

# Quetotaxia del IV estadio larval de *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *hernandezi* (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae)

Chaetotaxy of fourth instar larva of *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *hernandezi* (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae)

DALMIRO CAZORLA<sup>1</sup>, MILAGROS OVIEDO<sup>2</sup>

Revista Colombiana de Entomología 27(3-4): 153 - 158 (2001)

**Resumen.** Se describe e ilustra la quetotaxia y se da la morfometría de las setas de larvas del estadio IV de *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *hernandezi* (Ortiz, 1965), obtenidas bajo condiciones de laboratorio. Se comparan morfométricamente las larvas IV de *L. (N.) hernandezi* con las de *L. (N.) antunesi*, *L. (N.) flaviscutellata* y *L. (N.) anduzei* mediante la técnica multivariante del cluster análisis. Sobre la base de estos resultados se discute la diferenciación morfológica y la posible relación de las larvas IV de *L. (N.) hernandezi* con otras especies del subgénero *Nyssomyia*.

**Palabras clave:** *Lutzomyia hernandezi*. Quetotaxia. Morfometría. Larvas. Cluster análisis.

**Summary.** The chaetotaxy of fourth instar larva of *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *hernandezi* (Ortiz, 1965) is described, illustrated and measured their setas from specimens reared in the laboratory. By means of cluster analysis, it was shown the morphometric differentiation among larva of *L. (N.) hernandezi* and *L. (N.) antunesi*, *L. (N.) flaviscutellata*, and *L. (N.) anduzei*. On the basis of these results, the morphological differentiation and possible relationships among the fourth instar larva of *L. (N.) hernandezi* and others *Nyssomyia* species, is discussed.

**Key words:** *Lutzomyia hernandezi*. Chaetotaxy. Morphometry. Larva. Cluster analysis.

## Introducción

Como bien lo señalan Young y Duncan (1994), las especies flebotominas neotropicales pertenecientes al subgénero *Nyssomyia* Barreto 1962 (= grupo *intermedia* Theodor 1965) del género *Lutzomyia* França 1924, abarcan alrededor de 22 especies y subespecies, cuya distribución geográfica va desde México, la América central, pasando por la isla caribeña de Trinidad, hasta llegar al Sur de América. Las mismas incluyen, *L. (N.) flaviscutellata*, *L. (N.) trapidoi*, *L. (N.) hernandezi*, *L. (N.) waltoni*, *L. (N.) reducta*, *L. (N.) olmeca olmeca*, *L. (N.) o. bicolor*, *L. (N.) o. nociva*, *L. (N.) inornata*, *L. (N.) antunesi*, *L. (N.) whitmani*, *L. (N.) sylvicola*, *L. (N.) ylephiletor*, *L. (N.) edentula*, *L. (N.) richardwardi*, *L. (N.) intermedia*, *L. (N.) anduzei*, *L. (N.) umbratilis*, *L. (N.) shawi*, *L. (N.) bibinae*, *L. (N.) yuilli yuilli*, y *L. (N.) y. pajoti*. Del diagnóstico morfológico del grupo resaltan la posesión de ascoides simples, palpómero 5 generalmente más corto que el 3; coxito con o sin setas persistentes; estilo con 4 espinas y sin seta subterminal; parámero sin divisiones y con setas simples; espermatecas de las hembras con cuerpos más largos que anchos, de forma anillada y con segmento terminal largo.

El hecho de que la mayoría de las especies que integran al subgénero *Nyssomyia*

posean hábitos antropofílicos, hace que las mismas tengan una gran importancia epidemiológica, siendo consideradas varias especies como comprobadas, o se les ha incriminado, vectores de *Leishmania* al hombre (Grimaldi et al. 1989; W.H.O 1990). En este sentido, se tiene a *L. (N.) flaviscutellata*, *L. (N.) reducta* y *L. (N.) o. nociva* como vectores de *Le. (Leishmania) amazonensis* (Shaw y Lainson 1968; Arias et al. 1987); a *L. (N.) whitmani*, *L. (N.) anduzei* y *L. (N.) umbratilis* de *Le. (Viannia) guyanensis* (Arias y Freitas 1978; Ryan et al. 1987); a *L. (N.) intermedia* y *L. (N.) whitmani* de *Le. (V.) braziliensis* (Gómez 1986; Vexenat et al. 1986); a *L. (N.) o. olmeca*, *L. (N.) ylephiletor* y *L. (N.) flaviscutellata* de *Le. (Le.) mexicana* (Biagi et al. 1967; Williams 1970; Porter et al. 1987); a *L. (N.) trapidoi* y *L. (N.) ylephiletor* de *Le. (V.) panamensis* (Zeledón et al. 1981; Zeledón 1985); a *Lu. (N.) o. bicolor* de *Le. (Le.) venezuelensis* (Bonfante-Garrido et al. 1987); y a *L. (N.) antunesi* de *Le. (Le.) chagasi* (Ryan et al. 1984).

