

## Cinco especies nuevas del género *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae) en la provincia de Napo, Ecuador

Emily Ramos Guillín y Violeta Rafael

Laboratorio de Genética Evolutiva, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Apartado 17-01-2184, Quito, Ecuador.  
(em.iis.ramos@hotmail.com; vrafael@puce.edu.ec)

Recibido 6 Mayo 2015

Aceptado 25 abril 2017

DOI: 10.1590/1678-4766e2017022

**ABSTRACT.** Five new species of *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae) in the Napo province, Ecuador. Three new species of *Drosophila* were found in three locations in the Napo province, Ecuador. The specimens were collected in three altitudes 1,700 m, 2,200 m and 3,362 m. All samples were taken using plastic bottles containing bait (banana pieces previously fermented with yeast). The species belong to the groups: *Drosophila mesophragmatica* (*D. neoamaguana* sp. nov. and *D. neoyanayuyu* sp. nov.), *Drosophila canalinea* (*D. cosanga* sp. nov.) and *Drosophila saltans* (*D. neoprosaltans* sp. nov.); also *D. guacamayos* sp. nov. not related to any group of species of *Drosophila*.

**KEYWORDS.** *Drosophila mesophragmatica* group, *D. canalinea* group, *D. saltans* group.

**RESUMEN.** Se encontraron cuatro especies nuevas en tres localidades en la provincia de Napo, Ecuador. Los individuos fueron colectados en tres altitudes 1.700 m, 2.200 m y 3.362 m. En todos los muestreos se utilizaron trampas fabricadas con botellas de plástico que contenían cebo (pedazos de plátano previamente fermentados con levadura). Las especies pertenecen a los grupos *Drosophila mesophragmatica* (*D. neoamaguana* sp. nov. y *D. neoyanayuyu* sp. nov.), *Drosophila canalinea* (*D. cosanga* sp. nov.) y *Drosophila saltans* (*D. neoprosaltans* sp. nov.); además *D. guacamayos* sp. nov. que por el momento no se encuentra relacionada a ningún grupo de especies de *Drosophila*.

**PALABRAS-CLAVE.** Grupo *Drosophila mesophragmatica*, grupo *D. canalinea*, grupo *D. saltans*.

En el siglo XVIII Scopoli, Linné y Fabricio comenzaron a describir especies de Drosophilidae (MATEUS *et al.*, 2006). Desde entonces el número de géneros dentro de la familia se han incrementado a 73 (BRAKE & BÄCHLI, 2008). La mayoría de estos géneros se encuentran en las regiones tropicales del mundo, y en la región Neotropical el género *Drosophila* está altamente diversificado con numerosas especies aún por descubrirse (DE MEDEIROS & KLACZEKO, 2004). Este género es el más abundante con aproximadamente 1.146 especies descritas (BRAKE & BÄCHLI, 2008) y comprende alrededor del 53% del total de especies de la familia (MATEUS *et al.*, 2006).

Taxonómicamente las especies de *Drosophila* han sido agrupadas en subgéneros y otros niveles infragenéricos como los grupos y subgrupos de especies. En el Ecuador se han registrado cinco subgéneros, y el más diverso es el subgénero *Drosophila* (CÉSPEDES & RAFAEL, 2012). Los primeros estudios del género *Drosophila* en el país fueron realizados por BECKER (1919), quién reportó las tres primeras especies (ACURIO & RAFAEL, 2009a). Luego CURRAN (1934) y WHEELER (1961) también realizaron estudios del género y registraron nuevas especies. En 1983 CARSON y sus colegas prospectaron en las Islas Galápagos; posteriormente RAFAEL

& ARCOS (1989) iniciaron los estudios de diversidad del género y para el año 2009 registraron la existencia de 112 especies en el Ecuador (ACURIO & RAFAEL, 2009a).

Uno de los grupos de especies presente en el país es el grupo *Drosophila mesophragmatica*. Su distribución está restringida al lado oriental de Brasil (JAEGER & SALZANO, 1953) y los Andes sudamericanos de Perú, Bolivia, Chile, Argentina (BRNCIC & SANTIBAÑEZ, 1957), Colombia (HUNTER & HUNTER, 1964) y Ecuador (VELA & RAFAEL, 2004). En la actualidad en este grupo existen 17 especies (CÉSPEDES & RAFAEL, 2012).

Otro grupo que ha sido encontrado en la región Neotropical es *Drosophila canalinea* Patterson & Mainland, 1944 (WHEELER, 1957); los miembros de este grupo pueden ser reconocidos fácilmente debido a que, la mayoría de las especies, tienen un patrón complejo de áreas marrones y amarillas, que forman rayas longitudinales difusas en el mesonoto; además son marrones oscuros, con dos anillos marrones amarillentos en cada tibia (VILELA & BÄCHLI, 1990), para este grupo se mencionan 13 especies (RATCOV & VILELA, 2007).

También algunas especies del subgénero *Sophophora* han sido encontradas en Ecuador. Este subgénero contiene

300 especies en el mundo (O'GRADY & KIDWELL, 2002) y en el país solo se han registrado 21 (FIGUERO & RAFAEL, 2013). Estas especies pertenecen a cuatro grupos: *D. melanogaster*, *D. obscura*, *D. saltans* y *D. willistoni*; los cuales están distribuidos en varias provincias del Ecuador, desde el nivel del mar hasta los 1.800 m (ACURIO & RAFAEL, 2009b). El grupo *Drosophila saltans* se distribuye en el Neotrópico y las regiones neoárticas y cuenta con 21 especies (SOUZA *et al.*, 2014) que se distribuyen en cinco subgrupos *D. parasaltans*, *D. cordata*, *D. elliptica*, *D. sturtevanti* y *D. saltans* (MAGALHÃES, 1962).

En este trabajo se describen 4 especies nuevas de los grupos *D. mesophragmatica*, *D. saltans*, *D. canalinea* y una especie sin agrupar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se encuentra en la región amazónica, en la provincia de Napo, Ecuador. Se colocaron 40 trampas (en cada altitud) a cinco metros de distancia y a un metro de altura, desde la base del árbol. Para las trampas se utilizaron botellas de plástico recicladas de 500 ml en cuyo interior se colocó el cebo (piezas de plátano previamente fermentadas con levadura).

Los individuos fueron capturados con un aspirador entomológico y posteriormente colocados en tubos con medio de cultivo. Los individuos muertos fueron retirados con un pincel y guardados en tubos de microcentrífuga con etanol. Se fundaron isótopos, que consisten en poner una hembra en un tubo con medio de cultivo para obtener su descendencia; las mismas que nos permitieron conocer la hembra y el macho de cada especie. Posteriormente los cuerpos fueron fotografiados (la morfología externa y las alas) con estereomicroscopio. Para obtener la genitalia, se extrajeron los dos últimos segmentos abdominales de cada individuo, luego fueron colocados en KOH (10%) y hervidos por diez minutos. Las estructuras genitálicas se conservaron en glicerol (60%). Las especies nuevas fueron descritas (holotipo, alotipo y paratipos), y montadas en triángulos con sus correspondientes estructuras genitálicas en microtubos con glicerol y se depositaron en el Museo de Zoología, Sección Invertebrados de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito (QCAZ-I).

La nomenclatura de las estructuras descritas fueron tomadas de BÄCHLI *et al.* (2004). Los valores entre paréntesis corresponden a los índices de los paratipos.

## RESULTADOS

### Grupo *Drosophila mesophragmatica*

Este grupo se caracteriza por tener color pardo; arista provista de 7 a 8 ramas; carina prominente y surcada; 8 filas de pelos acrosticales; mesonoto polinoso y con bandas longitudinales; tergitos con bandas transversales interrumpidas en la línea media dorsal y expandidas difusamente hacia los ángulos laterales (BRNCIC & SANTIBAÑEZ, 1957).

