

Redescripción de *Drosophila ogradi* y descripción de una especie nueva del grupo *Drosophila morelia* (Diptera, Drosophilidae)

María Beatriz Cabezas & Violeta Rafael

Laboratorio de Genética Evolutiva, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 17-01-2184, Quito, Ecuador
(mabec1306@hotmail.com; vrafael@puce.edu.ec)

ABSTRACT. *Redescription of *Drosophila ogradi* and description of a new species of the *Drosophila morelia* group (Diptera, Drosophilidae).* The present study analyzed and compared the morphological characters of a *Drosophila* species captured in the cloud forest of Intillacta, Pichincha, Ecuador. Morphological traits like spotted wings and genital analysis suggest that this is a new species belonging to the *Drosophila morelia* group. Therefore, *Drosophila nina* sp. nov., described in this study, is the fifth species of this group. Likewise, *Drosophila ogradi* Vela & Rafael, 2004 is redescribed in order to complete missing information in the original description.

KEYWORDS. Ecuador, cloud forest, Intillacta, diagnosis, genitalia.

RESUMEN. En el presente estudio se analizaron y compararon los caracteres morfológicos de una especie de *Drosophila*, capturada en el bosque nublado de Intillacta, Pichincha, Ecuador. Los análisis de los rasgos morfológicos como manchas de las alas y genitalia sugieren que se trata de una especie nueva perteneciente al grupo *Drosophila morelia*. Por lo tanto, *Drosophila nina* sp. nov., descrita en el presente estudio, es la quinta especie de este grupo. Así mismo se redescrive a *Drosophila ogradi* Vela & Rafael, 2004 para completar la información faltante en la descripción original.

PALABRAS-CLAVE. Ecuador, bosque nublado, Intillacta, diagnosis, genitalia.

El grupo *Drosophila morelia* Vilela & Bächli, 2004 consta de especies que se encuentran exclusivamente en la región Neotropical. Este grupo se inició con tres especies, *D. morelia* Vilela & Bächli, 2004 distribuida en México y Panamá; *D. carioca* Vilela & Bächli, 2004 y *D. fluminensis* Vilela & Bächli, 2004 distribuidas en Río de Janeiro y Sao Paulo (VILELA & BÄCHLI, 2004). En base a las características externas, este grupo ha sido relacionado con las especies del grupo *Drosophila rubrifrons* (VILELA & BÄCHLI, 2004), y ecológicamente se le ha asociado con flores junto a grupos como *D. bromeliae* Sturtevant, 1921, *D. flavopilosa* Frey, 1919 y *D. onychophora* Vilela & Bächli, 1990 (FIGUERO & RAFAEL, 2011).

Simultáneamente a la formación del grupo *Drosophila morelia*, se descubrió en el Ecuador a *D. ogradi* Vela & Rafael, 2004. En un inicio esta especie fue colocada en el grupo *D. flavopilosa* Wheeler *et al.*, 1962. Sin embargo, una vez conformado el grupo *D. morelia*, es claro que *D. ogradi* pertenece a este grupo (DOS SANTOS & VILELA, 2005), por lo que FIGUERO *et al.* (2012) reubicaron a *D. ogradi* dentro del grupo *D. morelia*.

En el presente trabajo se redescrive a *D. ogradi*, con la finalidad de completar la información faltante en la descripción original. Estas características que se agregan son índices morfológicos, alares, genitálicos y datos de los paratipos. Así mismo, se describe la quinta especie del grupo *D. morelia*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una colecta en febrero de 2011, en la Reserva Intillacta ubicada en la zona noroccidental de la

Provincia de Pichincha dentro del Bosque Protector Mindo-Nambillo (00°03'01.6"N, 078°43'23.7"W, 1.890 msnm). Los individuos fueron capturados utilizando trampas con cebo de banano y levadura, preparadas según se describe en RAFAEL *et al.* (2000). Posteriormente fueron colocados en tubos de vidrio conteniendo medio de cultivo a base de levadura, gelatina, limón y nipagina (RAFAEL *et al.*, 2000).

En el laboratorio, cada hembra fue colocada en un tubo con medio de cultivo, con la finalidad de obtener descendientes F1, una vez que las hembras morían se procedió a preparar la genitalia; mientras que los machos fueron analizados inmediatamente, tanto en su morfología externa como en su genitalia. Para ello los dos últimos segmentos abdominales fueron extraídos y colocados individualmente en un ependorf conteniendo hidróxido de potasio (KOH) al 10%, y luego sometidos a cocción durante 10 minutos. Las estructuras de la genitalia de cada individuo se colocaron en placas excavadas con glicerol al 100%. Mientras que las estructuras de las hembras se colocaron en placas con glicerol al 60% para evitar el colapso de las espermatecas. El holotipo y paratipos fueron montados en triángulos con su correspondiente genitalia guardada en microtubos con glicerol, para su conservación en el Museo de Zoología, sección Invertebrados de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito (QCAZ-I).