De las 400 especies que integran al género *Lutzomyia*, apenas se conocen alrededor de un 15% de sus larvas (Young y Duncan, 1994); desafortunadamente, esto ha hecho que las relaciones de afinidades taxonómicas y sistemáticas entre las especies se haya realizado totalmente sobre caracteres morfológicos imaginales. Mien-

tras que existen grupos de especies o subgéneros donde sólo se han descrito las larvas de una sola especie (e.g., en *Micropygomyia* Barreto 1962), llama la atención que de las 22 especies y subespecies que comprenden al subgénero *Nyssomyia*, se han ilustrado las larvas de casi el 36% de las mismas (Ward 1976; Young y Duncan 1994), incluyendo *L. (N.) intermedia*, *L. (N.) olmeca bicolor*, *L. (N.) trapidoi*, *L. (N.) whitmani*, *L. (N.) ylephiletor* (Barreto 1941; Hanson 1968), *L. (N.) anduzei*, *L. (N.) antunesi* y *L. (N.) flaviscutellata* (Ward 1976).

*L. (N.) hernandezi* posee una distribución restringida a Colombia en el Departamento de Norte de Santander (Young y Morales 1987) y Venezuela (Felicangeli 1980). En este último país, se le ha capturado en los 3 estados andinos y en el Zulia (Felicangeli 1988). Mediante la implementación de la técnica de inmunodifusión en geles de agarosa, González et al. (1991) y Añez et al. (1994) encontraron que *L. (N.) hernandezi* muestra apetencias alimentarias hacia aves, caprinos y ovinos; siendo capturada, además, por los primeros autores picando intradomiciliariamente sobre cebo humano. Estos hallazgos hablan a favor de considerar a *L. (N.) hernandezi* como una especie flebotomina con hábitos eurifágicos y oportunistas, y de que no

1 Biólogo, M.Sc. Unidad de Parasitología y Medicina Tropical, Centro de Investigaciones Biomédicas, Área Cs. de la Salud, Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda", Apdo. 7403, Coro, Edo. Falcón, Venezuela. E-mail: Lutzomyia@hotmail.com  
2 Biólogo, M.Sc. Núcleo Universitario "Rafael Rangel", Universidad de Los Andes, Apdo. 100, Trujillo, Edo. Trujillo, Venezuela.

debería, por lo tanto, ignorarse su papel en el mantenimiento de los ciclos enzooticos, y su potencialidad como vector de *Leishmania* al hombre.

De acuerdo con la literatura revisada, aún no se han descrito los estadios preimaginales de *L. (N.) hernandezii*, desconociéndose la importancia de los mismos en la separación taxonómica con otras especies afines o morfológicamente indistinguibles, del subgénero *Nyssomyia*.

En el presente trabajo se describe e ilustra la quetotaxia de larvas de estadio IV de *L. (N.) hernandezii*. Así mismo, se dan las medidas de las setas, lo que permite realizar, de una manera preliminar y tentativa, la comparación morfométrica con otras tres especies del subgénero *Nyssomyia*, mediante la técnica multivariante de cluster análisis (CA).

**Materiales y Métodos**

El estudio se realizó con 3 larvas del estadio IV de primera generación, obtenidas a partir de distintas hembras de *L. (N.) hernandezii* capturadas por aspiración directa en huecos de árbol, en la población de "El Albarico" (entre los 9°20'N/70°50'W y 9°10'N/71°00'W), Municipio Monte Carmelo, del estado Trujillo, en la región andina de Venezuela.

