

# Una nueva especie del grupo *Drosophila annulimana* (Diptera, Drosophilidae) y un nuevo registro en las Provincias de Pichincha y Napo, Ecuador

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.** A new species of *Drosophila annulimana* group (Diptera, Drosophilidae) and a new record in the Pichincha and Napo provinces, Ecuador. A new species of *Drosophila* was found at the Intillacta cloud forest, Pichincha province, Ecuador, and the Cordillera de los Guacamayos, Napo province, Ecuador. It is proposed that this new species *Drosophila intillacta* sp. nov. belongs to the *Drosophila annulimana* group, based on male genitalia morphology. Also, the first report of *Drosophila tarsata* Schiner, 1868 collected in the Cordillera de los Guacamayos, Ecuador, is recorded.

**KEYWORDS.** Intillacta, Cordillera de los Guacamayos, cloud forest, genitalia, taxonomy.

**RESUMEN.** En estudios realizados en el bosque nublado Intillacta, provincia de Pichincha, Ecuador, y en la Cordillera de los Guacamayos, provincia de Napo, Ecuador, se encontró una nueva especie de *Drosophila*. En base a estudios de la morfología de la genitalia masculina, se propone que, *Drosophila intillacta* sp. nov. pertenece al grupo *Drosophila annulimana*. Así mismo, se reporta *Drosophila tarsata* Schiner, 1868, capturada en la Cordillera de los Guacamayos, como un nuevo registro para el país.

**PALABRAS-CLAVE.** Intillacta, Cordillera de los Guacamayos, bosques nublados, genitalia, taxonomía.

El grupo de especies *Drosophila annulimana* propuesto por PAVAN & DA CUNHA (1947) está conformado por 17 especies (GOTTSCALK *et al.*, 2012), todas endémicas de la región neotropical colectados principalmente en bosques húmedos (TOSI *et al.*, 2007), aunque *D. ararama* Pavan & Da Cunha, 1947 y *D. schineri* Pereira & Vilela, 1987 han sido capturados en lugares con vegetación abierta.

Las especies que conforman el grupo *Drosophila annulimana* se caracterizan por ser de tamaño grande, color del cuerpo oscuro, presentar un tórax polinoso amarillo o gris y cada cerda emergiendo de un punto negro, y las venas alares  $R_{4+5}$  y M son convergentes en el ápice (GOTTSCALK *et al.*, 2012). La mayoría de las especies pertenecientes a este grupo son especies hermanas, las que se caracterizan por ser genéticamente cercanas y morfológicamente casi idénticas, pero muestran aislamiento reproductivo (MALLETT, 2006); las especies pertenecientes a este grupo son distinguibles solo por la morfología de la genitalia masculina (TOSI *et al.*, 2007), la cual presenta características como un cerci parcialmente unido al epandrio, el surestilo con dientes primarios, dientes secundarios y cerdas pequeñas que cubren gran parte del mismo; el hipandrio está formado por arco y conchas, que son libres anteriormente y unidas en la parte posterior; y el edeago presenta unas proyecciones laterales, con forma de ala, en la parte dorsal (BREUER & PAVAN, 1950). En el Ecuador se han registrado tres especies del grupo *D. annulimana*: en la provincia de Loja *D. aracataca* Heed & Wheeler, 1957 (ACURIO & RAFAEL, 2009a), en las provincias de Napo y Orellana *D. araicas* Pavan & Nacur, 1950 (ACURIO & RAFAEL, 2009b) y en la provincia de Pichincha *D. yana* Vela & Rafael, 2005.

Basados en estudios morfológicos de la genitalia masculina, describimos una nueva especie del grupo *D. annulimana* y reportamos a *Drosophila tarsata* Schiner, 1868 como un nuevo registro para el Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una recolección de drosófilas en febrero de 2011, en la Reserva Intillacta (00°03'01.6"N, 78°43'23.7"W, 1.890 msnm), dentro del Bosque Protector Mindo-Nambillo en la zona noroccidental de la provincia de Pichincha. Intillacta está ubicada en el lado occidental de la Cordillera occidental de los Andes. En este bosque se establecieron tres estaciones; en cada estación se colocaron veinte trampas separadas una de la otra al menos por cinco metros.

