen los géneros relativamente raros *Angioneura*, *Opsodexia* y *Melanodexia* los cuales son de colores más o menos pardos. Los caracteres proporcionados en la clave deberán distinguir estos géneros. Los califóridos no-metálicos en ocasiones se encuentran en colecciones con múscidos, sarcófagidos o taquínidos de apariencia similar.

CLAVE PARA SEPARAR CALLIPHORIDAE DE FAMILIAS SIMILARES

1. Merón sin fila de setas, en ocasiones sétulas débiles diseminadas Muscidae, Anthomyidae, Scatophagidae
— Merón con fila distintiva de setas (Figs. 2, 16) 2
2. Subescutelum fuertemente desarrollado; arista frecuentemente desnuda (no en *Dexini* y algunos otros taxa) Tachinidae

- Subescutelum ausente ó débil; arista usualmente setosa (Fig. 3.) [Excepto *Angioneura* y la mayoría en MILTOGRAMMINAE (Sarcophagidae)]3
- 3. Abdomen y usualmente el tórax azul, verde o bronce metálico brillante, en ocasiones con vittae mas oscuras (p. ej. *Cochliomya*).....mayoría de Calliphoridae
 - Abdomen y tórax gris o pardo, café o negro nunca metálico brillante.....4
- 4. Tórax con setas amarillentas sedosas, arrugadas, junto con setas oscuras regulares; depresión proepisternal desnuda (Fig. 2)Calliphoridae, en parte (*Pollenia*)
 - Tórax sin setas amarillentas, sedosas, arrugadas, junto con setas oscuras, regulares; depresión proepisternal setosa (Fig. 15) o desnuda (*Melanodexia*).....5
- 5. Escutum con tres rayas negras conspicuas sobre fondo gris o dorado; dorso del abdomen con cuadrícula oscura y clara; notopleura usualmente con dos setas grandes y dos setas mas pequeñasSarcophagidae
 - Escutum sin rayas negras; dorso del abdomen usualmente sin cuadrículas; notopleura usualmente con solo dos setas (como en la Fig. 1) (excepto *Trypocalliphora*).....6
- 6. Rayo coxopleural ausente.Calliphoridae, en parte (Melanomyinae, 2 géneros, 9 especies)
 - Rayo coxopleural presente (Fig. 16).....7
- 7. Mitad de la depresión proepisternal desnuda o con pocas setas diseminadas; espiráculo torácico posterior pequeñoCalliphoridae, en parte (*Melanodexia*, 8 especies)
 - Mitad de la depresión proepisternal setosa (Fig. 15), espiráculo posterior mas grande (como en Fig. 16).....Rhinophoridae (*Bezzimyia*), y algunos Sarcophagidae (Miltogramminae)

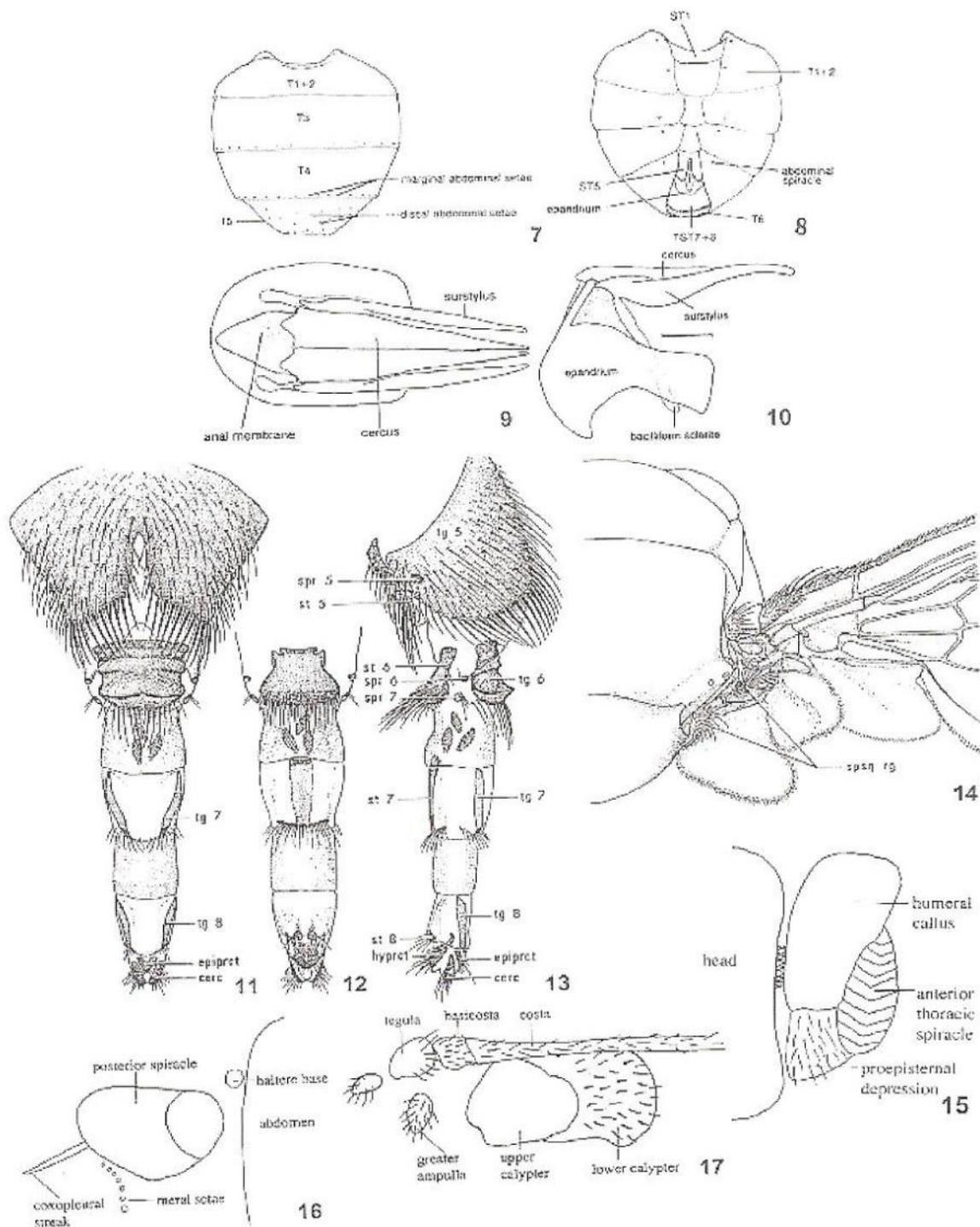
CLAVE PARA SUBFAMILIAS Y GÉNEROS DE CALLIPHORIDAE

1. Sección basal de la vena tallo (stem) setosa arriba (Fig. 6) Chrysomyinae2
 - Sección basal de la vena tallo (stem) desnuda arriba (Fig. 14)9
2. Ámpula mayor con setas tiesas erectas (Fig. 17); dorso del primer terguito y segundo terguito abdominal negro, márgenes posteriores de terguitos abdominales 3 y 4 negros (Fig. 18)*Chrysomya* (2 spp.)
 - Ámpula mayor desnuda o con sétulas finas y cortas (Fig. 2), patrón de color no como el de arriba.....3
3. Dilatación genal amarilla o naranja con setas mayormente amarillas, cabeza con vestidura predominante amarilla; margen posterior de coxas traseras setoso4
 - Dilatación genal usualmente negra con setas oscuras; cabeza con vestidura predominante negra, margen posterior de coxas traseras desnudo o con sétulas débiles6
4. Mesonotum sin vittae oscuras distintivas; calípter inferior desnudo (como en Fig. 14), ala sombreada a lo largo de C (Fig. 19); parafacial desnuda; cercos, surestilos y otros caracteres ilustrados en Dear (1985; figs. 7-11); tropicales raras en Texas*Chloroprocta* (1 sp.)
 - Mesonotum con vittae oscuras distintivas; calípter inferior con la mitad superior setosa; ala no sombreada a lo largo de C (Fig. 6); parafacial con sétulas pálidas u oscuras (pueden ser conspicuas)5
5. Setas sobre el margen posterior de las coxas traseras pálidas; palpos filiformes (Fig. 20); calípter blancuzco; doblez en M más cerca al margen del ala que a la vena transversal dm-cu (como en Fig. 42). Tres

- especies, una amplia distribución (*C. macellaria*)..... *Cochliomyia* (4 spp.)
 — Setas sobre el margen posterior de las coxas traseras largas y oscuras; palpo clavado (como en Fig. 3); calípter café, doblez en M más cerca de la vena transversal dm-cu o casi la misma distancia entre la vena transversal y el margen del ala (como en Fig. 44). Se encuentra principalmente en el Suroeste de EE.UU..... *Compsomyiops (callipes)* (1 sp.)
6. Seta presutural acrostical débil o ausente; calípter superior con setas negras; cuerpo metálico, azul verde brillante muy oscuro sin microtrichia..... *Protophormia* (2 spp.)
 — Seta presutural acrostical de moderada a fuerte; calípter superior desnudo o con setas pálidas (Fig. 21); cuerpo metálico con microtomentum blancuzco7
7. Dos setas post-suturales intra-alares; espiráculo torácico anterior con setas naranja brillante; seta acrostical anterior moderada; escutum centralmente convexo. Especies carroñeras, no parasíticas..... *Phormia* (1 sp.)
 — Tres o cuatro setas post-suturales intra-alares; espiráculo torácico anterior usualmente con setas de blanco a café oscuro; seta acrostical anterior fuerte; escutum frecuentemente más o menos aplanado centralmente. Parásitos obligados de nidos de aves8
8. Una o más setas notopreurales accesorias entre las setas usuales, anterior y posterior notopleurales (Fig. 22); calípter de amarillento a café; frons del macho angosto, la parte más estrecha, 0.05 (0.04 – 0.07/25) del ancho de la cabeza (ver Fig. 23 para como medir); placas fronto-orbitales tocándose, o casi; suresillos, cercos y aedeago distintivos (ver Figs. en Sabrosky *et al.* 1989): 272,273). Hembra con setas lateroclinadas ausentes (ver Figs. 3-5 para su localización); tórax y abdomen verde – bronce; relación frons a cabeza 0.22 (0.21-0.25/25) (ver Fig. 24 para como medir). Puparia parece desnuda, con espinas diseminadas; fleco protorácico ausente; larvas son parásitos obligados subcutáneos de nidos de aves..... *Trypocalliphora* (1 sp.)
 — Dos setas notopleurales (como en Fig. 1) calípter usualmente blancuzco, si es café, otros caracteres varían; frons del macho usualmente mas ancho, placas fronto-orbitales bien separadas, frons en la parte mas estrecha 0.06 o mas del ancho de la cabeza (0.06- 0.16, una especie 0.34), surestilo, cerco y aedeago variables. Hembra con setas orbitales lateroclinadas presentes (Figs. 3-5); tórax azuloso (hembra *Protocalliphora aenea* y algunos *P. interrupta* tienen un tórax aéneo); relación frons a cabeza 0.24 o más (0.25-0.35). Puparia usualmente muy espinosa; fleco protorácico distintivo (250- 800 μ de diámetro); normalmente un ectoparásito, en ocasiones se encuentra en orificios nasales, oídos o en la base de las cubiertas de las plumas de polluelos de aves que anidan..... *Protocalliphora* (28 spp.)
9. Mitad de la depresión proepisternal desnuda o si setosa, entonces cuerpo negro pardo, sub-brillante, no azul o verde metálico10
 — Mitad de la depresión proepisternal setosa (Fig. 15); cuerpo azul verde o bronce metálico brillante, brillo en ocasiones opacado por microtomentum13
10. Gena usualmente de la mitad de la altura del ojo o más (Fig. 25); rayo coxopleural presente (como en la Fig. 16); parafacial setosa hacia el margen inferior del ojo; carina facial usualmente presente (Fig. 26). Polleniinae.....11
 — Gena casi de un cuarto de la altura de ojo (Fig.27); rayo coxopleural ausente; para-

Claves Calliphoridae

FIGURAS 7-17. 7-8, *Pollenia rudis*. 7, Vista dorsal del abdomen. 8, Vista ventral del abdomen (de Rognes 1991). 9-10 *Lucilia magnicornis*, postabdomen del macho. 9, Vista posterior. 10, Vista lateral izquierda (de Rognes 1991). 11-13, *Calliphora stelviana*, postabdomen de la hembra. 11, Vista dorsal. 12, Vista ventral. 13, Vista lateral izquierda (de Shewell 1987). cerc = cerco; epipret = epiprocto; hypret = hypoprocto; spr = espiráculo; st = esternito; tg = terguito. 14, *Lucilia sericata*, Vista dorsal de la base del ala mostrando borde supraesquamal (spsq rg) (de Shewell 1987). 15, Diagrama de vista lateral izquierda de la porción anterior del tórax, mostrando depresión proepisternal setosa. 16, *Lucilia coeruleiviridis*, vista lateral izquierda del espiráculo torácico posterior y rayo coxopleural. 17, *Chrysomya ruffifacies*, vista lateral izquierda de la base del ala mostrando ampula mayor setosa.



- facial desnuda sobre la mitad inferior o más, carina facial ausente *Melanomyi-nae*.....12
11. Tórax con setas largas, arrugadas amarillentas; seta posterodorsal preapical sobre tibias posteriores ausente o débil.....*Pollenia* (6 spp.)
 — Tórax sin setas largas, arrugadas amarillentas; seta posterodorsal preapical sobre tibias posteriores presente, casi tan larga como seta dorsal preapical (Fig. 28)..... *Melanodexia* (8 spp.)
12. Arista plumosa (como en Fig. 27). Setas escutelares apicales largas (Fig. 29)..... *Opsodexia* (4 spp.)
 — Arista con pubescencia fina. Setas escutelares apicales usualmente cortas (Fig. 30)..... *Angioneura* (5 spp.)
13. Tórax y abdomen verde, azul o bronce brillante. Borde supraesquamal con grupo apretado de setas conspicuo cerca de la base del escutelum (Fig. 14); calípter inferior desnudo arriba (Fig. 14). Luciliinae.....*Lucilia* (11 spp.)
 — Tórax pardo, microtomentoso; abdomen usualmente azul metálico con microtomentum blancuzco. Borde supraesquamal desnudo o con setas finas inconspicuas (Fig. 31); calípter inferior setoso arriba (Fig. 31). Calliphorinae.....14
14. Doblez de M obtuso (como en Fig. 32), curvatura de la sección apical uniforme; primer flagelómero, a lo más, del doble de la longitud del pedicelo; Costa usualmente setulosa abajo solo hacia la unión con subcosta, como en acercamiento de Fig. 6; abdomen azul o verde olivo; conocidas solo en el Noreste de Norteamérica en la región Neártica.....*Bellardia* (2 spp.)
 — Doblez de M agudo o en ángulo recto (Fig. 42), curvatura de la sección apical más grande justo mas allá del doblez; primer flagelómero más de dos veces la longitud del pedicelo; Costa usualmente setulosa abajo hacia la unión con R1; abdomen azulado15
15. Calípter superior e inferior blanco16
 — Calípter superior e inferior de café claro a oscuro, el margen puede ser blanco..... *Calliphora*, en parte (11 spp.)
16. Seta presutural intra-alar ausente; abdomen brillante, microtomentum no visible cuando es visto posteriormente *Cynomya* (2 spp.)
 — Seta presutural intra-alar presente (Fig.1), abdomen microtomentoso cuando es visto posteriormente17
17. Basicosta naranja; abdomen alargado, más largo que la longitud del dorso del tórax; abdomen con microtomentum claro cuando visto desde atrás. California a Washington, Colorado a Alberta, usualmente a grandes elevaciones..... *Cyanus* (1sp.)
 — Basicosta negra; abdomen no más largo que el dorso del tórax; abdomen en microtomentum denso cuando visto desde atrás. Norte de Canadá, Alaska o solo a grandes elevaciones *Calliphora*, en parte (2 spp.)

CALLIPHORINAE

Esta Subfamilia incluye a los géneros *Bellardia*, *Calliphora*, *Cyanus* y *Cynomya*. Esta puede ser reconocida por los siguientes caracteres: vena tallo (stem vein) desnuda arriba; calípter inferior setoso arriba; depresión proepisternal setosa; tórax pardo, microtomentoso; abdomen más o menos azul brillante; borde supraesquamal desnudo o con solo unas pocas setas inconspicuas.

Bellardia Robineau-Desvoidy, 1863

Este género Paleártico es un inmigrante reciente a Norteamérica y conocido sólo en el Noreste de

los EE.UU. Este resultó muy raro en mi búsqueda de colecciones. El género puede ser identificado por el doblez obtuso en la vena M (Fig. 32). Se cree que las especies de este género son parásitos de lombrices de tierra. Son las únicas especies de califóridos Norteamericanas vivíparas. (Shewell, 1987). Shewell notó que la terminalia de las hembras es muy corta; proporcionando dos ilustraciones (figs. 38,39) y las nombró *Bellardia agilis* (Meigen) la cual es sinónimo de *B. vulgaris* (Robineau-Desvoidy).

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE BELLARDIA

1. Parafacial superior con manchas café oscuro que no desaparecen cuando vistas desde arriba; calípter superior café claro uniformemente obscurecido; genitalia del macho pequeña, cercos más largos que surestilo como en Rognes (1991: figs. 79, 80); una mosca pequeña *bayeri*
 — Parafacial superior sin manchas; calípter inferior blanco, márgenes amarillentos o café claros; genitalia del macho más grande; cercos más cortos que el surestilo como en Rognes (1991; figs. 68, 69) una mosca más grande *vulgaris*

Bellardia bayeri (Jacentkovsky, 1937). Examiné especímenes de Strafford Co., New Hampshire y Middlesex Co., Massachusetts. Esta especie tiene calípteres oscuros, y si se omiten caracteres genéricos, tenderá a la clave de *Calliphora terraenovae*.

Bellardia vulgaris (Robineau-Desvoidy, 1830). Examiné un solo espécimen colectado de Moorestown, New Jersey. Shewell (1987) lo consignó solo de New Jersey. Esta especie tiene calípteres pálidos. Los especímenes tienden a la clave de *Calliphora genarum* o *C. stelviana* si se omiten caracteres genéricos.