### *Drosophila neoamaguana* sp. nov.

(Figs 1-7)

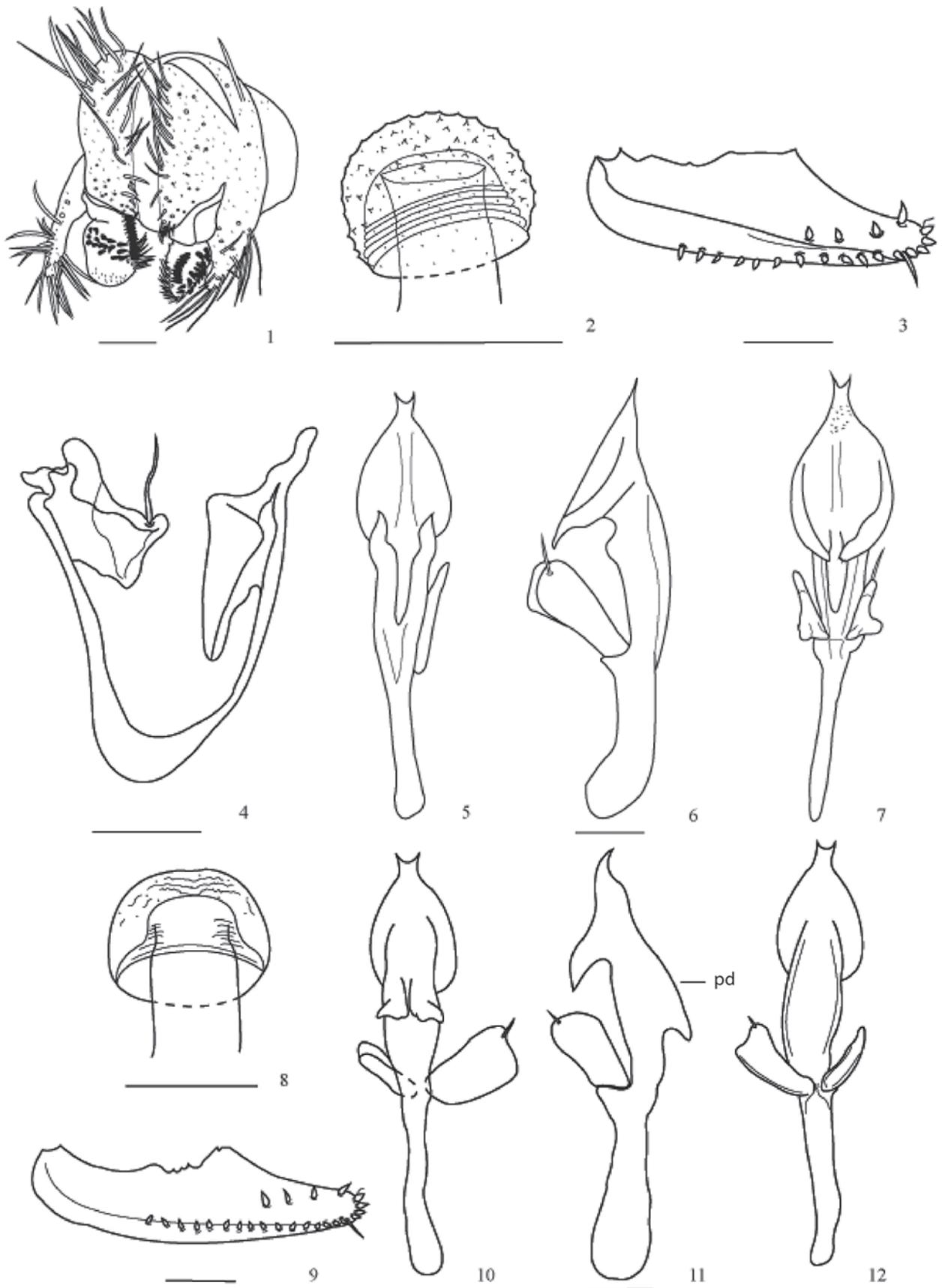
urn:lsid:zoobank.org:act:F40B3A98-889F-4C4E-B7F0-F4BC1384626C

Material tipo. Holotipo ♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco). Holotipo ♂, E. L. Ramos & V. Rafael det. 2014, Ecuador, Napo, Cdlla. Guacamayos (00°37'08,7"S, 77°50'21,2"W, 2.200 m), II.16.05.2012, E. L. Ramos col. (QCAZI 3041); alotipo ♀ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco), los mismos datos del holotipo (QCAZI 3042); paratipos: 5♂ (disectado, genitalia en microtubo), E. L. Ramos & V. Rafael det. 2014. Ecuador, Napo, Cdlla. Guacamayos (00°37'08,7"S, 77°50'21,2"W, 2.200 m), II.16.05.2012, E. L. Ramos col. (QCAZI 3043-45, 3053-54). 29♂ (disectado, genitalia en microtubo), E. L. Ramos & V. Rafael det. 2014, Ecuador, Napo, Cdlla. Guacamayos (00°37'08,7"S, 77°50'21,2"W, 2.200 m), II.06/2014, L. Figuero col. (QCAZI 3046-52, 3055-77).

Diagnosis: abdomen beige con el primer tergito sin pigmentación, segundo tergito con línea media dorsal en forma de "V", tercer y cuarto tergitos con pigmentación en forma de reloj de arena con línea media dorsal apenas perceptible y quinto tergito con un punto negro en la parte media. Alas marrón amarillentas, vena transversal anterior y vena transversal posterior ligeramente sombreadas. Edeago quitinizado terminado en una punta bifida alargada y puntiaguda, con dos espolones laterales quitinizados.

Cabeza marrón. Arista plumosa, con dos ramas ventrales y cuatro ramas dorsales más la terminal bifurcada. Placa orbital marrón amarillenta; longitud frontal 0.63 (0.58-0.61), índice frontal 0.85 (0.89-0.93), radio de disminución frontal 1.28 (1.25-1.40), triángulo frontal marrón. Triángulo ocelar marrón 41.27% (44.82% - 50.82%) de la longitud frontal, ocelos amarillos. Cerda orbital media cerca a la orbital anterior y ligeramente hacia el borde exterior de la placa orbital, distancia de or3 a or1 55.56% (44.00% - 52.00%) con respecto de or3 a vtm, distancia or1/or3 0.84 (0.80-0.86), distancia or2/or1 0.44 (0.42-0.55), cerdas postocelares 61.90% (42.37% - 67.21%) y cerdas ocelares 88.88% (68.96% - 86.44%) con respecto a la longitud frontal. Índice vt 0.87 (0.92-0.50), índice vibrisla 0.84 (0.86-0.76). *Frontal vitta* marrón amarillento, gena y postgena amarillas. Una cerda oral larga. Carina prominente surcada. Proboscis beige. Índice genal 5.10 (4.36-6.46). Ojos de color vino, índice ocular 1.22 (1.31-1.53).

Tórax: marrón amarillento, longitud 1.67 (1.20-1.67), con ocho hileras de pelos acrosticales entre las cerdas dorsocentrales anteriores, índice h 1.20 (0.68-0.93). Distancia transversal de las cerdas dorsocentrales 2.07 (1.81-2.19) de la distancia longitudinal, índice dc 1.05 (0.81-0.88). Distancia entre las cerdas escutelares apicales 97.43% (94.44%-108.05%) en relación a las cerdas apicales y basales. Escutelo amarillento. Cerdas escutelares anteriores divergentes, índice scut 0.77 (0.84-1.63); índice esterno 0.81 (0.74-0.77). Cerda



Figs 1-12. Especies de *Drosophila*. *Drosophila neoamaguana* sp. nov., holótipo: 1, epandrio, cerci y surestilo; 2, espermateca; 3, oviscapto; 4, hipandrio; 5-7, edeago en vistas dorsal, lateral y ventral, respectivamente. *Drosophila amaguana* (Pasochoa): 8, espermateca; 9, oviscapto; 10-12, edeago de en vistas dorsal, lateral y ventral (pd, proceso dorsal). Escala: 100  $\mu$ m.

esternopleural media aproximadamente  $\frac{1}{2}$  de la anterior. Patas amarillas.

Alas marrón amarillentas con la vena transversal anterior y posterior ligeramente sombreadas. Índices alares: alar 4.65; C 4.59 (3.73-4.59); ac 1.89 (1.91-2.12); hb 0.15 (0.50-0.55); 4c 0.57 (0.66-0.70); 4v 1.57 (0.95- 1.69); 5x 0.97 (0.89-1.10); M 0.38 (0.35-0.45) y Prox x 0.73 (0.75-0.77).

Abdomen beige con el primer tergito sin pigmentación, segundo tergito con línea media dorsal en forma de “V”, tercer y cuarto tergitos con pigmentación en forma de reloj de arena con línea media dorsal apenas perceptible y quinto tergito con un punto negro en la parte media. Algunos individuos presentan línea media dorsal evidente.

