

Especies y distribución geográfica de los subgéneros de *Simulium* (Diptera: Simuliidae) en Costa Rica

Mario Vargas V.¹ y Jorge V. Vargas C.^{1,2}

¹ Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales, CIET, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

² Dirección actual: Laboratorio Clínico, Hospital de Golfito, C.C.S.S., Golfito, Costa Rica.

(Recibido 3-X-96 Corregido 7-I -97 Aceptado 28-I -97)

Abstract: Ninety eight streams, 50 located in the Central Valley and 48 in the Atlantic and Pacific lowlands of Costa Rica, were surveyed monthly during the first year and bimonthly the second year (July 1968-June 1970). The specimens (larvae and pupae) were preserved in 85% alcohol and mature pupae were placed in a humid chamber to obtain the adults. Immature blackflies were collected. subgenera of *Simulium* (Diptera: Simuliidae). In the following, those marked with asterisk are first records for Costa Rica. *S. panamense* was the most common species, followed by *S. metallicum*, *S. samboni**, *S. pseudocallidum**, *S. puigi**, *S. lewisi/lutzianum**, *S. callidum*, *S. travisi*, *S. ochraceum**, *S. gonzalezi**, *S. quadrivittatum* and *S. clarki**. In 88 of these streams, at least one species of *Simulium* were found. in 29, one species. in 33 two species, in 17 three species, in 5, four species, in 3, five species and in one, six species. There is a wide distribution of *S. metallicum* (38 streams) and *S. ochraceum* was found in five streams: both species are considered the main vectors of *Onchocerca volvulus* in Central America. and *S. callidum*, *S. pseudocallidum* and *S. quadrivittatum* as secondary vectors of such filaria.

Key words: Diptera, Simuliidae, *Simulium*, Costa Rica, Geographical distribution.

Coscarón (1987) incluye en el género *Simulium* a 243 especies neotrópicas, las que distribuye en 17 subgéneros y 3 grupos. De acuerdo con tal autor, las especies de simúlidos de la región centroamericana incluidas en el género *Simulium*, pertenecen a los subgéneros *Byssodon* (3 spp), *Hearlea* (20 spp), y *Hemicnetha* (18 spp), *Notolepria* (6 spp), *Psilopelmia* (24 spp), *Simulium* (25 spp); el grupo *quadrivittatum*. dentro de *Hemicnetha* considera los subgrupos *mexicanum*, *paynei* y *brachycladum*.

En trabajos previos (Vargas et al. 1977. Peterson et al. 1988, Vargas et al. 1990) se dan a conocer las especies de *Hearlea* y *Hemicnetha* de Costa Rica, por lo que tales se excluyen de la presente revisión. En relación con *Psilopelmia*, se anotan además de los indicados

por Zeledón y Vieto (1957) y (Vargas et al. 1993) los nuevos ámbitos de distribución de las especies anteriormente descritas.

Se informa en esta oportunidad sobre otras especies pertenecientes a *Simulium* y su distribución geográfica en Costa Rica.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado corresponde a recolectas efectuadas en 100 ríos de Costa Rica, según la metodología descrita por Vargas y Travis (1973).

Las especies reconocidas en esta oportunidad, se ajustan a los criterios diagnósticos indicados por Vargas y Díaz-Nájera

(1957), Ramírez-Pérez (1983), Coscarón (1987, 1990) y Vargas et al. (1993).

La identificación de todo el material se realizó mediante una combinación de caracteres de adultos machos y hembras y pupas, obtenido de cultivo individual.

RESULTADOS

Los resultados se incluyen en el Cuadro 1.

DISCUSION

De las 12 especies de simúlidos incluidas en esta oportunidad, siete son informadas por primera vez para Costa Rica: *S. clarki*, *S. gonzalezi*, *S. lewisi/lutzianum*, *S. ochraceum*, *S. pseudocallidum*, *S. puigi* y *S. samboni*. (Cuadro 2).

A pesar de que Travis et al (1974) anotan que dentro de las cinco especies de simúlidos picadores del humano en Costa Rica, *S. callidum* estuvo representado en tal oportunidad por sólo siete hembras, siguiendo los criterios establecidos por Díaz-Nájera (1965) para la separación de *S. callidum* de *S. pseudocallidum*, ha sido posible ahora, contando con abundante material de machos, hembras y pupas, el definir que ambas especies están en Costa Rica.