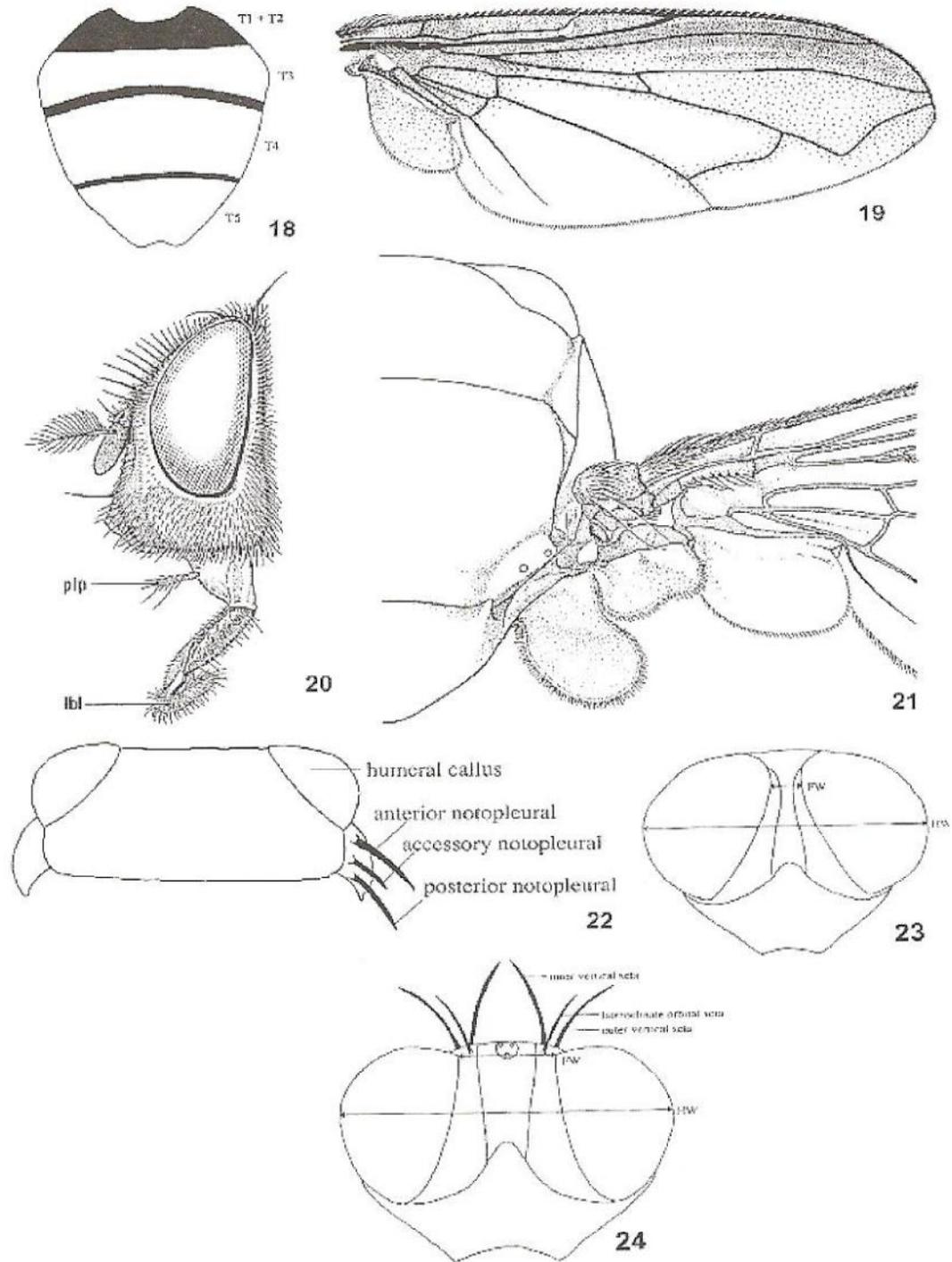
Calliphora Robineau-Desvoidy, 1830

Este género en la actualidad cuenta con 13 especies Neárticas, desde que Rognes (1991) sugirió que los siguientes nombres genéricos se trataran como sinónimos: *Acronesia*, *Acrophaga*, *Aldrichina*, y *Eucalliphora*. Las especies tienen la vena tallo (stem vein) desnuda, un tórax pardo, microtomentoso y abdomen azulado con microtomentum blancuzco.

CLAVE PARA ESPECIES DE CALLIPHORA

1. Seta presutural intra-alar ausente; espiráculo torácico anterior con setas naranja; abdomen azul o verde oscuro con microtomentum blanco; epandrio masculino grande, cercos afiladamente curvos bajo el abdomen con prominencias en forma de cuernos en cada base (Fig. 33). Oeste, Alaska a California y Colorado..... *grahami*
 — Seta presutural intra-alar presente (Fig. 1); espiráculo torácico anterior usualmente con setas café; abdomen usualmente azul metálico ó sin microtomentum blanco; cercos y surestilos no como arriba (como en Fig. 34)2
2. Calípter completamente blanco; frons del macho amplio, en la parte más angosta, usualmente 0.15- 0.21 la anchura de la cabeza; principalmente en norte de Canadá y Alaska o elevaciones altas3
 — Calípter café, margen frecuentemente blanco; frons del macho angosto, en la parte más angosta, usualmente 0.14 del ancho de la cabeza o menos (*C. latifrons* promedia 0.24, *C. coloradensis* promedia 0.15); usualmente no restringida al norte o áreas de gran elevación.....4
3. Arista con setas cortas arriba, muy cortas abajo (Fig. 35); parafacial con fondo nogal oscuro o negro; raya ancha sin polvo

FIGURAS 18-24. 18, *Chrysomya megacephala*, vista dorsal de terguitos abdominales. 19, *Chloroprocta idioidea*, vista dorsal del ala (de Shewell 1987). 20, *Cochliomyia macellaria*, vista lateral izquierda de la cabeza (de Shewell 1987). plp = palpo; lbl = labellum. 21, *Phormia regina*, vista dorsal de la base del ala derecha (de Shewell 1987). 22, *Trypocalliphora braueri*, vista dorsal del protórax. 23, Medición de la relación cabeza a frons del macho; fw = ancho de frons en la parte mas estrecha; hw = ancho de la cabeza en la parte mas amplia. 24, Medición de la relación cabeza a frons de la hembra; fw = ancho de frons en la parte mas estrecha; hw = ancho de la cabeza en la parte mas amplia.



Claves Calliphoridae

Cuadro 1

Especies en el orden que son discutidas y comparación de nombres usados en el presente trabajo con nombres usados por Hall (1948).

Whitworth (2006)	Hall (1948)	No Página			
CALLIPHORINAE			<i>Chrysomya megacephala</i>	No incluida	709
<i>Bellardia bayeri</i>	No incluida	698	<i>Chrysomya rufifacies</i>	No incluida	710
<i>Bellardia vulgaris</i>	No incluida	698	<i>Cochliomyia aldrichi</i>	<i>Callitroga aldrichi</i>	710
<i>Calliphora alaskensis</i>	<i>Acronesia alaskensis</i>	700	<i>Cochliomyia hominivorax</i>	<i>Callitroga americana</i>	710
<i>Calliphora aldrichia</i>	<i>Acronesia aldrichia</i>	701	<i>Cochliomyia macellaria</i>	<i>Callitroga macellaria</i>	712
<i>Calliphora coloradensis</i>	<i>Calliphora coloradensis</i>	701	<i>Cochliomyia minima</i>	<i>Callitroga minima</i>	712
<i>Calliphora genarum</i>	<i>Acronesia collini</i> , <i>A. popoffana</i>	701	<i>Compsomyiops callipes</i>	<i>Paralucilia wheeleri</i>	712
<i>Calliphora grahamsi</i>	<i>Aldrichina grahamsi</i>	703	<i>Phormia regina</i>	<i>Phormia regina</i>	712
<i>Calliphora latifrons</i>	<i>Eucalliphora arta</i> , <i>E. lilaea</i>	703	<i>Protocalliphora</i>	<i>Apaulina</i>	712
<i>Calliphora livida</i>	<i>Calliphora livida</i>	703	<i>Protophormia atriceps</i>	<i>Boreellus atriceps</i>	717
<i>Calliphora loewi</i>	<i>Acronesia mortica</i>	703	<i>Protophormia terraenovae</i>	<i>Protophormia terrae-novae</i>	717
<i>Calliphora montana</i>	<i>Acronesia montana</i>	703	<i>Trypocalliphora braueri</i>	<i>Apaulina hirudo</i>	718
<i>Calliphora stelviana</i>	<i>Acronesia abina</i> , <i>A. anana</i>	704	LUCILLINAE		
<i>Calliphora vicina</i>	<i>Calliphora vicina</i>	707	<i>Lucilia chuvia</i>	<i>Phaenicia chuvia</i>	720
<i>Calliphora terraenovae</i>	<i>Calliphora terrae-novae</i>	707	<i>Lucilia coeruleiviridis</i>	<i>Phaenicia caeruleiviridis</i>	720
<i>Calliphora vomitoria</i>	<i>Calliphora vomitoria</i>	707	<i>Lucilia cuprina</i>	<i>Phaenicia pallescens</i>	720
<i>Cyanus elongata</i>	<i>Cyanus elongata</i>	707	<i>Lucilia elongata</i>	<i>BufoLucilia elongata</i>	720
<i>Cynomya cadaverina</i>	<i>Cyanomyopsis cadaverina</i>	709	<i>Lucilia eximia</i>	<i>Phaenicia eximia</i>	720
<i>Cynomya mortuorum</i>	<i>Cynomya mortuorum</i> , <i>C. hirta</i>	709	<i>Lucilia illustris</i>	<i>Lucilia illustris</i>	721
CRYSOMYINAE			<i>Lucilia magnicornis</i>	<i>Francilia alaskensis</i>	721
<i>Chloroprocta idioidea</i>	<i>Chloroprocta idioidea</i> , <i>C. fuscanipennis</i>	709	<i>Lucilia mexicana</i>	<i>Phaenicia mexicana</i>	721
			<i>Lucilia sericata</i>	<i>Phaenicia sericata</i>	721
			<i>Lucilia silvarum</i>	<i>BufoLucilia silvarum</i>	721
			<i>Lucilia thatuna</i>	<i>Phaenicia thatuna</i>	721

Cuadro 1

Especies en el orden que son discutidas y comparación de nombres usados en el presente trabajo con nombres usados por Hall (1948).

POLLENIINAE		
<i>Melanodexia</i>	<i>Melanodexia</i> , <i>Melanodexiopsis</i>	721
<i>Pollenia angustigena</i>	No incluida	722
<i>Pollenia griseotomentosa</i>	No incluida	723
<i>Pollenia labialis</i>	No incluida	723

<i>Pollenia pediculata</i>	No incluida	723
<i>Pollenia rudis</i>	<i>Pollenia rudis</i>	723
<i>Pollenia vagabunda</i>	No incluida	723
MELANOMYINAE		
<i>Angioneura</i>	No incluida	723
<i>Opsodexia</i>	No incluida	723

entre acrosticales presuturales usualmente extendiéndose más allá de la sutura transversal; tercer terguito abdominal con setas marginales medias largas, usualmente de mas de la mitad de la longitud de aquellas sobre el cuarto terguito; punta del surestilo redondeada (ver Rognes, 1991: fig. 150). Alaska, norte de Canadá hacia Québec y Labrador..... *genarum*

— Arista con setas largas arriba y abajo (Fig. 36); parafacial con fondo color naranja sobre la mitad inferior o más; raya difuminada sin polvo, usualmente más angosta y acabando en la sutura transversal; tercer terguito abdominal con setas marginales medias más cortas, siempre de menos de la mitad de la longitud de aquellas sobre el cuarto terguito; punta del surestilo puntiaguda (ver Rognes 1991: fig. 173). Alaska, Québec, altas elevaciones a Colorado *stelviana*

4. Lomo facial con hilera de setas supravibrissales cortas, anchas, ascendiendo desde las vibrissas hasta un punto casi a la mitad de la distancia a la base de la antena (Fig. 37a); un segundo conjunto de setas ocelares divergentes fuertes alrededor de 2/3 la longitud de las ocelares anteriores, rodeadas por solo unas cuantas setas diseminadas (Fig. 37a).

Genitalia del macho más corta, con una punta en forma de punzón (Fig. 38). Frons del macho amplio, en la parte más angosta, casi 2X el ancho de parafacial a la altura de la lúnula, frons 0.24 (0.22-0.26)/ 12 del ancho de la cabeza; frons de la hembra 0.37 (0.36-0.39)/8 el ancho de la cabeza. Principalmente en el oeste, este a Colorado y Wisconsin..... *latifrons*

— Lomo facial con hilera de setas supravibrissales delgadas (Fig. 37b); segundo grupo de setas ocelares débiles o ausentes, si son más fuertes (hembras de algunas especies), rodeadas por setas finas densas; genitalia del macho usualmente más larga y más delgada, como en la Fig. 34a; frons del macho más estrecho; en la parte más angosta, igual o menor al ancho de parafacial a la altura de la lúnula, frons 0.15 el ancho de la cabeza o menos; frons de la hembra variable5

5. Tres setas postsuturales intra-alares.....6
 - Dos setas postsuturales intra-alares (como en Fig. 1).....7
6. Dilatación genal rojiza; frons del macho ancho, más ancho que la anchura de parafacial a la altura de lúnula, 0.14 (0.12-0.16)/11 veces el ancho de la cabeza; porción inferior del surestilo y quinto segmento abdo-

- minal con setas rizadas densas (Figs. 39a, b). Alaska a Ontario e Indiana, sur hacia México *coloradensis*
 — Dilatación genal, cuando presenta coloración completa, negra; frons del macho más angosto, menos que la mitad del ancho de parafacial a la altura de lúnula, 0.06 (0.05-0.07)/7 veces el ancho de la cabeza; porción inferior de surestilo y quinto segmento abdominal con setas más rectas y menos densas (Fig. 40a, b). Amplia distribución *livida*
7. Basicosta de amarilla a naranja; dilatación genal con fondo color rojizo sobre la mitad anterior o más; frons del macho en la parte más angosta 0.075 (0.07- 0.08)/4 el ancho de la cabeza, amplia distribución *vicina*
 — Basicosta café oscuro o negra; dilatación genal, cuando completamente coloreada, usualmente negra (excepto mitad frontal, frecuentemente rojiza en *C. terraenovae*); frons del macho, en la parte más angosta, usualmente menos de 0.07 el ancho de la cabeza8
8. Postgena y espina posterior de dilatación genal y parte trasera de la cabeza con setas largas amarillo-naranja, en ocasiones extendiéndose hacia delante a lo largo de la orilla de subgena y dilatación genal inferior (Fig. 41); vestidura del occipucio debajo con setas postoculares primariamente pálidas; surco genal rojizo o naranja. Frons del macho, en parte más angosta, 0.044 (0.04-0.05)/10 ancho de la cabeza; surestilos largos, delgados, curveados (Figs. 34a,b); frons de la hembra, en parte más angosta 0.34 (0.31- 0.35)/10 ancho de la cabeza, amplia distribución *vomitaria*
 — Postgena y dilatación genal con setas mayormente oscuras o negras, parte trasera de la cabeza y margen de postgena puede tener setas amarillas; vestidura del occipucio debajo con setas postoculares con tres o más filas de setas negras; surco genal usualmente negro o café oscuro (excepto *C. terraenovae*); otros caracteres varían9
9. Doble en M más cercano al margen del ala que la longitud de M desde la vena transversal dm-cu hasta el doblez (como en la Fig. 42); usualmente 4 (3-5) setas escutelares laterales fuertes además de el par apical (Fig. 43); frons del macho, en parte más angosta, 0.04-0.07 el ancho de la cabeza; surestilo se curva anteriormente o es recto (Figs. 34, 38, 39)10
 — Doble en M casi con distancia igual entre el margen del ala y vena transversal dm-cu (varía de ligeramente más cerca al margen del ala a ligeramente más cerca, a vena transversal) (Fig. 44 muestra la segunda condición); usualmente 2 ó 3 (ocasionalmente una cuarta sobre un lado) setas escutelares laterales fuertes además del par apical (Fig. 45); frons del macho, en parte más angosta, 0.06-0.14 el ancho de la cabeza; surestilo se curva posteriormente (Fig. 46a)12
10. Surco genal usualmente rojizo o naranja; parte anterior 1/3 – 1/2 de la dilatación genal usualmente rojiza cuando se ve desde arriba; primer flagelómero usualmente naranja a lo largo del borde inferior interno; parafacial dorada o plateada cuando se ve desde arriba; surestilo largo y delgado con curva anterior discreta (Fig. 47). Amplia distribución desde Alaska a New Foundland, sur al sur de California y Texas; usualmente en elevaciones altas en el oeste *terraenovae*
 — Surco genal usualmente negro o café oscuro (rara vez rojizo a café rojizo); porción anterior de la dilatación genal enteramente negra o café oscuro; primer flagelómero uniformemente gris; para-

- facial negra plateada; surestilo no como arriba (Fig. 48)11
11. Surestilo largo, recto, lados paralelos que se aguzan hacia un punto obtuso (Fig. 48a); cercos que parecen delgados cuando son vistos posteriormente (Fig. 48b); frons del macho, en parte más angosta, 0.043 (0.035-0.055)/12, el ancho de la cabeza; placas fronto-orbitales tocándose en la parte más angosta, quinto terguito abdominal de la hembra con incisión posterior 1/3-1/2 la longitud del segmento (Fig. 49), perfil lateral del terguito usualmente en forma de carpa. Alaska, British Columbia, Territorio del Yukon.....*loewi*
 — Surestilo curvado anteriormente en las puntas (Fig. 50a); cercos en forma de pera cuando son vistos posteriormente (Fig. 50b); frons del macho más amplio, en parte más angosta, 0.06 (0.05-0.07)/16, ancho de la cabeza, placas fronto-orbitales no se tocan; quinto terguito abdominal de la hembra con incisión corta, o a lo mucho sólo una ligera indentación (Figs. 51a, b), perfil no en forma de carpa. Amplia distribución desde Alaska a Oregon y al este de North Carolina, principalmente en elevaciones altas en localidades del Sur.....*alaskensis*
12. Dos o 3 setas escuterales laterales además del par apical (Fig.45). Cuando una tercera seta esta presente, en la posición prebasal (ver Fig. 1), esta usualmente es débil. Doblez en vena M usualmente mas lejos del margen del ala y mas cercano a la vena transversal dm-cu (como en Fig. 44). En ocasiones el doblez se encuentra a igual distancia entre el margen del ala y la vena transversal. Frons del macho en parte mas angosta 0.11 (0.08-0.14)/15 del ancho de la cabeza. Cercos del macho usualmente mas cortos (Fig. 46b). Suroeste desde Alaska a través de British Columbia hasta California y Colorado.....*aldrichia*
 — Tres o en ocasiones cuatro setas escuterales laterales, además del par apical, la seta en la posición prebasal usualmente mas fuerte (como en Fig. 43). Doblez en vena M usualmente mas cercano al margen del ala o a igual distancia entre el margen del ala y la vena transversal dm-cu (similar Fig. 42, aunque el doblez se muestra mas cercano al margen del ala). Frons del macho en la parte más estrecha, 0.07 (0.06-0.08)/18 el ancho de la cabeza. Cercos del macho usualmente más largos (Fig. 52b). Principalmente al este de las Rocallosas, diseminándose el noroeste de Canadá hacia el sureste (donde se traslapa con *C. aldrichia*, y hacia el este a través de las provincias de Canadá hacia Ontario y Labrador*montana*
- Calliphora alaskensis* Shannon, 1923. Esta especie esta ampliamente distribuida aunque rara, encontrada solo en elevaciones altas en las porciones sureñas de su rango de distribución. Hall (1948) enlistó especímenes de Alaska, Wyoming y Colorado. Yo también encontré esta especie en 7 localidades de Canadá (3 en British Columbia y 4 en Québec), en 10 localidades de EE.UU. (2 en Oregon, 2 en Utah, 4 en Colorado y sorprendentemente una en las montañas de Tennessee y una en las montañas de North Carolina). Esta especie es normalmente rara pero yo examiné cerca de 25 hembras de esta especie que fueron trampeadas con cebo en las cercanías de Vancouver, British Columbia. Esta moscas fueron atraídas tanto a hígado de res como de pollo en madera de segundo crecimiento (K. Needham in litt.). En 7 de 50 especímenes examinados (6 machos, 1 hembra), el surco genal fue de rojizo a café rojizo, lo cual los colocaría con *C. terranova*. La genitalia separará a machos, pero las hembras con surcos genales rojizos serán difíciles de separar.