En el año 2012 se realizó otra captura en un bosque de la Cordillera de los Guacamayos (00°39'33.8"S, 77°47'22.4"W, 1.700 msnm) ubicada en el lado oriental de la Cordillera oriental. Para el muestreo se colocaron 40 trampas separadas una de la otra al menos por cinco metros.

Los individuos capturados fueron colocados en tubos conteniendo medio de cultivo a base de levadura, gelatina, limón y nipagina (RAFAEL *et al.*, 2000). Los cebos utilizados en la recolección fueron colocados en botellas de vidrio con un tapón de algodón, y llevados al laboratorio donde fueron conservados en la espera de la eclosión de adultos.

En el laboratorio se procedió a fotografiar y analizar la morfología externa de los adultos. Con la ayuda de un estereomicroscopio, se extrajeron los dos últimos segmentos abdominales, luego se colocaron en

un ependorf conteniendo una solución de KOH 10% y fueron sometidos a cocción durante 10 minutos, después se procedió a separar las estructuras genitálicas. La genitalia de cada individuo se colocó en placas excavadas con glicerol al 100%. Los cuerpos fueron conservados en alcohol al 70% y luego montados en alfileres entomológicos, junto con su correspondiente genitalia en microtubos con glicerol, para su conservación fueron depositados en el Museo de Zoología, sección Invertebrados de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito (QCAZ-I).

La nomenclatura de las estructuras y las descripciones fueron tomadas de BÄCHLI *et al.* (2004). Para la comparación de la nueva especie con *Drosophila yana* (especie más relacionada) se revisó el holotipo y 13 paratipos.

## RESULTADOS

En la Reserva Intillacta, se capturaron dos especies del grupo *Drosophila annulimana*: un individuo de *Drosophila tarsata*, lo cual constituye un nuevo registro para el Ecuador y dos individuos que corresponden a una especie nueva. Así mismo en el bosque de la Cordillera de los Guacamayos (00°37'8.7"S, 77°50'21.2"W, 2.200 msnm) se capturaron tres individuos de la nueva especie. De los cebos utilizados en la Cordillera de los Guacamayos y llevados al laboratorio emergieron 30 individuos de *D. tarsata*.

### *Drosophila intillacta* sp. nov.

(Figs 1-7)

Material tipo: Holotipo ♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco), 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 2771). Paratipo: ♂ (disectado, genitalia en microtubo, montado en seco) Ibidem, (QCAZI 2770). Paratipo: 4♂ (disectados, genitalias en microtubos, montados en seco); ECUADOR, **Napo**: Cordillera de los Guacamayos, 00°39'33.8"S, 77°47'22.4"W, 1.700 msnm) XI.2012, L. Figuero col., V. Rafael & E. Ramos det. (QCAZI 2772-2775).

**Diagnosis.** Color del cuerpo marrón; arista con tres ramas dorsales y dos ventrales más la terminal bifurcada; carina mediana no surcada; tórax con franjas claras; escutelo marrón; alas amarillentas; cerda esternopleural media aproximadamente 1/3 de la cerda esternopleural anterior; cerdas escutelares anteriores convergentes; cerci micropubescentes, parcialmente unido al epandrio; ápice del edeago delgado y bifido, en la parte dorsal media presenta dos proyecciones laterales (pr) llenas de estrías y borde ligeramente aserrado.

Descripción del macho, holotipo (individuo en alcohol). Morfología externa holotipo: longitud total (cuerpo + alas) 5.60 mm, longitud del cuerpo 4.00 mm. Color del cuerpo marrón.

