

APUNTES SOBRE LA ECOLOGIA Y LA DISPERSION DE LOS DROSOPHILIDAE (DIPTERA) DE EL SALVADOR

William B. Heed

Departamento de Zoología de la Universidad de Texas, Austin, Texas, U. S. A.

DC. 591.5 (595.772.4)

El autor quisiera expresar sus agradecimientos más sinceros a los Profesores J.T. PATTERSON y W.S. STONE por su constante ayuda e impulso durante esta investigación. Quisiera además expresar sus agradecimientos al Profesor TH. DOBZHANSKY por la sugerencia de un viaje de colección a El Salvador, y al Profesor ADOLF MEYER-ABICH, que le facilitó el trabajo como huésped del Instituto Tropical de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador. Se siente muy cordialmente obligado al Dr. ARISTIDES PALACIOS, Director General, y a la Señora AIDA CABEZAS O., Secretario Administrador, que ambos le impulsaron sumamente y por el gran interés que mostraron en su bienestar personal como huésped del Instituto Tropical.

El autor está especialmente obligado al Dr. M.R. WHEELER para su crítica constructiva y su ayuda en la identificación de los ejemplares. El Sr. B. SPASSKY identificó amablemente las especies muy semejantes del grupo de willistoni. Los Drs. LOUIS O. WILLIAMS y PAUL C. STANDLEY de la Escuela Agrícola Panamericana en Honduras identificaron muy amablemente algunas de las plantas.

Introducción

El estudio de la evolución de cualquier grupo de animales o plantas incluye el conocimiento del número y la dispersión de las especies incluídas, además de la estructura de la población y de las costumbres de las especies en relación con su ambiente. La familia de los Dípteros Acaliptrados, Drosophilidae, está distribuída en todas partes del mundo. El género más grande de la familia, *Drosophila*, es igualmente cosmopolita. Nuestros conocimientos sobre este grupo en la región neotropical están todavía incompletos.

El autor colectó material en El Salvador desde octubre de 1953 hasta agosto de 1954 mientras era huésped del Instituto Tropical de Investigaciones Científicas. Durante este tiempo coleccionó además en Honduras (19 de mar-

zo hasta 5 de abril) y en Nicaragua (13 de junio hasta 3 de julio). Sobre este trabajo no se informa en la presente publicación. DOBZHANSKY & DA CUNHA (1955) informan sobre un estudio acerca de la heterosis de *D. tropicalis* de Honduras.

Un número total de 18 géneros y aproximadamente 222 especies se coleccionó en El Salvador. Los géneros se resumen en el Cuadro 1. El número de especies en cada género está resumido también, como formas descritas o como formas todavía no descritas. Resulta que aproximadamente 127 (57%) de las especies son nuevas. Resulta además que el género *Drosophila* contiene unos 54% (120 especies) de la familia de las Drosophilidae en El Salvador. El Cuadro 2 muestra la clasificación del género *Drosophila* en subgéneros y grupos de especies. Esta información se ha resumido igualmente según especies descritas y no descritas.

El gran número de formas nuevas indica que nuestros conocimientos sobre las Drosophilidae neotropicales son incompletos y que este grupo tiene gran variabilidad genética. PATTERSON & STONE (1952) registran 613 especies en el género *Drosophila* desde las 6 regiones zoogeográficas del mundo. 200 de éstas son de la región neotropical. La adición a aquellas de 70 especies solamente desde El Salvador indica que todavía hay que aprender mucho sobre este grupo. El Cuadro 3 resume las 95 especies ya descritas en la familia de las Drosophilidae de El Salvador. Registra además el autor y el país donde las especies se habían descrito.

Dispersión

Las especies de *Drosophila* no se encuentran uniformemente distribuídas en todo El Salvador, lo que en parte depende del terreno irregular del país. En cambio hay áreas de concentración. Las áreas tienen por lo menos un elemento en común el abrigo de los rayos directos del sol. En consecuencia son también más frescas que en los terrenos vecinos. En El Salvador se coleccionó en 5 sitios principales que cum-

Cuadro 1. Géneros y números de especies de la familia de las Drosophilidae de El Salvador

Género	Especies descritas	Especies no descritas	Total
1. <i>Sinophthalmus</i>	1	1	2
2. <i>Amiota</i>	1		1
3. <i>Gitona</i>	1		1
4. <i>Stegana</i>	7	14	21
5. <i>Rhinoleucophenga</i>	1	1	2
6. <i>Leucophenga</i>	8	5	13
7. <i>Neotanygastrella</i>	1		1
8. <i>Chymomyza</i>	1	1	2
9. <i>Scaptomyza</i>	3	3	6
10. <i>Paraliodrosophila</i>	2		2
11. <i>Dettopsomyia</i>	1		1
12. <i>Mycodrosophila</i>	1		1
13. <i>Paramycodrosophila</i>	2	2	4
14. <i>Zygothrica</i>	6	11	17
15. <i>Microdrosophila</i>	1	1	2
16. <i>Diathoneura</i>	7	18	25
17. <i>Cladochaeta</i>	1		1
18. <i>Drosophila</i>	50	70	120
Total	95	127	222

Cuadro 2. Clasificación de las especies de *Drosophila* de El Salvador.

Subgénero	Especies descritas	Especies no descritas	Total
<i>Hirtodrosophila</i>	6	8	14
<i>Pholadoris</i>	1		1
<i>Phloridosa</i>	1		1
<i>Siphlodora</i>	1		1
<i>Sophophora</i>			
Grupo de especies			
<i>Saltans</i>	3		3
<i>Willistoni</i>	6	1	7
<i>melanogaster</i>	3		3
<i>obscura</i>	2	1	3
<i>alagitans</i>	1	1	2
<i>bromeliae</i>	1		1

Drosophila

Grupo de especies			
<i>tripunctata</i>	5	24	29
<i>repleta</i>	6	7	13
<i>cardini</i>	2	1	3
<i>immigrans</i>	1		1
<i>macroptera</i>	2		2
<i>rubrifrons</i>	1	1	2
<i>annulimana</i>	1	2	3
<i>guarani</i>	1		1
<i>pallidipennis</i>	1		1
<i>canalinae</i>	1	3	4
No clasificados	4	21	25
	-----	-----	-----
Total	50	70	120