Calliphora aldrichia Shannon, 1923. Hall (1948) proporcionó registros de British Columbia y Québec, Alaska, Colorado, Wyoming, Montana y Washington (yo creo que el registro de Québec era probablemente *C. montana*). También examiné especímenes del oeste de Alberta, California y Oregon. Esta especie es morfológicamente cercana a *C. montana*, las dos parecen ser especies hermanas. Los machos comparten surestilos distintivos los cuales se curvan posteriormente (Fig. 46a), a diferencia de otras *Calliphora*. La diferencia más obvia entre las dos especies es que los machos de *C. aldrichia* tienen, en promedio, un frons mucho más ancho (0.11 del ancho de la cabeza en la parte más angosta) que *C. montana* (0.07 del ancho de la cabeza, en la parte más angosta). El término setas laterales escuterales es usado en la clave en un sentido amplio para incluir a todas las setas más fuertes sobre el margen del escutelum a diferencia del par apical (como en Figs. 43, 45). Otros autores asignan nombres separados a estas setas, como en la Fig. 1.

Las dos especies parecen haberse formado como resultado del aislamiento geográfico. *Calliphora aldrichia* se encuentra al oeste de las Montañas Rocallosas desde Alaska a California y Colorado, mientras *C. montana* se encuentra principalmente al este de las Rocallosas desde los Northwest Territories y Alberta hasta Labrador. Sus rangos se traslapan en la parte norte de British Columbia y la parte sur del Yukon en donde se han encontrado caracteres intermedios. Ya que ambas especies están asociadas con las montañas o latitudes norteñas, el mecanismo de aislamiento no resulta claro. Parece que *C. aldrichia* está asociada con elevaciones altas mientras que *C. montana* se encuentra a través de elevaciones bajas hacia el este. El área en donde las especies convergen es de elevación más baja en el límite norteño de las Rocallosas. La separación de hembras de estas especies, basada en morfología resultará problemática. Fuera de la zona en

donde las poblaciones convergen, la distribución parece ser la mejor manera para separar las hembras. A medida que más especímenes estén disponibles, las distinciones entre especies deberán de ser reevaluadas.

Calliphora coloradensis Hough, 1899. Esta especie es generalmente rara, aunque parece ser abundante localmente en áreas alrededor de Flagstaff, Arizona y Uvalde, Texas. También examiné especímenes de California, Nuevo México, Oregon, Wyoming y South Dakota. Hall (1948) reportó su rango desde el norte de México hasta Alaska y este hasta Ontario e Indiana. La mayoría de los especímenes que examiné eran del suroeste de EE.UU. Esta especie tienen tres setas postsuturales intra-alares, un carácter que comparten solo con *C. livida* y algunos *C. latifrons*. Sin embargo, ésta tiene una dilatación genal rojiza que la separa de *C. livida*. El carácter es bueno en especímenes completamente esclerotizados pero puede ser confuso en tenerales, los cuales son algo comunes en esta especie.

Calliphora genarum Zetterstedt, 1838. Esta especie y *Calliphora stelviana* (Brewer y Bergenstamm, 1891) conducirían a *Acrophaga* en la clave de Shewell (1987). Yo vi pocos especímenes de esta especie. Hall (1948) proporcionó su rango de distribución como Alaska y norte de Canadá, Manitoba y Labrador. Yo examiné especímenes del Yukon, Northwest Territories y Manitoba. Esta comparte calípteres blancos con *C. stelviana* lo cual separa a ambas especies de otras *Calliphora*. Las diferencias en longitud de setas sobre la arista son usadas para separar a estas dos especies, aunque el hecho de que las setas se encuentran comúnmente dañadas hace que la identificación positiva sea más difícil en algunos casos. Otros caracteres útiles para distinguir a esta especie de *C. stelviana* incluyen: parafaciales oscuras; una franja amplia no polveada entre acrosticales pre-

suturales; y setas medias largas sobre el margen posterior del tercer terguito abdominal. Los caracteres están ilustrados en Rognes (1991; figs. 149-158).

Calliphora grahami Aldrich, 1930. Esta especie es nativa de Asia e inmigrante al oeste de los EE.UU. Yo vi especímenes desde California hasta Alaska. James (1953) también la consignó en Colorado y Nuevo México. Esta no posee una seta presutural intra-alar, lo cual la distingue de otras *Calliphora*, y es un carácter compartido con el género *Cynomya*. Los cercos grandes curvados (Fig. 33) del macho no se parecen a ningunos de los otros *Calliphora* en Norteamérica.

Calliphora latifrons Hough, 1899. Examiné especímenes desde California hasta Washington y de Colorado hasta Wisconsin. Hall (1965) consignó el hallazgo de esta especie en el norte, desde Alaska hasta Ontario. Es una especie primordialmente del oeste, aunque ocasionalmente se le ha encontrado en el este. Puede ser reconocida por una combinación de varios caracteres que incluyen setas supravibrissales gruesas y cortas y un segundo conjunto de setas ocelares divergentes fuertes. La mayoría de *Calliphora* poseen setas supravibrissales más finas aunque *C. coloradensis* puede ser similar. En la mayoría de *Calliphora* el segundo conjunto de setas ocelares es débil o ausente, aunque las hembras de algunas especies, como *C. alaskensis*, tiene setas más fuertes. Sin embargo, el área alrededor del segundo conjunto de ocelares en *C. latifrons* es mayormente desnuda, mientras que en *C. alaskensis* esta es setosa. *Calliphora latifrons* en ocasiones tiene una tercer seta pequeña postsutural intra-alar en frente del primer par de setas postsuturales intra-alares sobre uno o ambos lados, lo cual puede causar confusión con *Calliphora coloradensis* o *C. livida*.

Calliphora livida Hall, 1948. Amplia distribución en Norteamérica. Esta especie es similar a *C. coloradensis* aunque la dilatación genal es negra cuando esta completamente esclerotizada. Esta puede confundirse con *C. coloradensis* si el espécimen es teneral, una condición bastante común.

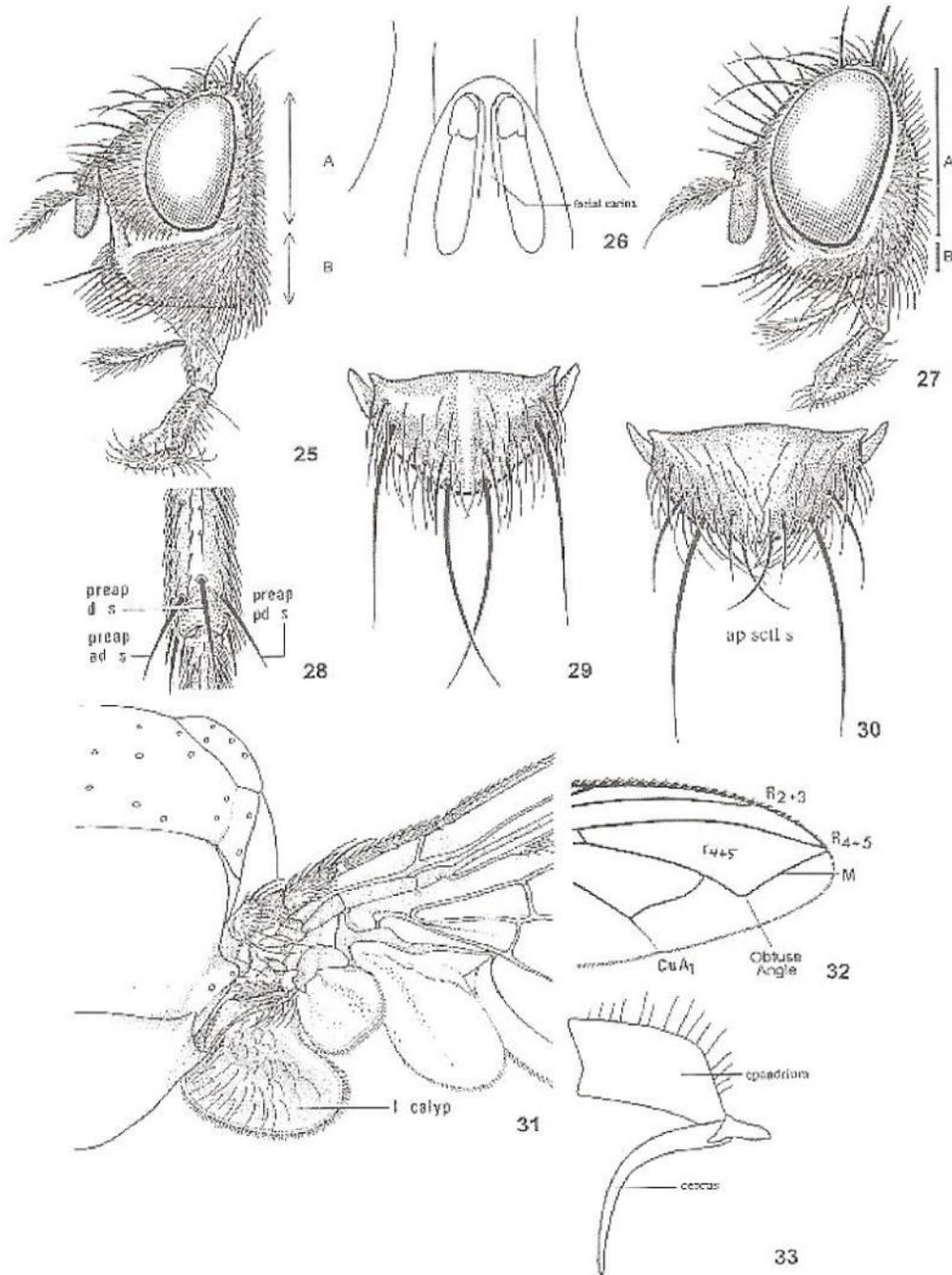
Calliphora loewi Enderlein, 1903. Hall (1948) consignó a esta especie sólo en Alaska, aunque yo examiné especímenes del lago Kulane en el Yukon, de Terrace y las islas Queen Charlotte en el centro de British Columbia, el Parque Nacional Kootenay en el sureste de British Columbia y el área de Vancouver en el suroeste de British Columbia. Es una especie rara que puede ser confundida con *C. terraenovae* porque algún espécimen ocasional puede tener surco genal rojizo. Examiné muchas *C. loewi* de la Península Kola en Rusia y varias tenían un surco genal naranja brillante. En los machos la genitalia es distintiva, en las hembras, la forma del quinto terguito y la presencia de una incisión posterior las separa de especies similares. Los caracteres se ilustran en Rognes (1991; figs. 159-168).

Calliphora montana (Shannon 1926) (Figs. 45, 52).
Steringomyia montana Shannon 1926: 135 (♂, ♀).
Acronesia montana: Hall 1948: 280.

Hall (1948) comentó que no pudo encontrar el tipo de esta especie en el Museo Nacional de EE.UU., a mi se me prestó un macho etiquetado como tipo y una hembra etiquetada como alotipo de la Colección Nacional Canadiense. La genitalia del macho es similar a la de *C. aldrichia*, aunque los caracteres son suficientemente variables que resulta difícil separar a las dos especies. Normalmente, el frons más estrecho distinguirá a los machos. Debido a que la descripción de Shannon incluye pocos detalles, yo redescribo a esta especie a continuación.

Claves Calliphoridae

FIGURAS 25-33. 25, *Pollenia* sp. hembra, vista lateral izquierda de la cabeza; A, altura del ojo, B, altura de la gena (de Shewell 1987). 26, *Pollenia rudis*, vista anterior de las antenas y carina facial. 27, *Opsodexia* sp. hembra, vista lateral izquierda de la cabeza; A, altura del ojo, B, altura de la gena (de Shewell 1987). 28, *Melanodexia grandis*, final distal de tibia trasera; preap d s = seta dorsal preapical; preap ad s = seta anterodorsal preapical; preap pd s = seta posterodorsal preapical (de Shewell 1987). 29, *Opsodexia* sp. hembra, setas escutelares (de Shewell 1987). 30, *Angioneura obscura* hembra, setas escutelares; ap scll s = setas escutelares apicales (de Shewell 1987). 31, *Calliphora* sp. hembra, vista dorsal de la base del ala derecha; l calyp = calipter inferior (de Shewell 1987). 32, *Bellardia vulgaris* macho, vista dorsal del ala derecha (de Shewell 1987). 33, *Calliphora grahami* macho, vista lateral izquierda de postabdomen.



Diagnóstico. —Doble en M usualmente más cercano al margen del ala o a igual distancia entre el margen del ala y la vena transversal dm-cu (Fig. 44). Usualmente 3 y ocasionalmente 4, setas escutelares laterales además del par apical (ver Fig. 45 para localización). Frons del macho, en la parte mas estrecha cerca de 0.07 el ancho de la cabeza; cercos largos (Fig. 52), mas largos que en *C. aldrichia* (Fig. 46).

Macho. —Color del fondo de la cabeza negro, con microtomentum plateado, surco genal negro, área preocelar triangular de negro brillante a subbrillante. Tórax negro sub-brillante con microtomentum blanco. Abdomen azul metálico con microtomentum plateado cuando es visto desde un ángulo. Frons estrecho, en la parte mas estrecha 0.072 (0.06-0.08)/18 ancho de la cabeza, la relación macho holotipo es 0.065. Usualmente 3 pares de setas escutelares laterales además del par apical, en ocasiones 4 sobre uno o ambos lados. Doble en M usualmente mas cercano al margen del ala, ocasionalmente equidistante entre el margen del ala y la vena transversal dm-cu o más cercano a la vena transversal. Surestilos curvos posteriormente, como en *C. aldrichia* y diferente a todas las otras *Calliphora* de Norteamérica. Cercos más largos que los de *C. aldrichia*.

Hembra. —Color de la cabeza como en el macho, área preocelar no marcada. Tórax y abdomen como en el macho. Frons, en la parte mas angosta, 0.34 (0.32-0.36)/8 del ancho de la cabeza; otros caracteres como en el macho.

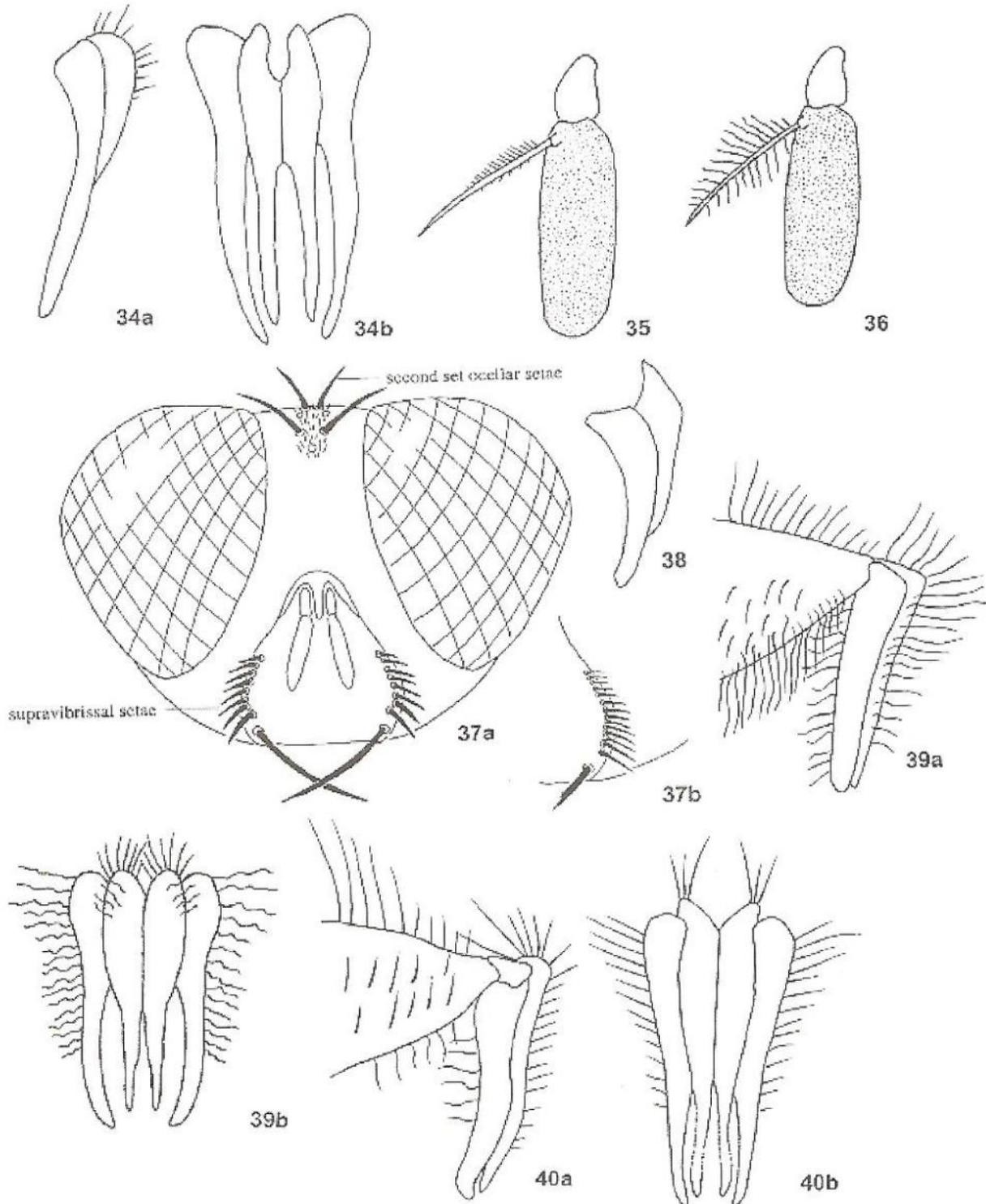
Tipos. —Tipo macho, alotipo hembra, paratipos no designados. Ambos especímenes etiquetados *Steringomyia montana*, de Edmonton, Alberta, Canadá, Agosto 19, 1923, colector E. H. Strickland etiqueta numero 2444. Genitalia del macho se disectó y se encuentra en un vial con el espécimen.