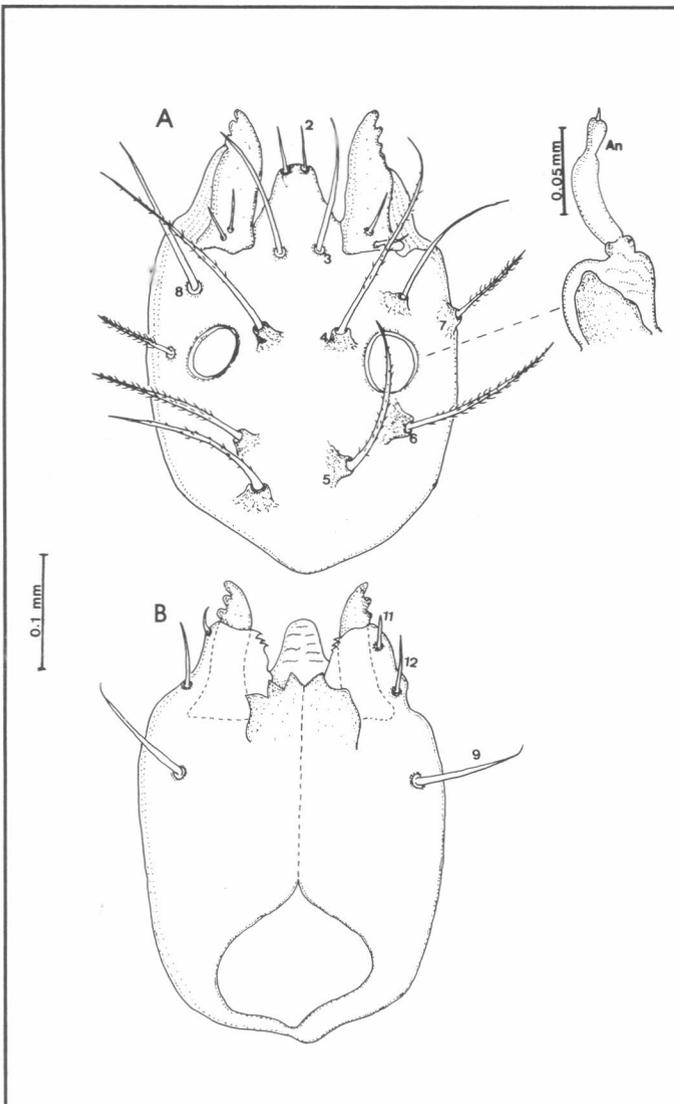
Las metodologías para la obtención de las larvas de estadio IV de Añez y Oviedo (1985) y la clarificación y montaje se presentaron en un trabajo previo (Cazorla y Oviedo 1998). Se adoptó el sistema de Forattini (1973) para la numeración y nomenclatura de la quetotaxia.

Las estimaciones morfométricas se hicieron con un micrómetro ocular previamente

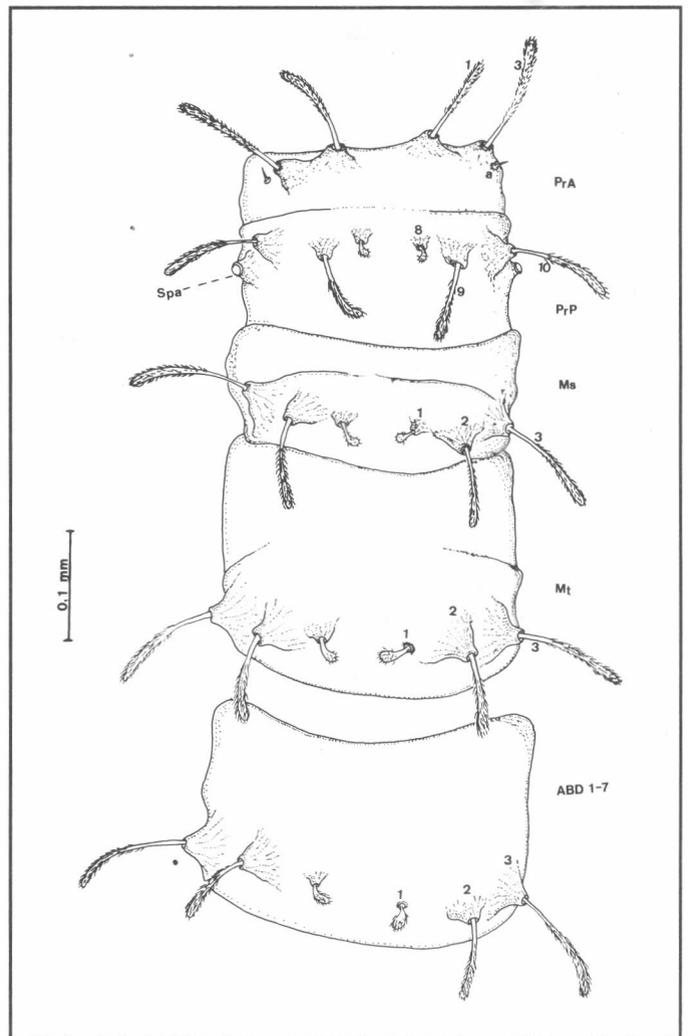
calibrado, y las estructuras morfológicas se dibujaron con una cámara lúcida. Las medidas, todas expresadas en micras (µm), se presentan incluyendo la media aritmética y el rango de las mismas en paréntesis.