Los mencionados autores también recolectaron cuatro hembras de *S. haematopotum* al picar al hombre. Curiosamente en esta etapa de la investigación, no se encontró especímenes correspondientes a esta especie.

En relación con *S. lewisi*, especie asignada previamente a América del Sur, presenta un fuerte parecido con *S. gabaldoni* y *S. lutzianum*. Sin embargo es posible separar a *S. gabaldoni* de las otras especies por poseer la pupa, 6 filamentos respiratorios en lugar de los ocho de *S. lewisi* y *S. lutzianum*. Por otro lado la bucofaringe de *S. gabaldoni* es muy parecida a la de *S. lewisi*. La separación entre *S. lewisi* y *S. lutzianum* se basa en la altura de las ramificaciones de los filamentos respiratorios de

la pupa, a igual nivel en *S. lewisi* y dos a igual nivel y la tercera alta en *S. lutzianum*. Este carácter no es constante en nuestros especímenes, por lo que decidimos considerar, por el momento, como un complejo a *S. lewisi/lutzianum*.

La situación de *Notolepria* en Costa Rica es interesante. La única especie la encontramos en tres ríos, Ron ron (#70) (San Carlos, Alajuela), Chirez (#84) (Aguirre, Puntarenas) y el Madre de Dios (#96) (Matina, Limón).

Coscarón (1987) reconoce seis especies en el subgénero *Notolepria*. *S. blantoni*, *S. exiguum*, *S. gonzalezi*, *S. llutense*, *S. paraguayense* y *S. subexiguum*. De tales especies las que podrían estar geográficamente más relacionadas con la encontrada en Costa Rica serían *S. blantoni* y *S. subexiguum* descritas por Field (1967) para Panamá. La descripción de *S. blantoni* la basó tal autor en las hembras.

Al hacer una comparación de nuestros especímenes con las descripciones y esquemas de Field (1967) y Vargas y Díaz-Nájera (1953) nos encontramos que el adminiculum de nuestra especie, coincide con el de *S. gonzalezi* y con el de *S. exiguum* y no tanto con el de *S. subexiguum* de Panamá.

Por otro lado los lóbulos anales de nuestros especímenes se semejan a los de *S. blantoni*, *S. subexiguum* y *S. gonzalezi* y no a los de *S. exiguum*.

Los cercos de *S. gonzalezi* y los de *S. subexiguum* se asemejan a los de nuestros especímenes y no tanto a los de *S. blantoni*. En relación con la pupa, nuestro material presenta 6 filamentos respiratorios, lo que contrasta con *S. subexiguum* que presenta 8. Se desconoce su número en *S. blantoni*. Por otro lado Vargas y Díaz-Nájera (1953) indican que *S. gonzalezi* presenta 6 filamentos y Dalmat (1955) anota que las pupas de *S. exiguum* de Guatemala presentan tanto 6 como 8 filamentos respiratorios. De todo lo anterior se confirma tal y como Field (1967) lo reconoce, que se está en presencia de un complejo de especies incluidas en *Notolepria*, lo que requerirá de estudios citogenéticos para aclarar la situación.

Mientras tanto nos inclinamos por considerar a nuestra especie y simplemente por razones de precedencia en la descripción como *S. gonzalezi*.

Si analizamos la distribución geográfica de las distintas especies, nos encontramos a *S. panamense* en 58 ríos, *S. metallicum* en 38 ríos, *S. samboni* en 22 ríos, *S. pseudocallidum* en 21 ríos, *S. puigi* en 14 ríos, *S. lewisi/lutzianum* en 8 ríos, *S. callidum* y *S. travisi* en 6 ríos, *S. ochraceum* en 5 ríos, *S. gonzalezi*, *S. quadrivittatum* y *S. clarki* en 3 ríos y no se encontró especímenes de los subgéneros de *Simulium* en 10 ríos.

En 88 de los 98 ríos estudiados, se encontró una o varias especies de *Simulium*. La combinación de especies, por río, reveló que en 29 sólo se encontró una especie, en 33 dos especies, en 17 tres especies, en 5 cuatro especies, en 3 cinco especies y en 1 seis especies.

