

***DROSOPHILA GUAYLLABAMBAE* N.SP., UN NUEVO MIEMBRO
DEL GRUPO *REPLETA*, SUBGRUPO *HYDEI* (DIPTERA,
DROSOPHILIDAE)**

VIOLETA RAFAEL & GABRIELA ARCOS

Laboratorio de Genética, Departamento de Ciencias Biológicas,
Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito-Ecuador

S U M M A R Y

Drosophila guayllabambae n.sp. from Ecuador is described. This new species of *Drosophila* becomes the seventh member of the *hydei* subgroup. Genitalia analysis places it in the *bifurca* complex, although the *nigrohydei* cluster is proposed as well.

Los múltiples estudios realizados a nivel morfológico (Sturtevant, 1942; Patterson, 1943; Wharton, 1974) y citológico (Wasserman, 1962), en el grupo de *Drosophila repleta* han permitido que se incremente el número de especies. Vilela (1983) registra 76 especies y después Wasserman *et al.*, (1983) reportan *D. venezolana*. Estas especies están agrupadas en 5 subgrupos. De particular interés es el subgrupo *hydei* que incluye 6 especies: *D. hydei*, *D. neohydei*, *D. eohydei*, *D. bifurca*, *D. nigrohydei* y *D. novemaristata*. En el presente trabajo se describe el séptimo miembro de este subgrupo y se discute su relación con *D. nigrohydei* y *D. novemaristata*. La existencia de la nueva especie introduce una modificación en la definición del subgrupo.

Drosophila guayllabambae n.sp.

MACHO:

Cabeza: la frente es marrón oscuro polinoso con áreas más claras con tono amarillento en el borde de los ojos y base de las antenas. Ancho de la cabeza/ancho de la frente: 2,13; ancho/altura de la frente: 1,33. Las órbitas son de tono amarillento polinoso. El triángulo ocelar es más oscuro con áreas amarillentas, entre los ocelos hay pelos pequeños. Todas las cerdas emergen de puntos oscuros a excepción de la orbital anterior y la orbital media. La orbital media está más al exterior que a la base de la orbital anterior. Orbital anterior/orbital posterior: 0,77; orbital anterior/orbital media: 1,4.

Antenas: los dos primeros segmentos son gris claro, el tercer segmento es más oscuro, todos muy polinosos, la arista presenta cuatro ramas superiores, rara vez tres y dos inferiores además de la bifurcación terminal.

Cara: es gris con áreas amarillentas, de aspecto polinoso; la carina es grande, de forma triangular profundamente surcada. Presenta una cerda oral prominente seguida por una hilera de otras más pequeñas, la proboscis es grisácea y el palpo amarillento polinoso con dos cerdas bien desarrolladas. La mejilla es del mismo color que los palpos. Ojo/cara: 5,92. Los ojos son de color rojo vinoso recubiertos por abundantes pelos negros.

Tórax: el mesonoto es gris amarillento bastante polinoso, todas las cerdas y pelos emergen de puntos negros a marrón, hay partes en las que se unen formando áreas oscuras irregulares en la parte media del mesonoto y a lo largo de ella hay una zona más clara que alcanza el escutelo, a veces se prolonga hasta la mitad del escutelo donde se ensancha. Los pelos acrosticales están dispuestos en ocho hileras, los de la última fila son más largos. El escutelo es marrón claro polinoso. Las cerdas escutelares anteriores son convergentes y las posteriores cruzadas, todas emergen de puntos negros a marrón. Pleuras: gris oscuro con áreas ligeramente más claras, fuertemente polinoso; índice esternal: 0,64. Las patas son muy polinosas, la coxa y el fémur son gris claro con un anillo oscuro en la base de la tibia, las cerdas preapicales están presentes en las tres tibias, las cerdas apicales sólo en la primera y segunda tibia, el primer tarso está cubierto por pelos curvos y más gruesos.

Alas: son gris transparente; índices: IC: 3,3; 4V: 1,72; 4C: 0,82; M: 0,41; 5X: 1; longitud de ala: 3,09mm.; longitud/ancho: 2,17.

Abdomen: varía de negro a marrón, muy polinoso, cada tergito posee una banda oscura que se extiende hacia el margen posterior para luego extenderse lateralmente a todo lo ancho del tergito.

Longitud del cuerpo: 3,03 mm.

Variabilidad: el color del cuerpo varía de negro a marrón, la mayoría de los individuos son oscuros, las hembras más que los machos. En los machos, el segundo y tercero o todos los tergitos pasan por una gama de marrón hasta marrón amarillento, mientras que en las hembras se limita al segundo y tercer tergito.