**Cluster análisis.** Para la realización de este análisis estadístico multivariante, se escogieron la media aritmética, que representa un individuo ubicado en el promedio poblacional, y el rango mínimo y máximo, representando dos individuos en los extremos, de las medidas de larvas IV de *L. (N.) hernandezii* (dadas en la Tabla), *L. (N.) anduzei*, *L. (N.) antunesi* y *L. (N.) flaviscutellata*. Las medidas de las tres últimas especies se tomaron del trabajo de Ward (1976), el cual fue realizado con material de Brasil.

Los caracteres morfológicos incluyen las setas 3, 4, 5, 6 y 7 de la región cefálica; las



**Figura 1.** Quetotaxia de la región cefálica dorsal (A) y ventral (B) de larvas del estadio IV de *Lutzomyia (N.) hernandezii*; An= antena.



**Figura 2.** Quetotaxia de los segmentos torácicos y abdominales dorsales de larvas del estadio IV de *Lutzomyia (N.) hernandezii*; para= protórax anterior; PrP= protórax posterior; Ms= mesotórax; Mt= metatórax; ABD 1 - 7= segmentos abdominales 1 - 7; Spa= espiráculos anteriores.

setas **1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13** y **14** del protórax; las setas **1, 2, 3, 4, 8** y **9** de los segmentos abdominales 1 – 7; las setas **1, 2, 3, 4, 5** y **7** del octavo segmento abdominal; y las setas **1, 3, 7** y **8** del noveno segmento abdominal.

Las similitudes entre cada par de larvas se determinó por el coeficiente de distancia de Manhattan (city –block), construyéndose una matriz de distancia (12 x 12). A partir de esta última, se realizó un cluster análisis (CA), construyéndose un fenograma (dendrograma) por la técnica del ligamiento promedio de la media aritmética no ponderada (UPGMA), mediante el cual la admisión de un individuo (larva IV) dentro de un cluster se basa en el promedio de la distancia de ese individuo con los miembros existentes del cluster. Esto permitió estimar las relaciones fenéticas entre las cuatro especies mencionadas.

La descripción más detallada del CA está dada por Sneath y Sokal (1973) y Crisci y

López (1983). Los datos se procesaron utilizando el sistema de programas computacionales STATISTICA (Stat Soft, Inc. 1993).

**Resultados**

**Descripción de la quetotaxia larval de *L. (N.) hernandezi***

Longitud promedio del cuerpo, desde el margen anterior de la cápsula cefálica hasta el margen posterior del peine del noveno segmento abdominal, 3122 µm (3012 – 3232).

**Cabeza:** (Fig. 1).

De forma ovoide, 305 µm ( 300 – 310) de largo; 240.3 µm (235 – 245.5) de ancho.

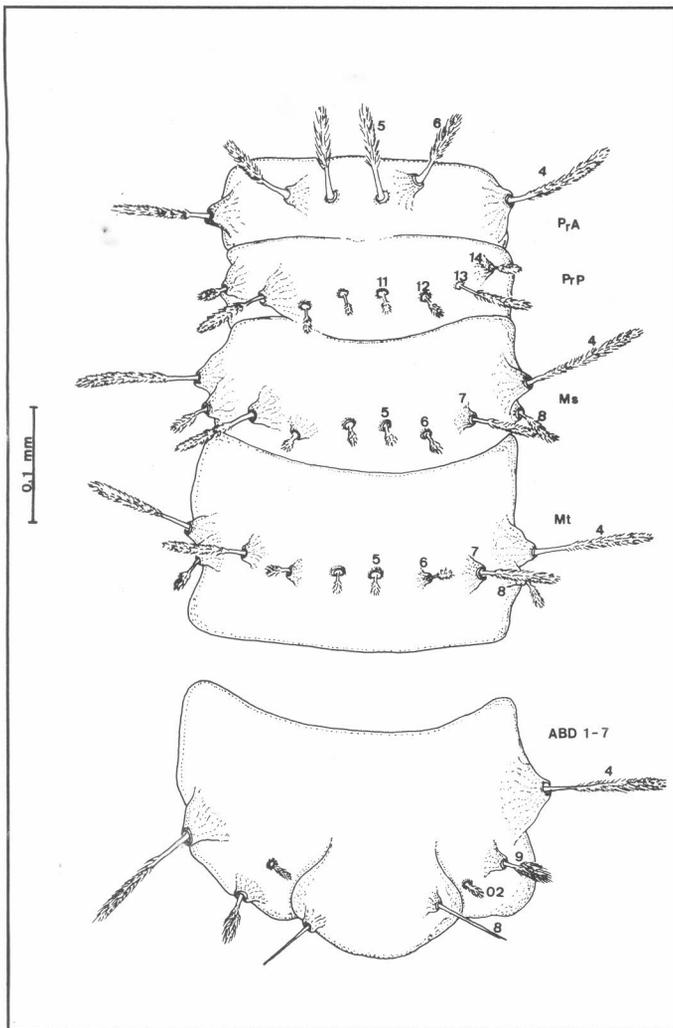
Setas 2 – 8 dorsales: Setas **2, 3** y **8** filiformes, **3** y **8** con base ancha. Las setas **4, 5, 6** y **7** aunque plumosas tienen poca pilosidad, y todas se encuentran insertadas sobre tubérculos.