**Cabeza.** Arista marrón plumosa con tres ramas dorsales y dos ventrales más la terminal bifurcada.

Cabeza con placa orbital marrón, longitud frontal 0.62, índice frontal 0.94, radio de disminución frontal 1.43; cerda orbital media más cerca a la cerda orbital anterior, índice vt 0.04, distancia or1/or3 0.17, distancia or2/or1 0.06. Triángulo ocelar marrón, ocelos crema; triángulo frontal polinoso, *frontal vitta* marrón ligeramente polinoso, gena y postgena marrón claro, índice genal 3.86. Índice vibrisa 1.80. Carina mediana no surcada de color marrón. Proboscis marrón. Ojos de color rojo vinoso, índice ocular 1.66.

**Tórax.** Marrón oscuro, con franjas claras en la zona donde emergen las cerdas dorsocentrales, otra franja clara en la parte baja entre las dorsocentrales y en la parte superior de la sutura transversal, ocho hileras de pelos acrosticales entre las cerdas dorsocentrales anteriores, índice h 1.20, índice dc no puede ser calculado, cerdas rotas en holotipo. Escutelo del mismo color que el tórax; cerdas escutelares anteriores convergentes, índice scut no puede ser calculado, cerdas rotas en holotipo; índice sterno 0.81. Patas marrones. Alas amarillentas, las venas R<sub>4+5</sub> y M convergen en el ápice (Fig. 1). Índices alares: alar 2.28; C 5.51; ac 0.95; hb 0.46; 4c 0.48; 4v 0.62; 5x 1.23; M 0.43 y Prox x 0.69.

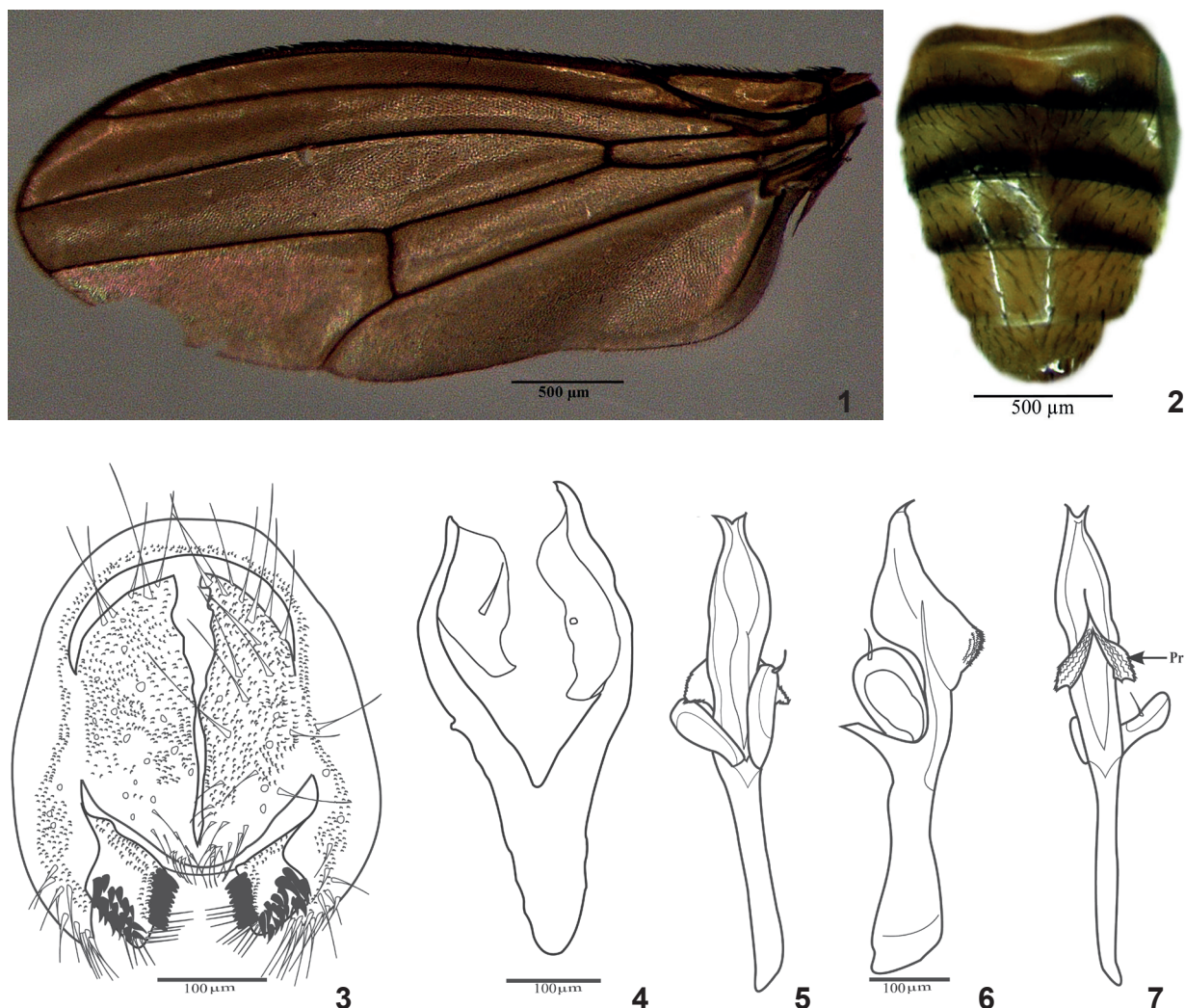
**Abdomen.** Marrón, primer tergito apenas pigmentado, presenta línea media dorsal del segundo al cuarto tergito, con áreas pigmentadas en la parte inferior de cada tergito que se adelgazan hacia los lados, quinto y sexto tergito no presentan pigmentación (Fig. 2).