Se confirma entonces la suposición de Zeledón y Vieto (1957) en el sentido de que *S.*

panamense es la especie más común en el territorio nacional.

De los parámetros mencionados por Vargas y Travis (1973), dadas las distintas épocas de recolección, lo que implica diferencias en las densidades poblacionales y diversidad de especies, no es dable el hacer generalizaciones. Sin embargo, desde el punto de vista epidemiológico, sí debemos destacar la amplia distribución de *S. metallicum* (encontrado en 38 ríos) y el hallazgo de *S. ochraceum* en 5 ríos, ambas especies consideradas como los vectores principales de *Onchocerca volvulus* en América Central y a *S. callidum*, *S. pseudocallidum* y *S. quadrivittatum* consideradas como vectores secundarios de *Onchocerca* en América (W.H.O. 1989), también presentes en nuestro país.

Dada la estrecha similitud morfológica entre *S. callidum*, *S. pseudocallidum* y *S. travisi* (Vargas et al. 1993) es necesario realizar estudios para determinar el grado de antropofilia de *S. travisi*, así como la importancia que podría tener como vector de *O. volvulus*.

CUADRO 1

Distribución geográfica y especies de Simulium (Diptera: Simuliidae) en Costa Rica. Recolectas efectuadas durante 1968-1970

Provincia	Cantón	Localidad	Río	Especies encontradas
San José	Acosta	San Ignacio	Jorco (1)	<i>S. panamense</i>
San José	Acosta	San Ignacio	Qda. Chirracá (2)	<i>S. callidum</i> <i>S. metallicum</i> <i>S. pseudocallidum</i>
San José	Aserrí	Aserrí	Sin nombre (Qda. Agua) (3)	<i>S. ochraceum</i> <i>S. metallicum</i>
San José	Aserrí	Centro	Qda. Parruás (4)	<i>S. panamense</i> <i>S. metallicum</i> <i>S. puigi</i>
San José	Puriscal	San Rafael	Chubá (5)	<i>S. panamense</i> <i>S. metallicum</i> <i>S. puigi</i> <i>S. quadrivittatum</i>

Continúa...

NOTA: Los números entre paréntesis después de cada río, corresponden a los asignados por Vargas y Travis (1973). Los nombres entre paréntesis corresponden al dato localmente.

Provincia	Cantón	Localidad	Río	Especies encontradas
San José	Puriscal	San Rafael	Marín (6)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.samboni</i>
San José	Mora	Guayabo	Qda.Honda (7)	<i>S.panamense</i> <i>S.quadrivittatum</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.pseudocallidum</i>
San José	Escazú	Centro	Convento (8)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i>
San José	Coronado	San Isidro	Durazno (25)	<i>S.panamense</i>
San José	Coronado	Las Nubes	Virilla (26)	Ninguna
San José	Coronado	Las Nubes	Qda. Las Nubes (27)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i>
San José	Coronado	Las Nubes	Qda. Desbarrumbo (28)	<i>S.puigi</i> <i>S.pseudocallidum</i>
San José	Coronado	Cascajal	Qda. Cascajal (29)	Ninguna
San José	Dota	El Empalme	Sin nombre (46)	<i>S.puigi</i>
San José	Pérez Zeledón	Volcán	Convento (77)	<i>S.panamense</i> <i>S.lewisi/lutizianum</i>
San José	Central	Pacuar	Pacuar (80) (Pérez Zeledón)	<i>S.panamense</i> <i>S.lewisi/lutizianum</i>
San José	Pérez Zeledón	Pacuar	Cajón (93)	<i>S.samboni</i> <i>S.panamense</i>
San José	Puriscal	Salitrales	Qda. Túfares (85)	<i>S.pseudocallidum</i> <i>S.metallicum</i>
San José	Puriscal	La Palma	Qda. El Jilgueral (86)	<i>S.ochraceum</i> <i>S.pseudocallidum</i>
Alajuela	Central	Río Segundo	Río Segundo (10)	<i>S.panamense</i>
Alajuela	Central	San Josecito	Itiquís (11)	<i>S.panamense</i>
Alajuela	Grecia	Tacares	Tacares (12)	<i>S.panamense</i>
Alajuela	Atenas	Centro	Sin Nombre (18)	<i>S.metallicum</i> <i>S.callidum</i>
Alajuela	Atenas	Centro	Sin Nombre (19)	<i>S.metallicum</i>
Alajuela	Atenas	Centro	Cajón (20)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.callidum</i>
Alajuela	Atenas	Centro	Cacao (21)	<i>S.metallicum</i> <i>S.panamense</i>
Alajuela	Palmares	Centro	Sin Nombre (22) (Tres Puentes)	<i>S.metallicum</i> <i>S.panamense</i>
Alajuela	Naranjo	Candelaria	Sin Nombre (23) (La Candelaria)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.callidum</i>
Alajuela	Valverde Vega	Sarchí Sur	Sarchí (24)	<i>S.panamense</i>
Alajuela	Central	Pavas	Alajuela (30) (Los Ahogados)	<i>S.clarki</i> <i>S.panamense</i>
Alajuela	Central	Carrizal	Itiquís (31)	<i>S.panamense</i> <i>S.puigi</i> <i>S.clarki</i>
Alajuela	Poás	Poasito	Poasito (34)	<i>S.pseudocallidum</i> <i>S.puigi</i>
Alajuela	San Ramón	Concepción	Jesús (52)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i>
Alajuela	San Ramón	La Angostura	La Angostura (53)	<i>S.metallicum</i> <i>S.pseudocallidum</i>
Alajuela	Central	Cebadilla	Baln.Philips (60)	<i>S.metallicum</i> <i>S.pseudocallidum</i>