Genitalia externa: placa anal parcialmente unida. Arco genital (Fig. 1) microtrioso con 18 cerdas largas en la parte inferior. Surestilo rectangular, micropubescente y con 11 (10-13) dientes primarios en el lado derecho y 12 (10-12) en el izquierdo, 16 (12-14) dientes secundarios en el lado derecho y 17 (11-14) en el izquierdo y con 14 (11-14) cerdas marginales.

Genitalia interna: eedeago (Figs 5-7) quitinizado termina en una punta bífida alargada y puntiaguda, con dos espolones subapicales quitinizados. En el nacimiento de los espolones con un estrangulamiento (a modo de cuello); eedeago sin proceso dorsal; paráfisis alargada con una cerda. Apodema membranoso ligeramente curvo hacia el lado ventral. Hipandrio (Fig. 4) con una cerda en el gonopodio.

Descripción de la hembra. Morfología externa: presenta las mismas características del macho pero es ligeramente más grande.

Genitalia. Oviscapto (Fig. 3) quitinizado, marrón claro; posee 4 dientes disciales, 16 cerdas marginales y una cerda larga y delgada que está ubicada a nivel del cuarto diente discal. Espermateca (Fig. 2) pequeña no quitinizada, transparente de forma semicircular y superficie irregular con espinas.

Relación de parentesco. La morfología externa y la forma del eedeago de *Drosophila neoamaguana* sp. nov. tiene un gran parecido con *Drosophila amaguana* (Figs 8-12).

Etimología. El prefijo “neo” es una palabra proveniente del griego, significa novedad, reciente. Esta especie se denomina *D. neoamaguana* sp. nov. debido a que su descubrimiento fue posterior a *D. amaguana*.

### ***Drosophila neoyanayuyu* sp. nov.**

(Figs 13-19)

urn:lsid:zoobank.org:act:D806AE32-E7B9-4410-9AD2-5AFBDF84DAD4

Material tipo. Holotipo ♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco). Holotipo ♂, E. L. Ramos & V. Rafael det. 2014. Ecuador, Napo, Papallacta (frente a la Laguna de Papallacta) (0°22'52.6"S, 78°09'44.4"W, 3.362 m), II.07.09.2012, E. L. Ramos col. (QCAZI 3010); alotipo ♀

(disectado, genitalia en microtubo, montado en seco), los mismos datos del holotipo (QCAZI 3009); paratipos: ♂ y ♀ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco), los mismos datos del holotipo (QCAZI 3011-12).

Diagnosis: tórax marrón con una franja oscura en la parte central y con una franja marrón clara en dirección de las cerdas dorsocentrales. Abdomen marrón amarillento, primer segmento marrón claro y del segundo al quinto tergitos con áreas oscuras en forma de reloj de arena.

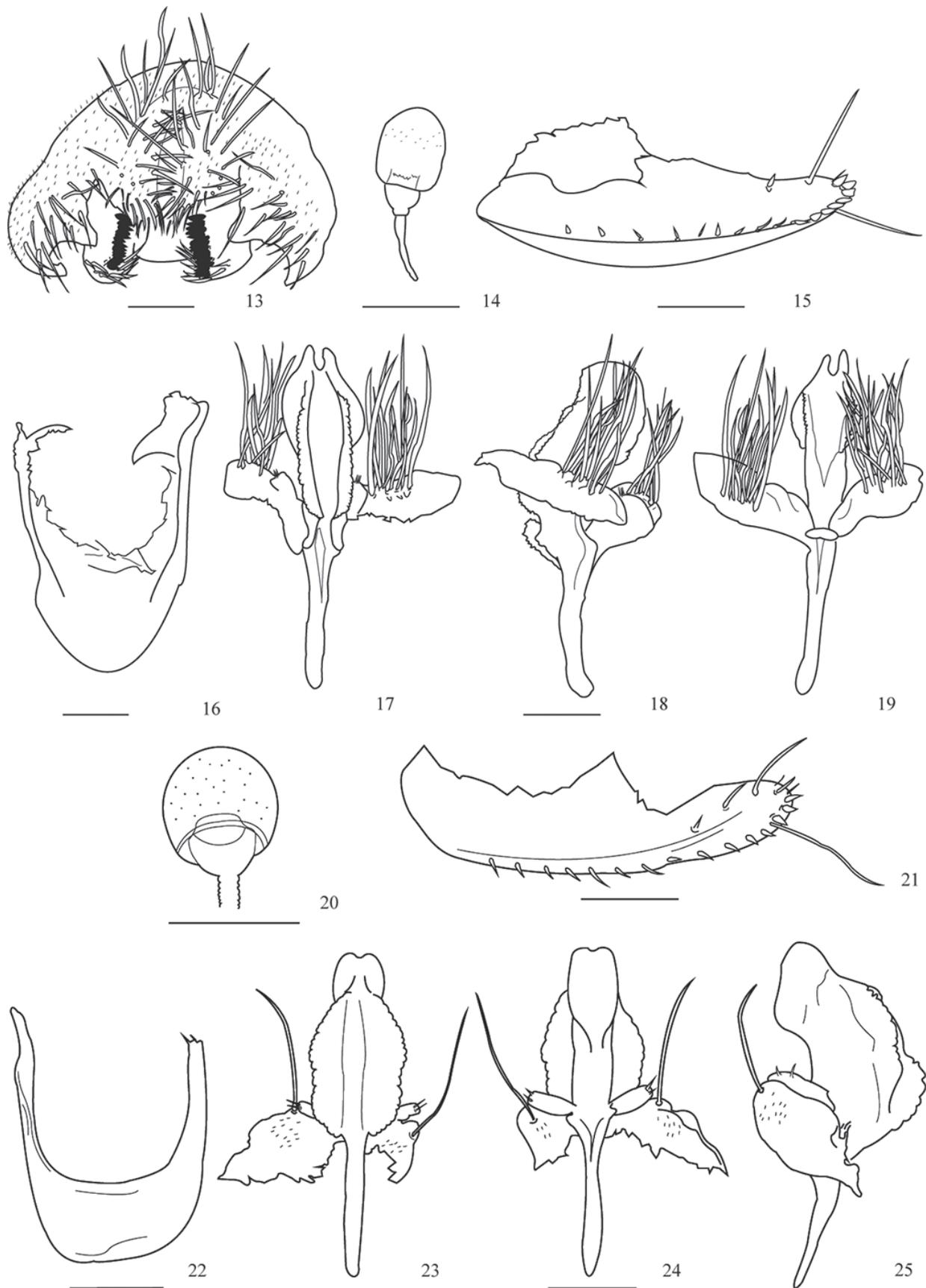
Cabeza marrón. Arista plumosa, con una rama ventral y tres ramas dorsales en la antena derecha y con dos ramas ventrales y tres ramas dorsales en la izquierda más la terminal bifurcada. Placa orbital marrón; longitud frontal 0.31 (0.36-0.40), índice frontal 0.64 (0.67-1.17), radio de disminución frontal 1.41 (1.68-3.24); triángulo frontal marrón amarillento. Triángulo ocelar marrón oscuro 38.71% (30.00% - 43.24%) de la longitud frontal, ocelos amarillos. La cerda orbital se encuentra cerca a la orbital anterior y ligeramente hacia el borde exterior de la placa orbital, distancia de or3 a or1 64.29% (69.23% - 73.33%) con respecto de or3 a vtm, distancia or1/or3 0.48 (0.52-0.55), distancia or2/or1 0.92 (0.86-0.87), cerdas postocelares 80.64% (57.50% - 86.48%) y cerdas ocelares 64.51% (38.55% - 90.00%) con respecto a la longitud frontal. Índice vt 1.19 (0.82-1.09), índice vibrisal 0.67 (0.69-0.78). *Frontal vitta* marrón, gena y postgena marrón amarillentas. Segunda cerda oral es un medio de la longitud de la primera cerda oral. Carina marrón poco pronunciada, ligeramente surcada. Proboscis amarillenta. Índice genal 4.50 (5.00-5.09). Ojos de color vino, índice ocular 1.07 (0.98-1.22).