Setas 9 – 12 ventrales: Setas **9, 11** y **12** espiniformes, con base ensanchada; la **10** ausente. Antena relativamente larga, 76.6 µm (74.5 – 78.5) de longitud, insertada sobre tubérculo conspicuo de forma de cono truncado, 38.8 µm (37.5 – 40) de largo. Primer segmento antenal corto: 12.3 µm (12 – 12.5), segundo de mayor longitud: 59.3 µm (57.5 – 61), en forma de banana, con seta apical espiniforme de 5 µm de largo.

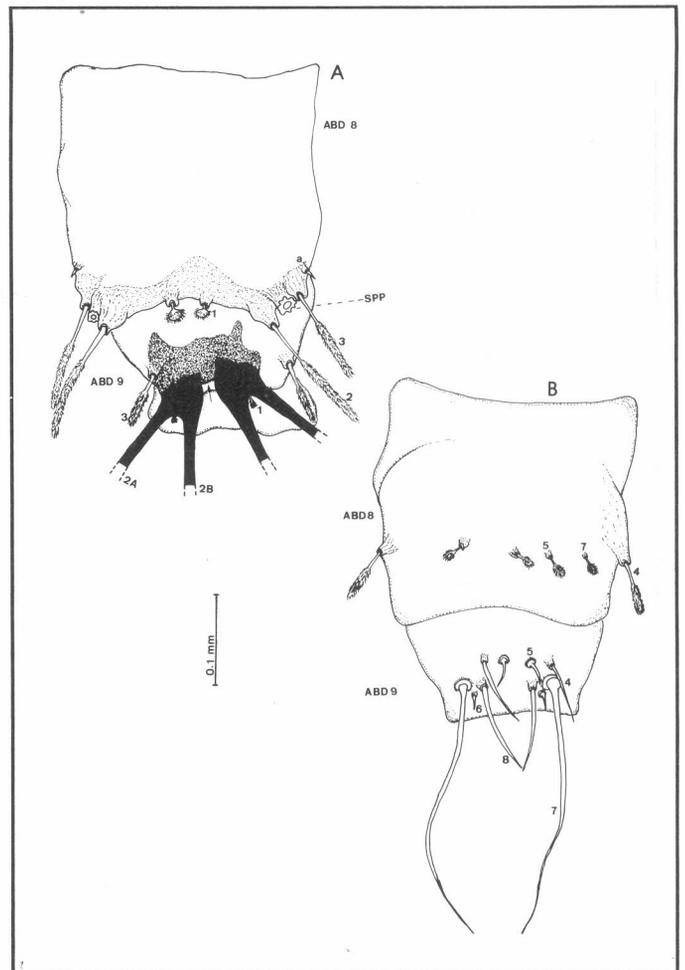
**Tórax:** (Figs. 2 y 3).

Protórax anterior: Setas **1, 3** y **a** dorsales, insertadas sobre tubérculos; **1–3** plumosas, de escasa pilosidad; seta accesoria **a** espiniforme; seta **2** ausente. Seta **4** en posición ventro-lateral; setas **5** y **6** ventrales; plumosas, pero de escasa pilosidad, e insertadas sobre tubérculos.

Protórax posterior: Setas **8, 9** y **10** dorsales, plumosas, de escasa pilosidad e insertadas sobre tubérculos. Setas **11, 12, 13** y **14** ventrales, plumosas, e insertadas sobre tubérculos.



**Figura 3.** Quetotaxia de los segmentos torácicos y abdominales ventrales de larvas del estadio IV de *Lutzomyia (N.) hernandezi*. Abreviaturas como en figura 2.



**Figura 4.** Quetotaxia de los segmentos abdominales 8 y 9 dorsales (A) y ventrales (B) de larvas del estadio IV de *Lutzomyia (N.) hernandezi*; ABD 8= segmento abdominal 8; ABD 9= segmento abdominal 9; 2A y 2B= setas caudales. SPP= espiráculos posteriores. La flecha en A señala los dientes en el segmento abdominal 9.

Mesotórax y metatórax: Ambos segmentos presentan similar disposición de setas, siendo todas plumosas, de poca pilosidad y la mayoría insertadas sobre tubérculos. Setas 1, 2 y 3 dorsales. Setas 4, 5, 6, 7 y 8 ventrales, estando la 4 en posición lateral.