Especímenes examinados en este estudio. —British Columbia, CANADÁ: Haines Highway. Milla 45, 7/25/1963, G.C. y D.M. Wood, 1 macho. Stone Mountain Provincial Park, 8/2/1989, Paul Arnaud, 1 macho. LABRADOR: Cortwright, 8/21/1955, E.F. Cashman, 1 macho: Churchhill Rd., a 10 millas de Goose Bay, 7/28/1987, K.F. Paraday, 1 macho. MANITOBA: Churchhill, 8/5/1955, D.M. Wood, 1 macho. NOVA SCOTIA: Cape Breton Highlands National Park, Mackenzie Mountain, 8/29/1983, M. Sharkey, 1 hembra. NORTHWEST TERRITORIES: Norman Wells, 8/16/1969, G.E. Shewell, 1 hembra. ONTARIO: Ogoki, 8/28/1952, J.B Wallis, 1 hembra, 8/18/52, 1 macho; 8/20/1963, D.M. Wood, 1 macho; Temagami, 8/20/1963, G. Taylor y M. Wood, 1 macho. QUEBEC: Caspédia River, Gaspe, 30 millas al Norte de New Richmond, 8/1/1983, W. Middlekauff, 1 macho; Grand Valley, 7/30/1963, G.S. Walley, 1 macho; Laurentides Park, Barriere Ste. Anne, 8/15/1971, D.M. Wood, 1 macho; 8/16/1956, R.W. Hodges, 2 machos; La Verendrye Provincial Park, 8/19, 8/20, 8/21 1965, D.M. Wood, 2 machos, 1 hembra. SASKATCHEWAN: Prince Albert, 8/14/1953, W.J. Turnock, 1 hembra. YUKON TERRITORIES: Gravel Lake, 63°40' N 137°53' W, 6/16/1981; C.S. Guppy, 1 macho; Kulane Lake, 8/1/1963, G.C y D.M. Wood, 2 machos; Wolf Creek, milla 907 Alaska Hwy, 8/24/1963, G.C. y D.M. Wood, 1 hembra.

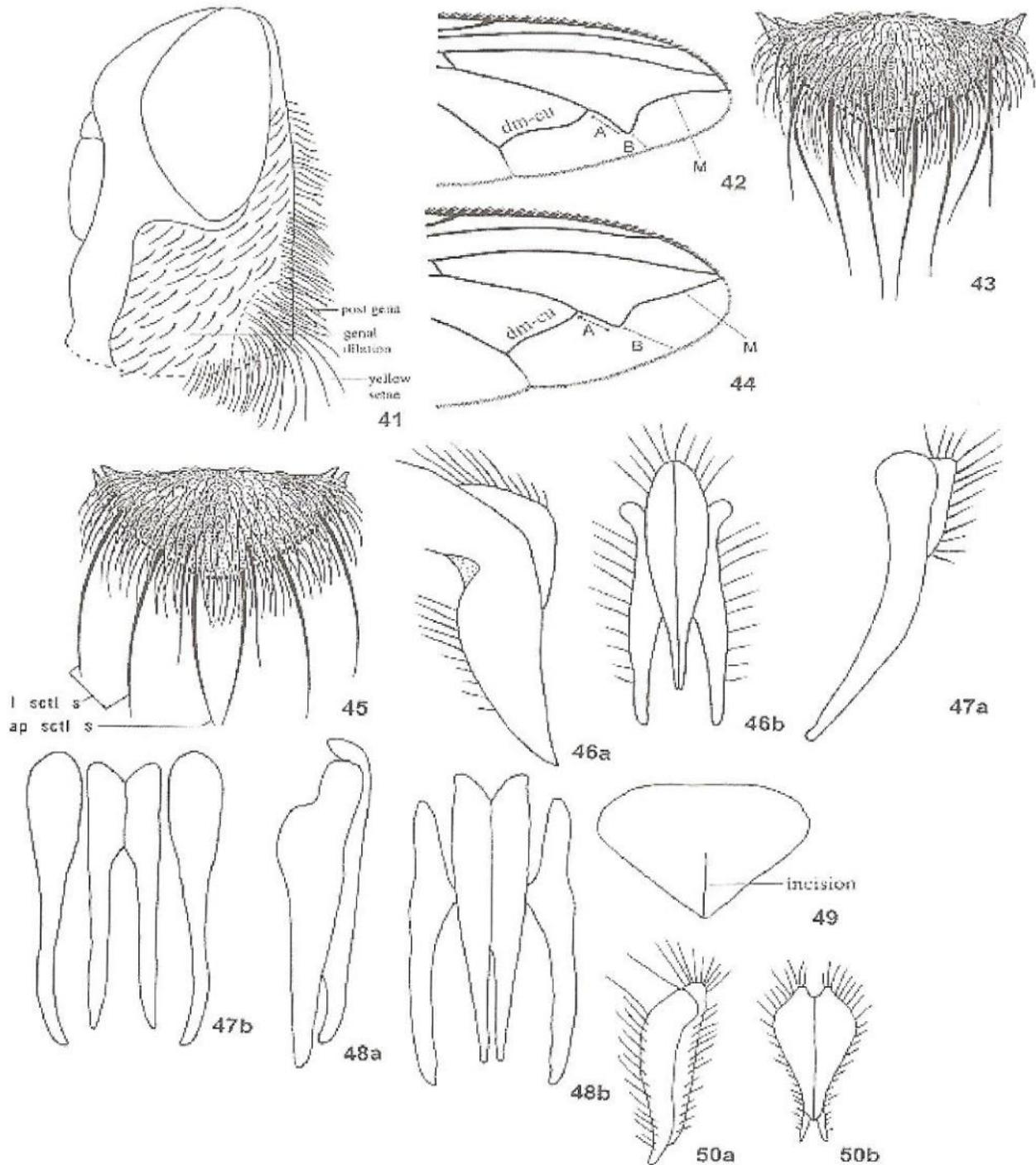
Calliphora stelviana. (Brauer y Bergenstamm, 1891). Esta especie, con la clave de Shewell (1987) nos llevará a identificarla como *Acrophaga*. Hall (1948) la enlistó de Alaska al norte de Québec y Labrador, también a altas elevaciones en Colorado. Yo examiné especímenes de Alaska, Yukon, Northwest Territories y Québec. Esta especie y *C. genarum* son las únicas *Calliphora* con calípteres blancos. Los caracteres se ilustran en Rognes (1991: figs. 169-182).

Claves Calliphoridae

FIGURAS 34-40. 34, *Calliphora vomitoria* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior. 35, *C. genarum* macho, vista lateral izquierda de la antena. 36, *C. stelviana* macho, vista lateral izquierda de la antena. 37, *C. latifrons* macho, a) vista anterior de la cabeza; b) acercamiento, *C. terraenovae*, setas supravibrissales. 38, *C. latifrons* macho, cerco y surestilo, vista lateral izquierda. 39, *C. coloradensis*, cercos y surestilos del macho; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior. 40, *C. livida*, cercos y surestilos del macho; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior.



FIGURAS 41-50. 41, *Calliphora vomitoria* hembra, vista lateral izquierda de la cabeza. 42, *C. vomitoria* hembra, vista dorsal del ala derecha; a) doblez en M hacia vena transversal; b) doblez hacia el margen del ala (de Shewell 1987). 43, *C. terraenovae* macho, setas escutelares (de Shewell 1987). 44, *C. genarum* hembra, vista dorsal del ala derecha; a) doblez en M hacia vena transversal; b) doblez hacia margen del ala (de Shewell 1987). 45, *C. montana* macho, setas escutelares; l sctl s = setas escutelares laterales; ap sctl s = setas escutelares apicales (de Shewell 1987). 46, *C. aldrichia* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior. 47, *C. terraenovae* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior. 48, *C. loewi* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior. 49, *C. loewi* hembra, vista dorsal del terguito 5. 50, *C. alaskensis* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior.



Calliphora terraenovae Macquart, 1851. Esta especie está ampliamente diseminada desde Alaska hacia el sur en California y este hacia Groenlandia, también conocida en Wisconsin, Colorado y Nuevo México. Hall (1965) la reportó de Florida y James (1955) la consignó en Nueva York. Yo nunca vi a esta especie en localidades orientales aunque examiné muchos especímenes de *Calliphora* en éstas. El reporte de Florida es probablemente un error en la identificación. Esta especie carece de un carácter distintivo único, aunque puede ser reconocida por una combinación de caracteres.

Calliphora vicina Robineau-Desvoidy, 1830. Esta especie es de amplia distribución y común. Es fácilmente reconocida, con una basicosta de amarillo a naranja y la mitad anterior de la dilatación genal de amarillenta a rojiza. Los caracteres se ilustran en Rognes (1991: figs. 139-148).

Calliphora vomitoria (Linnaeus, 1758) esta es una especie común a lo largo de toda Norteamérica. Es una de las especies de *Calliphora* más grandes con setas de amarillo brillante a naranja sobre la porción inferior de la postgena, dilatación genal y parte trasera de la cabeza. Los caracteres se ilustran en Rognes (1991: figs. 207-216).

Cyanus Hall, 1948.

Representado por una sola especie.

Cyanus elongata (Hough, 1898). Esta especie raramente se encuentra en colecciones. Hall (1948) la enlista de South Dakota, Colorado, Oregon y Alberta. James (1953) examinó especímenes de North Dakota, Nebraska, Colorado, Montana, Utah, Idaho, Washington, Oregon y California, usualmente en elevaciones altas. En un viaje de colecta al sureste de Oregon en agosto del 2005 cerca del Refugio para Vida Silvestre Malheur

en el condado de Harney se colectaron nueve especímenes de esta especie. Seis acudieron a una trampa cebada con conejo muerto colocado en un pantano a una elevación de alrededor de 4,000 pies. Cada uno de los otros especímenes se atrapó en trampas Malaise sobre la montaña Stein a una altitud de 4,500 pies, 6,000 pies y 8,500 pies. Es una mosca grande con un abdomen largo y brillante y basicosta naranja brillante. La genitalia del macho se ilustra en Shannon (1923: figs. 5a, b).

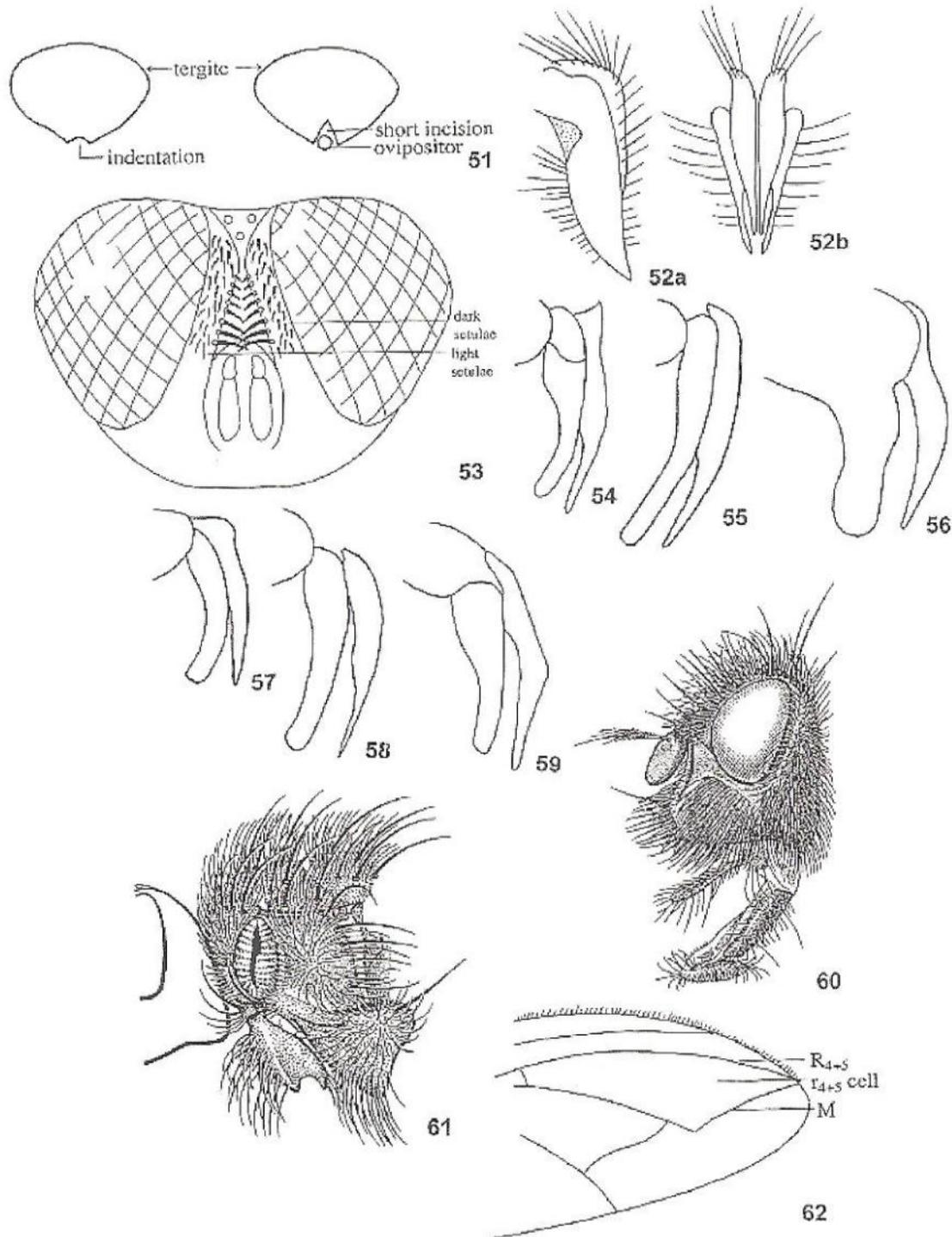
Cynomya. Robineau-Desvoidy, 1830

El género tiene 2 especies las cuales tienen calípteros blancos, no poseen seta presutural intra-alar y tienen un abdomen azul brillante y brillante.

CLAVE PARA ESPECIES DE *CYNOMYA*

1. Parafacial con fondo de color amarillo brillante a naranja y microtrichia dorada; porciones o toda la placa fronto orbital, vitta frontal, antena y dilatación genal en color de fondo amarillo brillante y microtrichia dorada; usualmente una seta postacrostical; hembra con el centro del quinto terguito abdominal distintivamente cóncavo y con setas robustas densas. Holártica, en Norteamérica se encuentra sólo en el norte del Círculo Ártico.....*mortuorum*
— Parafacial con color de fondo negro a café rojizo y microtrichia amarillenta cuando es vista desde arriba; placa fronto-orbital, vitta frontal, antena y dilatación genal con color de fondo negro a café rojizo y microtrichia amarillenta; usualmente dos setas postacrosticales; hembra con el quinto terguito abdominal más o menos recto de perfil, setas más débiles y más espaciadas; amplia distribución en Norteamérica*cadaverina*

FIGURAS 51-62. 51, *Calliphora alaskensis* hembra, vista dorsal del terguito 5, dos vistas posibles de la condición del terguito arriba del ovipositor, a) indentación ligera; b) incisión pequeña. 52, *C. montana* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior. 53, *Cochliomyia*, vista anterior de la cabeza; lado izquierdo *C. hominivorax*; lado derecho *C. macellaria*. 54-59, *Protocalliphora*, surestilo y cerco del macho. 54, *P. beameri*. 55, *P. bicolor*. 56, *P. hirundo*. 57, *P. interrupta*. 58, *P. metallica*. 59, *P. parorum*. 60, *Protophormia atriceps* hembra, vista lateral izquierda de la cabeza (de Shewell 1987). 61, *P. atriceps* hembra, vista lateral izquierda del protórax (de Shewell 1987). 62, *P. atriceps* hembra, vista dorsal del ala derecha.



Cynomya cadaverina Robineau-Desvoidy, 1830. Esta especie es muy común y de amplia distribución en toda Norteamérica. Hall (1948) la encontró desde el norte de Québec hasta el sur de Texas, siendo más abundante a lo largo de la frontera entre Canadá y EE.UU. Yo la encontré en raras ocasiones en el sur de EE.UU. Parafacial y dilatación genal son negras o café rojizas. El abdomen del macho y hembra y genitalia de machos se ilustran en Hall (1948: figs. 29C-F).

Cynomya mortuorum (Linnaeus, 1761). Esta especie se encuentra solo muy al norte en Alaska en el Círculo Ártico. Yo no observé esta especie en el material sin identificar que examiné de Norteamérica, aunque resultó ser común en un grupo de Calliphoridae que examiné de la península de Kola, en Rusia. Parafacial y dilatación genal son amarillo brillante. Los caracteres se ilustran en Rognes (1991: figs. 217-228).

CHRYSOMYINAE

Esta subfamilia es reconocida por la vena tallo setosa e incluye 8 géneros: *Chloroprocta*, *Chrysomya*, *Cochliomyia*, *Compsomyiops*, *Phormia*, *Protocalliphora*, *Protophormia*, y *Trypocalliphora*.