Continúa...

Provincia	Cantón	Localidad	Río	Especies encontradas
Alajuela	San Carlos	Lajas	Lajas (68)	<i>S.travisi</i> <i>S.panamense</i> <i>S.ochraceum</i> <i>S.metallicum</i>
Alajuela	San Carlos	El Peje	El Peje (69)	<i>S.panamense</i>
Alajuela	San Carlos	Florencia	Ron ron (70)	<i>S.panamense</i> <i>S.samboni</i> <i>S.gonzalezi</i>
Alajuela	San Carlos	Rio San Carlos	Qda.San Pedro (71)	<i>S.samboni</i> <i>S.clarki</i> <i>S.quadrivittatum</i>
Alajuela	San Carlos	Quebrada Azul	Sin Nombre (72) (El	<i>S.panamense</i>
Alajuela	Atenas	Concepción	Ingenio) Concepción (89)	<i>S.samboni</i> <i>S.pseudocallidum</i>
Alajuela	Atenas	Concepción	El Barril (90)	<i>S.metallicum</i>
Alajuela	San Mateo	El Fierro	Qda.El Fierro (91)	<i>S.samboni</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.pseudocallidum</i>
Alajuela	San Mateo	Desamparados	Machuca (92)	<i>S.samboni</i>
Alajuela	Orotina	Orotina	Sin Nombre (95)	<i>S.samboni</i> <i>S.metallicum</i>
Heredia	Flores	San Joaquín	Qda. Brava (9) (Qda. Seca)	<i>S.panamense</i>
Heredia	Belén	Ojo de Agua	Río Segundo (13)	<i>S.panamense</i>
Heredia	San Pablo	San Pablo	Río Bermúdez (14)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i>
Heredia	San Pablo	San Francisco	Sin Nombre (15) (San Francisco)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i>
Heredia	San Isidro	San Isidro	Tibás (16)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.pseudocallidum</i>
Heredia	San Isidro	San Isidro	Turú (17)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.pseudocallidum</i>
Heredia	Barva	Cinco Esquinas	Tambor (32)	<i>S.puigi</i> <i>S.panamense</i> <i>S.travisi</i> <i>S.lewisi/lutzianum</i>
Heredia	Barva	Cinco Esquinas	Tambor (32-a)	<i>S.puigi</i> <i>S.panamense</i>
Heredia	Central	Sarapiquí	Estero Grande (61)	<i>Ninguna</i>
Heredia	Central	Puerto Viejo	Qda.Grande (62)	<i>S.samboni</i>
Heredia	Central	La Virgen	Sarapiquí (63)	<i>S.panamense</i>
Heredia	Central	Cariblanco	María Aguilar (64)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.lewisi/lutzianum</i>
Heredia	Central	Cariblanco	Ujarrás (65)	<i>S.panamense</i> <i>S.ochraceum</i> <i>S.pseudocallidum</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.travisi</i>
Heredia	Central	Cinchona	El Angel (66)	<i>S.travisi</i> <i>S.puigi</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.lewisi/lutzianum</i>

Continúa...