**Abdomen:** (Figs. 2, 3 y 4).

Segmentos abdominales 1 - 7: Setas 1, 2 y 3 dorsales, de forma plumosa, de escasa pilosidad e insertadas sobre tubérculos. Región ventral con seta 4 en posición lateral y plumosa. Setas 9 y 02 plumosas; seta 8 espiniforme. Todas se encuentran insertadas sobre tubérculos.

Segmento abdominal 8: Región dorsal con área ligeramente pigmentada (placa tergal), presentando 3 setas plumosas (1, 2 y 3), de escasa pilosidad, y una seta espiniforme (a); seta 3 en posición lateral; todas las setas se encuentran insertadas sobre tubérculos. Setas 4, 5 y 7 ventrales, de forma plumosa e insertadas sobre tubérculos; seta 4 en posición lateral.

Segmento abdominal 9: Región dorsal con placa tergal conspicuamente pigmentada, con borde posterior exhibiendo peine con más de 30 dientes. Setas 1 y 3 plumosas e insertadas sobre tubérculos. Setas caudales de igual longitud: 1999 μm (1998 - 2000). Setas 4, 5, 6, 7 y 8 ventrales, espiniformes, teniendo la 7 base apreciablemente ensanchada.

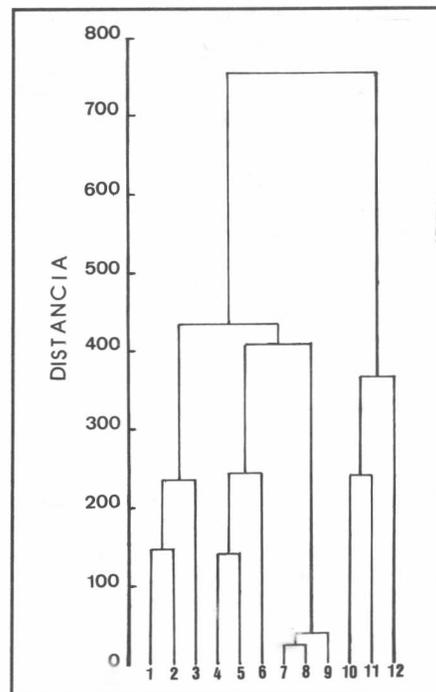
En la Tabla 1 se presentan las medidas, con media aritmética y rangos, de las setas descritas.

**Cluster análisis (CA)**

La figura 5 muestra los resultados del CA; la abscisa se utiliza para separar las larvas IV de los flebotominos, mientras que la ordenada muestra la escala de distancia desde 0 hasta 800. Así por ejemplo, los individuos 7 y 8 de *L. (N.) hernandezi* se encuentran distantes a 10, y su distancia promedio con el individuo 9 de su misma especie es alrededor de 20. Cuando la distancia es cerca de 250, hay tres clusters representados por los individuos de *L. (N.) antunesi*, *L. (N.) anduzei* y *L. (N.) hernandezi*. En definitiva, en el fenograma se detectan cuatro grupos fenéticos (clusters) bien definidos: *L. (N.) anduzei* (1 - 3); *L. (N.) antunesi* (4 - 6); *L. (N.) hernandezi* (7 - 9) y *L. (N.) flaviscutellata* (10 - 12), aunque las larvas de esta última especie mostraron la diferenciación morfológica más distante con respecto a las restantes especies, formando un cluster relativamente aislado.

**Discusión**

Como bien lo señalan Young y Duncan (1994), los machos de *L. (N.) hernandezi* y *L. (N.) sylvicola*, especie restringida a la Guyana Francesa y Brasil, son morfológicamente indistinguibles, arrojando la



**Figura 5.** Fenograma de larvas IV de *Lutzomyia (N.) anduzei* (1-3), *L. (N.) antunesi* (4-6), *L. (N.) hernandezi* (7-9) y *L. (N.) flaviscutellata* (10-12), obtenido por la técnica de UPMGA y basado en la matriz de distancia del coeficiente de Manhattan. La escala se da en valores de distancia.