Cuadro 3. Especies descritas de la familia de las Drosophilidae de El Salvador

1. *Sinophthalmus pictus* COPUILLETT. U. S. A.
2. *Amiota steganoptera* MALLOCH. Costa Rica
3. *Gitona bivisualis* PATTERSON. U. S. A.
4. *Stegana uniformis* MALLOCH. Costa Rica
5. *Stegana interrupta* MALLOCH. Costa Rica
6. *Stegana schildi* MALLOCH. Costa Rica
7. *Stegana nigrita* MALLOCH. Costa Rica
8. *Stegana nigrimana* MALLOCH. Panamá
9. *Stegana flavifrons* MALLOCH. Costa Rica
10. *Stegana tempifera* MALLOCH. Costa Rica
11. *Rhinoleucophenga bezzii* DUDA. Costa Rica
12. *Leucophenga obscuripennis* (LOEW). Cuba
13. *Leucophenga frontalis* (WILLISTON). St. Vicent
14. *Leucophenga undulata* HENDEL. Perú
15. *Leucophenga varia* (WALKER). U. S. A.
16. *Leucophenga bimaculata* (LOEW). Cuba
17. *Leucophenga pulcherrima* PATTERSON & MAINLAND. México
18. *Leucophenga elegans* DUDA. Perú
19. *Leucophenga maculosa* var. *fenestrata* DUDA. Perú
20. *Neotanygastrella chymomyzoides* DUDA. Perú
21. *Chymomyza laevilimbata* DUDA. Perú
22. *Scaptomyza vittata* (COPUILLETT). U. S. A.
23. *Scaptomyza paravittata* WHEELER. U. S. A.
24. *Scaptomyza adusta* (LOEW). U. S. A.
25. *Paraliodrosophila bipartita* DUDA. Costa Rica
26. *Paraliodrosophila dudai* WHEELER. México

27. *Dettopsomyia formosa* LAMB. Seychelles
28. *Mycodrosophila projectans* (STURTEVANT). Santo Domingo
29. *Paramycodrosophila costaricana* DUDA. Costa Rica
30. *Paramycodrosophila centralis* WHEELER. U. S. A.
31. *Zygothrica dispar* (WIEDEMANN). Brazil
32. *Zygothrica poeyi* (STURTEVANT). Cuba
33. *Zygothrica vittatifrons* (WILLISTON). St. Vicent
34. *Zygothrica microstoma* DUDA. Costa Rica
35. *Zygothrica aldrichi* STURTEVANT. Panamá
36. *Zygothrica scuteilaris* WHEELER. México
37. *Microdrosophila quadrata* STURTEVANT). U. S. A.
38. *Diathoneura dubia* (STURTEVANT). Cuba
39. *Diathoneura minuta* DUDA. Costa Rica
40. *Diathoneura opaca* (WILLISTON). St. Vicent
41. *Diathoneura superba* (STURTEVANT). Guatemala
42. *Diathoneura metallica* (STURTEVANT). Cuba
43. *Diathoneura splendida* (WILLISTON). St. Vincent
44. *Diathoneura cruciata* DUDA. Costa Rica
45. *Cladochaeta nebulosa* COPUILLETT. Puerto Rico
46. *Drosophila pictiventris* DUDA. Costa Rica
47. *Drosophila thoracis* WILLISTON. St. Vicent
48. *Drosophila nigrohalterata* DUDA. Costa Rica
49. *Drosophila glabrifrons* DUDA. Costa Rica
50. *Drosophila mexicoa* (WHEELER). México
51. *Mycodrosophila pleuralis* WILLISTON. St. Vicent
52. *Drosophila floricola* STURTEVANT. U. S. A.
53. *Drosophila latifasciaeformis* DUDA. Africa
54. *Drosophila subsigmoides* PATTERSON & MAINLAND. México
55. *Drosophila sturtevantii* DUDA. Brazil
56. *Drosophila emarginata* STURTEVANT. Guatemala
57. *Drosophila prosaltans* DUDA. América del Sur
58. *Drosophila willistoni* STURTEVANT. St. Vincent
59. *Drosophila tropicalis* BURLA & DA CUNHA. Brazil
60. *Drosophila equinoxialis* DOBZHANSKY. Brazil
61. *Drosophila nebulosa* STURTEVANT. Cuba
62. *Drosophila fumipennis* DUDA. Costa Rica
63. *Drosophila sucinea* PATTERSON & MAINLAND. México
64. *Drosophila melanogaster* MEIGEN. Austria
65. *Drosophila simulans* STURTEVANT. U. S. A.
66. *Drosophila ananassae* DOLESCHALL. Amboina
67. *Drosophila tolteca* PATTERSON & MAINLAND. México
68. *Drosophila azteca* STURTEVANT & DOBZHANSKY. U. S. A.
69. *Drosophila capnoptera* PATTERSON & MAINLAND. México
70. *Drosophila bromeliae* STURTEVANT. Cuba
71. *Drosophila crocina* PATTERSON & MAINLAND. México
72. *Drosophila mediotriata* DUDA. Costa Rica

73. *Drosophila fragilis* WHEELER. México
74. *Drosophila unipunctata* PATTERSON & MAINLAND México
75. *Drosophila bipunctata* PATTERSON & MAINLAND. México
76. *Drosophila paranaensis* DE BARROS. Brazil
77. *Drosophila repleta* WOLLASTON. Madeira
78. *Drosophila fulvimacula* PATTERSON & MAINLAND. México
79. *Drosophila nigricruria* PATTERSON & MAILAND. México
80. *Drosophila hydei* STURTEVANT. U. S. A.
81. *Drosophila subviridis* PATTERSON & MAINLAND. México
82. *Drosophila cardini* STURTEVANT. Cuba
83. *Drosophila cardinoides* DORZHANSKY & PAVAN. Brazil
84. *Drosophila immigrans* STURTEVANT. U. S. A.
85. *Drosophila submacroptera* (?) PATTERSON & MAINLAND. México
86. *Drosophila aurea* (?) PATTERSON & MAINLAND. México
87. *Drosophila uninubes* PATTERSON & MAINLAND. México
88. *Drosophila gibberosa* PATTERSON & MAINLAND. México
89. *Drosophila limbinervis* DUDA. Costa Rica
90. *Drosophila pallidipennis centralis* PATTERSON & MAINLAND. México
91. *Drosophila canalinea* PATTERSON & MAINLAND. México
92. *Drosophila calloptera* SCHINER. América del Sur
93. *Drosophila castanea* PATTERSON & MAINLAND. México
94. *Drosophila argenteifrons* WHEELER. México
95. *Drosophila crassa* PATTERSON & MAINLAND. México

plen estas condiciones. El Cuadro 4 registra estos sitios, el número de las estaciones de colección y su posición. El Cuadro 5 muestra los meses en que se coleccionó en cada lugar. Los bosques de galería, los bosques altos y los bosques nebulosos se han descrito para El Salvador por LAUER (1954). El sitio del barranco está descrito por LÖTSCHERT (1953). El Salvador contiene algunos pantanos altos de agua dulce. Estos pantanos se distinguen por la característica de conjuntos dispersos de una planta aroídea de frondas grandes, *Xanthosoma* (*Araceae*). Las frondas sobresalientes dan una sombra continua durante todo el día y permiten una población variada de *Drosophilidae* debajo de ellas. Los pantanos de aroídeas deben considerarse un sitio de *Drosophila*. El sitio principal que queda incluye cafetales con áreas intercaladas de vegetación secundaria casi siempre cerca de hogares humanos. Los cafetales son áreas excelentes para coleccionar porque en la mayor parte del año hay frutas en fermentación de que se alimentan muchas especies del género *Drosophila*. En octubre y noviembre los adultos y las larvas aprovechan los granos deshechados del café y en mayo, junio, julio

y agosto aprovechan los frutos caídos de los árboles de sombra como mango, zapote, pepeto, aguacate, etc.