Para la redesccripción de *Drosophila ogradi* se utilizó el holotipo y los paratipos depositados en el museo QCAZ-I de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

La nomenclatura de las estructuras que se mencionan en las descripciones fueron tomadas de BÄCHLI *et al.* (2004), al igual que los índices alares, índices de caracteres morfológicos, genitálicos, los índices de falos y los índices

de las espermatecas son los propuestos por RAFAEL & ARCOS (1989).

RESULTADOS

Drosophila ogradi Vela & Rafael, 2004

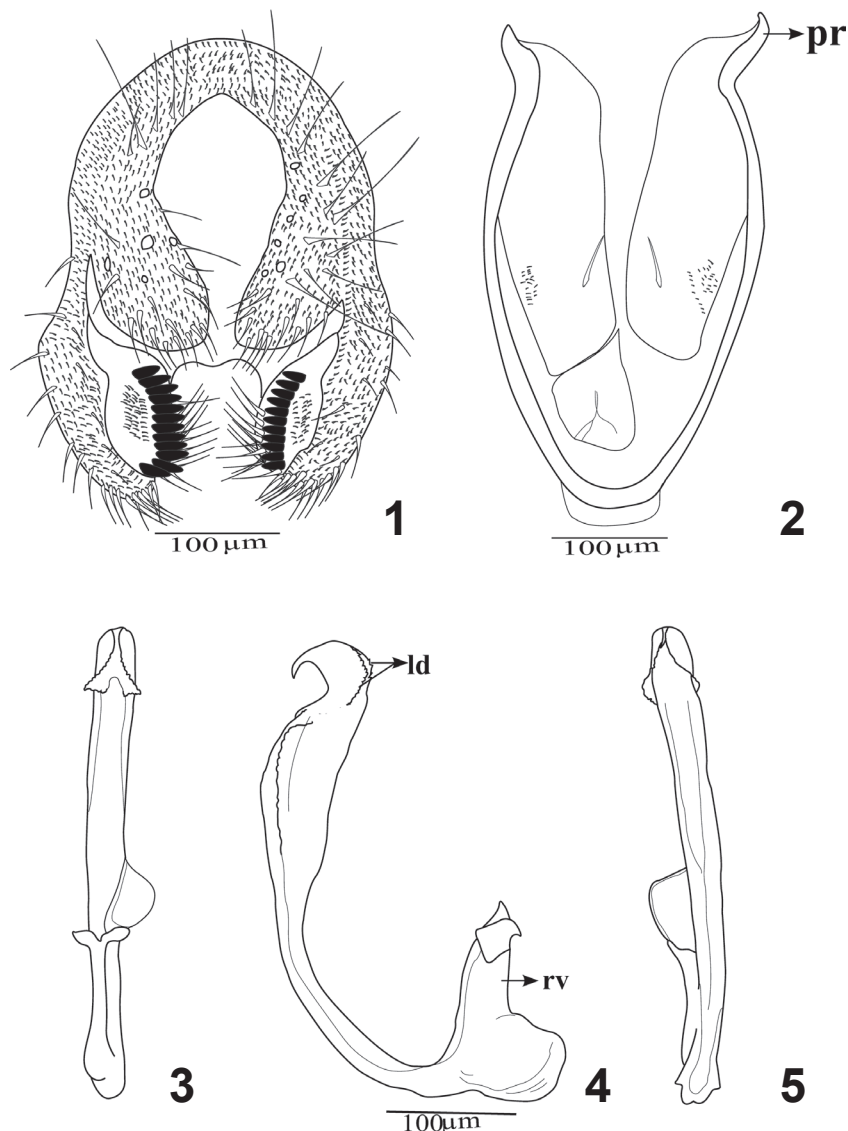
(Figs 1-5, 14, 16, 17, 20)

Material tipo: Holotipo ♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco), Ecuador, Pichincha, Quito (Pasochoa, 00°28'00"S, 078°29'00"W, 3.260-3.310 msnm), VII.1996, D. Vela col., D. Vela det. (QCAZ-I 1719). Paratipos: 9♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco) los mismos datos del holotipo, VIII.1996, D. Vela col., D. Vela det. (QCAZ-I 1720-1728); 6♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco) los mismos datos del holotipo, VII.1997, D. Vela col., D. Vela det. (QCAZ-I 1729-1734).

Diagnosis. Color del cuerpo amarillento. Alas color beige con la vena transversal posterior sombreada. Abdomen del segundo al quinto tergito con pigmentación triangular, a cada lado de la línea media dorsal, que se adelgazan hacia los extremos, el sexto tergito presenta una mancha semicircular en la parte posterior; cerdas escutelares anteriores divergentes; parte distal del edeago con dos láminas dentadas, que se hacen membranosas dando origen a un gancho curvo delgado.