**Tabla 1.** Medias y rangos\* (μm) de las longitudes de setas del IV estadio larval de *Lutzomyia (N.) hernandezi* (n=3)

Seta	Segmentos Abdominales						
	Cabeza	Protórax	Mesotórax	Metatórax	1-7**	8	9
1	33.1 (32.5 - 33)	53 (52.5 - 53.5)	21 (20.5 - 21.5)	24.8 (24.5 - 25)	25.3 (25 - 25.5)	12.5	20
2	-	53	86.3 (85 - 87.5)	88.8 (87.5 - 90)	87.8 (87.5 - 88)	131 (130 - 132)	-
3	125.8 (125 - 126.5)	115 (112.5 - 117.5)	114.8 (114.5 - 115)	113.3 (112.5 - 114)	113.5 (112.5 - 114.5)	114.8 (114.5 - 115)	62.3 (62.5 - 63)
4	170.5 (170 - 171)	111.8 (110 - 113.5)	122 (120 - 124)	117.3 (115 - 119.3)	129.3 (127.5 - 131)	56.3 (55 - 57.5)	70.5 (70 - 71)
5	130.8 (130 - 131.5)	88.3 (87.5 - 89)	20	22.5	-	25	25
6	128.3 (127.5 - 129)	89 (87.5 - 90.5)	26.5 (25.5 - 27.5)	27.5	-	-	17.5
7	62.3 (65 - 65.5)	-	90.8 (90 - 91.5)	75.3 (75 - 75.5)	-	25.3 (25 - 25.5)	280.5 (280 - 281)
8	103.3 (102.5 - 104)	17.5	41 (40 - 42)	40	62.5	-	91.8 (91 - 92.5)
9	92.5	83.5 (82.5 - 84.5)	-	-	47.8	-	-
10	-	102 (100 - 104)	-	-	-	-	-
11	25	22.5	-	-	-	-	-
12	50	30.3 (30 - 30.5)	-	-	-	-	-
13	-	82.5 (80 - 85)	-	-	-	-	-
14	-	32.8 (32.5 - 33)	-	-	-	-	-
a	25	12.5	-	-	-	17.5	-
b	25.3 (25 - 25.5)	-	-	-	-	-	-
02	-	-	-	-	15	-	-

(-): seta ausente.

\* = las setas sin rango exhibieron las tres mediciones iguales.

\*\*= sólo se midieron las setas de los segmentos 1 y 7.

posibilidad de que ambas sean con-específicas. Desafortunadamente, aún no se han descrito los estadios pre-imaginales de *L. (N.) sylvicola*, por lo que no es posible realizar comparaciones morfológicas ni morfométricas con los de *L. (N.) hernandezi*.

Por otra parte, los imagos de *L. (N.) hernandezi* están muy relacionados morfológicamente con los de *L. (N.) whitmani*, especie flebotomina distribuida en la Guyana Francesa, Brasil, Perú, Paraguay y Argentina. En las claves dicotómicas elaboradas para *Nyssomyia* por Young y Duncan (1994), la separación específica entre las mismas es realizada basándose en las diferencias morfométricas de caracteres internos del aparato reproductivo de ambos sexos. Los estadios inmaduros de *L. (N.) whitmani* fueron descritos por Barreto (1941), quien considera, al igual que Forattini (1973), sus larvas y las de *L. (N.) intermedia* (distribución: Brasil, Paraguay y Argentina) son morfológicamente indistinguibles, teniendo ambas el último segmento antenal en forma de banana, lo que las relaciona con *L. (N.) hernandezi*. A pesar de que no hay datos de tipo morfométrico, una de las diferencias resaltantes entre las larvas IV de *L. (N.) hernandezi* y estas dos especies señaladas, es la ausencia en las larvas de ésta de la seta **01** en los segmentos abdominales 1-7. Además, a juzgar por las ilustraciones de Barreto (1941), las setas cefálicas **5**, **6** y **7** de *L. (N.) intermedia* son ostensiblemente de mayor pilosidad que las de *L. (N.) hernandezi*.

Con respecto a *L. (N.) trapidoi* (distribución: Centroamérica, Colombia y Ecuador) y *L. (N.) ylephiletor* (distribución: México, Centroamérica y Colombia), cuyas larvas son muy parecidas morfológicamente, se tiene en primer término que aunque el segmento antenal distal de las mismas es en forma de banana, lo que las relaciona con *L. (N.) hernandezi*, sus segmentos antenales proximales son tangiblemente más largos que los de ésta, a juzgar por las ilustraciones de Hanson (1968). Además, las larvas de *L. (N.) hernandezi* no presentan la seta **01** de los segmentos abdominales 1-7. Por otra parte, las setas plumosas cefálicas de *L. (N.) ylephiletor* poseen mayor pilosidad que las de *L. (N.) hernandezi*.