El Cuadro 6 registra el número de especies de cada género en la familia de los *Drosophilidae* coleccionado en cada uno de los 5 sitios principales. La preferencia de ciertos sitios se indicará aquí. Por ejemplo, miembros del género *Stegana* están definitivamente más aficionados a los barrancos; y en los claros de bosques nebulosos se coleccionaron más especies de *Scaptomyza* que en cualquier otra parte. Eso vale por lo general, aunque hay muchas transiciones; quiere decir que muchas veces la misma especie se hallará tanto en un pantano de aroídeas como en un cafetal en éste u otro tiempo del año, solo que estos sitios tendrán aproximadamente la misma elevación sobre el nivel del mar. Solamente un estudio a base de sitios más reducidos indicaría las preferencias de las especies. El Cuadro 6 muestra que en los bosques nebulosos y de galería hay menos especies. Eso depende principalmente de que estos sitios constituyen ambientes más estables, no interrumpidos en gran escala por actividades domésticas.

Cuadro 4. Lugares de las estaciones de colección en El Salvador

Sitio	Altitud	No. de estaciones	Localidad
Bosque de galería	0-300'	3	1. Puente Cuscatlán 2. San Marcos Lempa 3. Puente Triunfo
Barrancos	2000'	2	1. Instituto Tropical 2. 17 kms al oeste de San Salvador
Pantanos de aroideas	2000'	2	1. 12 kms al noroeste de Sta. Tecla 2. Laguna de Zapotitán
Cafetales, bosques de terrenos altos y sitios domésticos	2000'	2	1. Instituto Tropical 2. Lago de Coatepeque (isla)
”	3000'	2	1. La Palma 2. Finca San Nicolás (San Salvador)
”	5000'	2	1. Volcán Boquerón 2. Volcán Santa Ana
Bosque nebuloso	7000'	1	1. Montecristo

Cuadro 5. Colecciones estacionales en sitios de Drosophilidae en El Salvador

	Bosques de galería (0-300')	Barrancos (2000')	Pantanos de Aroideas (2000')	Cafetales, bosques de terrenos altos y sitios domésticos (2000')(3000')(5000')	Bosque nebuloso (7000')
Octubre	X		X	X	
Noviembre				X	X
Diciembre		X	X	X	
Enero				X	X
Febrero		X	X		X
Marzo*		X			
Abril	X	X	X		
Mayo	X	X	X	X	X
Junio*					
Julio		X		X	X
Agosto	X	X	X	X	X

*Fuera del país.

Cuadro 6. Número de especies de cada género de la familia de las Drosophilidae en 5 sitios generalizados

	Bosque de	Barrancos	Pantanos de	Cafetales, bosques			Bosques
	galerfa			de terrenos altos y	sitios domésticos	nebulosos	
	(0-300')	(2000')	(2000')	(2000')	(3000')	(5000')	(7000')
1. <i>Sinophthalmus</i>							2
2. <i>Amiota</i>		1		1			1
3. <i>Gitona</i>	1			1			
4. <i>Stegana</i>	1	18	2	9	3	5	
5. <i>Rhinoleucophenga</i>	1	1	1	1			
6. <i>Leucophenga</i>	6	9	3	7	4	6	
7. <i>Neotanygastrella</i>	1	1	1	1	1		
8. <i>Chymomyza</i>		1		1			1
9. <i>Scaptomyza</i>		1	1	1			2
10. <i>Paraliodrosophila</i>						1	2
11. <i>Dettopsomyia</i>			1				
12. <i>Mycodrosophila</i>	1	1	1	1	1	1	
13. <i>Paramycodrosophila</i>	2	3		2		2	
14. <i>Zygothrica</i>		4		3	9	13	2
15. <i>Microdrosophila</i>	1	1	1	1	1	1	
16. <i>Diathoneura</i>	5	14	6	8	8	11	9
17. <i>Cladochaeta</i>		1	1	1	1	1	
18. <i>Drosophila</i>	25	44	36	58	48	56	10
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total	44	100	54	96	77	104	27

El Cuadro 7 muestra la dispersión vertical de las Drosophilidae en El Salvador. Las altitudes de 2000 y 5000 pies se tomaron como puntos de referencia porque la mayoría de las especies se colectaron en éstas, y además porque no hay diferencias (a excepción de una sola especie) faunísticas desde el nivel del mar hasta 2000 pies y solamente poca diferencia (9 especies) de 5000 hasta 7000 pies. En total 108 especies se habían colectado solamente en los terrenos bajos (nivel del mar hasta 2000 pies) y 74 especies se habían colectado solamente en los terrenos altos (5000 hasta 7000 pies). Eso quiere decir que el 81.9% de las 222 formas de El Salvador están limitadas a una de las zonas de altura o a la otra.

La estación de colección La Palma, a 3000 pies, se considera una altitud intermedia, mostrando afinidades con los terrenos altos y bajos. Del Cuadro 7 resulta que 16 especies (14 de *Drosophila* y 2 de otros géneros) se han

encontrado solamente en La Palma. La mayoría de estas especies se hubiera recogido probablemente también en los terrenos altos o en los bajos a continuación de la actividad colectora. La Palma tiene más especies en común con los terrenos bajos (35) que con los terrenos altos (15), probablemente porque hay más continuidad física con los terrenos bajos especialmente a través de los lechos de los ríos. Solamente 12 de la cantidad total de 77 especies de La Palma se encontraron en alturas o debajo o encima de 3000 pies. Este hecho por sí solo ya demuestra una división bastante estricta entre las faunas de los terrenos altos y los bajos.

El Cuadro 7 indica que 1) especies de *Drosophila* y 14 especies de otros géneros se recogieron tanto a 2000 como a 5000 pies de altitud. 7 de las 10 formas de *Drosophila* se colectaron en ambas alturas en número suficientemente grande para considerarse miembros tanto de la fauna de los terrenos altos como de los

terrenos bajos. 7 de las 14 especies de otros géneros de *Drosophila* se consideran miembros tanto de la fauna de los terrenos altos como de la de los terrenos bajos. En realidad pues, las

14 especies de Drosophilidae que se encuentran en ambas altitudes representan solamente el 6.4% del número total de especies de El Salvador.

Cuadro 7. Dispersión vertical de las Drosophilidae de El Salvador.