Descripción del macho, holotipo (individuo montado). Morfología externa holotipo: longitud total (cuerpo + alas) 4.70 mm, longitud del cuerpo 3.30 mm. Color del cuerpo amarillento.

Cabeza. Antena amarillenta. Arista plumosa, con cuatro ramas dorsales y dos ventrales más la terminal bifurcada. Cabeza con placa orbital amarilla, longitud frontal 0.74 mm; índice frontal 1.90; radio de disminución frontal 1.20; la cerda media se encuentra más cercana a la orbital anterior y ligeramente hacia el borde exterior de la



Figs 1-5. *Drosophila ogradi*, Holotipo ♂: 1, arco genital; 2, hipandrio; 3, edeago vista ventral; 4, edeago vista lateral; 5, edeago vista dorsal (pr, proyección del hipandrio; ld, láminas dentadas; rv, rama dorsal).

placa orbital, índice vt 0.40; or1/or3 distancia 0.25 mm; or2/or1 distancia 0.08 mm. Triángulo ocelar amarillo, ocelos y triángulo frontal marrón claro, *frontal vitta* amarillenta, gena y postgena amarillas, índice mejilla 6.62. Dos cerdas orales prominentes, índice vibrisa 0.77. Carina no surcada, amarilla. Proboscis amarilla. Ojos color marrón oscuro, índice ojo 1.35.

Tórax. Marrón claro con una línea longitudinal oscura en la parte central, con seis hileras de pelos acrosticales entre las cerdas dorsocentrales anteriores, índice h 0.66; índice dc 0.74. Escutelo amarillo, índice scut no puede ser obtenido en holotipo (cerdas rotas); índice sterno 0.65. Patas amarillas.

Alas. Color beige con la vena transversal posterior sombreada (Fig. 14). Índices alares: alar 2.25; C 4.76; ac 1.80; hb 0.42; 4c 0.46; 4v 1.20; 5x 1.11; M 0.30 y Prox x 0.41.

Abdomen. Amarillo, el primer tergito apenas pigmentado, del segundo al quinto con pigmentación triangular a cada lado de la línea media dorsal, que se adelgazan hacia los extremos, el sexto tergito presenta una mancha semicircular en la parte posterior.

Genitalia externa. Cerci fusionados al epandrio. Epandrio con cerdas, en la parte baja con 23 cerdas en ambos lados. Decasterno y surestilo de forma rectangular, surestilo con microproyecciones, con 11 dientes primarios en el lado izquierdo y 12 dientes primarios en el derecho (los dos últimos menos pigmentados), con 14 cerdas marginales en el lado izquierdo y 12 en el derecho (Fig. 1).

Genitalia interna. Hipandrio en forma de U, extremo posterior con dos proyecciones. Gonopodio de forma rectangular, con microproyecciones en el borde inferior interno y una cerda larga en la parte interna (Fig. 2). Edeago poco quitinizado, largo y curvado, la parte distal es ligeramente más ensanchada y membranosa. Con dos láminas dentadas, que se hacen membranosas dando origen a un gancho curvo delgado (Figs 3-5; 16, 17, 20). Apodema corto y membranoso. Rama ventral ancha, en la que se apoya una paráfisis semiovalada. Índice del edeago 5.95.

Variación en los paratipos (individuos montados). Morfología externa: longitud total (cuerpo + alas) 5.70-5.20. Cabeza. Longitud frontal 0.72-0.74 mm, índice frontal 1.80-2.00, radio de disminución frontal 1.00-1.50; índice vt 0.40-0.70, distancia or1/or3 0.20-0.35 mm, distancia or2/or1 0.08-1.05 mm; índice mejilla 6.50-6.70; índice vibrisa 0.70-0.80; índice ojo 1.30-1.50. Tórax. índice h 0.50-0.70, índice dc 0.68-0.75; índice scut 0.70-0.88; índice sterno 0.60-0.75.

Genitalia. Epandrio en la parte baja con 15-26 cerdas. Surestilo con 9-15 dientes primarios en el lado izquierdo y 12 dientes primarios en el derecho, con 10-15 cerdas marginales en el lado izquierdo y 11-12 en el derecho. Índice del falo 5.83-5.98.

Distribución: Ecuador, en la provincia de Pichincha (Bosque Protector Pasochoa) y en la provincia del Napo (Cordillera de los Guacamayos).

Drosophila nina sp. nov.