Tórax marrón con una franja oscura en la parte central y con una franja marrón clara en dirección de las cerdas dorsocentrales, longitud 0.89 (1.01-1.16), con seis hileras de pelos acrosticales entre las cerdas dorsocentrales anteriores, índice h 1.10 (0.98-1.15). Distancia transversal de las cerdas dorsocentrales 1.60 (1.74-2.52) de la distancia longitudinal, índice dc 0.70 (0.76-0.98). Distancia entre las cerdas escutelares apicales 91.66% (69.69%-108.00%) en relación a las cerdas apicales y basales. Escutelo marrón claro. Cerdas escutelares anteriores divergentes, índice scut 1.15 (1.17-1.23); índice esterno 0.81 (0.75-0.82). Patas amarillas.

Alas marrón amarillentas. Índices alares: alar 3.45 (3.4-4.07); C 5.02 (4.76-5.40); ac 1.08 (1.25-1.40); hb 0.32 (0.24-0.26); 4c 0.52 (0.42-0.48); 4v 1.50 (1.24-1.30); 5x 1.02 (0.81-1.02); M 0.38 (0.27-0.33) y Prox x 0.57 (0.43-0.46).

Abdomen marrón amarillento, primer tergito marrón claro, del segundo al quinto tergitos con áreas oscuras en forma de reloj de arena.

Genitalia externa: placa anal parcialmente libre. Arco genital (Fig. 13) con 18 cerdas en el lado derecho y 19 en el izquierdo. En la parte baja del epandrio con 12 (15) cerdas en el lado derecho y 11 (15) en el izquierdo. Surestilo rectangular y micropubescente con 15 (14) dientes primarios en ambos lados y con 10 (9) cerdas marginales en el lado derecho y 9 (10) en el izquierdo.



Figs 13-25. Especies de *Drosophila*. *Drosophila neoyanayuyu* sp. nov., holotipo: 13, epandrio, cerci y surestilo; 14, espermateca; 15, oviscapto; 16 hipandrio; 17-19, edeago en vistas dorsal, lateral y ventral, respectivamente. *Drosophila yanayuyu* sp. nov. (Bosque Yanacocha): 20, espermateca; 21, oviscapto; 22, hipandrio; 23-25 edeago en vistas dorsal, lateral y ventral. Escala: 100  $\mu$ m.

Genitalia interna: edeago (Figs 17-19) poco quitinizado ensanchado. En vista dorsal con dos crestas aserradas, parte distal del edeago bifido con una invaginación pronunciada. Paráfisis ovalada con tres cerdas pequeñas (en vista dorsal), rama ventral poco desarrollada y apodema largo. Hipandrio (Fig. 16) membranoso en forma de “U”, gonopodio con 12 cerdas largas en el lado derecho y 13 en el izquierdo (gonopodio unido a la paráfisis del edeago).

Descripción de la hembra. Morfología externa: presenta las mismas características del macho.

Genitalia: Oviscapto alargado (Fig. 15) con diez cerdas marginales con terminación en punta en el lado derecho y nueve en el izquierdo, seis cerdas marginales con terminación redondeada en ambos lados, una cerda discal, dos cerdas largas y delgadas en el extremo distal y un pelo fino en ambos lados. Espermateca (Fig. 14) fuertemente quitinizada en forma de dedo con la base en forma de copa y con una invaginación apenas perceptible.

Relación de parentesco: *Drosophila neoyanayuyu* sp. nov. es similar a *Drosophila yanayuyu* Céspedes & Violeta, 2012 con respecto a la morfología externa y a la forma de la espermateca y oviscapto (Figs 20, 21). Sin embargo hay diferencias a nivel del edeago (Figs 22-25).

Etimología. El prefijo “neo” significa nuevo o reciente. La especie se denomina *D. neoyanayuyu* sp. nov. ya que fue descubierta posteriormente a la especie *D. yanayuyu*.

#### Grupo *Drosophila canalinea*

Este grupo se caracteriza por tener el cuerpo marrón oscuro, frente con áreas polinosas marrones y blanquecinas. Mesonoto con un patrón complejo de áreas marrones y amarillas, formando bandas longitudinales difusas y generalmente con manchas oscuras en las bases de las cerdas; cerdas escutelares basales convergentes; tibias amarillas con 2 anillos marrones; tergitos anchos, con bandas marginales marrones (VILELA & BÄCHLI, 1990).

#### *Drosophila cosanga* sp. nov.

(Figs 26-32)

urn:lsid:zoobank.org:act:7C28A154-F604-419A-BD0C-0DF500DB0362

Material tipo. Holotipo ♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco). Holotipo ♂ E. L. Ramos & V. Rafael det. 2014. Ecuador, Napo, Cdlla. Guacamayos (00°39'33,8"S, 77°47'22,4"W, 1.700 m), II. 14.02.2012, E. L. Ramos col. (QCAZI 3013).

Diagnosis. Abdomen beige, primer tergito con pigmentación marrón, del segundo al quinto tergitos con línea media dorsal y con una franja marrón en la parte inferior de cada tergito. Edeago quitinizado, extremo distal bifido, con dos espolones subapicales y pequeñas espinas en la parte dorsal.

Cabeza marrón clara. Arista plumosa, con dos ramas ventrales y seis ramas dorsales más la terminal bifurcada.

Cabeza con placa orbital amarillenta; longitud frontal 0.52, índice frontal 1.06, radio de disminución frontal 1.08, triángulo frontal amarillo. Triángulo ocelar marrón oscuro 46.15%, ocelos amarillos; cerda orbital media más cerca a la orbital anterior y ligeramente hacia el borde exterior de la placa orbital, distancia de or3 a or1 66.67% con respecto de or3 a vtm, distancia or1/or3 0.85, distancia or2/or1 0.52, cerdas postocelares 67.30% y cerdas ocelares 92.30% con respecto a la longitud frontal. Índice vt 1.01, índice vibrisal 0.80. *Frontal vitta* marrón oscuro, gena y postgena amarillas. Cerda oral larga. Carina prominente beige surcada. Proboscis beige. Índice genal 5.69. Ojos de color café, índice ocular 1.39.

Tórax marrón oscuro, longitud 1.05, con ocho hileras de pelos acrosticales entre las cerdas dorsocentrales anteriores, índice h 0.76, índice dc 0.62. Distancia transversal de las cerdas dorsocentrales 1.82 de la distancia longitudinal, índice dc 1.05 (0.81-0.88). Distancia entre las cerdas escutelares apicales 76.66% en relación a las cerdas apicales y basales. Escutelo marrón claro con el extremo distal amarillento. Cerdas escutelares anteriores convergentes, índice scut 0.73; índice esterno 0.96. Cerda esternopleural media aproximadamente 1/3 de la anterior. Patas marrón oscuro con una franja beige en la parte distal, tibia con cuatro franjas beige y marrón, tarsos marrón claros.

Alas marrón amarillentas. Índices alares: alar 3.13; C 2.61; ac 2.88; hb 0.77; 4c 0.83; 4v 1.51; 5x 1.02; M 0.38 y Prox x 0.54.

Abdomen beige, primer tergito con pigmentación marrón, del segundo al quinto tergitos con línea media dorsal y con una franja marrón en la parte inferior de cada tergito.

Genitalia externa: placa anal parcialmente unida al arco genital. Arco genital (Fig. 26) micropubescente con 17 cerdas largas en la parte inferior. Surestilo alargado con siete dientes primarios en el lado derecho y ocho en el izquierdo, con 13 cerdas marginales en el lado derecho y 11 en el izquierdo.

Genitalia interna: edeago (Figs 27-29) quitinizado, sin proceso dorsal, extremo distal bifido con pequeñas espinas en la parte dorsal y dos espolones subapicales con los extremos redondeados. Paráfisis alargada con numerosas proyecciones. Gonopodio ovalado con una cerda y pegado a la paráfisis. Apodema poco quitinizado.