<i>Drosophila</i>	0-300'	2000'	3000'	5000'	7000'	
No. de especies	25	76	48	56	10	
No. común a la altitud siguiente	25	24	7	8		
						Total
No. propio a aquella altitud.	0	58	14	36	2	110
No. común (o demasiado reducido) 2000' y 5000'						10
						----- 120
Otros géneros						
No. de especies	19	66	29	48	17	
No. común a la altitud siguiente	18	11	8	10		
						Total
No. propio a aquella altitud	1	49	2	29	7	88
No. común (o demasiado reducido) 2000' y 5000'						14
						----- 102

Variación estacionaria

Cambios estacionarios notables del tamaño de la población se encontraron en 3 de los sitios estudiados, que son los barrancos, pantanos de aroideas y cafetales, todos a una altura de 2000 pies. El Cuadro 8 muestra la distribución del número de especies y del número de individuos colectados en cada sitio. Se indica además la cantidad de lluvias en pulgadas para cada mes. Se puede observar que los períodos máximos de colectar no son sincrónicos de un sitio al otro.

El tiempo mejor para colectar en los barrancos y los pantanos es en la estación seca. Los cafetales son muy pobres en Drosophilidae en este tiempo. Las fincas muestran dos máxi-

mos de población. Uno en noviembre, durante la cosecha del café y el otro en mayo cuando muchos de los árboles de sombra tienen frutos. Los pantanos de aroideas son muy pobres a mediados de la estación lluviosa probablemente a causa de que el nivel de agua es muy elevado en aquel tiempo. Muchas especies se acumulan en los barrancos durante la estación seca, en parte porque éste es el sitio más fresco en esta época del año. Los barrancos se aprovechan también probablemente como rutas para volar. Muchas especies parecen además bien adaptadas a las paredes inferiores desnudas del barranco, especialmente las formas del género *Stegana*. Del Cuadro 8 resulta que existen ciclos definitivos de abundancia en cada sitio, pero los hay en cada uno en otra época del año. La lluvia es el único factor variable de mayor

importancia en El Salvador desde el punto de vista macroclimático. De tal manera el año se divide en una estación lluviosa (mediados de mayo hasta mediados de octubre) y una estación seca. La cantidad anual de 71 pulgadas de lluvia cae casi totalmente en la estación lluviosa. Temperatura y humedad son bastante constantes en todo el año y en cualquier localidad.

Lugares de nutrición de las larvas

Se colectaron en El Salvador durante el año frutos y otras materias suculentas en fermentación con el objeto de obtener datos sobre la nutrición de las larvas. El método era poner uno o varios frutos del mismo tipo en una lata cerrada con un tapón de algodón y luego recoger diariamente los adultos que aparecen. Un número total de 3,142 individuos se obtuvieron de esta manera desde frutos y otras materias suculentas de 13 familias de plantas floríferas y un grupo de hongos (Basidiomycetes). El Cuadro 9 registra las especies de plantas según la familia y el sitio donde se habían colectado. En todos los casos, a excepción de 4, se aprovecharon los frutos de las plantas. La planta entera era aprovechada por las larvas en el caso de los hongos y también por el parásito de raíces *Helosis*. En el caso de la papaya, *Carica*, las larvas se encontraron en un tronco quebrado.

El Cuadro 10 muestra el número de individuos criados a base de los 22 tipos vegetales. Las Drosophilidae están registradas según el género en el caso de *Leucophenga*, *Gitona* y *Dithoneura*, y según subgéneros y grupos de especies en el caso de *Drosophila*. El número de especies en cada género, subgénero y grupo de especies está incluido. En el caso de los grupos de *willistoni* y *cardini* probablemente hay más especies incluidas porque estos grupos contienen especies muy parecidas, que no se podían distinguir en esta cuenta. Las especies afines del grupo de *willistoni*, identificadas por Mr. B. SPASSKY para El Salvador son *D. willistoni*, *D. tropicalis*, *D. equinoxialis* y una forma no descrita. Del grupo *cardini* se habían recogido en El Salvador *D. cardini*, *D. cardinoides* y una especie no descrita. Estas formas no se diferenciaron en la lista de la crianza obtenida de los frutos.

Un número total por lo menos de 31 especies se criaron a base de 22 tipos de plantas. Otra vez las moscas de los grupos de *Willistoni* y *cardini* se registraron cada una como una unidad. 21 de estas formas son especies ya descritas y se registran en el Cuadro 11 que muestra el número de individuos criados de cada género de plantas. Esta información demuestra que la

Cuadro 8. Variación estacional en el número de Drosophilidae en 3 sitios generales

	Pulgadas de lluvia	Barranco (2000') No. de especies	No. de individuos	Pantanos de Aroides (2000') No. de especies	No. de individuos	Cafetales (2000') No. de especies	No. de individuos
Noviembre						33 ***	1430
Diciembre	0.2	63***	603	30	421	11	131
Enero	0.04	59**	393			1	2
Febrero	0.6			22	206		
Marzo	0.0	38**	822				
Abril	20.4	4	7	6	251		
Mayo	7.4	4	5	18	266	20*	1470
Agosto	11.8	30	112	12	24	29*	514

* 2 colecciones, ** 4 colecciones, *** 6 colecciones.

Cuadro 10. Número de individuos de Drosophilidae obtenidos de diferentes tipos de plantas

	<i>Leucopenga</i> (1)	<i>Gitona</i> (1)	<i>Diahoneura</i> (2)	<i>Hirtodrosophila</i> (3)	<i>saltans</i> sp. (1)	<i>willistoni</i> sp. (4 plus)	<i>melanogaster</i> sp. (3)	<i>tripunctata</i> sp. (6)	<i>repleta</i> sp. (5)	<i>cardini</i> sp. (1 plus)	<i>annulimana</i> sp. (1)	<i>Unclassified</i> (3)	Total
1. <i>Mangifer</i>						19	172						191
2. <i>Spondias</i>						108	1	1					110
3. <i>Xanthosoma</i>										4	56		60
4. <i>Syngonium</i> 1									66	5	10		81
5. <i>Syngonium</i> 2										4			4
6. <i>Gilibertia</i>			1					29					30
7. <i>Helosis</i>								68		3			71
8. <i>Bracket fungus</i>	58			1						7			66
9. <i>Leather fungus</i>				1									1
10. <i>Carica</i>								29	4	8			41
11. <i>Persea</i>									5	2			7
12. <i>Inga p.</i>		1					180	4		9			194
13. <i>Inga s.</i>						4		1	15				20
14. <i>Enterolobium</i>									4				4
15. <i>Psidium</i>						23	253	1		9			286
16. <i>Ficus</i>			6			73	54	67				1	201
17. <i>Castilla</i>		1				150	893	37		79			1160
18. <i>Brosimum</i>				7				47		24			78
19. <i>Coffea</i>						11							11
20. <i>Citrus</i>					2		54		9				65
21. <i>Calocarpum</i>						74	217		117	2	50		460
22. <i>Citharexylum</i>						1							1
Total	58	2	7	9	2	463	1824	284	220	156	50	67	3142