(Figs 6-13, 15, 18, 19, 21)

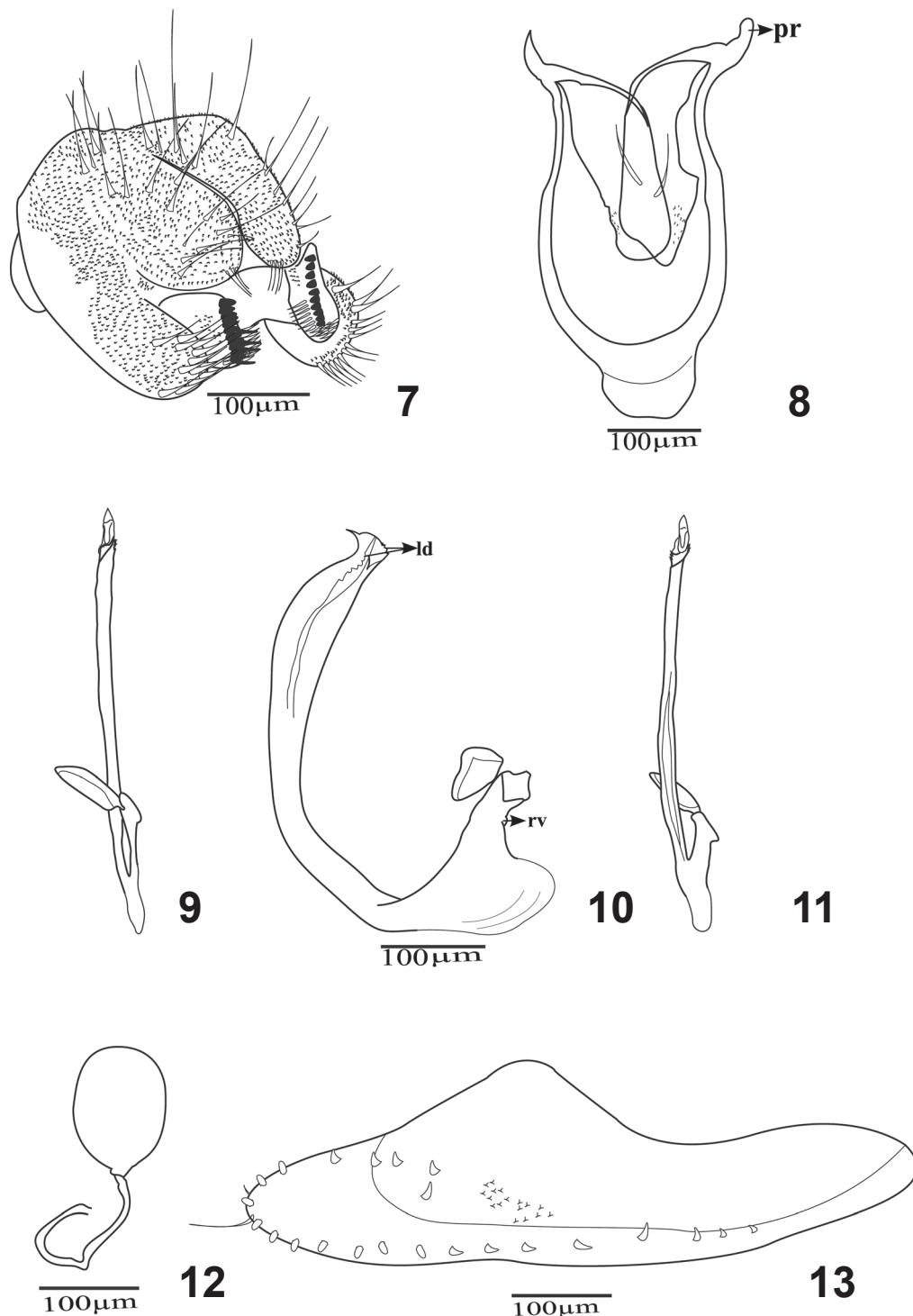
Material tipo: Holotipo ♂ (individuo preservado en alcohol), Ecuador, Pichincha, Quito (Intillacta, 00°03'01.6"N, 078°43'23.7"W, 1.890 msnm), II.2011, M. B. Cabezas col., V. Rafael & M. B. Cabezas det. (QCAZ-I 2782). Paratipos: 8♂ (disectado, genitalia en microtubo, individuos preservados en alcohol) los mismos datos del holotipo, (Intillacta, 00°03'01.6"N, 078°43'23.7"W, 1.890 msnm), II.2011, M. B. Cabezas col., V. Rafael & M. B. Cabezas det. (QCAZ-I 2783-2790). Alotipo ♀ (disectado, genitalia en microtubo, individuos preservados en alcohol), Ecuador, Pichincha (Intillacta, 00°03'01.6"N, 078°43'23.7"W, 1.890 msnm), II.2011, M. B. Cabezas col., V. Rafael & M. B. Cabezas det. (QCAZI 2791). Paratipos: 9♀ (disectado, genitalia en microtubo, individuos preservados en alcohol) los mismos datos del alotipo, (Intillacta, 00°03'01.6"N, 078°43'23.7"W, 1.890 msnm), II.2011, M. B. Cabezas col., V. Rafael & M. B. Cabezas det. (QCAZ-I 2792-2800).