HEMBRA:

Semejante al macho.

Índices: ancho de la cabeza/ancho de la frente: 2; ancho/altura de la frente: 1,53; orbital anterior/orbital posterior: 0,79; orbital

media/orbital posterior: 1,58; longitud del ojo/longitud de la cara: 4,92; cerdas esternopleurales anteriores/posteriores: 0,79; alas: IC: 3,52; 4V: 1,65; 4C: 0,75; M: 0,47; 5X: 1,19; longitud del ala: 3,29 mm.; longitud/ancho: 2,18.

Longitud del cuerpo: 3,34 mm.

Organos periféricos (fig. 1a y 1b): epandrio: porta de 12 a 13 cerdas, el cerco está fusionado en un tercio inferior, el fórceps (fig. 1a) posee 9 dientes primarios y 9 cerdas marginales.

Organos fálcos (fig. 1b): hipandrio: en forma de "V", quitinizado en el borde exterior, el borde interno y la base son membranosos. Edeago (fig. 1c y 1d): dorsalmente termina en dos proyecciones punteagudas, la región ventral es expandida y curva, la parte ventral posterior-inferior forma una prolongación aguda que abraza una parte del gonopodio. La región dorsal posterior presenta un ligero estrechamiento a manera de cuello, luego se ensancha y curva. La rama ventral del edeago es delgada y más larga que el gonopodio, ligeramente curva en su porción terminal, el gonopodio también es alargado y termina en ángulo, en cuyo extremo hay un sensillum. El apodema del edeago es expandido hacia la parte anterior, el índice del edeago es alrededor de 2,1.

Ovipositor (fig. 2d): es marrón claro, presenta 23 dientes y una cerda a nivel del noveno y décimo dientes.

Aparato genital interno del macho (fig. 2a): los testículos son de color amarillo con 12 vueltas internas y 16 vueltas externas, las paragonias tienen forma de "M" con dos codos.

Aparato genital interno de la hembra (fig. 2b): el receptáculo ventral es largo, enrollado, adosado a la vagina, el número de vueltas varía de 200 a 215. La espermateca (fig. 3d) es grande, rectangular y esclerotizada. Los huevos (fig. 2c) presentan cuatro filamentos largos e iguales.

Pupas: son marrón oscuro, índice del cuerno: 4; número de digitaciones: de 10 a 13.

Los índices y otros valores fueron obtenidos a partir de 10 individuos vivos.

Cromosomas: los estudios de los cromosomas mitóticos de esta especie revelan la existencia de 6 pares de cromosomas: 4 pares de autosomas acrocéntricos, un par de puntiformes y los cromosomas sexuales X y Y que también son acrocéntricos. La distribución de las zonas heteropicnóticas en el cromosoma X y en los cuatro pares de autosomas se concentra en los brazos cortos y en los extremos proximal y distal de los brazos largos eucromáticos, los puntiformes son