Provincia	Cantón	Localidad	Río	Especies encontradas
Heredia	Central	Cinchona	Paz Chiquita (67)	<i>S.puigi</i> <i>S.ochraceum</i> <i>S.metallicum</i> <i>S.travisi</i> <i>S.panamense</i>
Cartago	Central	Los Angeles	Barquero (35)	<i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i>
Cartago	Paraíso	Orosi	Chirí (36)	<i>S.panamense</i> <i>S.puigi</i> <i>S.pseudocallidum</i> <i>S.metallicum</i>
Cartago	Paraíso	Orosi	Jucó (37)	<i>S.panamense</i> <i>S.puigi</i> <i>S.pseudocallidum</i> <i>S.metallicum</i>
Cartago	Paraíso	Tapantí	Qda. Quirí (38)	<i>S.panamense</i> <i>S.puigi</i> <i>S.pseudocallidum</i> <i>S.travisi</i> <i>S.callidum</i> <i>S.lewisi/lutzianum</i>
Cartago	Paraíso	Birrisito	Páez (47)	<i>S.panamense</i>
Cartago	Oreamuno	San Rafael	Qda. La Cañada (39)	<i>S.metallicum</i> <i>S.panamense</i> <i>S.metallicum</i>
Cartago	Oreamuno	Cot	Qda. La Cañada (40)	<i>S.metallicum</i>
Cartago	Oreamuno	Sanatorio Durán	Yerbabuena (41)	Ninguna
Cartago	Oreamuno	San Juan de Chicué	Quemados (Amarillo) (42)	Ninguna
Cartago	El Guarco	San IsidroTejar	Purires (43)	<i>S.metallicum</i> <i>S.panamense</i>
Cartago	El Guarco	San IsidroTejar	Cucaracha (44)	<i>S.metallicum</i> <i>S.panamense</i>
Cartago	El Guarco	Alto Cangreja	Qda. Palmital (45)	<i>S.puigi</i> <i>S.pseudocallidum</i>
Cartago	Alvarado	Qda. Honda	Qda. Honda (48)	<i>S.panamense</i>
Cartago	Jiménez	Juan Viñas	Chíz (49)	<i>S.panamense</i> <i>S.samboni</i>
Cartago	Turrialba	El Recreo	Qda. Barahona (50) (El Recreo)	<i>S.callidum</i> <i>S.panamense</i> <i>S.samboni</i> <i>S.pseudocallidum</i>
Cartago	Turrialba	Angostura	Sin Nombre (51)	<i>S.puigi</i> <i>S.panamense</i> <i>S.pseudocallidum</i>
Cartago	Turrialba	Pavones	Chitaría (87)	<i>S.samboni</i>
Cartago	Oreamuno	Sanatorio Durán	Reventado (73)	Ninguna
Guanacaste	Bagaces	Bagaces	Piedras (57)	Ninguna
Guanacaste	Cañas	Corobicí	Corobicí (58)	Ninguna
Guanacaste	Abangares	Abangares	Desjarretado (59)	<i>S.samboni</i>
Puntarenas	Esparza	Barranca	Barranca (54)	<i>S.panamense</i>
Puntarenas	Central	Zagala	Seco (55)	<i>S.panamense</i>
Puntarenas	Central	Sardinal	Sardinal (56)	Ninguna
Puntarenas	Buenos Aires	El Ceibo	El Ceibo (74)	<i>S.samboni</i> <i>S.lewisi/lutzianum</i> <i>S.panamense</i>
Puntarenas	Buenos Aires	Volcán	Cañas (75)	<i>S.panamense</i>
Puntarenas	Buenos Aires	Volcán	Sonador (76)	<i>S.panamense</i> <i>S.lewisi/lutzianum</i>
Puntarenas	Osa	Barú	Qda.Campamento (78)	<i>S.pseudocallidum</i>

Continúa....