mayoría de las especies son fructívoros generalmente en su fase larval. Dependencia estricta a plantas anfitrionas no parece ser la regla general. El fruto por sí solo probablemente no representa un factor tan importante si actúa como un substrato adecuado para sostener los microorganismos como levadura y bacterias de que las larvas obtienen su nutrición. DOBZHANSKY & DA CUNHA (1955) mostraron que dos especies de levadura mezcladas con guineo estéril cebaron especies afines diferentemente atraí-

das del grupo *willistoni* y *D. nebulosa*, *D. fumipennis*, *D. cardinoides* y varias otras formas en Brasil. Es necesario recordar la importancia que tienen las especies de *Drosophila* en la ecología general de un bosque o de una finca. En estado adulto las moscas distribuyen microorganismos de un fruto al próximo. En estado larval penetran los frutos. Todo eso contribuye a la aceleración de la descomposición física y química de la cama de hojas, aclarando los suelos en bosques y cafetales.

**Cuadro 2. Lista y sitios de colección de plantas aprovechadas por
larvas de Drosophilidae**

Familia	Especie	Nombre Popular	Sitio	Altitud en pie
<i>Anacardiaceae</i>	1. <i>Mangifera indica</i> L.	mango	Cafetal	2000'
	2. <i>Spondias mombin</i> L.	Jocote	Bosque de galería	300'
<i>Araceae</i>	3. <i>Xanthosoma</i> sp.		Pantano de Aroideas	2000'
	4. <i>Syngonium</i> sp. 1		Bosque de galería	100'
	5. <i>Syngonium</i> sp. 2		Bosque de terrenos altos	4000'
<i>Araliaceae</i>	6. <i>Gilbertia arborea</i> (L.) MARCH	mano de león	Cafetal	2000'
<i>Balanophoraceae</i>	7. <i>Helosis</i> sp.	planta de tierra	Bosque de terrenos altos	2000'
<i>Basidiomycetes</i>	8. Bracket fungus		Cafetal	5000'
	9. Leather fungus		Bosque de galería	300'
<i>Caricaceae</i>	10. <i>Carica papaya</i> L.	papaya	Bosque de terrenos altos	2000'
<i>Lauraceae</i>	11. <i>Persea americana</i> MILL.	aguacate	Cafetal	2000'
<i>Leguminosae</i>	12. <i>Inga preussii</i> HARMS.	cujín	Cafetal	3000'
	13. <i>Inga spuria</i> H. & B.	pepeto	Cafetal	5000'
	14. <i>Enterolobium cyclocarpum</i> GRISEB.	guanacaste	Sitio doméstico	2000'
<i>Mirtaceae</i>	15. <i>Psidium guajava</i> L.	guava	Sitio doméstico	2000'
<i>Moraceae</i>	16. <i>Ficus</i> sps.	amate, capulamate	Bosque de galería	100'
			Sitio doméstico	2000'
			Cafetal	5000'
	17. <i>Castilla gummifera</i> PITTIER	hule	Bosque de galería	100'
			Cafetal	5000'
	18. <i>Brosimum terrabanum</i> PITTIER	ojushte	Bosque de galería	300'
<i>Rubiaceae</i>	19. <i>Coffea arabica</i> L.	café	Cafetal	2000'
<i>Rutaceae</i>	20. <i>Citrus sinensis</i> (L.) OBSECK.	naranja	Sitios domésticos	2000'
<i>Sapotaceae</i>	21. <i>Calocarpum mammosum</i> (L.) PIERRE	zapote	Cafetal	2000'
<i>Verbenaceae</i>	22. <i>Citharexylum donnell-smithii</i> GREENMAN		Bosques de terrenos altos	6500'

Cuadro 11. Número de especies descritas obtenidas de diferentes tipos de plantas

Especies*	Género de planta y número de moscas obtenidas
1. <i>Leuco. pulcherrima</i>	<i>Bracket fungus</i> , 58.
2. <i>Gitona bivisualis</i>	<i>Inga</i> p., 1; <i>Castilla</i> , 1.
3. <i>Diathoneura dubia</i>	<i>Gilibertia</i> , 1.
4. <i>Diathoneura opaca</i>	<i>Ficus</i> , 6.
5. <i>D. pictiventris</i>	<i>Brosimum</i> , 7.
6. <i>D. thoracis</i>	<i>Bracket fungus</i> , 1.
7. <i>D. sturtevanti</i>	<i>Citrus</i> , 2.
8. <i>D. willistoni</i> sib. sp.	<i>Mangifer</i> , 18; <i>Spondias</i> , 108; <i>Psidium</i> , 23; <i>Ficus</i> , 23; <i>Castilla</i> , 145; <i>Coffea</i> , 6; <i>Calocarpum</i> , 71.
9. <i>D. fumipennis</i>	<i>Castilla</i> , 1.
10. <i>D. nebulosa</i>	<i>Mangifera</i> , 1; <i>Castilla</i> , 4; <i>Coffea</i> , 5; <i>Calocarpum</i> , 3.
11. <i>D. sucinea</i>	<i>Inga</i> s., 4; <i>Ficus</i> , 50; <i>Citharexylum</i> , 1.
12. <i>D. melanog. & simulans</i>	<i>Mangifera</i> , 172; <i>Spondias</i> , 1; <i>Inga</i> p., 3; <i>Psidium</i> , 232; <i>Ficus</i> , 45; <i>Castilla</i> , 893; <i>Citrus</i> , 54; <i>Calocarpum</i> , 217.
14. <i>D. ananassae</i>	<i>Inga</i> p., 177; <i>Psidium</i> , 21; <i>Ficus</i> , 9.
15. <i>D. crocina</i>	<i>Gilibertia</i> , 29; <i>Psidium</i> , 1; <i>Ficus</i> , 21; <i>Castilla</i> , 33; <i>Brosimum</i> , 38.
16. <i>D. mediostrata</i>	<i>Inga</i> s., 1.
17. <i>D. fulvimacula</i>	<i>Inga</i> s., 15; <i>Citrus</i> , 9; <i>Calocarpum</i> , 28.
18. <i>D. paranaensis</i>	<i>Syngonium</i> , 59; <i>Persea</i> , 5; <i>Enterolobium</i> , 4; <i>Calocarpum</i> , 89.
19. <i>D. repleta</i>	<i>Syngonium</i> , 6.
20. <i>D. cardini</i> group	<i>Xanthosoma</i> , 4; <i>Syngonium</i> 1, 5; <i>Syngonium</i> 2, 4; <i>Helosis</i> , 3; <i>Bracket fungus</i> , 7; <i>Carica</i> , 8; <i>Inga</i> p. 9; <i>Psidium</i> , 9; <i>Castilla</i> 79; <i>Persea</i> , 2; <i>Brosimum</i> , 24; <i>Calocarpum</i> , 2.
21. <i>D. gibberosa</i>	<i>Calocarpum</i> , 50.