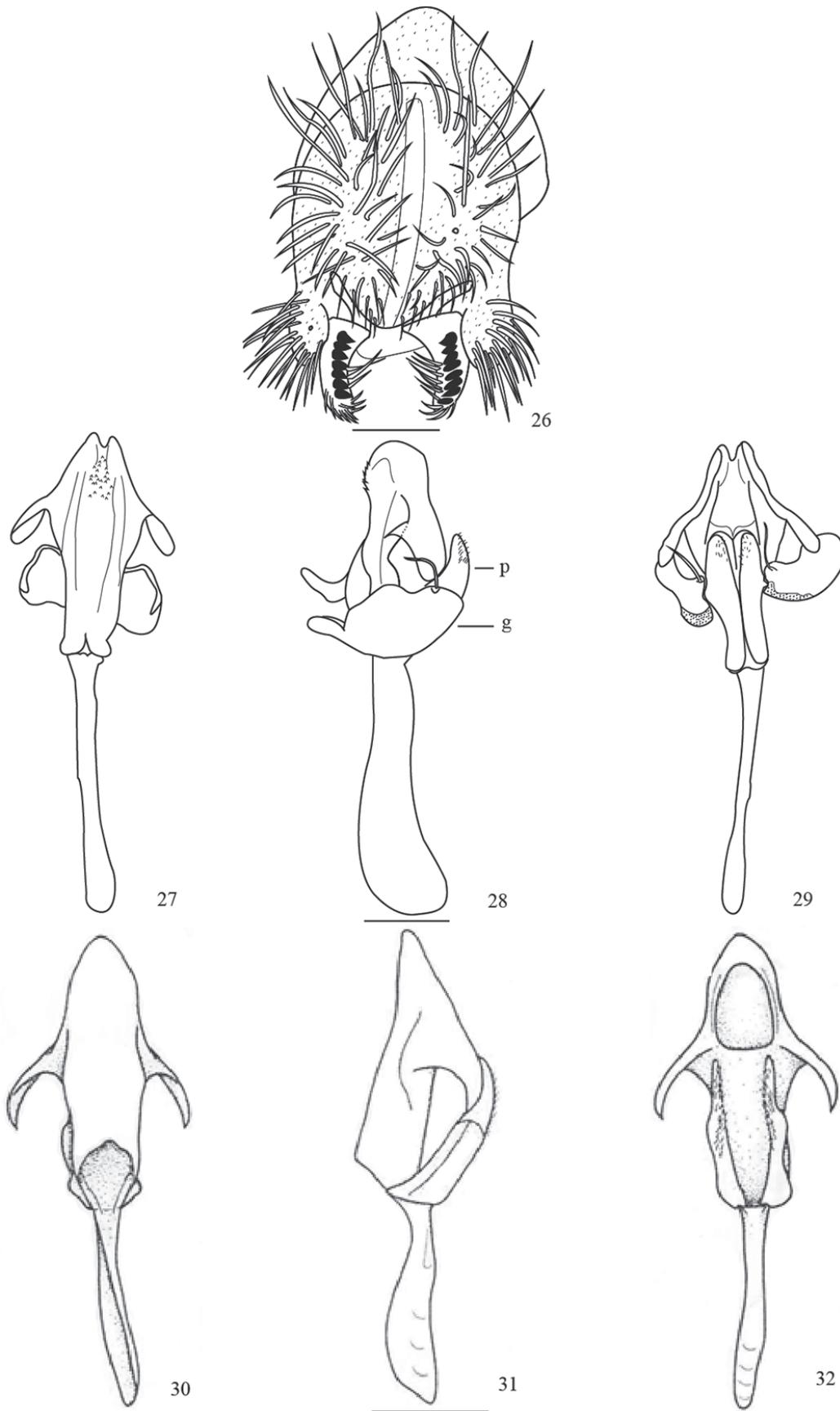
Relación de parentesco: *Drosophila cosanga* sp. nov. se asemeja a *Drosophila annulosa* en la morfología externa y del edeago (Figs 30-32).

Etimología. Se le denominó *D. cosanga* en honor a la cultura Cosanga que se desarrolló en la actual provincia de Napo, entre los años 400 a.C. y 948 d.C.

#### Subgénero *Sophophora*

##### Grupo *Drosophila saltans*

Pertenece el subgénero *Sophophora* y son especies negras o amarillentas (MAGALHÃES, 1962); en el quinto tergito de la hembra con una o dos áreas fuertemente opacas; índice esterno 0.3 a 0.4; cerdas escutelares anteriores divergentes (MAGALHÃES, 1956).



Figs 26-32. Especies de *Drosophila*. *Drosophila cosanga* sp. nov., holotipo ♂: 26, epandrio, cerci, surestilo; 27-29, eedeago en vistas dorsal, lateral y ventral, respectivamente. *Drosophila annulosa* (tomado de VILELA & BÄCHLI, 1990): 30-32, eedeago en vistas dorsal, lateral y ventral (g, gonopodio; p, paráfisis). Escala, 100  $\mu$ m.

***Drosophila (Sophophora) neoprosaltans* sp. nov.**

(Figs 33-41)

urn:lsid:zoobank.org:act:5E068E10-CE13-4E93-AF73-0AA4F30CAABD

Material tipo. Holotipo ♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco). Holotipo ♂, E. L. Ramos & V. Rafael det. 2014. Ecuador, Napo, Cdlla. Guacamayos (00°39'33,8" S, 77°47'22,4"W, 1.700 m), II. 14.02.2012, E. L. Ramos col. (QCAZI 3026); alotipo ♀ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco), los mismos datos del holotipo (QCAZI 3027); paratipos: 3♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco), los mismos datos del holotipo (QCAZI 3030-32); paratipos: 10♀ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco), los mismos datos del holotipo (QCAZI 3028-29, 3033-40),

Diagnosis. Abdomen marrón, primer tergito apenas pigmentado, segundo tergito pigmentado en forma de dos triángulos, tercer al quinto tergitos totalmente pigmentados y sexto tergito con pigmentación en forma de círculo. Edeago tubular con el extremo distal ovalado cubierto de escamas, de la parte central sobresale una estructura alargada poco quitinizada con la punta membranosa.

Cabeza marrón. Arista plumosa, con dos ramas ventrales y cuatro ramas dorsales más la terminal bifurcada. Cabeza con placa orbital marrón amarillenta; longitud frontal 0.38 (0.36-0.53), índice frontal 1.22 (0.94-1.65), radio de disminución frontal 1.32 (1.36-1.84), triángulo frontal marrón. Triángulo ocelar marrón oscuro, 31.57% (35.84%-44.44%) de la longitud frontal, ocelos amarillos. La cerda orbital media más cerca a la orbital anterior, distancia de or3 a or1 66.67% (63.64%-85.71%) con respecto de or3 a vtm, distancia or1/or3 0.56 (0.69-0.85), distancia or2/or1 0.84 (0.65-0.72), cerdas postocelares 44.73% (53.84%-66.03%) y cerdas ocelares 63.15% (92.30%-92.45%) con respecto a la longitud frontal. Índice vt 0.93 (0.73-0.92), índice vibrisla 0.60 (0.57-0.72). *Frontal vitta* marrón, gena y postgena marrón oscuras. Una cerda oral larga. Carina surcada. Proboscis amarillenta. Índice genal 3.20 (3.00-6.3). Ojos de color vino, índice ocular 1.11 (1.13-1.16).

Tórax marrón, longitud 0.64 (0.74-1.06), con ocho hileras de pelos acrosticales entre las cerdas dorsocentrales anteriores, índice h 0.71 (0.63-0.90). Distancia transversal de las cerdas dorsocentrales 1.88 (1.84-1.94) de la distancia longitudinal, índice dc 0.70 (0.71-0.76). Distancia entre las cerdas escutelares apicales 121.00% (84.61%-111.00%) en relación a las cerdas apicales y basales. Escutelo marrón amarillento. Cerdas escutelares anteriores divergentes, índice scut 0.97 (0.96-1.02); índice esterno 0.41 (0.39-0.79). Patas amarillas.

Alas marrón amarillentas. Índices alares: alar 1.96 (1.95-2.97); C 2.18 (2.10-4.54); ac 2.70 (1.76-2.37); hb 0.48 (0.34-0.45); 4c 1.14 (0.58-1.16); 4v 2.00 (1.50-2.02); 5x 1.88 (1.20-1.57); M 0.68 (0.43-0.61) y Prox x 0.61 (0.57-0.63).

Abdomen marrón, primer tergito apenas pigmentado, segundo tergito pigmentado en forma de dos triángulos, del tercer al quinto tergitos totalmente pigmentados y sexto tergito con pigmentación en forma de círculo.