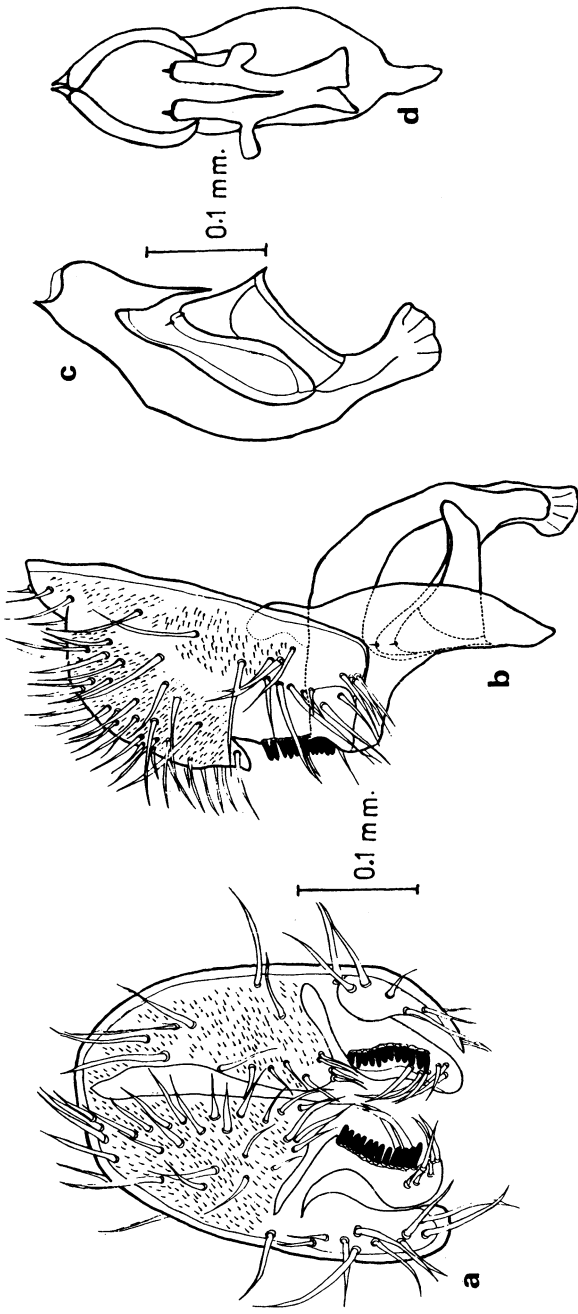


FIGURA 1. *Drosophila (Drosophila) guayllabambae* n. sp.- a. epandrio; b. genitalia completa del macho en vista lateral; c. edeago en vista ventral.

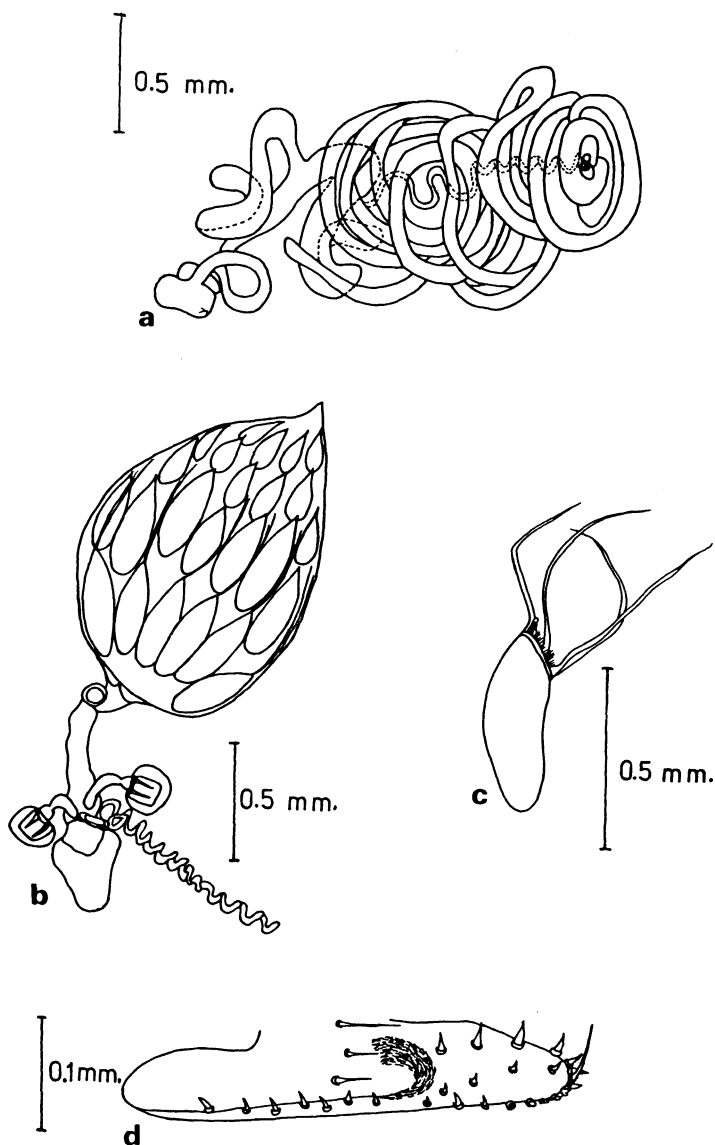


FIGURA 2. *Drosophila (Drosophila) guayllabambae* n. sp.- a. genitalia interna del macho; b. genitalia interna de la hembra; c. huevo; d. ovipositor.

eucromáticos. El cromosoma Y es también heteropicnótico, a excepción de una franja muy estrecha de eucromatina que se localiza en el centro del brazo largo (Rivera & Arcos-Terán, 1987, comunicación oral).