Chloroprocta Wulp, 1896

El género tiene una sola especie.

Chloroprocta idioidea (Robineau-Desvoidy, 1830). Esta especie se encuentra ocasionalmente en el sur de Texas. Es una mosca pequeña que se parece a *Cochliomyia*, aunque no posee vittae, y tiene alas sombreadas.

Chrysomya Robineau-Desvoidy, 1830

Especies de este género del Viejo Mundo se han establecido recientemente en Sudamérica y en el sur de los Estados Unidos (Greenberg y Munich, 2002) y aparentemente las poblaciones se

encuentran expandiendo su distribución. El género es reconocido por una ámpula mayor setosa (Fig. 17).

CLAVE PARA ESPECIES DE CHRYSOMYA

1. Vestidura del espiráculo torácico anterior café oscuro o naranja oscuro; dilatación genal con fondo de color naranja con setas naranja; ojo del macho con facetas superiores agrandadas y demarcadas claramente de las facetas en el tercio inferior, como en Zumpt (1965: fig. 113); frons del macho muy angosto, ojos casi tocándose, frons en la parte mas angosta 0.01/5 del ancho de la cabeza; frons de la hembra en la parte mas angosta, 0.32/6 (0.31-0.33) del ancho de la cabeza..... *megacephala*
— Vestidura del espiráculo torácico anterior pálido o blanca; dilatación genal con polvillo pálido y setas pálidas; ojo del macho con facetas superiores no agrandadas sin demarcación en el tercio inferior; frons mas ancho, en la parte mas estrecha, 0.046/5 (0.04-0.05) del ancho de la cabeza; frons de la hembra, en la parte mas angosta 0.29/6 (0.28-0.30) del ancho de la cabeza *rufifacies*

Chrysomya megacephala (Fabricius, 1794). Esta especie raramente se encuentra en el sur de los EE.UU. y yo examiné especímenes sólo de Florida. Esta especie también ha sido consignada de Alabama, California, Georgia, Nuevo México, South Carolina y Texas (Tomberlin *et al.* 2001). La vestidura del espiráculo torácico anterior es oscura y la dilatación genal tiene un color de fondo naranja. Los machos tienen las facetas superiores de los ojos muy agrandados, con las facetas inferiores de los ojos más pequeños.

Chrysomya rufifacies (Macquart, 1843). Amplia distribución aunque poco común en el sur de California, Arizona, Nuevo México, Louisiana, Florida, Illinois y Michigan (Shahid *et al.* 2000). Facetas de los ojos de tamaño uniforme, vestidura del espiráculo torácico anterior de color pálido y dilatación genal pálida.

Cochliomyia Townsend, 1915

Este género tiene cuatro especies en Norteamérica. La dilatación genal tiene un fondo de color naranja y setas amarillas, con setas pálidas sobre el margen posterior de las coxas traseras; palpos filiformes.

CLAVES PARA ESPECIE DE COCHLIOMYIA

1. Porción anterior superior de la dilatación genal con sétulas negras cortas pudiendo ser desde pocas a muchas; quinto terguito cobrizado, contrastando su color con los terguitos que lo preceden; dorso del tórax con colores negros y gris predominantemente metálicos; sétulas postgenales blancas. Raras en el sur de Florida2
 - Dilatación genal con sétulas enteramente amarillas; quinto terguito de azul a verde, concordando con el color de los terguitos que preceden; dorso del tórax con colores predominantemente azul o verde metálicos; sétulas postgenales amarillas3
2. Quinto terguito con un par de manchas plateadas microtomentosas medio dorsales; occipucio con pocas a numerosas sétulas oscuras arriba, justo debajo de las setas postoculares; frons del macho mas estrecho, en el sitio mas estrecho, 0.06 (0.05-0.065/8) del ancho de la cabeza; surestilo y cerco largos y delgados, similares a aquellos en Fig. 55 (también ver Dear 1985: figs. 39,40 y Hall 1948: figs. 17E, F)*aldrichi*

- Quinto terguito con microtomentum con polveado uniforme, occipucio con sétulas pálidas solo debajo de las setas postoculares; frons del macho más amplio, en la parte mas angosta, 0.083 (0.075-0.09/2) del ancho de la cabeza; surestilo y cerco cortos, surestilos digitado, similar a aquellos en la Fig. 56 (también ver Dear 1985: fig. 37, 38, y Hall 1948: fig. 18C, D, E.).....*minima*
- 3. Placa fronto-orbital con sétulas oscuras fuera de la hilera de setas frontales (Fig. 53, lado derecho); áreas laterales del quinto terguito sin microtomentum plateado pronunciado; setas postgenales usualmente amarillo doradas; hembra con basicosta oscura; setas orbitales proclinadas ausentes. No se encuentra en Norteamérica desde 1966 debido a los esfuerzos de erradicación, encontrada en partes de México, Centro y Sudamérica..... *hominivorax*
 - Parte inferior (1/2-1/3) de la placa fronto orbital con sétulas pálidas fuera de la hilera de setas frontales (Fig. 53, lado izquierdo); quinto terguito usualmente con áreas laterales pronunciadas de microtomentum plateado; setas postgenales usualmente amarillo pálido; hembra usualmente con basicosta amarillenta; usualmente con dos pares de setas orbitales proclinadas (en ocasiones uno o ambos lados presentan sólo uno). Amplia distribución en Norteamérica..... *macellaria*

Cochliomyia aldrichi Del Ponte, 1938. Esta especie se encuentra ocasionalmente en el sur de Florida. Es similar a *C. minima*, ver discusión bajo esa especie.

Cochliomyia hominivorax (Coquerel, 1858). Es difícil separar a esta especie de *C. macellaria*

(ver comentarios bajo esa especie). La genitalia del macho se ilustra en Hall (1948: figs. G-I). No se encuentra en Norteamérica al norte de México, su rango original era el área sur del centro de California, hacia el este a través hacia a Iowa e Indiana hacia South Carolina (Hall, 1948). Esta especie ha sido sometida a intensos esfuerzos de erradicación; la mayoría de los especímenes colectados en EE.UU. son de antes de 1960. Fue considerada erradicada de Norteamérica en 1966 (Catts y Mullen, 2002). Los especímenes colectados en Norteamérica al norte de México en fechas posteriores pueden ser machos estériles liberados. El color general usualmente azulado, mitad inferior de la placa fronto-orbital con sétulas mayormente oscuras fuera de la hilera de setas frontales, versus sétulas pálidas en *C. macellaria*. Algunos especímenes tienen sétulas pálidas mezcladas con oscuras en la placa frontal inferior. Si están presentes cualquier cantidad de sétulas oscuras, el espécimen es *C. hominivorax*.

Cochliomyia macellaria (Fabricius, 1775). Es la especie más común de *Cochliomyia* en Norteamérica desde el sur de EE.UU. hasta el sur de Canadá. Con especímenes en buen estado de esta especie se puede identificar fácilmente por la presencia de sétulas pálidas fuera de la hilera de setas frontales y el microtomentum plateado pronunciado sobre las áreas laterales del quinto terguito. Estos caracteres pueden ser difíciles de observar en especímenes viejos y dañados. Para las hembras, la basicosta amarillenta es distintiva. El número de setas orbitales proclinadas es variable, en un grupo de 16 hembras, 11 tuvieron dos en cada lado, mientras que 5 tuvieron solo 1 en cada lado. La genitalia del macho se ilustra en Hall (1948: figs. 18A, B).

Cochliomyia minima Shannon, 1926. Dear (1985) identificó dos hembras de los Cayos de Florida, una era de Key West y la otra de la Isla Stock.

Yo examiné muchas *Cochliomyia* de los Cayos y jamás encontré esta especie. Dear (1985) también enlistó a esta especie de Cuba, República Dominicana, Jamaica, Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Los especímenes macho son fácilmente separables de la especie similar *Cochliomyia aldrichi* por el frons más ancho y genitalia distintiva. Los caracteres para las hembras son confiables en especímenes en buen estado, aunque estos se dañan fácilmente y resulta problemático en especímenes en mal estado. El patrón de microtomentum sobre el quinto terguito en ocasiones es fácilmente visible aunque de cierta manera resulta subjetivo en ciertos especímenes. El color de las sétulas sobre le occipucio puede resultar difícil de interpretar. Algunos especímenes de *C. aldrichi* poseen solo unas cuantas sétulas oscuras para separarlos de *C. minima* que tiene todas las sétulas claras.

Compsomyiops Townsend, 1918

Una sola especie.

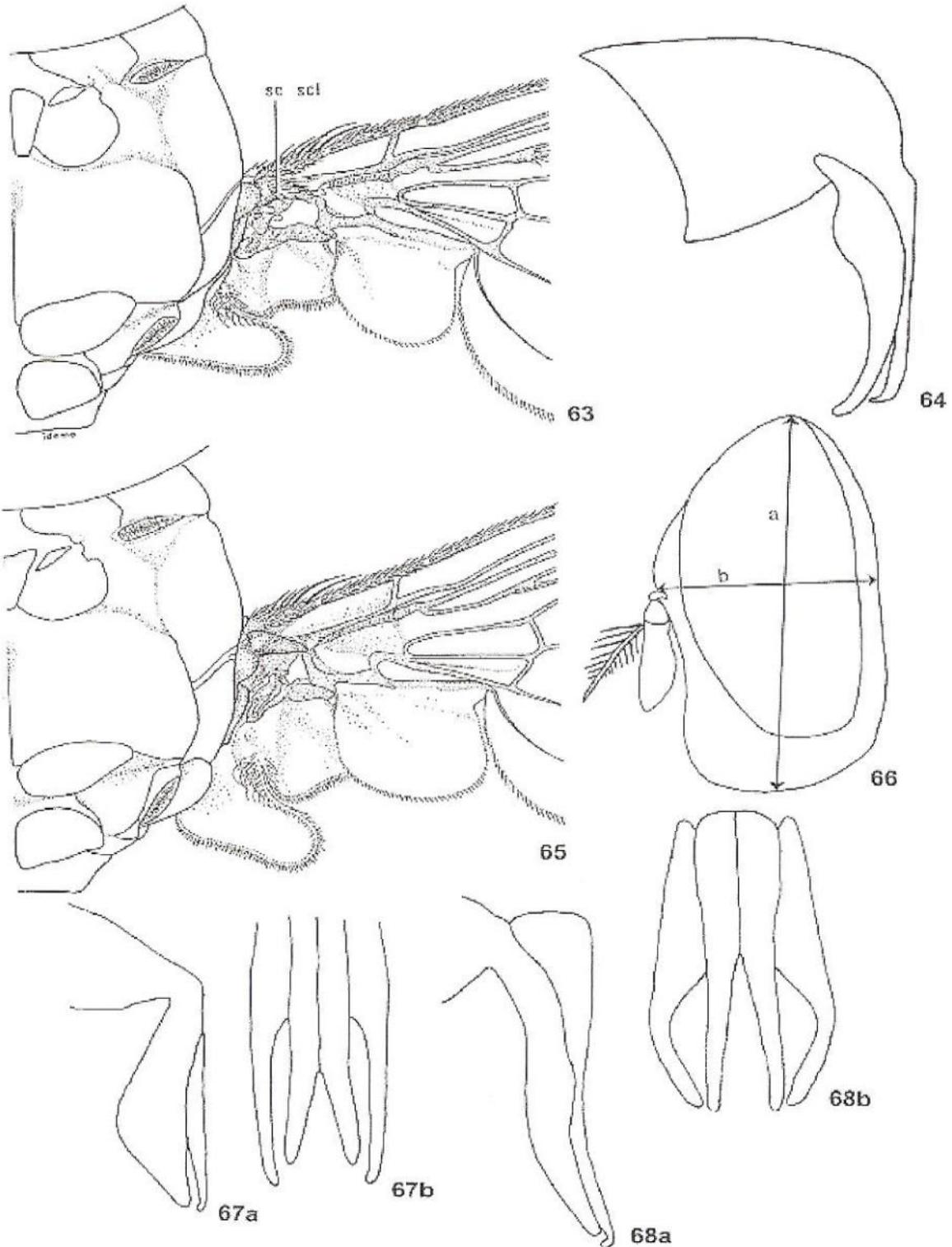
Compsomyiops callipes (Bigot, 1877) se encuentra primordialmente en el suroeste de los EE.UU. Yo examiné especímenes de California, Arizona, Nuevo México y Texas. Esta puede ser separada de *Cochliomyia* por los palpos clavados, setas largas y oscuras sobre las coxas posteriores y calípter oscuro. Es una mosca grande azulada. La genitalia del macho se ilustra en Hall (1948: figs. 19 A-D); ovipositor ilustrado en Dear (1985: figs. 47,48).

Phormia Robineau – Desvoidy, 1830

Una sola especie.

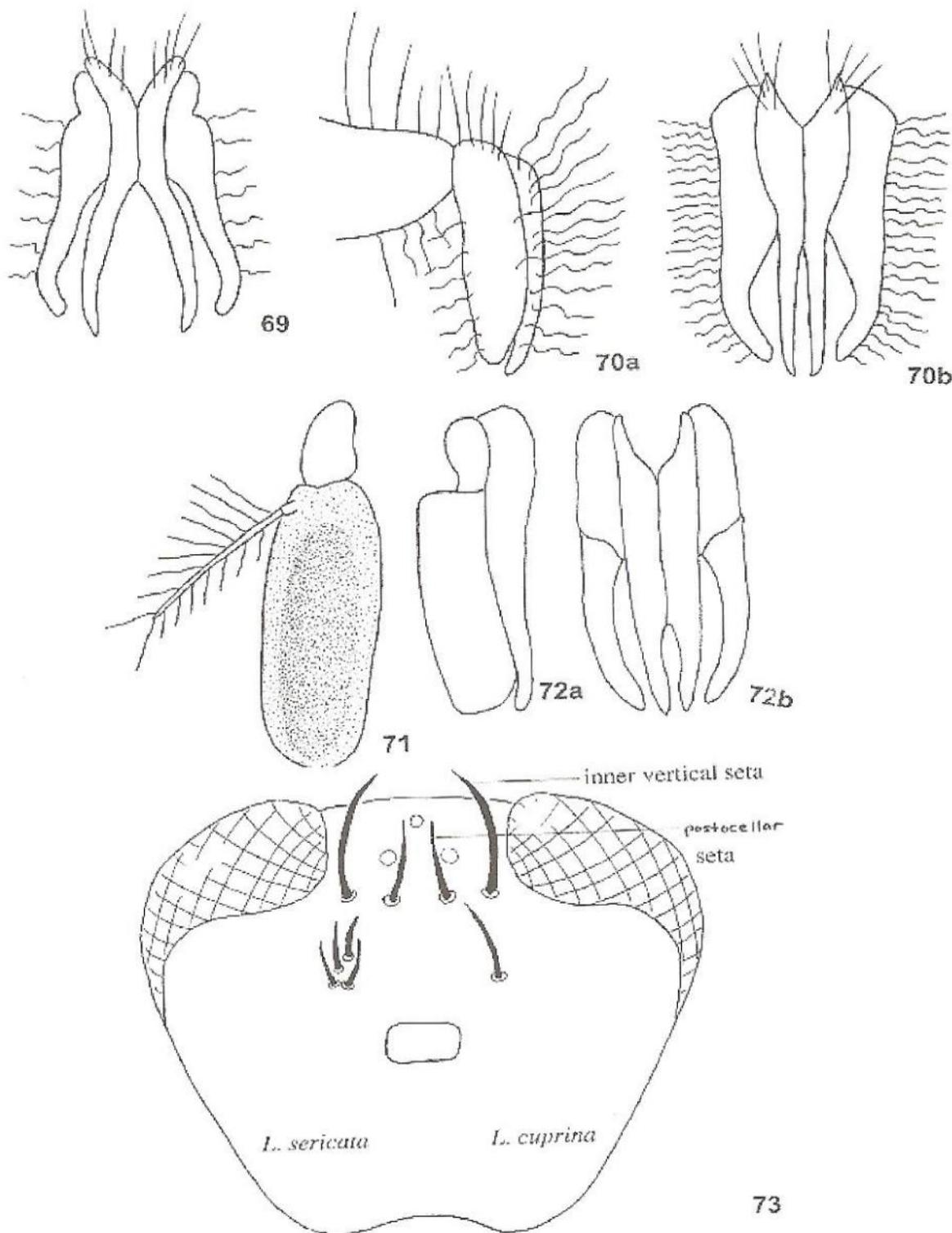
Phormia regina (Meigen, 1826) es un muy común en toda Norteamérica. Es una mosca azul o verde metálico brillante con setas naranja brillante alrededor del espiráculo torácico anterior. Los

FIGURAS 63-68. 63, *Lucilia illustris* hembra, vista ventral de la base del ala derecha; sc scl = esclerito subcostal (de Shewell 1987). 64, *L. illustris* macho, vista lateral izquierda de cerco y surestilo. 65, *L. sericata* hembra, vista ventral de la base del ala derecha (de Shewell 1987). 66, Como medir las proporciones de la cabeza, (a) altura de la cabeza (b) longitud de la cabeza. 67, *L. elongata* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior. 68, *L. silvarum* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior.



Claves Calliphoridae

FIGURAS 69-73. 69, *Lucilia mexicana* macho, cercos y surestilos; vista posterior. 70, *L. eximia* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior. 71, *L. thatuna* hembra, antena, vista lateral izquierda. 72, *L. thatuna* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior. 73, *L. sericata*, vista posterior de la cabeza mostrando setas debajo de setas verticales interiores, lado izquierdo *L. sericata*, lado derecho *L. cuprina*.



caracteres están ilustrados por Rognes (1991: figs. 247- 258).

Protocalliphora Hough, 1899

Protocalliphora es un género grande con 28 especies conocidas en Norteamérica. Este es más diverso en regiones templadas del oeste intermontañoso, menos común más al sur. Solo en el oeste se encuentran 16 especies, seis solo en el este, mientras que seis se encuentran ampliamente diseminadas en ambas áreas. Este género se ha encontrado en 46 de los 48 estados y Alaska, aunque no ha sido consignada en Florida o Louisiana. Es raro encontrarlo en colecciones, aunque es común en nidos de muchas aves altriciales. Especies de este género son parásitos de nidos de aves cuyas larvas chupan la sangre de los polluelos. Los caracteres incluyen 3 o 4 setas postsuturales intra-alares, 2 setas notopleurales, acrosticales anteriores fuertes, escutum usualmente aplanado en el centro, pupario usualmente muy espinoso, con un fleco protorácico fuerte. Este género está más cercano a *Trypocalliphora*.