*Esta lista no incluye 10 especies no descritas, que se han obtenido también de diferentes tipos de plantas.

Aunque la mayoría de las especies se comprobó onnivoras, unas pocas se hallaron limitadas a un solo tipo de planta. La especie más extrema es una forma no descrita que se había colectado solamente dentro de las inflorescencias de aroideas como *Xanthosoma* y *Syngonium* de la familia de las Araceae. Igualmente aquellas especies se criaron solamente con frutos de éstas. Resulta luego que la suerte de tales especies depende de la suerte de sus plantas anfitrionas. Las aroideas representan uno de los tipos más comunes y más abundantes de plantas en todo Centroamérica. Este tipo se ha encontrado en El Salvador, Honduras y Nicaragua a altitudes de unos 100 hasta 5000 pies.

Ahora es oportuno discutir las limitaciones que ofrece un cierto fruto o tipo de fruto respecto a la variedad de la población de larvas que sostiene. El Cuadro 10 demuestra que muchos tipos de frutos sostienen miembros de

varios grupos de especies del género *Drosophila* y de géneros familiares. Tantas como 10 especies de moscas se criaron a base de frutos de los géneros *Ficus* y *Castilla* (Moraceae) y 8 de *Calocarpum* (Sapotaceae). En algunos casos se registraron solamente las especies que salieron de un solo fruto. El mejor ejemplo a este respecto era el fruto del Zapote, *Calocarpum*. Esta es una fruta comestible carnosa rojiza grande del tamaño de una pequeña grape fruit con una capa dura y una semilla ovalada grande. El Cuadro 12 muestra la variedad de especies y el número de individuos que se habían obtenido de cada uno de los 5 frutos individuales colectados en un cafetal (2000 pies) en mayo. Por lo menos 6 especies y 80 individuos salieron de un solo fruto. Es difícil estimar el grado de la competencia interespecífica e intraespecífica de las larvas para la nutrición y el espacio para la formación del capullo porque los frutos son

grandes y la substancia alimenticia aparentemente copiosa. Pero es interesante observar que el número de especies es reducido en los

frutos 1, 2 y 5 donde la población *D. melanogaster* y *simulans* alcanza el 80% o más.

Cuadro 12. Especies de *Drosophila* obtenidas desde 5 frutas individuales de Zapote, *Calocarpum mammosum* (L.) PIERRE.

	Fruta 1		Fruta 2		Fruta 3		Fruta 4		Fruta 5	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1. <i>D. willistoni</i> sib. sp.			5	6.1	29	36.3	34	22.1	3	3.9
2. <i>D. nebulosa</i>	3	4.4								
3. <i>D. melanog.</i> & <i>simulans</i>	65	95.6	65	79.3	21	26.3	2	1.3	64	84.2
4. <i>D. paranaensis</i>					14	17.5	75	48.7		
5. <i>D. fulvimacula</i>					5	6.3	23	14.9		
6. <i>D. cardini</i>					2	2.5				
7. <i>D. gibberosa</i>			12	14.6	9	11.3	20	13.0	9	11.8
Total	68		82		80		154		76	

Afinidades Faunísticas

Los estudios recientes sobre las Drosophilidae de la región neotropical tenían generalmente su centro en México y Brasil. Luego sería oportuno discutir las relaciones faunísticas de El Salvador con México y América del Sur. Las conclusiones logradas en esta comparación son solamente tentativas porque todavía hay que seguir colectando mucho. En México se ha recogido muy poco por medio de redes en comparación con el método de trampas de guineo y en consecuencia el conocimiento de la fauna de otros géneros diferentes que el de *Drosophila*, está reducida porque la mayoría de los miembros de los géneros familiares no aprovechan frutos en fermentación. Aun respecto a la misma *Drosophila* hay que aprender mucho todavía porque la técnica de redes saca a luz formas que regularmente no llegan a las trampas. Además en México no se ha colectado más que al sur de Veracruz y Oaxaca. PATTERSON & MAINLAND (1944) han informado sobre las Drosophilidae de México.

Casi todos los estudios recientes en Suramérica se concentran en Brasil, donde DOBZHANSKY, PAVAN, DA CUNHA y sus colaboradores colectaron bastante extensivamente. Informaron solamente sobre el género de *Drosophila* (DOBZHANSKY & PAVAN, 1943; PAVAN & DA CUNHA, 1947; PAVAN, 1950). Otros géneros como *Rhinoleucophenga*, *Neotanygastrella*

y *Diathoneura* (*Clastopteromyia*) se han revisado también (MALOGOLOWKIN, 1946; FROTA-PESSOA & WHEELER, 1951; FROTA-PESSOA, 1947). Fuera de eso DUDA (1927) da descripciones de especies de la familia entera en su mayoría de Bolivia, Perú y Paraguay.

Varias otras obras taxonómicas sobre la familia de las Drosophilidae deberían mencionarse para la región neotropical. Estas incluyen para Costa Rica, DUDA (1925) y MALLOCH (1924); para Panamá MALLOCH (1926); y para Panamá y las Antillas, STURTEVANT (1921). WHEELER (1952) tiene una clave moderna para los géneros neárticos y para las especies de cada género menos el de *Drosophila*. Eso tiene valor especial porque casi todos los géneros registrados se encuentran también en la región neotropical.

El cuadro 13 muestra las afinidades faunísticas entre El Salvador y México y Suramérica, tanto como se puede determinarlas. Entre las 120 *Drosophila* de El Salvador se consideran 6 especies cosmopolitas y se encuentran habitualmente en sitios domésticos. Estas formas son: *D. melanogaster*, *D. simulans*, *D. ananassae*, *D. repleta*, *D. hydei* y *D. immigrans*. Se incluyen en el análisis en el cuadro 13. Fuera de estas formas, 12 *Drosophila* más y 6 formas pertenecientes a otros géneros son también comunes a las tres áreas en cuestión y se resumen en lo siguiente:

<i>Amiota steganoptera</i>	<i>D. prosaltans</i>
<i>Leucophenga frontalis</i>	<i>D. willistoni</i>
<i>Rhinoleucophenga sp.*</i>	<i>D. nebulosa</i>
<i>Scaptomyza adusta</i>	<i>D. crocina (campestris)</i>
<i>Zygothrica dispar</i>	<i>D. sp. (tripunctata gp.)*</i>
<i>Zygothrica sp.*</i>	<i>D. cardinoides</i>
<i>D. thoracis</i>	<i>D. pallidipennis</i>
<i>D. latifasciaeformis</i> (<i>baeomyia</i>)	<i>D. calloptera</i>
<i>D. sturtivanti</i>	

* Comparación de ejemplares prendidos con afileres.