**Terminalia.** Cerci parcialmente unido al epandrio, micropubescentes. Epandrio en el borde cercano al cerci micropubescente, lóbulo ventral del epandrio con 18 cerdas a cada lado. Decasterno y surestilo rectangular, en ambos lados con 10 dientes primarios, 16 dientes secundarios y 10 cerdas marginales, en la parte externa de los dientes primarios se observan algunas microproyecciones (Fig. 3). Hipandrio en forma de V, poco quitinizado, gonopodio membranoso con una cerda (Fig. 4). Edeago poco quitinizado. El ápice del edeago es delgado y bifido. En la parte dorsal media presenta dos proyecciones laterales llenas de estrías (pr) y borde ligeramente aserrado (Figs 5-7). Apodema ancho y membranoso. Paráfisis ovalada con una pequeña cerda. Índice del edeago 1.16.

**Variación en los paratipos.** Morfología externa: longitud total (cuerpo + alas) 5.90-6.10. Cabeza: longitud frontal 0.61-0.63, índice frontal 0.93-0.95, radio de disminución frontal 1.42-1.44; índice vt 0.04-0.07, distancia or1/or3 0.17-0.18, distancia or2/or1 0.05-0.06; índice genal 3.84-3.87; índice vibrisa 1.79-1.83; índice ocular 1.64-1.66.

**Tórax.** Algunos paratipos con una coloración marrón, y una banda delgada apenas perceptible entre las dorsocentrales, índice h 1.18-1.20, índice dc 1.11-1.13; índice scut 0.85-0.87; índice sterno 0.81-0.83.

**Terminalia.** Lóbulo ventral del epandrio con 16-18 cerdas a cada lado. Surestilo con 10-11 dientes primarios, 16-18 dientes secundarios y 10-12 cerdas



Figs 1-7. *Drosophila intillacta* sp. nov., holotipo ♂: 1, ala; 2, abdomen; 3, arco genital; 4, hipandrio; edeago: 5, vista ventral; 6, vista lateral; 7, vista dorsal (pr, proyecciones laterales).

marginales. Algunos paratipos con edeago quitinizado. Hembra desconocida.