Las claves para especies fundamentadas para adultos y puparia de *Protocalliphora* en Sabrosky *et al.* (1989) funcionan bien para series criadas con machos, hembras y puparia que concordaban con las 26 especies norteamericanas conocidas al momento de la publicación (*Trypocalliphora braueri* se incluyó bajo *Protocalliphora*). La clave para machos permite la identificación de machos solos en buenas condiciones y la clave para hembras permite la identificación de cerca de 15 especies de hembras solas en buenas condiciones. Para machos, la forma de los surestilos es un carácter crítico y algunos de los trazos de Sabrosky *et al.* (1989) son confusos. Yo he vuelto a dibujar los surestilos para *P. beameri* Sabrosky, Bennett y Whitworth, 1989; *P. bicolor* Sabrosky, Bennett y Whitworth 1989; *P. hirundo* Shannon y Dobrosky, 1924; *P. interrupta* Sabrosky, Ben-

nett y Whitworth, 1989; *P. metallica* Townsend, 1919 y *P. parorum* Sabrosky, Bennett y Whitworth, 1989 (Fig. 54-59) que reflejan de mejor forma las distinciones para cada especie. Las hembras solas son difíciles de identificar por que poseen pocos caracteres distintivos. Tal vez un estudio detallado de la genitalia femenina producirá algunos caracteres distintivos en el futuro, aunque exámenes preliminares no han arrojado buenos caracteres.

Desde la publicación de Sabrosky *et al.* (1989), yo he identificado tres especies adicionales norteamericanas de *Protocalliphora* (Whitworth 2002, 2003a). La primer publicación describe dos nuevas especies (*P. bennetti* Whitworth y *P. rugosa* Whitworth), la última publicación separa *P. sialia* en dos componentes uno oriental y otro occidental. *Protocalliphora sialia* Shannon y Dobrosky es la forma encontrada en el medio oeste y en el este mientras que *P. occidentalis* Whitworth es la forma occidental.

Yo he proporcionado una clave para ayudar con la identificación de estas nuevas especies y esta puede ser integrada con la clave para adultos y puparia de Sabrosky *et al.* (1989) iniciando en el par de opciones 7, p. 77. El carácter unificador en este grupo es el surestilo digitado en machos. Las hembras adultas solitarias serán difíciles de identificar, aunque la clave es útil para separar hembras de especies en infestaciones mixtas en nidos de aves. Las mezclas comunes en el oeste incluyen a *P. bennetti*, *P. occidentalis*, *P. rugosa* y ocasionalmente *P. hirundo*. En el este *P. sialia* y *P. bennetti* comúnmente se encuentran en el mismo nido.

Los adultos de este género son difíciles de coleccionar, aunque sus puparia vacías son relativamente fáciles de encontrar en nidos viejos de aves. Yo desarrollé una clave revisada (Whitworth 2003b) para las puparia de 27 especies norteamericanas. A la fecha he examinado más de 800 nidos de aves, de los cuales alrededor de la mitad estaban

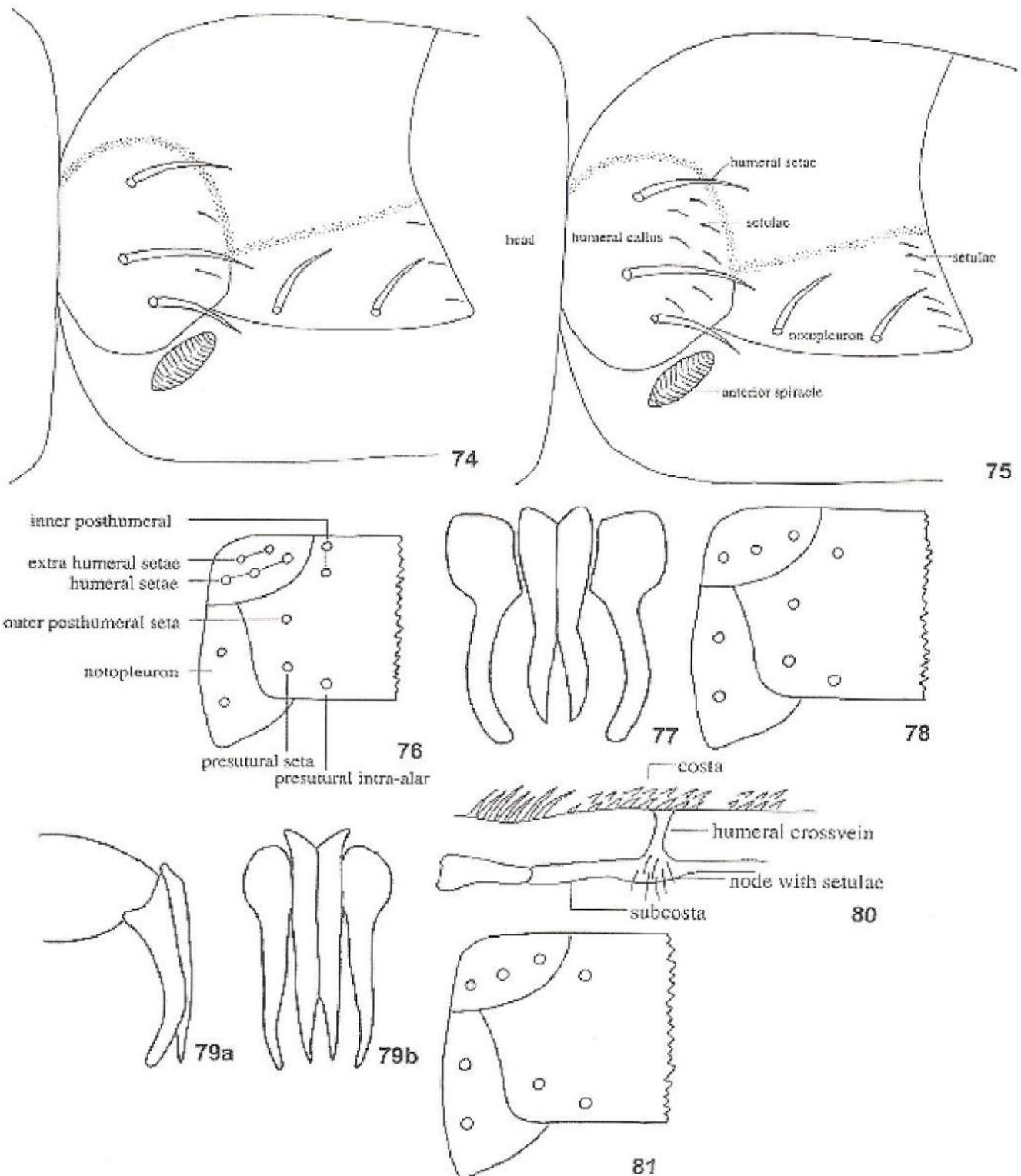
infestados con una o más de 27 de las 28 especies conocidas para este género. Una especie, *P. sapphira* Hall, no ha sido colectada de nidos y se conoce primordialmente de un macho distintivo solitario. Tres hembras que concordaban con el macho pueden no ser de la misma especie. Yo he examinado muchos especímenes *Protocalliphora* de la misma área en Alaska en donde *P. sapphira* fue colectada y no he encontrado nada que se parezca al holotipo macho. Hasta recientemente, *P. beameri* nunca había sido colectada de nidos de aves. Sin embargo, en el 2004 recibí un adulto de *P. beameri* y pupario de un nido de chipe gris de garganta negra. Los especímenes fueron proporcionados por Piotr Jablonsky, quien lo encontró en un nido en las Montañas Chiricahua en Arizona. El pupario concuerda con aquellos de una especie identificada que previamente examiné de un nido de golondrina en un granero cerca de Ft. Davis, en el oeste de Texas.

**CLAVES PARA MACHOS DE
PROTOCOLLIPHORA CON SURESTILOS
DIGITADOS Y CALÍPTERES BLANCOS,
CON NOTAS DE HEMBRAS Y PUPARIA**

1. Surestilo del macho digitado (como en la Fig. 56), no apreciablemente curvado2
— Surestilo del macho distintivamente curvado (Figs. 54, 55, 57-59), usualmente delgado, o corto y amplio como en Sabrosky *et al.* (1989: figs. 7-9).....15 especies de *Protocalliphora*
2. Calípter blanco en ambos sexos, principalmente parásitos de aves que anidan en cavidades3
— Calípter café, excepto calípter blanco en la hembra *P. cuprina* y *P. halli*. La hembra de *P. cuprina* tiene el quinto terguito cobrizo, hembras de *P. halli* se encuentran casi exclusivamente en nidos de golondrinas de graneros y papamos-

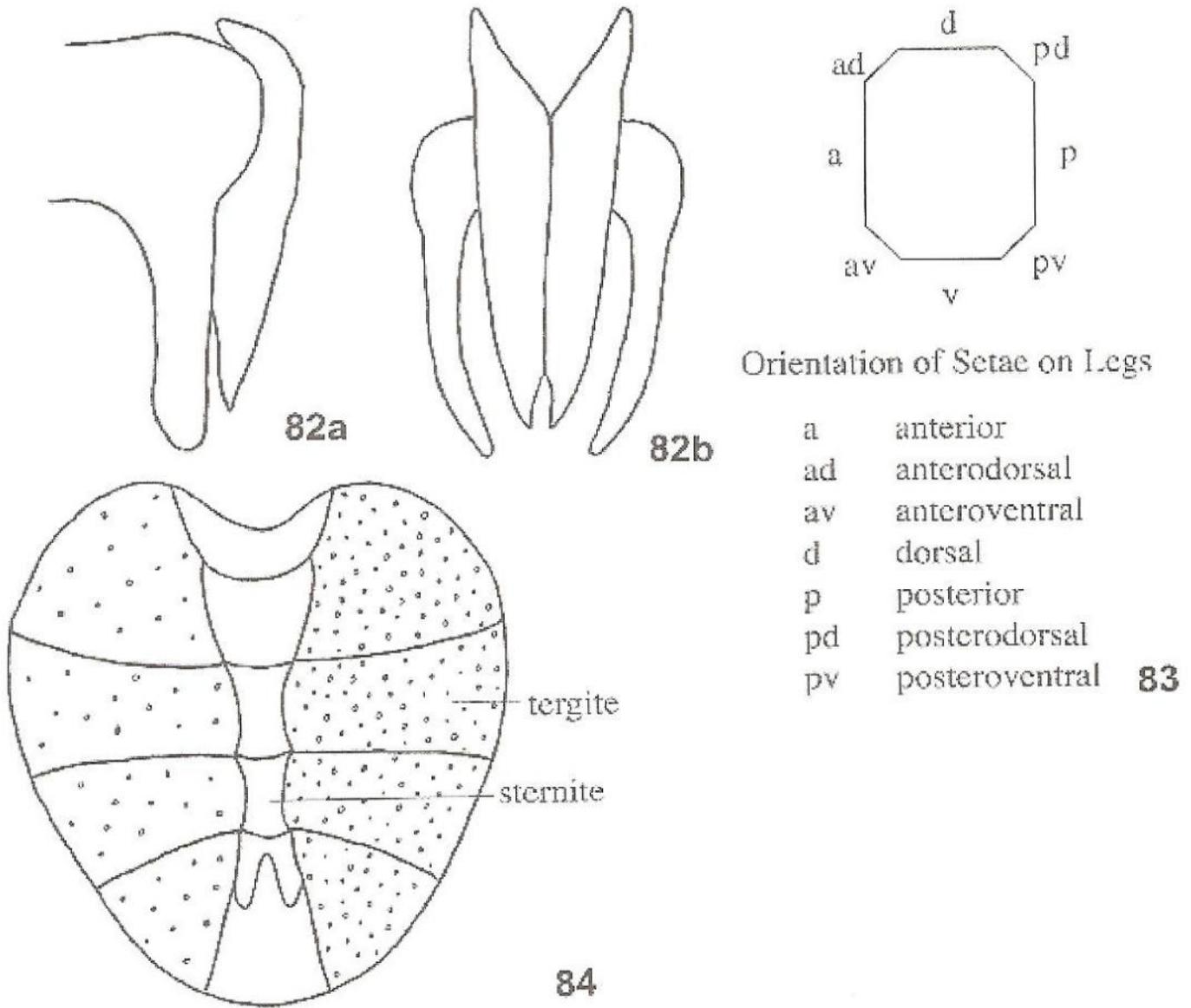
- cas. Usualmente en aves con nidos abiertos.....*P. cuprina*, *P. halli*, *P. hesperia*, *P. hesperioides*
3. Macho y hembra con pared postalar y cavidad timpánica desnudas o con unas pocas setas pálidas, ver Sabrosky *et al.* (1989: fig. 3b) para localización; tibias frontales usualmente con una seta posterior.....4
— Macho y hembra con pared postalar y cavidad timpánica con un mechón conspicuo de setas negras; tibias frontales con dos setas posteriores. Se encuentran exclusivamente en nidos de golondrina ribereña *P. rognesi*
 4. Macho y hembra con área preocelar pulida justo anterior a ocelos medios, el área pulida varía de pequeña a grande e irregular (ver Sabrosky *et al.* 1989: figs. 1, 2a para localización); frons de la hembra en la parte más estrecha, promedia 0.25 (0.22-0.28) del ancho de la cabeza. Dorso del pupario con surcos cuticulares débiles o ausentes, o si pronunciados, se encuentran solo al este de una línea desde Alaska a Kentucky5
— Macho y hembra con área preocelar de color pardo, microtomentosa (raramente con una pequeña área pulida); frons de la hembra en la parte más estrecha promedia 0.28 (0.26-0.31) el ancho de la cabeza. Dorso del pupario con surcos cuticulares pronunciados (ver Whitworth 2003b para una explicación de los caracteres del pupario). Encontrada principalmente en el oeste, una especie *P. hirundo*, puede encontrarse en el este primordialmente en nidos de golondrina ribereña y de acantilados.....7
 5. Macho y hembra con parafacial relativamente amplia, ancho en lúnula obviamente más ancho que la anchura del primer flagelómero; frons del macho más ancho, en la parte más angosta, promediando 0.075-0.10 ancho

FIGURAS 74-81. 74, *Lucilia cuprina*, setas en parte trasera del callo humeral y notopleura. 75, *L. sericata*, setas en parte trasera del callo humeral y notopleura. 76, *Pollenia vagabunda*, vista dorsal del lado izquierdo del protórax, 77, *P. vagabunda* macho, cercos y surestilos vista posterior. 78 *P. rudis*, vista dorsal del lado izquierdo del protórax, 79, *P. griseotomentosa* macho, cercos y surestilos; a) vista lateral izquierda; b) vista posterior. 80, *P. pediculata*, vista ventral de la unión de vena transversal humeral y subcosta mostrando manojos de sétulas pálidas. 81, *P. griseotomentosa*, vista dorsal del lado izquierdo del tórax.



Claves Calliphoridae

FIGURAS 82-84. 82, *Pollenia rudis* macho, cercos y surestilos, a) vista lateral izquierda, b) vista posterior. 83, Diagrama de orientación de setas sobre las patas; a= anterior; ad= anterodorsal; av= anteroventral; d= dorsal; p= posterior; pd= posterodorsal; pv= posteroventral; v= ventral. 84, Vista ventral de vestidura sobre el abdomen; *P. angustigena*, lado izquierdo, *P. rudis*, lado derecho.



de la cabeza. Pupario con espinas hyperestigmatales más largas, promediando 25 μ o más; bandas de espinas posteriores ventrales no reducidas hacia la parte posterior.....6

— Macho y hembra con parafacial estrecha, desde igual a un poco más ancha que el primer flagelómero; frons del macho más angosto, en la parte más estrecha, promediando 0.06 (0.05-0.07) el ancho de la cabeza. Pupario con espinas hyper-

estigmatales cortas, promediando 12.5 μ en longitud; bandas de espinas posteriores ventrales reducidas hacia la parte posterior*shannoni*

6. Frons del macho, en la parte más estrecha, 0.075 (0.065-0.08) del ancho de la cabeza; casi del mismo ancho que el primer flagelómero; hembra con área triangular grande pulida rodeando al triangulo ocelar que se aguza hacia un punto en el área preocelar

cuando se ve de abajo. Pupario con fleco protorácico más corto promediando 350 μ ; doblez cuticular dorsal débil. De Alaska al norte de Ohio, del este al norte de Minnesota y sureste hacia Virginia.....*bennetti*

— Frons del macho más amplio, en la parte más estrecha, 0.10 (0.09-0.12) del ancho de la cabeza; frons del macho claramente más amplio que el primer flagelómero; hembra con área preocelar irregular pulida más pequeña, no rodeando al triángulo ocelar o si lo hace extendiéndose hacia arriba, no uniformemente brillante cuando vista desde abajo. Pupario con fleco protorácico excepcionalmente largo; 500 μ o más de diámetro, dobleces cuticulares dorsales pronunciados. Este de una línea desde Alaska hasta Saskatchewan y de Minnesota a Kentucky.....*sialia*

7. Basicosta de naranja a café rojiza8

— Basicosta negra o café oscura *occidentalis*

8. Porción superior de la placa fronto-orbital en el macho significativamente más estrecha como en Whitworth (2002 fig. 7). Lomos cuticulares dorsales del pupario más estrechos, menos de 50 μ de ancho, lomos abundantes y cercanos. Principalmente en golondrinas arbóreas y violeta-verde y martines púrpura *rugosa*

— Porción superior de la placa fronto-orbital en el macho no significativamente más estrecha como en Whitworth (2002: fig. 8). Lomos cuticulares dorsales del pupario más anchos, 50 μ o más, lomos usualmente más ampliamente espaciados. Principalmente en golondrinas ribereñas y de acantilados *hirundo*

Protophormia Townsend, 1908

Este género está representado por sólo 2 especies en Norteamérica. Ambas especies tienen un es-

cutum aplanado, como *Protocalliphora*, aunque las acrosticales anteriores son débiles o están ausentes.