Esta lista sin duda se aumentará con colecciones futuras y con la clasificación de los nombres en la literatura.

El cuadro 13 muestra un número total de 83 especies en la familia de las Drosophilidae, comunes en El Salvador y México. Eso representa el 37.3% de todas las formas colectadas en El Salvador. 60 de estas 83 especies pertenecen al género *Drosophila*, lo que representa el 50% de todas las *Drosophila* colectadas en El Salvador. Las 23 especies que quedan pertenecen a otros géneros y representan el 22.5% de las formas comunes a El Salvador y México. Estos datos muestran que nuestros conocimientos sobre las Drosophilidae mexicanas están in-

completos, como se había explicado antes, porque se cree que será una correlación más estrecha entre los dos países cuando se haya colectado apropiadamente en el Sur de México. La pendiente del Pacífico de Centroamérica tiene las mismas condiciones climáticas y de vegetación desde el Istmo de Tehuantepec hasta Panamá.

PATTERSON & STONE (1952) registraron 89 especies de *Drosophila* desde la zona de transición entre las regiones neártica y neotropical en México (19°-22° latitud N.) Desde entonces se ha colectado en otras localidades en esta zona, especialmente San Andrés Tuxtla en Veracruz, y por lo menos 20 formas adicionales se han agregado a su lista que aumentaron la cantidad total a 109. Esta lista sin duda se aumentará con otras colecciones, especialmente en otras estaciones diferentes del verano. Pero de todos modos es interesante comparar este número con las 120 formas de El Salvador. En realidad es sorprendente hallar una fauna tan rica en un país tan pequeño que obviamente no tiene la variedad fisiográfica y climática que se encuentra en México Central. Es interesante hacer constar que el grupo de especies que contiene la mayoría de las formas en México Central es el grupo de repleta, mientras el grupo dominante

Cuadro 13. Afinidades faunísticas de El Salvador con México y Suramérica

	México		Suramérica	
	No.	%	No.	%
Especies de <i>Drosophila</i> común con 120 especies desde El Salvador	60	50.0	26	21.6
Especies de otros géneros comunes con 102 especies de El Salvador	23	22.5	20	19.6
Total	83	37.3	46	20.7
	<i>Drosophila</i>		Otros Géneros	Total
Especies comunes a México, El Salvador y Suramérica.	19		6	25

en El Salvador es el de *tripunctata*, lo que se muestra en lo siguiente:

	México Central	El Salvador
Grupo de repleta	25	13
Grupo de <i>tripunctata</i>	7	29

El mayor número de especies del grupo de repleta en México depende de las condiciones desérticas que se encuentran en la Meseta Central alta y a las cuales estas formas se han adaptado. El mayor número de especies del grupo de *tripunctata* en El Salvador no se puede interpretar tan ligeramente, se puede decir solamente que éstas son formas silvestres, de las cuales muchas aparentemente se han adaptado a los cafetales. Este grupo está igualmente bien representado en Suramérica.

Las afinidades faunísticas de El Salvador y Suramérica no son tan grandes como aquellas con México. Eso resulta del cuadro 13. Una cantidad de 46 formas es común a las dos áreas, lo que representa el 20.7% de todas las especies de El Salvador. La falta de correlaciones más estrechas depende en parte de las colecciones incompletas, pero de todos modos no se podía esperar que las dos áreas tuvieron tantas especies en común como El Salvador y México, por causa de la distancia más grande entre ellas. La historia geológica también explica sin lugar a duda algunas diferencias.

En la discusión siguiente se reseñan los eventos desde el mesozoico posterior hasta tiempos recientes en las Américas tal como los describieron DUNN (1931) y SIMPSON (1943) estudiando tortugas fósiles y recientes, y SIMPSON (1950) estudiando mamíferos fósiles y recientes.

Suramérica recibía originalmente su fauna desde América del Norte, incluso los mamíferos primitivos. Luego Suramérica fué separado por un hundimiento del Istmo de Panamá o a fines del Cretácico Superior o a principios del Paleocénico, y se quedó más o menos aislada durante casi todo el Cenozoico hasta fines del Pliocénico o principios del Pleistocénico. Durante este tiempo evolucionaba una fauna Neotropical distinta en Suramérica. Centroamérica quedaba en este tiempo más o menos en comunicación con América del Norte y allá se desarrollaba una fauna "neártica cálida". Cuando los dos continentes volvieron a unirse en el Pleistocénico, algunos de los elementos centroamericanos emigraron al sur y algunos de los elementos neotropicales se dispersaron hacia el norte. También el elemento verdaderamente neártico se trasladó hacia el sur, pero aparentemente no

alcanzó Suramérica. Una parte de la fauna que ahora existe en Centroamérica procede recientemente de la región neártica, una parte se origina históricamente de la neártica y una parte viene recientemente desde los Neotrópicos.*)

Considerando esta interpretación, el límite general actual que separa la fauna neártica de la fauna neotropical en México Central no tiene importancia histórica. Pero queda siempre, como DUNN (1931) explicó, el límite fisiográfico más importante de la región. Esta interpretación puede o no aplicarse a los grupos de especies actuales del género *Drosophila* COCKERELL (1923) da una información sobre una *Drosophila* en ámbar desde Suramérica. Su descripción es más semejante a *Diathoneura*. El supone que el ejemplar sea de edad Terciaria, pero más hacia el Pleistocénico. STURTEVANT (1921) cita una información (por LOEW) de una "*Drosophila* sp." del ámbar Báltico del Oligocénico Inferior. No se sabe, cuan temprano las especies de *Drosophila* se habían diferenciado pero posiblemente unas especies más antiguas de la familia de las Drosophilidae se habían diferenciado ya y se incorporaron en la fauna suramericana antes de que este continente quedara aislado a principios del Cenozoico. Algunas de las Drosophilidae suramericanas deberían haber emigrado hacia Centroamérica después del reestablecimiento del Istmo terrestre a fines del Pliocénico. El género *Rhinoleucophenga* con 12 especies conocidas desde tan lejos como Brasil, Bolivia y Perú, y solamente pocas desde Centroamérica (una se extiende hasta los Estados Unidos) será un ejemplo para eso. Posiblemente el género *Drosophila* es uno de los últimos inmigrantes según la terminología de SIMPSON, en Suramérica, llegando por primera vez a este continente a principios del Pleistocénico. No hay una prueba directa para eso. Pero, hasta hoy día aparentemente no hay grupos de especies en Suramérica diferentes de aquellos en América Central y del Norte.