Holotipo ♂ (disectado) **etiquetado**: Ex: isolínea 1, P. No.1— ECUADOR, Pichincha, Guayllabamba, Estación 1— a 30 Km. al NE de Quito, margen derecha del Río Guayllabamba, 2200 m.s.n.m.— VII/86, Leg: G. Arcos & V. Rafael— *Drosophila (Drosophila) guayllabambae* n. sp., Det: V. Rafael & G. Arcos en QCAZ (Quito).

Alotipo ♀ **etiquetado**: mismos datos que holotipo —Pno. 2 en QCAZ (Quito). Paratipos (10♂, 10♀) etiquetados: mismos datos que holotipo en QCAZ (Quito).

Paratipos depositados: (5♂, 5♀) en MZUSP (Sao Paulo); (5♂, 5♀) en DTRC (Austin); (5♂, 5♀) en Museo de Historia Natural de París.

Otros especímenes examinados: Chimborazo: Guamote (5♂, 5♀ en QCAZ); Loja: Loja (5♂, 5♀ en QCAZ).

Relaciones: *D. guayllabambae* n. sp. pertenece al subgrupo *hydei*, complejo *bifurca*. Los estudios de la genitalia revelan que está estrechamente relacionada con *D. nigrohydei* Patterson & Wheler y *D. novemaristata* Dobzhansky & Pavan.

Distribución geográfica y algunos datos ecológicos: *D. guayllabambae* ha sido registrada en el Ecuador: El Chota (Provincia de Imbabura), Guayllabamba (Provincia de Pichincha), Ambato (Provincia de Tungurahua), Guamote (Provincia de Chimborazo) y Loja (Provincia de Loja).

Esta especie se mantiene en el laboratorio a 20 grados centígrados en medio de banano, pero da mejores resultados en medio de tuna-gelatina. *D. guayllabambae* y *D. longicornis* son colectadas abundantemente en frutos de *Opuntia soederstromiana* y *O. ficus-indica* de las zonas semi-desérticas (1900 metros sobre el nivel del mar), hay otras especies presentes pero en menor proporción: *D. hydei*, *D. nigrohydei*, *D. inca*, *D. mercatorum*, *D. nigrospiracula*, *D. immigrans*, *D. polymorpha*, *D. cardini*, *D. simulans* y *D. melanogaster*. Ocasionalmente también se ha capturado algunos individuos de *D. guayllabambae* conjuntamente con *D. simulans*, *D. andina* y *D. gasici* a 2800 metros sobre el nivel del mar.

Etimología: el nombre de la especie hace referencia a la localidad donde se colectó por primera vez (Guayllabamba).

DISCUSSION

En base a los estudios de los cromosomas metafásicos (Wasserman, 1962), las especies del subgrupo *hydei* han sido separadas en dos complejos: el complejo *hydei* con: *D. hydei*, *D. eohydei*, *D. neohydei* y el complejo *bifurca* con: *D. bifurca*, *D. nigrohydei* y *D. novemmaristata*; esta última especie ha sido incluida en este complejo por la forma de la espermateca (Wasserman, 1962), ya que no se dispone de datos cromosómicos.

Los estudios de la morfología de la genitalia externa e interna del macho y de la hembra de *D. guayllabambae* n. sp. ha permitido su ubicación dentro del complejo *bifurca*. Esta hipótesis es confirmada por el análisis de los cromosomas metafásicos. Los cromosomas metafásicos de *D. guayllabambae* muestran características primitivas y guardan mayor similitud con las especies del complejo *bifurca* antes que con las del complejo *hydei* (Rivera & Arcos-Terán, 1987, comunicación oral).

En los estudios morfológicos del género *Drosophila* hay estructuras diagnósticas, algunas de ellas están resumidas en el siguiente cuadro:

TABLA 1

Cuadro comparativo de algunos caracteres taxonómicos de *D. nigrohydei*, *D. guayllabambae* y *D. novemaristata*.

| Especies Caracteres | D. nigrohydei | D. guayllabambae | D. novemaristata |
|---|--|---|---|
| Edeago (parte ventral) | angulosa | curva | angulosa |
| Rama interna del edeago | * ligeramente más corta que el gonopodio | más larga que el gonopodio y curva. | * 3/4 de la longitud del gonopodio. |
| Índice del edeago | * 2,8 | 2,1 | * 2,5 |
| No. de vueltas de los testículos | • 12 extern. • 10 inter. | 16 extern. 12 intern. | • 17 extern. • 24 inter. |
| No. de vueltas del receptáculo ventral | • 340 | 200-215 | • 340 |
| Longitud del cuerpo | 4,45-4,69 mm. | 3,03-3,34 mm. | +3,6-4.1 mm. |
| Pupa: digitaciones: | 10-14 | 10-13 | + 20 |
| índice: | 3,7 | 4 | + 7 |

* datos tomados de Vilela (1983).