CLAVE PARA ESPECIES DE *PROTOPHORMIA*

1. Parte inferior de la cara fuertemente saliente (Fig. 60); arista casi desnuda debajo (Fig. 60); antena completamente negra; dos pares de setas escutelares marginales además del par apical; espiráculo anterior muy agrandado (Fig. 61), casi tan grande como el callo humeral en vista lateral; celda r4+5 cerrada, o casi cerrada en el margen del ala (Fig. 62); ojo pequeño, casi dos tercios de la altura de la cabeza (Fig.60). Rara, encontrándose solo al norte de 80° N *atriceps*

— Parte inferior de la cara no fuertemente saliente (como en la Fig. 3); arista plumosa (como en Fig. 3); punta del pedicelo y parte basal del primer flagelómero rojizos; de 3 a 4 pares de setas escutelares marginales además del par apical; espiráculo anterior más pequeño, más pequeño que el callo humeral (como en Fig. 2); celda r4+5 abierta en el margen del ala; ojo más grande; tres cuartos del alto de la cabeza. Común en el norte de EE.UU., Canadá y Alaska *terraenovae*

Protophormia atriceps (Zetterstedt, 1845). Esta es una especie rara encontrada al Norte de 80° N en Norteamérica (Rognes, 1991). Esta puede ser reconocida por su cara inferior saliente (Fig. 60) y espiráculo anterior grande (Fig. 61). Varios caracteres se ilustran en Rognes (1991: figs. 311, 313, 315-326).

Protophormia terraenovae (Robineau – Desvoidy, 1830). Esta especie es común en todo el

norte de EE.UU., Canadá y Alaska. Yo examiné especímenes de Washington a Ohio y de Alaska a California. La cara no sobresale y posee un espiráculo anterior más pequeño. Varios caracteres están ilustrados en Rognes (1991: figs. 310, 312, 314, 327-337).

Trypocalliphora Peus, 1960

Rognes (1985) consideraba a *Trypocalliphora* un género válido, mientras que Sabrosky *et al.* (1989) lo consideraban un subgénero de *Protocalliphora*. Como resultado de mis estudios de puparia (Whitworth, 2003b), concluí que *Trypocalliphora* merece el estatus de género. Este género esta representado por una sola especie holártica.

Trypocalliphora braueri (Hendel, 1901). De amplia distribución, aunque poco común en la mayoría de EE.UU., Canadá y Alaska; relativamente común en el noroeste (Whitworth, 2003b). Muy cercana a *Protocalliphora*, esta especie posee una o mas setas notopleurales accesorias (Fig. 22). Las larvas son parásitos obligados subcutáneos de aves que anidan. La puparia tienen muy pocas espinas y carecen de fleco protorácico. Varios caracteres están ilustrados en Rognes (1991: figs. 338-349).

LUCILIINAE

Esta subfamilia incluye un género *Lucilia* Robineau-Desvoidy, 1830. Los géneros *Phaenicia*, *Bufolucilia* y *Francilia* fueron equiparados como sinónimos de *Lucilia* por Rognes (1999). Este puede reconocerse por su tórax y abdomen verde, azul o bronce brillante, borde supraesquamal con un conjunto de setas y calípter inferior desnudo. El género incluye 11 especies en Norteamérica. Cuando se miden las relaciones cabeza a frons en hembras, hay que notar que el frons no es más estrecho en el vértex como la mayoría de las hembras califóridas.

Lucilia Robineau-Desvoidy, 1830

CLAVES PARA ESPECIES DE LUCILIA

1. Esclerito subcostal sobre el vientre del ala con sétulas negras hirsutas (Fig. 63); basicosta café clara, café oscura o negra; palpos naranja; surestilo y cerco del macho como en la Fig. 64; triangulo ocelar de la hembra grande alcanzando al menos la mitad de la distancia a la lúnula. Amplia distribución en el norte de EE.UU. y Canadá..... *illustris*
— Escleritos subcostal sobre el vientre del ala solo con pubescencia (Fig. 65); basicosta naranja o negra; palpo naranja o negro; surestilo y cerco del macho no como arriba; triángulo ocelar de la hembra pequeño, sin alcanzar la mitad de la distancia a la lúnula.....2
2. Palpos negros o cafés, longitud de la cabeza, al nivel de la lúnula de mas de la mitad de la altura de la cabeza (ver Fig. 66 para como medir); tercer terguito abdominal con 1 o 2 pares de setas medias marginales largas, erectas (ver Fig. 7 para localización) basicosta de café oscura a negra.....3
— Palpos naranja a amarillo, no oscurecidos apicalmente; longitud de la cabeza al nivel de la lúnula de menos de la mitad de la altura de la cabeza (excepto en *L. thatuna* y algunas *L. sericata*); tercer terguito abdominal con setas marginales no especialmente fuertes o erectas (excepto el macho de *L. thatuna*); basicosta usualmente amarilla o naranja (*L. mexicana* y *L. eximia* tienen basicostas cafés).....5
3. Tres setas postsuturales intra-alares con la anterior débil; setas presuturales intra-alares ausentes; arista con setas cortas, usualmente mas cortas que el ancho del primer flagelómero como en Rognes (1991: fig. 411); primer flagelómero largo, más que la mitad de

- la longitud del ojo de perfil; cerco del macho con lados paralelos, punta del surestilo recto (Figs. 9, 10). Norteña, Alaska hasta Labrador*magnicornis*
- Dos setas postsuturales intra-alares; setas presuturales intra-alares presentes; arista normal, con setas mas largas que el ancho del primer flagelómero; primer flagelómero corto, menor que la mitad de la longitud del ojo de perfil; cerco del macho en forma de Y cuando es visto desde atrás, punta de surestilos con doblez afilado hacia atrás (Figs. 67,68). Amplia distribución4
4. Dos setas acrosticales postsuturales, ocasionalmente 3 en un lado; frons del macho en la parte mas estrecha, $0.13/4$ (0.12-0.14) del ancho de la cabeza; surestilo triangular en vista lateral; cercos con forma de V invertida en vista posterior (Fig. 67 b); quinto esternito del macho prominente, tan largo como el quinto terguito; frons de la hembra, en la parte mas estrecha, $0.35/5$ (0.33-0.36) del ancho de la cabeza. Solo distribución occidental, rara en California, Colorado, Oregon y Washington*elongata*
- Tres setas acrosticales postsuturales; frons del macho en la parte mas estrecha, $0.76/6$ (0.07-0.09) del ancho de la cabeza; surestilo delgado en vista lateral; cercos como una V invertida mas larga en vista posterior (Fig. 68b). Quinto esternito del macho mas corto que el quinto terguito. Frons de la hembra, en parte mas estrecha, $0.32/5$ (0.32-0.34) del ancho de la cabeza. Amplia distribución, común.....*silvarum*
5. Dos setas acrosticales postsuturales; abdomen usualmente uniformemente metálico o microtomentoso.....6
- Tres setas acrosticales postsuturales; abdomen con división mesal aparente en la cual una mitad es microtomentosa, la otra mitad brillante (excepto no en *L. thatuna*).....9
6. Basicosta usualmente negra o café oscura, en ocasiones con color de fondo mas claro, pero siempre con sombreado; mayormente distribución sureña7
- Basicosta amarilla o naranja; principalmente distribución en el este.....8
7. Dos o mas hileras completas de setas postoculares negras (Figs. 3-5 para localización); dilatación genal y parafacial mayormente negras, con vestidura negra; vitta frontal mas amplia en el macho, placas frontales separadas, frons, en la parte mas estrecha 0.055 (0.05-0.06)/8 del ancho de la cabeza; final distal de cerco en forma de Y cuando es visto desde atrás, surestilos con setas rizadas separadas (Fig. 69); frons de la hembra mas amplio; 0.28 (0.26-0.30)/6 del ancho de la cabeza, en la parte mas angosta. Primordialmente distribución suroeste de los EE.UU. hacia México *mexicana*
- Una hilera completa de setas postoculares negras; dilatación genal y parafacial mayormente café claro a naranja, con vestidura rojiza a café claro; vitta frontal en el macho muy estrecha, placas frontales tocándose, o casi tocándose, frons, en la parte mas estrecha, 0.035 (0.03-0.04)/10 del ancho de la cabeza; final distal de cerco casi paralelo cuando es visto desde atrás, surestilo con setas rizadas densas (Fig. 70); frons de la hembra mas estrecho 0.25 (0.24-0.28)/9 del ancho de la cabeza, en parte mas estrecha. Subtropical, ocasionalmente encontrada en Texas y Florida.....*eximia*
8. Frons del macho con placas frontales casi tocándose ancho del frons, en la parte mas angosta mucho menos que el ancho del primer flagelómero, frons $0.023/8$ (0.015-0.030)

- del ancho de la cabeza; macho con una seta orbital lateroclinada ligeramente anterior al ocelo medio (ver Figs. 3-5 para localización de la seta); hembra con sétulas negras por fuera de la hilera de setas frontales sobre placa frontal; quinto terguito abdominal muy pulido, teñido con rojo o púrpura en ambos sexos; especímenes maduros usualmente mas grandes, 8.0-9.5 mm de longitud. De Maryland hacia el sur de Florida, norte hacia Michigan y Wisconsin, mas común en el sureste, menos abundante en el Oeste del río Mississippi, aunque hacia el oeste hasta California *coeruleiviridis*
 — Frons del macho con placas frontales bien separadas, ancho del frons, en la parte mas estrecha, mas que la anchura del primer flagelómero, frons 0.11/7(0.10-0.12) del ancho de la cabeza; macho con seta orbital lateroclinada opuesta al ocelo medio o seta ausente; hembra con sétulas pálidas por fuera de la hilera de setas frontales sobre la placa frontal; quinto terguito abdominal generalmente no mas pulido que los otros tergitos, usualmente sin sombreado rojizo o morado; especímenes maduros mas pequeños, 8.0 mm de longitud o menores. De Florida hacia el norte hasta North Carolina y hacia el oeste hasta el sur de Mississippi *cluvia*
9. Primer flagelómero mas amplio que la anchura de parafacial al nivel de la lúnula, frecuentemente acopada hacia adentro, margen interior rojizo, especialmente en la hembra (Fig. 71), en ocasiones no tan acopado en el macho, mas ancho que parafacial; frons del macho, en la parte mas angosta con placas frontales casi tocándose, frons 0.044 (0.04-0.05)/9 del ancho de la cabeza; surestilo y cerco del macho como en la Fig. 72; frons de la hembra, en la parte mas estrecha, 0.30/12 (0.27-0.32). Rara, conocida solo en California, Colorado, Idaho, Oregon, Utah y Washington *thatuna*
 — Primer flagelómero mas angosto que el ancho de parafacial al nivel de la lúnula, usualmente no acopado o con margen rojizo (similar a Fig. 36); frons del macho, en la parte mas angosta, con placas frontales ampliamente separadas, frons 0.12-0.21 del ancho de la cabeza; frons de la hembra, en parte mas angosta, 0.35-0.40 del ancho de la cabeza.....10
10. Área central occipital con una sola seta por debajo de seta interna vertical (Fig. 73: lado derecho); metaesternum desnudo; abdomen cobrizado opaco; callo humeral con 2 o 3 sétulas pequeñas a lo largo del margen posterior; notopleura con solo 2 o 3 sétulas pequeñas sobre el límite posterior (Fig. 74); frons del macho mas amplio, en la parte mas estrecha, obviamente mas ancho que la parafacial al nivel de la lúnula, 0.20/7 (0.19-0.21) del ancho de la cabeza; frons de la hembra en la parte mas estrecha 0.39/5 (0.38-0.40) del ancho de la cabeza. Sureña, de Virginia al oeste a través de Missouri hacia California *cuprina*
 — Área occipital central con grupo de 2-5 setas por debajo de seta vertical interior (Fig. 73, lado izquierdo); metaesternum setoso; abdomen usualmente cobrizo brillante; callo humeral con 6-8 sétulas pequeñas a lo largo del margen posterior; notopleura usualmente con 5 o mas sétulas sobre el borde trasero (Fig. 75); frons del macho mas angosto, en la parte mas angosta casi igual que el ancho de parafacial al nivel de la lúnula, 0.13/6 (0.12-0.14) del ancho de la cabeza; frons de la hembra en la parte mas estrecha 0.37/8 (0.35-0.40) del ancho de la cabeza. Amplia distribución *sericata*

Lucilia chuvia (Walter, 1849). Esta especie se encuentra principalmente en el sureste; yo examiné especímenes de Arkansas hasta Florida y South Carolina. Esta es poco común y muy cercana a *L. coeruleiviridis* en apariencia, aunque los machos de *L. chuvia* pueden distinguirse por su frons mucho más amplio. Las hembras de *L. chuvia* son difíciles de separar con certeza de aquellas de *L. coeruleiviridis*, la primer distinción es color de la sétulas finas fuera de la hilera de cerdas frontales. Este caracter comúnmente es variable, dañado o difícil de ver. La diferencia en la brillantez del quinto terguito es subjetiva y variable, pero con la práctica puede ser útil. Basado en el material que examiné *L. chuvia* tiende a ser mas pequeña que *L. coeruleiviridis*. Excluyendo 3 especímenes obviamente de menor tamaño, 20 especímenes de *L. chuvia* midieron 7.5-8 mm de longitud. Para *L. coeruleiviridis*, excluyendo 5 especímenes de tamaño chico, 51 midieron de 7.75-9.5 mm de longitud. Se necesitan mejores caracteres para distinguir a las hembras, tal vez un estudio de los ovipositores, revelaría caracteres útiles para separar a las dos especies.

Lucilia coeruleiviridis Macquart, 1855. Esta especie se encuentra en el sureste de los EE.UU.; aunque puede encontrarse en el noreste y oeste medio. Es rara en el oeste, y generalmente se encuentra mas comúnmente que *L. chuvia*. Yo examiné especímenes de California a Florida, de Nebraska y Wisconsin a Pennsylvania y de la mayoría de los estados del Sur. No la encontré en el noroeste.

Lucilia cuprina Wiedemann, 1826. Esta especie es muy poco común a través de todo el sur, de Virginia al oeste de Florida hacia Missouri, Texas y California. Usualmente se reconoce por su brillo cobrizado pardo, aunque el color por sí solo no es un carácter confiable. Algunos especímenes de *L. sericata* son bastante cobrizados

aunque usualmente más brillantes. El frons más amplio en *L. cuprina* permite separar fácilmente a los machos de cada especie. Una sola seta por debajo de la seta vertical interna (Fig. 73, lado derecho) versus 2-5 setas en *L. sericata* (Fig. 73, lado izquierdo) distinguirá a especímenes de ambos sexos. Este caracter en ocasiones varía, o puede resultar difícil de ver debido a la condición del espécimen. La presencia o ausencia de setas sobre el metaesternum (ausente en *L. cuprina*) también es útil, aunque muy a menudo es difícil de ver.

Lucilia elongata Shannon, 1924. Esta especie es rara de encontrar en colecciones. Yo examiné especímenes de California incluyendo los condados de San Mateo, Mendocino, Tehama y Yolo; Washington en los condados de Pierce, Oregon, Washington y Klamath. James (1955) consignó a esta especie de Orcas Island, Washington y también en California y posiblemente Colorado. Esta especie es cercana a *L. silvarum*, aunque normalmente solo tiene 2 setas acrosticales postsuturales, mientras que *L. silvarum* tiene 3. El frons de los machos, en la parte mas estrecha, es mas amplio, promediando 0.13 del ancho de la cabeza en *L. elongata* versus 0.07 en *L. silvarum*. Pocas hembras y un macho fueron vistas con 2 setas en uno de los lados y 3 en el otro. J. O'Hara (en litt.) consigna que la Colección Nacional Canadiense posee 15 especímenes de *L. elongata*, 6 de varias áreas en British Columbia tienen 2 acrosticales postsuturales en cada lado, 9 del condado Whatcom, Washington, incluyen a varios machos con 3 acrosticales postsuturales sobre cada lado.

Lucilia eximia (Wiedemann, 1819). Esta especie es rara, encontrada ocasionalmente solo en Texas y Florida. Hall (1948) hizo notar que es una mosca común en mercados de Centro América. Esta es una de solo 2 especies con palpos amarillos y basicosta oscura. Tiene solo una hilera de setas

postoculares y una dilatación genal naranja. En contraste, su pariente cercana *L. mexicana*, posee dos hileras completas de setas postoculares y una dilatación genal oscura. La seta postocular como carácter puede causar confusión, la hilera de setas postoculares negras puede estar incompleta en *L. eximia*.

Lucilia illustris (Meigen, 1826). Esta especie está ampliamente diseminada y es común en el norte de E. U y Canadá. Yo examiné especímenes de tan al sur como el sur de California y Arizona en el oeste, aunque en el oeste medio no la encontré al sur de Missouri a Indiana, mientras que en la costa este no la encontré al sur de South Carolina. Varios caracteres se ilustran en Rognes (1991: figs. 371, 411-422).

Lucilia magnicornis (Siebke, 1863). Esta especie es poco común muy al Norte desde Alaska a Labrador. Yo examiné especímenes de Alaska, Northwest Territories y norte de Manitoba. Esta especie tiene palpos café, 3 setas postsuturales intra-alares y la longitud del primer flagelómero es mayor que la de la mitad de la altura del ojo. Varios caracteres se ilustran en Rognes (1991: figs. 371, 411-422).

Lucilia mexicana Macquart, 1843. Esta especie es común en el suroeste de los EE.UU. Yo examiné especímenes de California a Texas, Utah y Oklahoma. Hall (1948) estableció que esta especie se extiende tan al sur como Brasil. Esta tiene basicosta café, como *L. eximia*, aunque con dos hileras completas de setas postoculares y dilatación genal oscura. Su rango de distribución se sobrepone con el de *L. eximia* en Texas.

Lucilia sericata (Meigen, 1826). Esta especie es una de las más comunes y ampliamente distribuida en los EE.UU. y sur de Canadá. Es una de 3 especies que tienen 3 setas postsuturales. Puede

separarse de *L. cuprina* por la presencia de 2-5 setas sobre el área occipital central por debajo de las setas verticales interiores. Los especímenes tienden a ser verdes, aunque algunos son tan cobrizados que pueden confundirse con *L. cuprina*. Ésta también posee un metaesternum setoso, el cual casi siempre está escondido y es difícil de observar. Esta especie puede ser separada de *L. thatuna* por el ancho del primer flagelómero y el frons más ancho del macho. Varios caracteres están ilustrados en Rognes (1991: figs. 375, 455-465).

Lucilia silvarum (Meigen, 1826). Examiné especímenes de Washington a California en el oeste y Maine, en el sur hacia South Carolina y Louisiana en el este. Es una especie común, ampliamente diseminada, Hall (1948) también la consignó en el sur de Canadá. Los especímenes tienen 3 setas postacrosticales y palpos negros, el frons del macho es más ancho que en la especie similar *L. elongata*. Varios caracteres están ilustrados en Rognes (1991: figs. 376, 466-476).