**Etimología.** El nombre de la especie hace referencia a la Reserva Intillacta, lugar donde fue colectada la nueva especie. Intillacta es una palabra quechua que significa tierra del sol.

**Relación de parentesco.** *Drosophila intillacta* sp. nov. puede estar relacionada con *Drosophila yana*, ambas especies presentan franjas claras en algunas zonas del tórax, así mismo el ápice del edeago es delgado y bifido, y con proyecciones laterales en la parte dorsal.

### DISCUSIÓN

Los miembros del grupo *Drosophila annulimana* son endémicos de la región tropical, y han sido colectados principalmente en bosques lluviosos (Tosi *et al.*, 2007). Los ecosistemas muestreados en este estudio son bosques nublados, por lo tanto, considerados hábitat idóneo para el grupo *Drosophila annulimana* (Tosi, 2007; GOTTSCHALK, 2012). Sin embargo, en los lugares

muestreados se capturaron pocos individuos por lo que se podría presumir que se trata de una población periférica. Las poblaciones próximas al centro del margen de la especie suelen ser completamente contiguas, por lo tanto, en este punto existe una densidad más alta (por unidad de superficie), mientras que las poblaciones periféricas tienden a tener poblaciones bajas que disminuyen gradualmente hacia los límites de la distribución de la especie (MAYR, 1968; GOU *et al.*, 2005). Resultados como los obtenidos por VELA & RAFAEL (2005); TIDON (2006); GOTTSCHALK *et al.* (2007); DÖGE *et al.* (2008), mencionan que las especies del grupo *D. annulimana* suelen encontrarse en densidades bajas.

*Drosophila tarsata* ha sido registrada en Venezuela, localidad tipo (VILELA & DO VAL, 1983), y también en el estado de Santa Catarina, Brazil (GOTTSCHALK *et al.*, 2008), el presente estudio convierte a *D. tarsata* en un nuevo registro para el Ecuador al ser capturada en la provincia de Pichincha, en el bosque Intillacta y en la Provincia del Napo en la Cordillera de los Guacamayos vía Baeza-Tena. Con esto la distribución se ampliaría a

una tercera zona en Sudamérica ubicada a 1.800 msnm en la zona noroccidental de los Andes Ecuatorianos.

*Drosophila intillacta* sp. nov. es agrupada dentro del grupo *Drosophila annulimana* ya que presenta las características propias del grupo. Es de color oscuro, y a pesar de no presentar puntos negros en el tórax, exhibe franjas claras en algunas zonas del tórax, al igual que *Drosophila yana* (VELA & RAFAEL, 2005). Todos los miembros del grupo *D. annulimana* son de tamaño grande, miden más de 3.4 mm, comúnmente el tamaño oscila entre los 4.0 mm (GOTTSCALK *et al.*, 2012). Los individuos de *D. intillacta* sp. nov. miden entre los 5.60-6.10 mm, es decir, es una especie de tamaño grande. Además presenta una convergencia apical en las venas alares  $R_{4+5}$  y M, característica distintiva del grupo (BREUER & PAVAN, 1950).

En lo referente a la terminalia, *Drosophila intillacta* sp. nov. al igual que la mayoría de los miembros del grupo presenta el cerci parcialmente unido al epandrio, surestilo con dientes primarios y secundarios (excepto *D. breueriae* Rocha, 1971; *D. pseudotalamancana* Pereira & Vilela, 1987; y *D. talamancana* Wheeler, 1968), y micropubescencia que ocupa gran parte del surestilo, también características distintivas del grupo (BREUER & PAVAN, 1950).

Los miembros del grupo *D. annulimana* comparten la morfología de la genitalia interna, el hipandrio está formado por arco y conchas, que son libres anteriormente y unidas en la parte posterior (BREUER & PAVAN, 1950). El ápice del edeago se adelgaza y es bífido (excepto *D. ararama* y *D. schineri*), así mismo presentan dos procesos laterales en la parte dorsal del edeago, propio del grupo *Drosophila annulimana* (BREUER & PAVAN, 1950). La paráfisis al igual que todos los miembros del grupo presenta una forma semiovalada con al menos una cerda a excepción de *D. yana*.