- datos tomados de Wasserman (1962).

+ datos tomados de Dobzhansky & Pavan (1942).

Los otros datos fueron obtenidos de la isolínea 1 de *D. guayllabambae* proveniente de Guayllabamba y de la cepa 150851-061.0 de *D. nigrohedei* (National *Drosophila* Species Resource Center, Bowling Green, Ohio).

El análisis de estas características prueba la identidad de *D. guayllabambae* como nueva especie, así como su estrecha relación con *D. nigrohydei* y *D. novemaristata*. Una de las estructuras más importantes es el edeago, esta pieza es morfológicamente similar en las tres especies (fig. 3a, 3c y 3e), *D. nigrohydei* (fig. 3a) y *D. guayllabambae* (fig. 3c) presentan un estrechamiento a manera de cuello en la parte anterior del edeago, la prolongación ventral postero-inferior del edeago es aguda en las tres especies, sin embargo en *D. guayllabambae* la parte proximal de esta prolongación es ligeramente más ancha. Las diferencias entre las tres especies están reforzadas por el índice del edeago así como el de la genitalia interna. El número de vueltas de los testículos tanto externas como internas es variable, igualmente, el número de vueltas del receptáculo ventral que varía de 211 a 340 (Tabla 1).

Las espermatecas de *D. novemaristata* y *D. guayllabambae* (fig. 3d y 3f) son idénticas, mientras que en *D. nigrohydei* (fig. 3b) es más grande, alargada y quitinizada. El sólo análisis del edeago y la espermateca podría plantear dudas sobre la identidad de *D. guayllabambae*, pero el estudio de las otras estructuras de la genitalia interna la confirman como nueva especie. Cabe mencionar que *D. guayllabambae* y *D. nigrohydei* son reconocibles por el tamaño del cuerpo y la pigmentación de los tergitos del abdomen, mientras que *D. novemaristata* parece ser más clara (por análisis de especímenes conservados en alcohol).

Wasserman (1982), en base al estudio de las espermatecas de *D. nigrohydei* y *D. novemaristata* sugiere un estrecho parentesco entre estas dos especies, lo que es confirmado por los estudios de la morfología del edeago (Vilela, 1983). Estos resultados sugieren que *D. nigrohydei*, *D. novemaristata* y *D. guayllabambae* están estrechamente relacionadas, por lo que proponemos el ejambre *nigrohydei* que estaría incluyendo a *D. nigrohydei*, *D. novemaristata* y *D. guayllabambae*, en tanto que *D. bifurca* permanecería aparte. El notable parecido del edeago y principalmente de la espermateca de *D. novemaristata* y *D. guayllabambae* sugeriría una relación aún más estrecha entre las dos especies, probablemente se trate de especies gemelas, lo que será comprobado con los estudios futuros de aislamiento reproductivo.

La modificación que se introduciría a la definición del subgrupo *hydei* se refiere al número de vueltas del receptáculo ventral. Según Wasserman (1962) y Vilela (1983) el número de vueltas del recep-