Resumen

Especies de la familia de Drosophilidae (Dípteros) se colectaron en El Salvador, Centroamérica, desde el 7 de Octubre de 1953 hasta el 20 de agosto de 1954 en cinco sitios princi-

*) Hay que tomar en cuenta también la dispersión en estos días. WHEELER (comunicación personal) expresa que *D. latifasciaeformis* (*baeomyia*), una forma corrientemente hallada en Centro y Suramérica, se recogió en Florida del Sur en 1953, pero no se había encontrado allá en 1942. Hay otras pruebas de que esta especie está trasladándose hacia el norte.

pales que son: bosques de galería, a 300 pies de altitud; barrancos a 2000 pies; pantanos de Aroideas a 2000 pies; cafetales, bosques altos y sitios domésticos a 2000, 3000 y 5000 pies; y bosques nebulosos a 7000 pies.

Se colectó un número total de 222 especies, representando 18 géneros de la familia de Drosophilidae. Unas 95 de estas formas eran ya conocidas en la literatura y se citaron en listas. El número de especies de cada subgénero y grupo de especies del género de *Drosophila* se apunta también.

Se da un análisis de la dispersión vertical de las Drosophilidae. Resulta que por lo menos el 82% de las especies son formas o de los terrenos altos o de los terrenos bajos y unos 6% se encuentran en ambas altitudes generales. Se comprueba que la estación de colección en La Palma a 3000 pies tiene afinidades con ambos niveles, el de 5000 y el de 2000 pies.

Se indica una variación estacional definitiva en el tamaño de la población para algunos de los sitios estudiados. Dos máximos de población de *Drosophila* en los cafetales a 2000 pies se relacionan con la aparición de los granos del café en noviembre y los frutos de los árboles de sombra en mayo. Una variación estacional en el barranco cerca del Instituto está indicada por una reducción considerable del nú-

mero de especies y ejemplares en la última parte de la estación seca. Al contrario, hay una reducción del número de ejemplares en los pantanos de Santa Tecla durante la estación lluviosa aparentemente por causa del nivel más alto del agua subterránea en este tiempo.

Frutos en fermentación y otras materias suculentas representando 13 familias de fanerógamas y un grupo de hongos se colectaron desde el nivel del mar hasta 6000 pies. 3,142 individuos, representando 4 géneros y 31 especies se criaron de éstas. Se comprueba que la mayoría de estas formas en la fase narval no es especializada respecto al tipo del fruto alimenticio. Algunas especies son especialistas para cierta planta y un caso de estos se discute. Se discuten además las limitaciones que ofrece una fruta o un tipo de fruto para sostener una población variada de larvas.

Se da un análisis de las afinidades faunísticas entre El Salvador por un lado y México y Suramérica por otro lado. Por lo menos 83 especies se encuentran en México y El Salvador, y por lo menos 46 especies se hallaron comunes a El Salvador y Suramérica. La influencia posible de la historia geológica durante el Cenozoico sobre la distribución actual se discute también.

L i t e r a t u r a

- COCKERELL, T. D. A.: Insects in amber from South America.- Amer. J. Sci. **205**: 331-333. 1923.
- DOBZHANSKY, T. & C. PAVAN: Studies on Brazilian species of *Drosophila*.- Bol. Facul. Fil. Cien. Letr. Univ. S. Paulo, **36**, Biol. Geral (4): 7-72. 1943.
- DOBZHANSKY, T. & O. PAVLOVSKY: An extreme case of heterosis in a Central-American population of *Drosophila tropicalis*.- Proc. Nat. Ac. Sci. **41**: 289-295. 1955.
- DOBZHANSKY, T. & A. B. DA CUNHA: Differentiation of nutritional preferences in Brazilian species of *Drosophila*.- Ecology **36**: 34-39. 1955.
- DUDA, O.: Die costarichanischen Drosophiliden (Dipteren) des ungarischen National-Museums zu Budapest.- Ann. Hist. Natur. Mus. Hung. **22**: 149-229. 1925.
- DUDA, O.: Die südamerikanischen Drosophiliden (Dipteren) Unter. Berücksichtigung auch der anderen neotropischen sowie nearktischen Arten.- Arch. Naturgesch. 1925, **91** A (11-12): 1-288. 1927.
- DUNN, E. R.: The herpetological fauna of the Americas.- Copeia **3**: 106-119. 1931.
- FROTA-PESOA, O.: Revisão do genero *Claspteroomyia*.- Sum. Bras. Biol. **1**: 1-41. 1947.
- FROTA-PESOA, O. & M. R. WHEELER.: A revision of the genus *Neotanygastrella* DUDA (Diptera, Drosophilidae).- Rev. Bras. Biol. **11** (2): 145-151. 1951.
- LAUER, W.: Las formas de la vegetación de El Salvador.- Comun. Inst. Trop. El Salvador **3** (1): 41-45. 1954.
- LÖTSCHERT, W.: Sobre la ecología de la vegetación de los barrancos de El Salvador.- Comun. Inst. Trop. El Salvador **2** (2): 47-53. 1953.
- MALLOCH, J. R.: Descriptions of neotropical two-winged flies of the family Drosophilidae.- Proc. U. S. Nat. Mus. **66**: 1-11. 1924.

- MALLOCH, J. R.: New genera and species of acalyprate flies in the United States National Museum. Proc. U. S. Nat. Mus. 68: 1-35. 1926.
- MALOGOLOWKIN, C.: Sobre o genero "Rhino-leucophenga" com descricao de cinco especies novas.- Rev. Bras. Biol. 6 (3): 415-426. 1946.
- PATTERSON, J. T. & G. B. MAINLAND.: The Drosophilidae of Mexico.- Univ. Tex. Publ. 4445: 9-101. 1944.
- PATTERSON, J. T. & W. S. STONE.: Evolution in the genus *Drosophila*.- The Macmillan Co., New York. 1952.
- PAVAN, C.: Especies Brasileiras de *Drosophila*.- Bol. Facul. Fil. Cien. Letr. Univ. S. Paulo, 3, Biol. Geral No. 8: 3-35. 1950.
- PAVAN, C. & A. B. DA CUNHA. Especies Brasileiras de *Drosophila*. Bol. Facul. Fil. Cien. e Letr. Univ. S. Paulo, 86, Biol. Geral (7): 3-46. 1947.
- SIMPSON, G. G.: Turtles and the origin of the fauna of Latin American.- Amer. J. Sci. 241: 413-429. 1943.
- SIMPSON, G. G.: History of the fauna of Latin America.- Amer. Sci. 38: 361-389. 1950.
- STURTEVANT, A. H.: The North American species of *Drosophila*.- Carneg. Inst. Wash. Publ. 301, 150 pp. 1921.
- WHEELER, M. R.: The Drosophilidae of the nearctic region, exclusive of the genus *Drosophila*. Univ. Texas Publ. 5204: 162-218. 1952.

Trad. O. SCHUSTER-DIETERICHS.