Provincia	Cantón	Localidad	Río	Especies encontradas
Puntarenas	Osa	Barú	Qda.Barucito (79)	<i>S.samboni</i> <i>S.pseudocallidum</i>
Puntarenas	Aguirre	Manuel Antonio	Qda.Ml. Antonio (81)	<i>S.samboni</i>
Puntarenas	Aguirre	Palo Seco	Palo Seco (82)	<i>Ninguna</i>
Puntarenas	Aguirre	Pocares	Pocares (83)	<i>S.samboni</i>
Puntarenas	Aguirre	Chirez	Chirez (84)	<i>S.gonzalezi</i>
Limón	Siquirres	Siquirres	Sin Nombre (88) (El Colegio)	<i>S.samboni</i>
Limón	Matina	Madre de Dios	M. de Dios (96)	<i>S.samboni</i> <i>S.panamense</i> <i>S.gonzalezi</i>
Limón	Central	Bananito Norte	Qda.Bananito (97)	Norte <i>S.samboni</i>
Limón	Pococí	Guápiles	Guápiles (98)	<i>S.samboni</i> <i>S.panamense</i>
Limón	Pococí	Guápiles	Numancia (99)	<i>S.samboni</i> <i>S.panamense</i>

CUADRO 2

Distribución geográfica de las especies de *Simulium* encontradas en Costa Rica

Subgéneros	Especies	Distribucion por países **
<i>Psilopelmia</i>	<i>S.callidum</i> <i>S.panamense</i> <i>S.pseudocallidum</i> <i>S.samboni</i> <i>S.travisi</i>	México, Belice, Guatemala, Costa Rica Costa Rica, Panamá México, Costa Rica * México, Belice, Guatemala, Costa Rica *, Panamá, Venezuela, Costa Rica ***
<i>Simulium</i>	<i>S.puigi</i> <i>S.metallicum</i>	México, Costa Rica * Guatemala, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Perú, Ecuador, Jamaica, Trinidad.
<i>Ectemnaspis</i>	<i>S.ochraceum</i>	México, Guatemala, Costa Rica *, Panamá Colombia, Venezuela Ecuador, Cuba, Jamaica,
	<i>S.lewisi/lutzianum</i> <i>S.clarki</i>	Costa Rica *, Venezuela Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina Costa Rica *, Panamá, Venezuela
<i>Inaequalium</i>	<i>S.gonzalezi</i>	México, Guatemala, Costa Rica *, Ecuador,
<i>Notolepria</i>	<i>S.quadrivittatum</i>	México, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Ecuador, Jamaica, Cuba, Puerto Rico,

* Informado en este estudio.

** Tomado de Coscarón (1987).

***Tomado de Vargas et al. 1993.

AGRADECIMIENTOS

Jaime Ramírez-Pérez, Sección de Vectores, Instituto de Biomedicina, Caracas, Venezuela, corroboró el diagnóstico de *S. ochraceum* y *S. lewisi*.

R. Echeverri, G. Zúñiga y C.R. Méndez, recolectaron parte del material usado en el estudio. El Centro Internacional para la Investigación y Adiestramiento Médico (LSU: ICMRT) dio apoyo económico durante la primera parte de las investigaciones.

La Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica dio la ayuda logística y económica adicional para el proyecto.

RESUMEN

Se realizó una recolección en Costa Rica, entre julio de 1968 a junio de 1970, de formas inmaduras del género *Simulium* (Diptera: Simuliidae). *S. panamense* fue la especie más común, seguida por *S. metallicum*, *S. samboni*, *S. pseudocallidum*, *S. puigi*, *S. lewisi/lutzianum*, *S. callidum*, *S. travisi*, *S. ochraceum*, *S. gonzalezi*, *S. quadrivittatum* y *S. clarki*. 98 corrientes (50 localizadas en el Valle Central y 48 en las tierras bajas del atlántico y del pacífico), fueron visitadas cada mes durante el primer año y cada dos meses el segundo. Los especímenes recolectados fueron preservados en alcohol. Las pupas maduras se colocaron en cámara húmeda para la obtención de los adultos.