Diagnosis. Color del cuerpo amarillento; alas con una mancha oscura en la parte apical de la vena radial, la parte apical de la celda submarginal presenta un área oscura y en el extremo un área ligeramente más clara. Abdomen presenta tergitos con manchas de forma triangular a cada lado de la línea media dorsal, que se adelgazan y continúan hacia los lados; cerdas escutelares anteriores divergentes; parte distal del edeago presenta dos láminas dentadas (ld) que se curvan hacia el lado dorsal y presenta una pequeña hendidura en forma de "v" para dar origen a una punta muy fina.

Descripción del macho, holotipo (individuo preservado en alcohol). Morfología externa holotipo: longitud total (cuerpo + alas) 3.90 mm, longitud del cuerpo 2.80 mm. Color del cuerpo amarillento.



Fig. 6. *Drosophila nina* sp. nov., Abdomen, holotipo ♂.

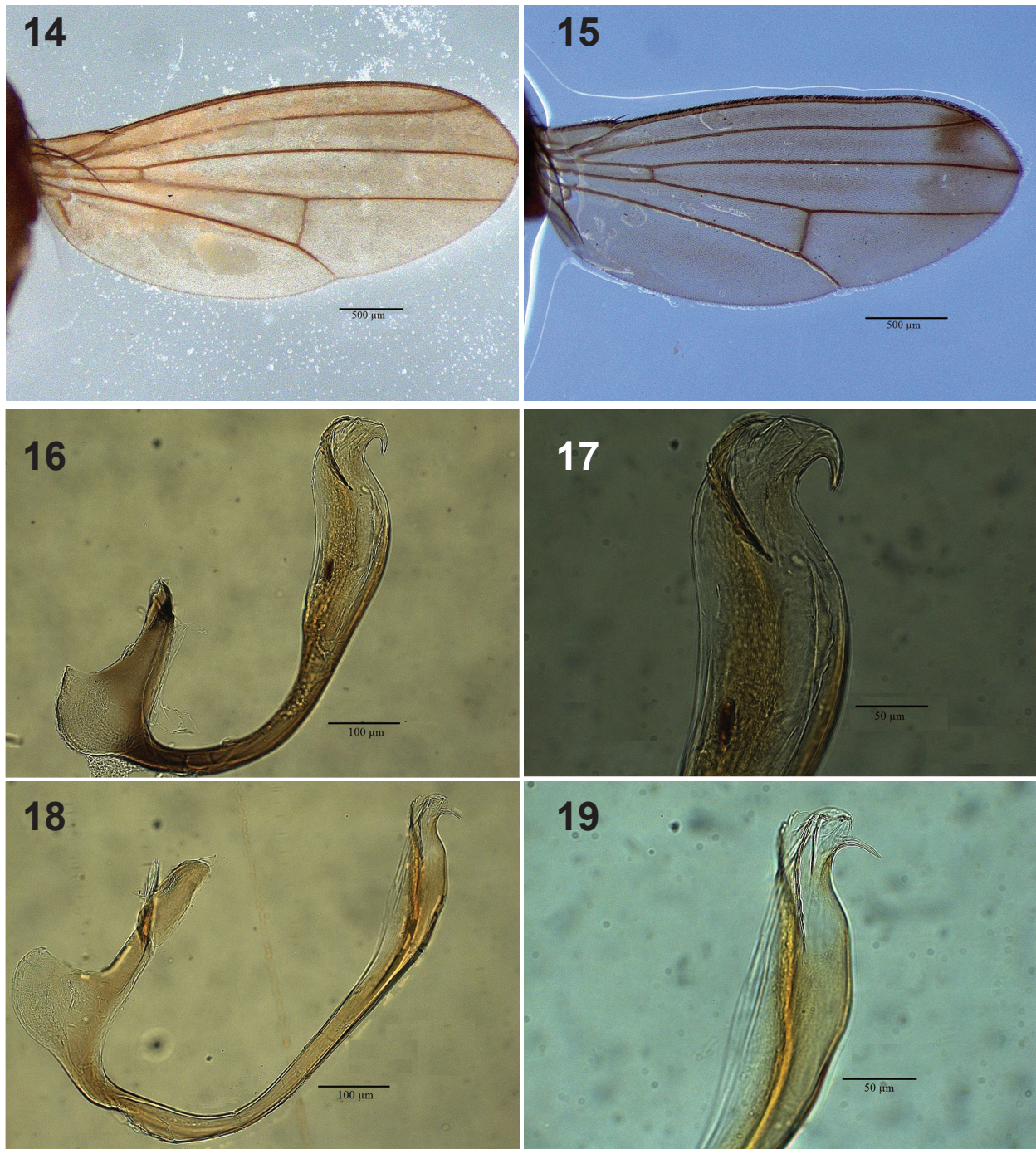


Figs 7-13. *Drosophila nina* sp. nov., Holotipo ♂: 7, arco genital; 8, hipandrio; 9, edeago vista ventral; 10, edeago vista lateral; 11, edeago vista dorsal. Alotipo ♀ 12, espermateca; 13, oviscapto (pr, proyecciones; ld, láminas dentadas; rv, rama ventral).

Cabeza. Segundo y tercer segmento antenal amarillento; arista plumosa, con cinco ramas dorsales y dos ventrales más la terminal bifurcada. Cabeza con placa orbital amarilla, longitud frontal 0.63 mm; índice frontal 0.79; radio de disminución frontal 0.98; la cerda orbital media se encuentra más cercana a la orbital anterior y ligeramente hacia el borde exterior de la placa orbital, índice vt no puede ser calculado en el holotipo (cerdas rotas); or1/

or3 distancia 0.17 mm; or2/or1 distancia 0.08 mm. Triángulo ocelar amarillo, ocelos y triángulo frontal amarillos, *frontal vitta* amarillento, gena y postgena amarilla, índice mejilla 4.48. Cerda oral prominente, índice vibrisa 0.83. Carina no surcada, amarilla. Proboscis amarilla. Ojos de color rojo vinoso, índice ojo 1.22.