Genitalia externa: placa anal libre, microtrícico. Arco genital (Fig. 35) con seis cerdas largas en la parte superior y 20 en la parte inferior, lóbulo ventral con una proyección triangular pequeña muy quitinizada, y cerca del surestilo con otra proyección larga igualmente quitinizada. Surestilo semielíptico con nueve dientes primarios en cada lado, con 50 (49-52) dientes secundarios en el lado derecho y 48 (48-50) en el izquierdo y con 10 (11-12) cerdas marginales en el lado derecho y 12 (11-13) en el izquierdo.

Genitalia interna: edeago (Figs 37-39) tubular con el extremo distal ovalado cubierto de escamas, de la parte central sobresale una estructura alargada poco quitinizada con la punta membranosa. En vista lateral, ápice triangular (at) escamoso y con el borde aserrado. Pinzas ventrales largas, muy quitinizadas curvados hacia afuera. Paráfisis rectangular con tres cerdas en el derecho y con cuatro en el izquierdo. Hipandrio (Fig. 36) poco quitinizado en forma de "V", gonopodio romboidal con dos cerdas en cada lado.

Descripción de la hembra. Morfología externa: presenta las mismas características del macho.

Genitalia. Oviscapto alargado (Fig. 34) con veinte cerdas marginales con terminación en punta, seis dientes discales con terminación redondeada, una cerda larga y delgada en el extremo distal y un pelo fino. Espermateca (Fig. 33) levemente quitinizada ovalada con la base alargada.

Relación de parentesco: *Drosophila neoprosaltans* sp. nov. se asemeja a *Drosophila prosaltans* en la morfología externa y del edeago (Figs 40, 41).

Etimología. El prefijo "neo" significa reciente. La especie se denomina *D. neoprosaltans* ya que fue descubierta posteriormente a la especie *D. prosaltans*.

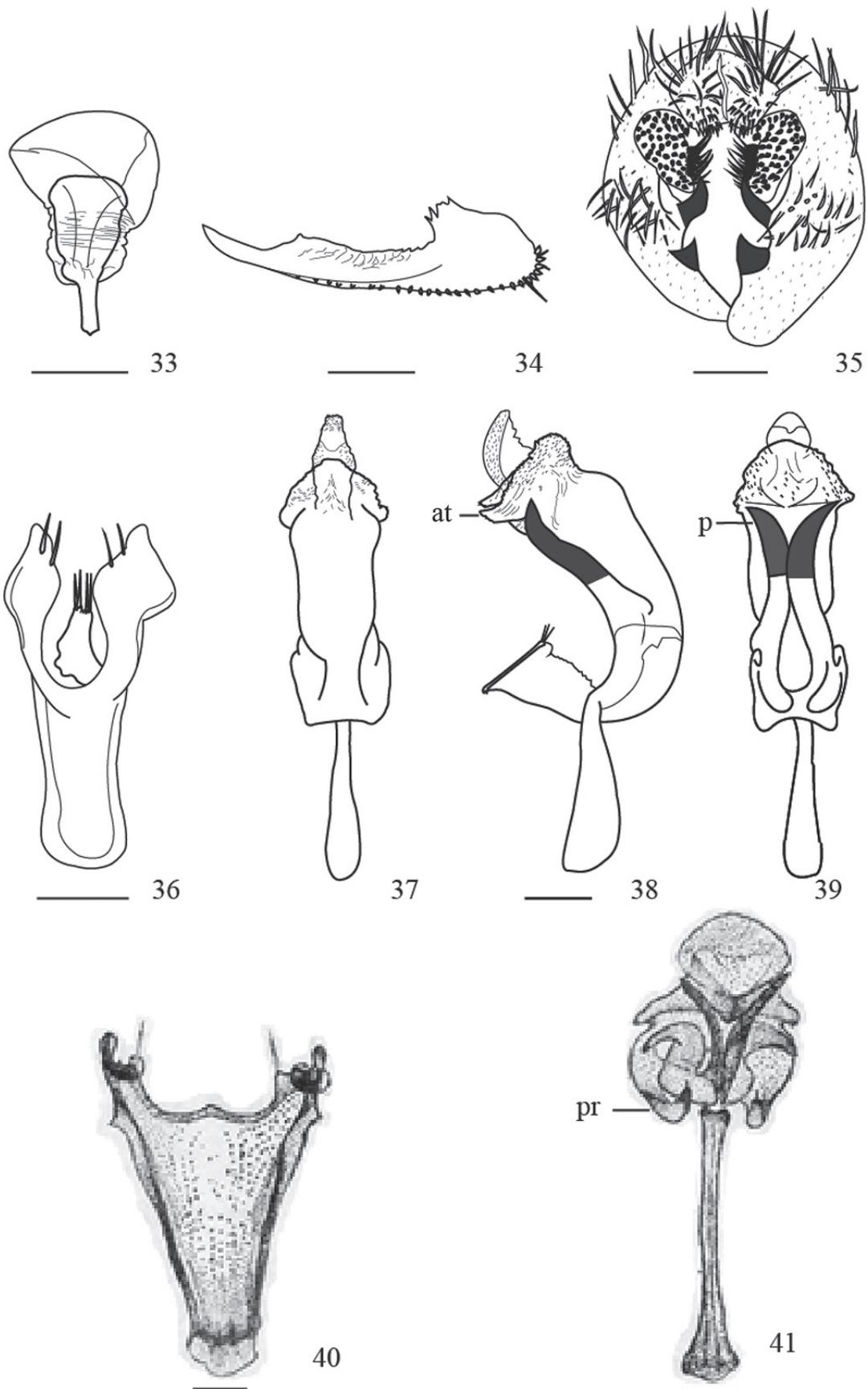
*No agrupada****Drosophila guacamayos* sp. nov.**

(Figs 42-46)

urn:lsid:zoobank.org:act:50DEECCE-8A9B-405C-AE20-2B9255641ED7

Material tipo. Holotipo ♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco). Holotipo ♂, E. L. Ramos & V. Rafael det. 2014. Ecuador, Napo, Cdlla. Guacamayos (00°37'08,7"S, 77°50'21,2" W, 2.200 m). II. 14/02/2012, E. L. Ramos col. (QCAZI 3018); paratipos: 7♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco), los mismos datos del holotipo (QCAZI 3019-25).

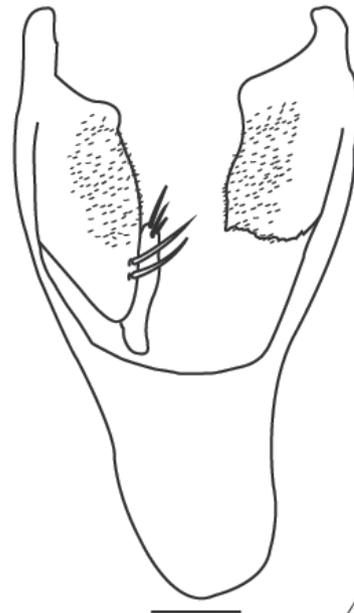
Diagnosis tórax marrón claro con siete hileras de pelos acrosticales en desorden entre las cerdas dorsocentrales anteriores y con cuatro cerdas prescutelares. Abdomen



Figs 33-41. Especies de *Drosophila*. *Drosophila (Sophophora) neoprosaltans* sp. nov., holotipo: 33, espermateca (doblada); 34, oviscapto; 35, epandrio, cerci, surestilo; 36, hipandrio y gonopodio; 37-39, edeago en vistas dorsal, lateral y ventral. *Drosophila prosaltans* (tomado de MAGALHÃES & BJÖRNBERG, 1957): 40-41, hipandrio y edeago en vista semiventral (at, ápice triangular; p, pinzas; pr, proyecciones). Escalas: 100  $\mu$ m.