En 88 de las 98 corrientes se encontró una o varias especies de *Simulium*. En 29, una especie. en 33, dos. en 17, tres. en 5, cuatro. en 3, cinco y solamente una con seis especies. Se destaca la amplia distribución geográfica de *S. metallicum* (38 corrientes) y el hallazgo de *S. ochraceum* en cinco corrientes, ya que ambas especies

son consideradas como los principales vectores de *Onchocerca volvulus* en América Central y *S. callidum*, *S. pseudocallidum* y *S. quadrivittatum*, como los vectores secundarios de tal filaria de importancia en salud pública.

REFERENCIAS

- Coscarón S. 1987. El género *Simulium* Latreille en la región Neotropical: Análisis de los grupos supraespecíficos, especies que los integran y distribución geográfica. Min. Ciencia y Tec. CNDCT, Museo Paraense Emilio Goeldi, Colecao Emilie Sneathlage Belém. 1-111.
- Coscarón S. 1990. Taxonomía y distribución del subgénero *Simulium* (*Ectemnaspis*) Enderlein (Simuliidae, Diptera, Insecta) Iheringia ser Zool Porto Alegre 70: 109-117.
- Dalmat HT. 1955. The black flies (Diptera: Simuliidae) of Guatemala and their role as vectors of onchocerciasis. Smithsonian Misc. Collect. 125: 1-425.
- Díaz-Nájera A. 1965. Acerca de un nuevo simúlido mexicano (Diptera: Simuliidae). Rev. Inst. Salubr. Enf. Trop. (Méx.) 25: 25-45.
- Field G. 1967. Studies on Black flies of Panama (Diptera: Simuliidae). I. Two new species of *Simulium* of the subgenus Notolepria. Ann. Entomol. Soc. Am. 60: 188-194.
- Peterson B, M.Vargas & J. Ramírez-Pérez. 1988. *Simulium* (*Hemicnetha*)*hieroglyphicum* (Diptera: Simuliidae), a new black fly species from Costa Rica. Proc. Entomol. Soc. Wash. 90: 76-86.
- Ramírez-Pérez J. 1983. Los jejenes de Venezuela. Simp. Oncocercosis Amer. Caicet. Puerto Ayacucho. 156p.
- Travis, B.V. & M.Vargas V. 1974. Bionomics of black flies (Diptera: Simuliidae) in Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 22: 187-200.
- Vargas L & A.Díaz Nájera. 1953. *Simulium* (*Notolepria*)*gonzalezi* n. sp. (Insecta: Diptera). Rev. Inst. Salubr. Enf. Trop. (Mex) 13: 235-241.
- Vargas L & A. Díaz-Nájera. 1957. Simúlidos Mexicanos. Rev Inst. Salubr. Enf. Trop. (Méx.)17: 143-399.
- Vargas M & B.V.Travis. 1973. Bionomía de los simúlidos (Diptera: Simuliidae) en Costa Rica. IV. Localización y descripción de los lugares de recolección. Rev. Biol. Trop. 21: 143-175.
- Vargas M, B.V. Travis, A. Díaz-Nájera & F.Fallas B. 1977. Bionomics of black flies (Diptera: Simuliidae) in Costa Rica. VII. Genus *Simulium* subgenus *Hearlea*. Rev. Biol. Trop. 25: 137-149.
- Vargas M, W González & J.V. Vargas. 1990. Especies y distribución geográfica de *Hemicnetha* (Diptera: Simuliidae) en Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 38: 409-414.
- Vargas M, J.V. Vargas & J. Ramírez-Pérez. 1993. *Simulium* (*Psilopelmia*)*travisi* (Diptera: Simuliidae) a new black fly species from Costa Rica. Proc. Entomol. Soc Wash. 95: 175-181.
- World Health Organization. 1989. Geographical distribution of arthropod-borne diseases and their principal vectors. Vector Biology and Control Division WHO/VBC/89.967. 134 p.
- Zeledón R, & P.L. Vieto. 1957. Contribución al estudio de los Simúlidos de Costa Rica (Diptera: Nematocera) I. Sobre el *Simulium* panamense Fairchild 1940. Rev. Biol. Trop. 5: 19-33.