Tórax. Amarillo, con seis hileras de pelos acrosticales entre las cerdas dorsocentrales anteriores,



Figs 14-19. Alas. 14, *D. ogradi* Vela & Rafael, 2004; 15, *D. nina* sp. nov.; *D. ogradi* Vela & Rafael, 2004. 16, edeago vista lateral; 17, ápice del edeago. *D. nina* sp. nov. 18, edeago vista lateral; 19, ápice del edeago.

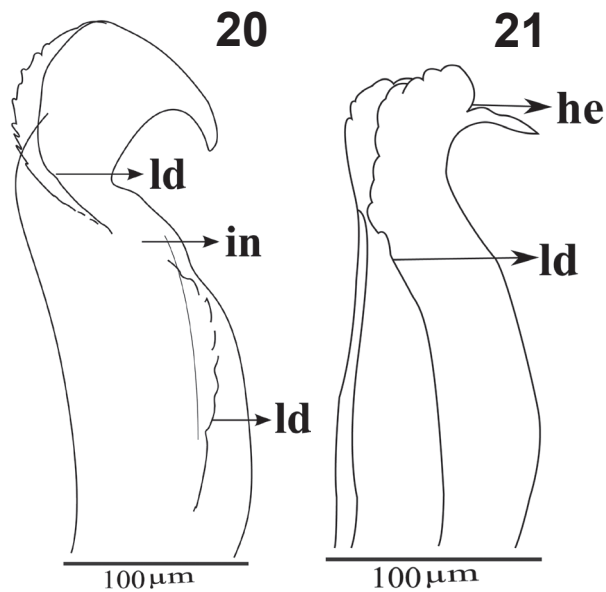
índice h 1.10; índice dc 0.71. Escutelo amarillo; cerdas escutelares anteriores divergentes, índice scut 0.86; índice sterno 0.57. Cerda esternopleural media 1/5 de la esternopleural anterior. Patas amarillas.

Alas. Color beige con la vena transversal posterior sombreada, una mancha oscura en la parte apical de las celdas marginal y submarginal. Así mismo en la parte apical de la celda submarginal presenta un área triangular ligeramente más clara (Fig. 15). Índices alares: alar 1.17; C 5.28; ac 1.55; hb 0.33; 4c 0.42; 4v 1.18; 5x 1.18; M

0.32 y Prox x 0.40.

Abdomen. Amarillo, el primer tergito apenas pigmentado en la parte posterior, del segundo al sexto con pigmentación triangular a cada lado de la línea dorsal, que se adelgazan hacia los extremos (Fig. 6).

Genitalia externa. Cerci fusionados al epandrio. Epandrio con finos pelos sin cerdas en la parte dorsal, la parte baja con 13 cerdas en ambos lados. Decasterno y surestilo de forma rectangular, el lado izquierdo del surestilo con 10 dientes primarios y con 11 en el derecho, los dos



Figs 20, 21. Esquema del ápice del eedeago. 20, *D. ogradii* Vela & Rafael, 2004; 21, *Drosophila nina* sp. nov. (ld, láminas dentadas; in, interrupción; he, hendidura).