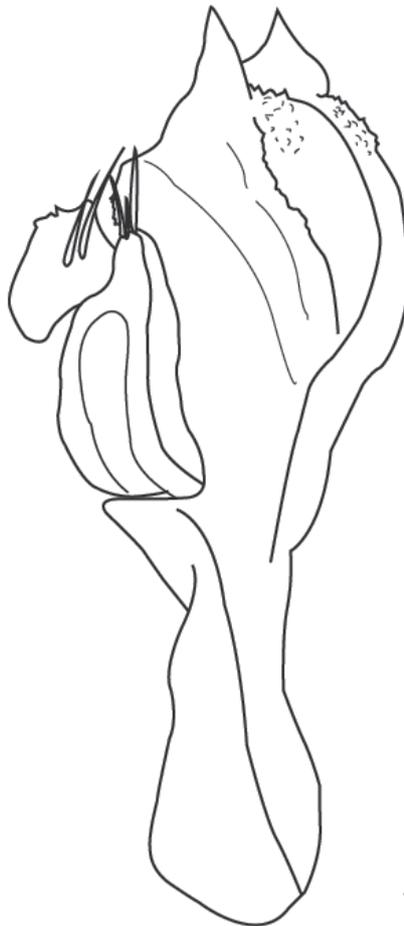
42



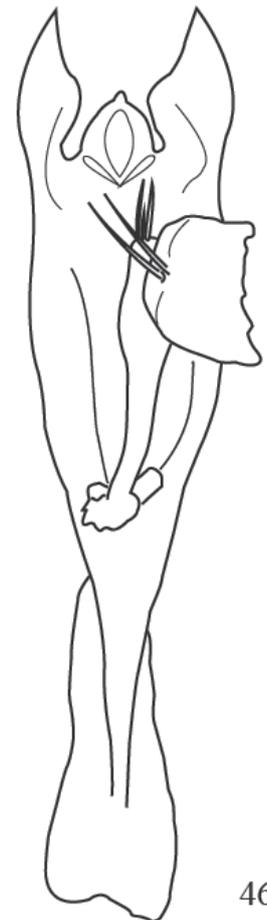
43



44



45



46

Figs 42-46. *Drosophila guacamayos* sp. nov., holotipo ♂: 42, epandrio, cerci, surestilo; 43, hipandrio; 44-46, edeago en vistas dorsal, lateral y ventral, respectivamente. Escala: 100  $\mu$ m).

marrón amarillento, primer segmento marrón amarillento, del segundo al cuarto tergitos con una franja oscura en la parte inferior de cada tergito. Edeago quitinizado con dos crestas trilaminares aserradas en la parte dorsal y dos proyecciones laterales en forma de espina.

Cabeza marrón amarillenta. Primer y segundo segmento antenal amarillentos. Arista plumosa con tres ramas dorsales y dos ventrales más la terminal bifurcada. Placa orbital marrón amarillenta; longitud frontal 0.48 (0.39-0.40), índice frontal 0.92 (1.02-1.05), radio de disminución frontal 1.61 (1.34-1.61); triángulo frontal marrón amarillento. Triángulo ocelar marrón 37.50% (38.46% - 45.00%) de la longitud frontal, ocelos amarillos. Cerda orbital media más cercana a la orbital anterior y ligeramente hacia el borde exterior de la placa orbital, distancia de or3 a or1 83.33% (81.82% - 83.00%) con respecto de or3 a vtm, distancia or1/or3 0.88 (0.82-0.84), distancia or2/or1 0.65 (0.61-0.62), cerdas postocelares 60.41% (51.28% - 55.00%) y cerdas ocelares 77.08% (107.05% - 107.06%) con respecto a la longitud frontal. Índice vt 1.02 (0.75-0.94), índice vibrisla 0.80 (1.11-1.20). *Frontal vitta* marrón, gena y postgena marrón amarillentas. Una cerda oral larga. Carina marrón amarillenta ligeramente surcada. Proboscis amarillenta. Índice genal 4.93 (6.50-7.11). Ojos de color rojo vinoso, índice ocular 1.27 (1.12-1.22).

Tórax marrón claro, longitud 1.04 (0.90-0.97), con siete hileras de pelos acrosticales, en desorden, entre las cerdas dorsocentrales anteriores y con cuatro cerdas prescutelares; índice h 0.85 (0.87-1.04). Distancia transversal de las cerdas dorsocentrales 2.15 (1.84-1.95) de la distancia longitudinal, índice dc 0.84 (0.75-0.77). Distancia entre las cerdas escutelares apicales 112.00% (91.66%-104.54%) en relación a las cerdas apicales y basales. Escutelo marrón claro. Cerdas escutelares anteriores divergentes, índice scut 0.83 (1.05-1.53); índice esterno 1.02 (0.79-0.82). Patas amarillas.

Alas marrón claras. Índices alares: alar 3.47 (2.40-2.60); C 4.22 (4.04-4.11); ac 1.77 (1.87-1.88); hb 0.37 (0.31-0.35); 4c 0.56 (0.62-0.64); 4v 1.37 (1.58); 5x 1.38 (1.14-1.20); M 0.39 (0.41-0.43) y Prox x 0.51 (0.59-0.63).

Abdomen marrón amarillento. Primer segmento marrón amarillento, del segundo al cuarto tergitos con una franja oscura en la parte inferior de cada tergito. Tercer tergito con línea media dorsal y dos franjas hacia los lados de la línea media dorsal.

Genitalia externa: placa anal parcialmente unida con cerdas largas y microtrícico. Arco genital (Fig. 42) microtrícico con tres cerdas en la parte superior y 11 en el lóbulo inferior. Surestilo verrucoso rectangular con ocho (7-8) dientes primarios en el lado derecho y ocho (6-7) en el izquierdo; con 60 (51-60) dientes secundarios en el lado derecho y 55 (55-59) en el izquierdo y con 14 (11-12) cerdas marginales en ambos lados.

Genitalia interna: edeago ancho (Figs 44-46) quitinizado con dos crestas laterales triangulares, en algunos individuos una o dos espinas en el borde externo. En la parte central con proyección en forma de triángulo con digitaciones. En vista lateral, la parte dorsal del edeago con muy pocas

digitaciones y en la parte ventral posterior con dientes u ondulaciones. Paráfisis alargada con tres cerdas. Apodema quitinizado, parte distal ancha y membranosa. Hipandrio (Fig. 43) quitinizado en forma de "V", gonopodio microtrícico rectangular con dos cerdas en el borde interior.

Etimología. El nombre de la especie *D. guacamayos* hace referencia a la Cordillera de los Guacamayos, lugar de colecta de la especie.

## DISCUSIÓN

Los miembros del grupo *Drosophila mesophragmatica* se encuentran distribuidos en los Andes Sudamericanos. Estudios recientes muestran que Ecuador posee más del 50% de las especies del grupo (CÉSPEDES & RAFAEL, 2012). Según los estudios de MOTA *et al.* (2008) el grupo *D. mesophragmatica* se encuentra dividido en tres subgrupos: (1) *D. viracochi* integrado por *D. viracochi*, (2) *D. gaucha* formado por las especies hermanas *D. pavani* y *D. gaucha* y (3) *D. mesophragmatica* formado por *D. gasici*, *D. brncici* y *D. mesophragmatica*.

En el presente estudio, los análisis morfológicos de la genitalia muestran que *D. neoamaguana* sp. nov. tiene una relación cercana con *D. amaguana*, sin embargo, existen varias diferencias por lo que se puede suponer que ambas especies son gemelas. Primero *D. neoamaguana* sp. nov. no tiene proceso dorsal y *D. amaguana* si tiene proceso dorsal pronunciado. Segundo, *D. neoamaguana* sp. nov. tiene la cabeza del edeago recta y *D. amaguana* tiene la cabeza del edeago curva y dirigida hacia la parte dorsal. Tercero, *D. neoamaguana* sp. nov. tiene el edeago con los espolones subapicales delgados y con las puntas a veces dentadas y *D. amaguana* tiene el edeago con los espolones subapicales gruesos, ligeramente más cortos y con las puntas siempre dentadas. Cuarto, *D. neoamaguana* sp. nov. tiene en la parte ventral del edeago (en vista lateral) un estrechamiento pronunciado debajo de los espolones y *D. amaguana* tiene un estrechamiento, casi imperceptible, debajo de los espolones. Quinto, *D. neoamaguana* sp. nov. tiene la espermateca con una superficie irregular con espinas y *D. amaguana* tiene una superficie casi lisa.

*Drosophila neoyanayuyu* sp. nov. tiene un gran parecido con *D. yanayuyu* pero con algunas diferencias. Primero, *D. neoyanayuyu* sp. nov. no tiene el tórax atigrado y *D. yanayuyu* si tiene el tórax atigrado. Segundo, *D. neoyanayuyu* sp. nov. tiene el extremo distal del edeago delgado y con una invaginación muy pronunciada, mientras que *D. yanayuyu* tiene el extremo distal del edeago ancho y con una invaginación apenas perceptible. Tercero, *D. neoyanayuyu* sp. nov. tiene crestas delgadas en la zona dorsal del edeago y *D. yanayuyu* tiene las crestas anchas. Cuarto, *D. neoyanayuyu* sp. nov. tiene el gonopodio con 12 cerdas largas en el lado derecho y 13 en el lado izquierdo, mientras que *D. yanayuyu* tiene el gonopodio con una sola cerda y con algunas microproyecciones. Quinto, *D. neoyanayuyu* sp. nov. tiene la espermateca pequeña y ovalada, mientras que *D. yanayuyu* tiene la espermateca más grande y redondeada.