**Agradecimientos.** A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por financiar los proyectos n° H13171, n° H19121 y n° J13054. A Emily Ramos por su aporte con especímenes paratipos de la nueva especie. 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 Daniel Chávez y María Eugenia Ordoñez por sus valiosos comentarios. A Diego Céspedes, Luna Figuero y Luz Marina Llangari por su ayuda en la fase de campo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACURIO, A. E. & RAFAEL, V. L. 2009a. Diversity and geographical distribution of *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae) in Ecuador. *Drosophila Information Service* (92):20-25.
- . 2009b. Inventario taxonómico de Drosophilidae (Diptera) en el Parque Nacional Yasuni, Amazonia Ecuatoriana. *Acta Amazonica* 39(3):713-718.
- BÄCHLI, G.; VILELA, C. R.; ANDERSSON, S. & SAURA, A. 2004. *The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark*. Leiden, New York, Brill 39:7-15.
- BREUER, M. E. & PAVAN, C. 1950. Genitalia Masculina de "Drosophila" (Diptera): Grupo "Annulimana". *Revista Brasil* 10(4):469-488.
- DÖGE, J. S.; VALENTE, V. L. S. & HOFMANN, P. R. P. 2008. Drosophilids (Diptera) from an Atlantic Forest area in Santa Catarina, Southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 52:615-624.
- GOTTSCALK, M. S.; DE TONI, D. C.; VALENTE, V. L. S. & HOFMANN, P. R. P. 2007. Changes in Brazilian *Drosophila* (Diptera) assemblages across an urbanisation gradient. *Neotropical Entomology* 36(6):848-862.
- GOTTSCALK, M. S.; HOFMANN, P. R. P. & VALENTE, V. L. S. 2008. Diptera, Drosophilidae: historical occurrence in Brazil. *Check List* 4(4):485-518.
- GOTTSCALK, M. S.; MARTINS, M. B.; PRAXEDES, C. & DE MEDEIROS, H. F. 2012. A new Amazonian species from the *Drosophila annulimana* species group (Diptera, Drosophilidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 56(4):431-435.
- GUO, Q.; TAPER, M.; SCHOENBERGER, M. & BRANDLE, J. 2005. Spatial-temporal population dynamics across species range: from centre to margin. *Oikos* (108):47-57.
- MALLET, J. 2006. What does *Drosophila* genetics tell us about speciation? *Ecology and Evolution* 21(7):386-393.
- MAYR, E. 1968. *Especies Animales y Evolución*. Barcelona, Universidad de Chile, Ediciones Ariel. 402p.
- PAVAN, C. & CUNHA, A. B. DA. 1947. Espécies brasileiras de *Drosophila*. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo* 86:3-46.
- 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.
- TIDON, R. 2006. Relationships between drosophilids (Diptera, Drosophilidae) and the environment in two contrasting tropical vegetations. *Biological Journal of the Linnean Society* 87:233-247.
- TOSI, D.; PEREIRA, M. A. & VILELA, C. R. 2007. Polytene chromosomes and phylogenetic relationships in ten *Drosophila* species of the *annulimana* group (Diptera, Drosophilidae). *Genetics and Molecular Biology* 30(4):1169-1180.
- VELA, D. & RAFAEL, V. 2005. Catorce nuevas especies del género *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae) en el Bosque húmedo montano del Volcán Pasochoa, Pichincha, Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas* 28: 27-41.
- VILELA, C. R. & F. C. DO VAL. 1983. Redescription of *Drosophila tarsata* Schiner, 1868 and description of a new species, both in the *annulimana* group (Diptera, Drosophilidae). *Revista Brasileira de Biologia* 43(4):373-380.