últimos menos pigmentados, y 15 cerdas marginales en ambos lados (Fig. 7).

Genitalia interna. Hipandrio más grande que el epandrio, en forma de U, el extremo posterior del hipandrio con dos proyecciones. Gonopodio de forma rectangular, en el borde inferior interno presenta microproyecciones y una cerda larga (Fig. 8). Eedeago poco quitinizado, largo y curvado, parte distal ligeramente más ensanchada y membranosa, con dos láminas dentadas que se curvan hacia el lado dorsal, una pequeña hendidura en forma de “v” que da origen a una punta muy fina (Figs 9-11; 18, 19, 21). Pie del eedeago corto y membranoso. Rama ventral muy corta en la que se apoya una paráfisis semiovalada. Índice del eedeago 5.95.

Variación en los paratipos (individuos montados en alcohol). Morfología externa: longitud total (cuerpo + alas) 3.70-4.50. Cabeza. Longitud frontal 0.50-0.70 mm, índice frontal 0.60-0.80, radio de disminución frontal 0.90-1.15; índice vt 0.35-0.70, distancia or1/or3 0.15-0.18 mm, distancia or2/or1 0.08-0.09 mm; índice mejilla 4.30-4.50; índice vibrisa 0.75-0.90; índice ojo 1.15-1.30. Tórax. índice h 0.98-1.10, índice dc 0.69-0.85; índice scut 0.80-0.90; índice sterno 0.45-0.63.

Genitalia. Surestilo con 10-11 dientes primarios en el lado izquierdo y 11-12 dientes primarios en el derecho, con 14-16 cerdas marginales a ambos lados. Índice del falo 5.95-5.98.

Descripción de la hembra, alotipo (individuo preservado en alcohol). Morfología externa alotipo: longitud total (cuerpo + alas) 4,10 mm, longitud del cuerpo 3,20 mm. Color del cuerpo amarillento.

Morfología externa. Presenta las mismas características del macho pero el color del cuerpo es ligeramente más oscuro. El ala presenta el mismo

sombreado que el macho, lo que permitió deducir que esta es la hembra de la especie.

Genitalia. Espermateca poco quitinizada, forma globosa y superficie cubierta de puntos brillantes. Se observa un pequeño tallo por donde sale el conducto de la espermateca. Índice de la espermateca 0.39 (Fig. 12). Oviscapto poco quitinizado; en la valva izquierda presenta 16 ovisensillas marginales (ocho proximales como dientes, tres proximales con punta redonda y cinco distales con punta redondeada), siete ovisensillas discales (cinco proximales como dientes y dos distales con punta redondeada), una ovisensilla interna como tricoma y una subterminal, larga y ligeramente curvada. La parte media del oviscapto está llena de microproyecciones (Fig. 13).

Variación en los paratipos (individuos montados en alcohol). Morfología externa: longitud total (cuerpo + alas) 3.90-4.50. Genitalia. Índice de la espermateca 0.37-0.40. Oviscapto poco quitinizado; en la valva izquierda presenta 15-18 ovisensillas marginales; siete - ocho ovisensillas discales.

Distribución: Ecuador, en la provincia de Pichincha (Reserva Intillacta).

Etimología. El nombre de la especie es en honor a la dueña de la Reserva Intillacta, Nina Duarte. “Nina” además, es una palabra de origen quichua que significa fuego. El nombre también hace referencia al color amarillento de la nueva especie.

DISCUSIÓN

Drosophila nina sp. nov. fue ubicada dentro del grupo *Drosophila morelia* (VILELA & BÄCHLI, 2004), debido a que comparte varias características con el grupo.

Las características que agrupan a las cinco especies a nivel de la morfología externa y la genitalia de hembras y machos son, color del cuerpo amarillento, abdomen con pigmentación de forma triangular en cada lado de la línea media dorsal, alas con vena transversal sombreada y manchas en el ápice, gonopodio microtrícico, hipandrio sin arco dorsal, eedeago largo y curvado, apodema del eedeago más ancho que largo (VILELA & BÄCHLI, 2004). Por lo tanto se puede suponer que estas especies se encuentran emparentadas, aunque presentan características que las diferencian como especie.

Drosophila ogradii y *D. nina* sp. nov. fueron comparadas con los miembros del grupo *D. morelia*, y se concluyó que son especies distintas debido a las diferencias en la pigmentación del ala, y la morfología de la parte distal del eedeago. Por ejemplo, *D. fluminensis* y *D. carioca* presentan microproyecciones en la parte distal del eedeago. Mientras que, *D. ogradii* y *D. nina* sp. nov. no presentan dichas microproyecciones en la parte distal del eedeago. Además, *D. ogradii* no registra la hendidura en la parte apical del eedeago, mientras que *D. morelia* presenta una hendidura apenas perceptible en comparación con *D. nina* sp. nov. Otra característica que las diferencian es la presencia de gonopodios microtrícicos en el hipandrio.