*Drosophila cosanga* sp. nov. se incluye en el grupo *D. canalinea*. Esta especie nueva tiene el edeago similar a *D. annulosa* pero con la diferencia de que *D. cosanga* sp. nov. tiene el edeago más ancho, con una hendidura pronunciada y con pequeñas espinas en la parte dorsal, además los extremos de los espolones subapicales terminan en punta redondeada. Mientras que *D. annulosa* tiene el edeago alargado, sin hendidura, sin pequeñas espinas y con los espolones subapicales más largos y terminados en punta.

Otra especie nueva encontrada es *Drosophila (Sophophora) neoprosaltans* sp. nov., la cual, pertenece al grupo *Drosophila saltans*, que es uno de los cuatro grupos de especies más grandes del subgénero *Sophophora* (O'GRADY *et al.*, 2006, 1998). *Drosophila (S.) neoprosaltans* sp. nov. sería una especie cercana a *D. prosaltans* debido a sus semejanzas a nivel del edeago, sin embargo existen algunas diferencias; primero, *D. (S.) neoprosaltans* sp. nov. tiene una estructura alargada con la punta membranosa que sobresale de la parte central del edeago y *D. prosaltans* no tiene esta estructura. Segundo, *D. (S.) neoprosaltans* sp. nov. no tiene proyecciones en forma de gancho que salgan del nacimiento de las pinzas y *D. prosaltans* tiene proyecciones en forma de gancho con la punta quitinizada que salen del nacimiento de las pinzas. Tercero, *D. (S.) neoprosaltans* sp. nov. tiene el hipandrio menos geométrico y con una hendidura profunda, mientras que en *D. prosaltans* es triangular y no tiene una hendidura. Por lo tanto *D. (S.) neoprosaltans* sp. nov., al igual que *D. prosaltans*, pertenecerían al subgrupo *D. saltans* ya que tiene las características principales del subgrupo. Consecuentemente la especie *D. (S.) neoprosaltans* sp. nov. debido a sus diferencias marcadas sería una especie genuina.

*Drosophila guacamayos* sp. nov. forma parte de las especies sin agrupar ya que no se encontró características morfológicas del edeago que permitieran establecer su cercanía con los grupos del género *Drosophila* existentes.

**Agradecimientos.** A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por financiar los proyectos n° I13058, J13050 y K13051. Al Ministerio del Ambiente por otorgar los permisos de colección N° 001-10 IC-FAU-DNB/MA y N° 001-11 IC-FAU-DNB/MA. A Luna Figuero por su ayuda en la fase de campo y la colaboración de especímenes paratipos. A Diego Céspedes por su ayuda en la fase de campo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACURIO, A. & RAFAEL, V. 2009a. Diversity and geographical distribution of *Drosophila* (Diptera Drosophilidae) in Ecuador. **Drosophila Information Service** 92:20-25.
- ACURIO, A. & RAFAEL, V. 2009b. Inventario taxonómico de *Drosophila* (Diptera Drosophilidae) en el parque Yasuní, Amazonia Ecuatoriana. **Acta Amazonica** 39(3):713-718.
- BÄCHLI, G.; VILELA, C. R.; ESCHER, S. A. & SAURA, A. 2004. The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Series Fauna Entomologica. Leiden, Brill. 362p.
- BRAKE, I. & BÄCHLI, G. 2008. **World Catalogue of Insects**, Vol. 9. Stenstrup Apollo Books. 412p.
- BRNCIC, D. & SANTIBAÑEZ, K. 1957. The mesophragmatica group of species of *Drosophila*. **Evolution** 11:300-310.
- CARSON, H. L.; DO VAL, F. C. & WHEELER, M. R. 1983. **International Journal of Entomological** 25:239-248.
- CÉSPEDES, D. & RAFAEL, V. 2012. Cuatro especies nuevas del grupo de especies *Drosophila mesophragmatica* (Diptera, Drosophilidae) de los Andes ecuatorianos. **Iheringia, Série Zoologia** 102(1):71-79.
- DE MEDEIROS, H. F. & KLACZKO, L. B. 2004. How Many Species of *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae) remain to be described in the forest of São Paulo, Brazil? Species List of Three Forest Remnants. **Biota Neotropica** 4(1). Disponible en <http://www.bionetropica.org.br/v4n1/pt/abstrat?article=BN01604012004>. Accesado en 12.08.2014.
- FIGUERO, M. & RAFAEL, V. 2013. Descripción de tres especies nuevas del género *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae) en el Ecuador. **Iheringia, Série Zoologia** 103(3):246-254.
- HUNTER, A. S. & HUNTER, R. A. 1964. The Mesophragmatica Species Group of *Drosophila* in Colombia. **Annals of the Entomological Society of America** 57:732-736.
- JAEGER, C. & SALZANO, F. 1953. "*Drosophila gaucha*", a new species from Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 13(3):205-208.
- MAGALHÃES, L. E. 1956. Description of four new species of the "saltans" group of "*Drosophila*" (Diptera). **Revista Brasileira de Biologia** 16(3):273-280.
- MAGALHÃES, L. E. 1962. Notes on the taxonomy, morphology, and distribution of the saltans group of *Drosophila*, with descriptions of four new species. **The University of Texas Publication** 6205:133-154.
- MAGALHÃES, L. E. & BJÖRNBERG, A. J. 1957. Estudo da genitália masculina de "*Drosophila*" do grupo "saltans" (Diptera). **Revista Brasileira de Biologia** 17(4):435-450.
- MATEUS, R. P.; BUSCHINI, M. L. T. & SENE, F. M. 2006. The *Drosophila* community in xerophytic vegetation of the upper Parana-Paraguay River Basin. **Brazilian Journal of Biology** 66:719-729.
- MOTA, N. R.; ROBE, L. J.; VALENTE, V. L. S.; BUDNIK, V. M. & LORETO, E. 2008. Phylogeny of the *Drosophila mesophragmatica* group (Diptera, Drosophilidae): an example of Andean evolution. **Zoological Science** 25:526-532.
- O'GRADY, P. M.; CLARK, J. B. & KIDWELL, M. G. 1998. Phylogeny of the *Drosophila* saltans Species Group Based on Combined Analysis of Nuclear and Mitochondrial DNA Sequences. **Molecular Biology and Evolution** 15(6):656-664.
- O'GRADY, P. & KIDWELL, M. 2002. Phylogeny of the subgenus *Sophophora* (Diptera, Drosophilidae) based on combined analysis of nuclear and mitochondrial sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 22(3):442-453.
- RAFAEL, V. & ARCOS, G. 1989. Subgrupo inca nuevo grupo del grupo repleta con descripción de *Drosophila huancavelcae* n. sp. (Diptera-Drosophilidae). **Evolución Biológica** 3:233-243.
- RATCOV, V. & VILELA, C. R. 2007. Two new species of *Drosophila* belonging to the *canalineae* group (Diptera, Drosophilidae). **Iheringia, Série Zoologia** 97(3):336-342.
- SOUZA, T.; NOLL, F.; BICUDO, H. & MADI-RAVAZZI, L. 2014. Scanning electron microscopy of male terminalia and its application to species recognition and phylogenetic reconstruction in the *Drosophila* saltans Group. **PLoS ONE** 9(6):e97156.
- VELA, D. & RAFAEL, V. 2004. Three new andean species of *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae) of the *mesophragmatica* group. **Iheringia, Série Zoologia** 94(3):295-299.
- VILELA, C. R. & BÄCHLI, G. 1990. Taxonomic studies on Neotropical species of seven genera of Drosophilidae (Diptera). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. **Bulletin de la Société Entomologique Suisse** 63:1-132.
- WHEELER, M. 1961. Some Drosophilidae (Diptera) from the Galapagos Islands. **Annals of the Entomological Society of America** 54(5):750-751.