Lucilia thatuna (Shannon, 1926). Esta es una especie poco común; yo examiné especímenes de 10 condados en California, la mayoría de las áreas costeras norteañas; también de Pullman, Washington; Baker Co. Oregon; y Cache Co. Utah. James (1955) la consignó de muchas localidades en California, y también Montana, Idaho y Colorado. La presencia de 3 setas postacrosticales y primer flagelómero más ancho que parafacial la separan de *L. cuprina* y *L. sericata*. Los especímenes son frecuentemente azulosos lo que los separa de *L. sericata* que es verde o cobrizada. Los machos son distintivos ya que su frons es más angosto que los de *L. cuprina* y *L. sericata*.

POLLENIINAE

Las especies de esta subfamilia son de color pardo a diferencia de la mayoría de los califóridos y existen dos géneros *Melanodexia* y *Pollenia*.

Melanodexia Williston, 1893

Este género es poco común en el oeste; pocos especímenes fueron encontrados en este estudio y no se intentó identificarlos a nivel de especie. Tanto Hall (1948) como James (1955) estudiaron a este género pero las distinciones de especies son difíciles y el género necesita ser más estudiado. Hall enlistó tres especies en este género y cinco más bajo el nombre *Melanodexiopsis* un sinónimo de *Melanodexia*.

Pollenia Robineau-Desvoidy, 1830

Este género es de amplia distribución en Norteamérica. Se pensaba que estaba representado por una sola especie *P. rudis*, hasta recientemente (Rognes 1997). Ahora se reconocen seis especies en Norteamérica. Las especies de este género son califóridos de color pardo con setas amarillas distintivas sobre el tórax. La clave a partir de aquí fue adaptada de la desarrollada por Knut Rognes para Greenberg (1998).

CLAVES PARA ESPECIES DE *POLLENIA*

1. Tórax con vitta media oscura sin polvo entre setas acrosticales presuturales, usualmente extendiéndose hacia adelante hacia pendiente anterior extrema del tórax y hacia atrás hacia parte trasera del escutum; usualmente 2 o más setas extra en frente de hilera regular de 3 (2-4) setas humerales (Fig. 76); dos setas posthumerales internas (Fig. 76); cerco del macho ancho y aplanado cuando visto de atrás (Fig. 77). Noreste y noroeste de EE.UU. y Canadá *P. vagabunda*
— Sin vitta media sin polvo; sin setas humerales extra en frente de setas regulares (Fig. 78); 1 seta posthumeral interna (Fig. 78); cercos no como arriba (Fig. 79b) 2
2. Dobleces del espiráculo torácico posterior café oscuro; carina facial reducida e in-
distinta; basicosta usualmente café oscura a negra. Norte de EE.UU. y sureste de Canadá..... *P. labialis*
— Los dobleces del espiráculo torácico posterior de amarillo pálido a naranja; carina facial usualmente distintiva (Fig. 26) (excepto *P. griseotomentosa*); basicosta amarillenta, naranja o café clara 3
3. Nudo en al unión de la vena transversal humeral y subcosta del ala con un grupo de sétulas pálidas debajo (Fig. 80); palpo café oscuro ó negro. Amplia distribución en porciones del norte de EE.UU. *P. pediculata*
— Nudo sin sétulas; palpo usualmente café claro o naranja (excepto *P. rudis*) 4
4. Seta posthumeral exterior ausente (Fig. 81); fémur de patas media y trasera con vestidura mayormente negra sobre superficie posteroventral (ver Fig. 83 para orientación); carina facial ausente o muy reducida; surestilo del macho distintivamente curvado y delgado (Fig. 79a); frons del macho excepcionalmente delgado, en la parte mas estrecha, 0.32 (0.025-0.04)/3 del ancho de la cabeza. Rara en el noreste y noroeste de EE.UU. y Wisconsin *P. griseotomentosa*
— Seta posthumeral exterior usualmente presente (Fig. 78); si ausente (algunos *P. angustigena*) fémur de patas media y trasera con vestidura mayormente amarilla sobre superficie posteroventral; carina facial distintiva (Fig. 27); surestilo del macho menos curvado y mas amplio (Fig. 82); frons del macho ligeramente o mucho más amplio 5
5. Tibia de pata media con una seta anterodorsal (ver Fig. 83 para orientación); fémures medio y trasero con vestidura posteroventral amarilla o naranja; vestidura abdominal ventral en machos normal, no particularmente fina, densa o erecta (Fig. 84 lado izquierdo); frons del macho mas angosto, en la parte

mas estrecha frons 0.038 (0.03-0.04)/6 el ancho de la cabeza. Común localmente en Washington, California, Wisconsin y noreste de EE.UU.*P. angustigena*

— Tibia de pata media usualmente con 2-3 setas anterodorsales; fémures medio y trasero con vestidura posteroventral negra u oscura; vestidura abdominal ventral en macho fina, erecta y densa (Fig. 84, lado derecho); frons del macho mas amplio, frons 0.06 (0.055-0.065)/7 del ancho de la cabeza. Amplia distribución en Norteamérica*P. rudis*

Pollenia angustigena Wainwright, 1940. Hasta que se realizó este estudio, esta especie se conocía solo en el noreste de Norteamérica. He examinado especímenes de California a Washington, Idaho a Wisconsin, Ohio a New Jersey y hacia el sur de Virginia. Esta es similar a *P. rudis*, aunque los machos usualmente son distintivos. Las hembras son difíciles de distinguir ya que el único carácter conocido es el número de setas anterodorsales sobre las tibias medias. Si faltan las patas o las setas están dañadas, entonces la identificación de las hembras es difícil. Varios caracteres se encuentran ilustrados en Rognes (1991: figs. 562, 579, 594-603).

Pollenia griseotomentosa (Jacentkovsky, 1944). Rognes (1991) enlistó esta especie de Ontario, Canadá. He visto especímenes de Maine, Washington y Wisconsin. Es la única especie de *Pollenia* en Norteamérica que carece de seta posthumeral externa. Varios caracteres se encuentran ilustrados en Rognes (1991: figs. 563, 604-611).

Pollenia labialis Robineau-Desvoidy, 1863. Rognes (1991) consignó a esta especie en Ontario y Greenberg (1998) la enlistó de Indiana. Yo la encontré en Michigan, Maine, New Hampshire, Oregon y Washington. Los dobleces del

espiráculo posterior son café oscuro, lo que la distingue de otras especies. Especímenes decolorados de otras especies pueden ser confundidos con ésta, aunque la carina facial reducida la separa de la mayoría de la especies similares. Varios caracteres están ilustrados en Rognes (1991: figs. 565, 622-628).

Pollenia pediculata Macquart, 1834. Yo examiné especímenes de esta especie de Washington a Wisconsin y New York y hacia el sur a North Carolina. También la encontré en Utah, Oregon y California. Rognes (1991) la consignó en Nuevo México. Yo no la encontré en el sureste de EE.UU. Esta es la segunda especie de *Pollenia* mas común que he encontrado, junto a *P. rudis*. Se identifica fácilmente por un manojito de setas distintivo sobre el vientre del ala, en la unión de la vena humeral y la subcosta. Varios caracteres están ilustrados en Rognes (1991: figs. 557, 559, 581, 589, 640-650).

Pollenia rudis (Fabricius, 1794). Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en Norteamérica y anteriormente se creía que era la única especie de *Pollenia* presente. En la mayoría de las colecciones, los especímenes de *Pollenia* se encuentran identificados como esta especie, aunque yo he encontrado que la mitad o más de estos especímenes son otras especies. Es similar a *P. angustigena*, aunque los machos tienen un frons mas ancho y vestidura mas densa sobre el vientre del abdomen. Los caracteres de la hembra se limitan a setas sobre la tibia media. Varios caracteres están ilustrados en Rognes (1991: figs. 582, 651-661).

Pollenia vagabunda (Meigen, 1826). Rognes (1991) enlistó a esta especie en British Columbia, Nova Scotia y Prince Edward Island, y Greenberg (1998) en Nueva York. Yo también examiné especímenes de Massachusetts, New

Hampshire y Washington. En especímenes en buenas condiciones, una franja media oscura entre las setas acrosticales presuturales es un carácter distintivo. Setas humerales accesorias y 2 setas posthumerales internas confirmarán su identidad. Varios caracteres están ilustrados en Rognes (1991: figs. 569, 662-669). En una muestra de 12 especímenes de *Pollenia* colectados de una casa de Tacoma, Washington en abril 1, 2005, 8 fueron *P. vagabunda*, 3 *P. angustigena* y uno *P. rudis*.

MELANOMYINAE

Downes (1986) mencionó como sinónimos de *Melanomya* a los géneros *Angioneura* y *Opsodexia*. Shewell (1987) concluyó que estos debían de ser géneros separados, opinión con la que Rognes (1991) estuvo de acuerdo. Las especies de ambos géneros raramente se encuentran en colecciones, de manera que las claves para especies no se proporcionan aquí. Las claves en Downes (1986) son útiles para identificaciones exactas. (N. Woodley, in litt.). Las especies de ambos géneros son de color pardo y no descriptivo. Su biología se conoce poco, aunque Downes (1986) sospecha que todos son parásitos de caracoles.

Angioneura Brauer y Bergenstamm, 1893

Este género incluye a 5 especies que tienen poblaciones vestigiales sobrevivientes principalmente en el este y oeste medio.

Opsodexia Townsend, 1915

Este género incluye a cuatro especies que aparentemente tienen hábitos y distribuciones similares a los de *Angioneura*.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue posible con el apoyo económico de mi compañía, Whitworth Pest Solutions, Inc.

Agradezco a mis empleados por entender mis llegadas tardes y salidas temprano del trabajo para realizar este estudio en mi laboratorio en el sótano de mi casa. Especialmente agradezco la ayuda de mi gerente general, Belinda Bowman cuya diligencia me ha proporcionado largos períodos de tiempo sin ser molestado, necesarios para completar este estudio. Gracias también a mi esposa Faye, que ha aceptado mi obsesión con califóridos y su intrusión en su hogar.

Estoy especialmente en deuda con James O'Hara de la Colección Nacional Canadiense, Agricultura y Agri-Food Canada, Ottawa, Ontario y Knut Rognes de la Universidad de Stavanger, Stavanger, Noruega quienes me proporcionaron respuestas detalladas a mis preguntas y me ayudaron a inspirarme para completar este estudio. Este trabajo no hubiera sido posible sin la cooperación de muchos curadores de museos que me enviaron materiales para estudio. Gracias en especial para Rich Zack y Will Hanson, curadores en la Universidad Estatal de Washington y Universidad de Utah respectivamente, quienes me enviaron muchos especímenes y siempre estuvieron dispuestos a ayudar. Rich fungió como intermediario para permitirme obtener especímenes que normalmente no son prestados a particulares.

Otros curadores que me enviaron materiales fueron de la Universidad de California, Berkeley, Cheryl Barr; Universidad de California, Davis, Steve Heydon; Universidad de California, Riverside, Doug Yanega; Academia de Ciencias de California, Keve Ribardo; Museo de Historia Natural de Los Ángeles, Brian Brown; Colección Estatal de Artrópodos de Florida, Gary Steck; Universidad de Idaho, Frank Merickel; Universidad de Missouri, Kris Simpson; Universidad Estatal de Montana, Richard Hurley; Universidad de New Hampshire, Don Chandler; Universidad Estatal de Nuevo México, David Richman; Universidad Estatal de Oregon, Dar-

lene Judd; Museo Nacional de Historia Natural, Instituto Smithsonian, Norm Woodley; Museo Spencer, Universidad de British Columbia, Karen Needham, Universidad de Wisconsin, Madison, Steven Krauth. Otros que me enviaron material fueron Eric Eaton, coleccionista privado, Neil Haskell, St. Josephs College, Rensselaer, Indiana y Jeff Wells, Universidad de West Virginia, gracias a todos.

Gracias también a todos los que revisaron el manuscrito, mencionados anteriormente, Knut Rognes, James O'Hara, Rich Zack, Norm Woodley, Gary Steck y Neil Haskell. Otros revisores incluyen a James Wallman de la Universidad de Wollongong, New South Wales, Australia, Greg Dahlem de la Universidad del Norte de Kentucky, Highland Heights, Kentucky, Gail Anderson, Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia y Bruce Cooper de la Colección Nacional Canadiense.

También gracias a Dawn Nelson, ilustradora científica, que me ayudó a producir ilustraciones de calidad para hacer las claves entendibles. Finalmente, mis Figuras 1-10 de Rognes (1991) son reproducidas con permiso de E.J.Brill/Scandinavian Science Press y el autor Knut Rognes. Las Figs. 11-13 son de McAlpine (1981), Figs.14, 19-21, 25, 27-32, 42-43, 60, 61, 63 y 65 son de Shewell (1987); todas son reproducidas con permiso del Minister of Public Works and Government Services Canada, 2004.

LITERATURA CITADA

- CATTS, P. E. AND G. R. MULLEN. 2002. Myiasis (Muscoidea, Oestroidea), pp. 318-347. In Mullen, G. R. and L. A. Durden, eds. *Medical and Veterinary Entomology*. Academic press, New York. 597 p.
- DEAR, J. P. 1985. A revision of the New World Chrysomyini (Diptera: Calliphoridae). *Revista Brasileira de Zoologia* 3(3):100-169.
- DOWNES, W. L. 1965. Tribe Melanomyini, pp. 932-933. In Stone, A., C. W. Sabrosky, W. W. Wirth, R. H. Foote, and J. R. Coulson, eds. *A Catalog of the Diptera of North America North of Mexico. Agricultural Handbook 276: IV 1*, 696 pp. Washington D.C.
- _____. 1986. The Nearctic *Melanomyia* and relatives (Diptera: Calliphoridae), a problem in calypterate classification. *Bulletin of the New York State Museum* 460, 35 pp.
- GREENBERG, B. 1998. Reproductive states of some overwintering domestic flies (Diptera: Muscidae and Calliphoridae) with forensic implications. *Arthropod Biology* 91(b):818-820.
- GREENBERG, B. AND J. KUNICH, eds. (2002). *Entomology and the law, flies as forensic indicators*. Cambridge University Press, 306 pp.
- HALL, D. G. 1948. *The Blowflies of North America*. Thomas Say Foundation, Lafayette, Indiana. 477 pp. 51 plates.
- _____. 1965. Family Calliphoridae, pp. 922-932. In Stone, A., C. W. Sabrosky, W. W. Wirth, R. H. Foote, and J. R. Coulson, eds. *A Catalog of the Diptera of North America North of Mexico. Agricultural Handbook 276, IV + 1*, 696 pp. Washington D.C.
- HALL, R. D. AND L. H. TOWNSEND. 1977. *The blowflies of Virginia: no 11*. Virginia Polytechnic Institute and State University, Research Division Bulletin 123, viii + 48 pp.
- International Commission on Zoological Nomenclature, *International Code of Zoological Nomenclature, Fourth Edition*. The International Trust for Zoological Nomenclature, London, 306 pp.
- JAMES, M. T. 1953. Notes on the distribution, systematic position, and variation of some Calliphoridae, with particular reference to the species of western North America. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 55:143-148.
- _____. 1955. The blowflies of California (Diptera: Calliphoridae). *Bulletin of the California Insect Survey* 4(1):34 pp.
- MCALPINE, J. F. 1981. Chapter 2, Morphology and Terminology—Adults, pp. 9-63. In McAlpine, J. F., B. V. Peterson, G. E. Shewell, H. J. Teskey, J. R. Vockeroth, and D. M. Wood, eds. *Manual of Nearctic Diptera, Vol. 1*. Agriculture Canada. Monograph 27:i-vi 1-674.
- PAPP, L. AND B. DARVIS, eds. (1998). *Manual of Palearctic Diptera, Vol. 3, Higher Brachycera*. Science Herald, Budapest 849 pp.
- ROGNES, K. 1985. Revision of the bird-parasitic blowfly genus *Trypocalliphora*, Peus, 1960 (Diptera: Calliphoridae). *Entomologica Scandinavica* 15:371-382.
- _____. 1991. *Blowflies (Diptera: Calliphoridae) of Fennoscandia and Denmark*. E.J. Brill/Scandinavian Science Ltd., 272 pp.
- SABROSKY, C. W., G. F. BENNETT, AND T. L. WHITWORTH. 1989. *Bird blowflies (Protocaliphora) in North America*

- (Diptera: Calliphoridae), with notes on Palearctic species. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 312 pp.
- SHAHID, S. A., R. D. HALL, N. H. HASKELL, AND R. W. MERRITT. 2000. *Chrysomya ruficacies* (Macquart) (Diptera: Calliphoridae) established in the vicinity of Knoxville, Tennessee, USA. *Journal of Forensic Science* 45(4):896–897.
- SHANNON, R. C. 1926. Synopsis of the American Calliphoridae (Diptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 28:115–119.
- _____. 1923. Genera of Nearctic Calliphoridae, blowflies, with revision of the Calliphorini. *Insector Inscitiae Mensurus* 11:101–119.
- SHEWELL, G. E. 1987. Calliphoridae, pp. 1, 133–1, 145. In McAlpine, J. F., B. V. Peterson, G. E. Shewell, H. J. Teskey, J. R. Vockeroth, and D. M. Wood, eds. *Manual of Nearctic Diptera, Vol. 2*. Agriculture Canada. Monograph 28:i–vi 675–1332.
- SMITH, K. G. V. 1986. *A manual of forensic entomology*. British Museum (Natural History), London, 205 pp.
- TOMBERLIN, J. K., W. K. REEVES, AND D. C. SHEPPARD. 2001. First record of *Chrysomya magacephala* (Diptera: Calliphoridae) in Georgia, U.S.A. *Florida Entomologist* 84(2):300–301.
- WHITWORTH, T. L. 2002. Two new species of North American *Protocalliphora* (Diptera: Calliphoridae) from bird nests. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 104:801–811.
- _____. 2003a. A new species of North American *Protocalliphora* (Diptera: Calliphoridae) from bird nests. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 105(3):664–673.
- _____. 2003b. A key to the puparia of 27 species of North American *Protocalliphora* Hough (Diptera: Calliphoridae) from bird nests and two new puparial descriptions. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 105(4):995–1,033.
- ZUMPT, F. 1965. *Myiasis in Man and Animals in the Old World. A Textbook for Physicians, Veterinarians and Zoologists*. Butterworth and Company, London, England, 267 pp.