En *D. morelia* las microproyecciones ocupan casi todo el gonopodio, mientras que en *D. ogradii* y *D. nina* sp. nov. estas microproyecciones están en cantidades reducidas.

Se compararon *Drosophila ogradii* y *Drosophila nina* sp. nov., las cuales a pesar de ser muy parecidas presentan dos diferencias a nivel de la morfología externa. La primera es la presencia de manchas en el ala de *D. nina* sp. nov. (Figs 14, 15), y la segunda es la pigmentación del abdomen, *D. nina* sp. nov. presenta pigmentación triangular, con línea media dorsal que va del segundo al sexto tergito; mientras que en *D. ogradii* la línea media dorsal se extiende del segundo al quinto tergito, y el sexto presenta una mancha semicircular en la parte posterior del tergito (VELA & RAFAEL, 2004).

Además, presentan diferencias a nivel de la genitalia masculina. El edeago de *Drosophila ogradii* y *Drosophila nina* sp. nov. presentan dos láminas dentadas que se curvan hacia el lado dorsal para dar origen a una punta delgada (Figs. 16-21), pero *D. nina* sp. nov. presenta una pequeña hendidura en forma de “v” para luego dar origen a una punta muy fina en la parte dorsal (Figs. 19, 21), otra diferencia radica en que *D. ogradii* presenta láminas dentadas que se inician en la parte ancha del edeago, se interrumpen y luego vuelven aparecer en la parte terminal del edeago (Figs. 16, 17, 20), mientras que en *D. nina* sp. nov., las láminas dentadas son continuas y se inician en la parte ensanchada del edeago (Figs. 18, 19, 21).

Drosophila nina sp. nov. presenta un edeago característico de especies de *Drosophila* que viven en flores. El edeago es largo, delgado y curvo. Basándonos en la forma de las estructuras de la genitalia se podría presumir que se trata de una especie antofílica. Sin embargo, se capturaron 30 individuos de esta especie en trampas de banano, 19 de ellas eran hembras con las que se fundaron isólinas y ninguna prosperó en medio de banano.

Agradecimientos. A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por financiar los proyectos: n° H13171, n° H19121 y n° J13054. A Inti Arcos y su esposa Nina Duarte por brindarnos todas las facilidades para realizar las colectas en la Reserva Intillacta. 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 Diego Céspedes, Luna Figuero y Luz Marina Llangari por su ayuda en la fase de campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÄCHLI, G.; VILELA, C. R.; ANDERSSON, S. & SAURA, A. 2004. **The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark.** (Fauna Entomologica Scandinavica, v. 39). Leiden, Boston, Ed. Brill. 362p.
- DOS SANTOS, R. C. O & VILELA, C. 2005. Breeding sites of Neotropical Drosophilidae (Diptera). IV. Living and fallen flowers of *Seslea brasiliensis* and *Cestrum* spp. (Solanaceae). **Revista Brasileira de Zootomologia** 49: 544-551.
- FIGUERO, M. L. & RAFAEL, V. 2011. Dos nuevas especies del grupo *Drosophyla onychophora* (Diptera, Drosophilidae) en los bosques de Polylepis de Papallacta, Pichincha, Ecuador. **Iheringia, Série Zoologia** 101(4):342-349.
- FIGUERO, M. L.; LEÓN, R.; RAFAEL, V. & CÉSPEDES, D. 2012. Cuatro nuevas especies del grupo *Drosophila onychophora* (Diptera, Drosophilidae) en el Parque Arqueológico Rumipamba. **Iheringia, Série Zoologia** 102(2):212-220.
- RAFAEL, V. & ARCOS, G. 1989. Subgrupo *inca*, un nuevo subgrupo del grupo *repleta*, con descripción de *Drosophila huancavilcae* n. sp. (Diptera, Drosophilidae). **Evolución Biológica** 3(3):233-243.
- RAFAEL, V.; ARCOS, G. & ARCOS TERÁN, L. 2000. Ecología y distribución del género *Drosophila* en Guayllabamba y el Quinche, provincia de Pichincha – Ecuador. **Revista de la Pontificia Universidad Católica** 65: 130-155.
- VELA, D. & RAFAEL, V. 2004. Dos nuevas especies del género *flavopilosa*, género *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae) en el Bosque Pasochoa. Provincia de Pichincha. **Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas XXVI**:7-12.
- VILELA, C. R. & BÄCHLI, G. 2004. Revisions of the *Drosophila macroptera* and *D. rubrifrons* species groups, with description of a new Neotropical group (Diptera, Drosophilidae). **Mitteilungen Der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft Bulletin de la Société Entomologique Suisse** 77:1-68.