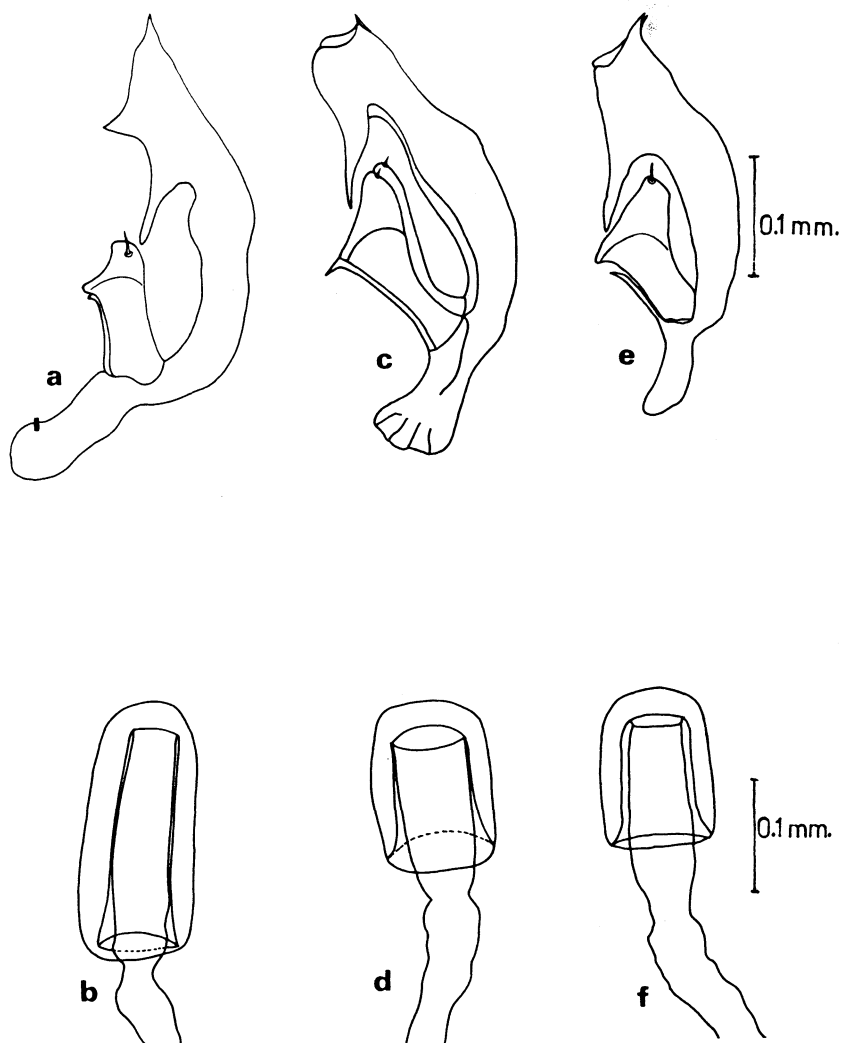


FIGURA 3. Comparación de genitalia.- *D. nigrohydei*: a. eedeago, b. espermateca; *D. guayllabambae* n. sp.: c. eedeago, d. espermateca; *D. novemaristata*: e. eedeago, f. espermateca.

táculo ventral de estas especies varía de 245 a 735, pero en base a los resultados obtenidos en *D. guayllabambae* este rango de variación se amplía de 211 a 735.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido auspiciado por el Consejo Superior de Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador (CONUEP). Agradecemos de manera especial a nuestros colegas Lcda. Ana Beatriz Mafla, Dr. Giovanni Onore y Dr. Alberto Padilla por sus valiosas críticas y sugerencias que ayudaron a mejorar la presentación de este trabajo, así como a la Dra. Laura Arcos Terán y a la Srta. Myriam Rivera que nos permitieron utilizar los datos cromosómicos (sin publicar). También queremos expresar nuestra gratitud a la Dra. Luisa Pilares y a la Bióloga María del Pilar Suyo del Laboratorio de Genética Animal de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, por habernos proporcionado ejemplares de *D. novemaristata*.

BIBLIOGRAFIA

- DOBZHANSKY, T. & C. PAVAN. (1943). Studies on Brazilian species of *Drosophila*. Bol. Fac. Fil. Univ. Sao Paulo (36). Biol. Geral. 4: 7-72.
- PATTERSON, J.T. (1943). The Drosophilidae of the Southwest. Univ. Tex. Publs. 4313: 7-203.
- STURTEVANT, A.H. (1942). The classification of the genus *Drosophila*, with descriptions of nine new species. Univ. Tex. Publs. 4213: 5-51.
- VILELA, C.R. (1983). A revision of the *Drosophila repleta* species group (Diptera, Drosophilidae). Rvta. Bras. Entom. 27 (1): 1-114.
- WHARTON, L.T. (1944). Interspecific hybridization in the *repleta* group. Univ. Tex. Publs. 4445: 175-193.
- WASSERMAN, M. (1962b). Cytological studies of the *repleta* group of the genus *Drosophila*. IV. The *hydei* subgroup. Univ. Tex. Publs. 6205: 73-84.
- WASSERMAN, M. (1982). Evolution of the *repleta* group. In the Genetics and Biology of *Drosophila*, Vol. 3b, M. Ashburner, H.L. Carson & J.N. Thompson (Eds.), pp. 61-139, Academic Press, London.
- WASSERMAN, M., A. FONTDEVILA & A. RUIZ. (1983). Potential Gene Exchange Between South American *Drosophila* Species, with Description of a New Species in the *D. repleta* (Diptera: Drosophilidae) group. Annals of the Entom. Soc. of America, Vol. 76, No. 4; 675-677.