Tomando como referencia a Hanson (1968), las larvas de *L. (N.) olmeca bicolor* (distribución: Costa Rica, Panamá, Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela) exhiben la cabeza de forma oval-redondeada, con proyecciones angulares y tubérculos antenales de mayor longitud que sobresalen del margen cefálico, a diferencia de la de *L. (N.) hernandezi* que es básicamente ovalada, y con tubérculos antenales que virtualmente no sobresalen del margen cefálico. Además, su segmento antenal distal no presenta curvatura y es digitiforme, y el proximal es subigual a este último, mientras que los de *L. (N.) hernandezi* son de forma de banana y muy cortos, respectivamente. La seta **8** de la

cabeza de *L. (N.) olmeca bicolor* posee escasa pilosidad, a diferencia de la de *L. (N.) hernandezi* que es glabra. Otro aspecto morfológico resaltante entre estas dos especies, es que *L. (N.) hernandezi* posee tres setas en la región dorsal de los segmentos abdominales 1-7, mientras que los de *L. (N.) olmeca bicolor* poseen 5. En el protórax anterior, *L. (N.) hernandezi* no exhibe la seta **2** que poseen las larvas IV de aquella.

La diferenciación entre las larvas de *L. (N.) flaviscutellata* (distribución: Colombia, Guyana Francesa, Surinam, Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia, Trinidad y Venezuela), tal como fueron descritas por Ward (1976), y *L. (N.) hernandezi* sigue básicamente los lineamientos señalados para *L. (N.) olmeca bicolor*.

En relación con las larvas IV de *L. (N.) antunesi* y *L. (N.) anduzei*, especies cuya distribución abarca entre otros países a Venezuela, las mismas poseen la seta **01** en los segmentos abdominales 1-7, la cual se encuentra ausente en los de *L. (N.) hernandezi*. Además, las larvas de aquellas no tienen, a juzgar por las ilustraciones de Ward (1976), la seta cefálica **11** detectada en las de *L. (N.) hernandezi*.

En la descripción de algunos estadios inmaduros de flebotominos de Brasil, Ward (1976) llamó la atención sobre la dificultad de distinguir entre larvas de especies flebotominas muy afines morfológicamente (*L. (N.) intermedia* y *L. (N.) whitmani*; *L. (N.) trapidoi* y *L. (N.) ylephiletor*; *L. (Psychodopygus) panamensis* y *L. (Ps.) pessoana*), sugiriendo la necesidad de realizar medidas de las setas para poder cuantificar las posibles diferencias entre las mismas.

En el presente trabajo se inician, de una manera preliminar y tentativa, los estudios comparativos en este sentido. En efecto, el análisis multivariante por CA de la variación morfométrica de 32 setas larvales de las especies *L. (N.) antunesi*, *L. (N.) anduzei*, *L. (N.) flaviscutellata* y *L. (N.) hernandezi* sugiere que las larvas IV de estas especies se diferencian significativamente. Estos estudios cobran mayor relevancia cuando se tiene que aún por alta resolución con la Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), Feliciangeli *et al.* (1993) no detectaron diferencias aparentes entre los patrones exocoriónicos de huevos de *L. (N.) flaviscutellata* y *L. (N.) olmeca bicolor*.

De acuerdo con los criterios de Leite y Williams (1996) de reunir las larvas de estadio IV de los flebotominos neotropicales en cuatro grupos, *L. (N.) hernandezi* se ubicaría en el Grupo 2, con tubérculo antenal en forma de cono truncado, con segmento antenal basal corto y el distal largo y en forma de banana. Con la excepción de *L. (N.) flaviscutellata* y *L. (N.) olmeca bicolor*, las restantes especies del subgénero *Nyssomyia*, a las cuales se les conocen sus estadios inmaduros, concuerdan con esta agrupación.

Las especies del subgénero *Psychodopygus* exhiben sus segmentos antenales distales digitiformes, conformando de este modo el grupo 3. *L. (N.) flaviscutellata* y *L. (N.) olmeca bicolor* caerían igualmente en este grupo 3, a juzgar por la morfología de sus antenas. Por otra parte, el patrón exo-coriónico de los huevos de ambas especies poseen mayor afinidad morfológica con el detectado en los de *Psychodopygus* (Ward 1976; Feliciangeli *et al.* 1993).

Estos hallazgos parecieran encontrar apoyo en los resultados obtenidos en el presente estudio, al detectarse mediante el análisis multivariante por CA, que las larvas de *L. (N.) flaviscutellata* exhiben poca afinidad fenética con las de *L. (N.) antunesi*, *L. (N.) anduzei* y *L. (N.) hernandezi*. Así mismo, se apoyaría la tesis de Ward (1976), según la cual las larvas de *L. (N.) flaviscutellata* y *L. (N.) olmeca bicolor* tienen mayor similitud morfológica con aquellas del subgénero *Psychodopygus* que con las del subgénero *Nyssomyia*.

Los comentarios anteriores ponen de manifiesto, una vez más, la incongruencia entre los esquemas taxonómicos basados sobre caracteres imaginales y los hallazgos taxonómicos hechos sobre los estadios pre-imaginales. El mismo Ward (1976) llegó a la conclusión de que las larvas del subgénero *Psychodopygus* no parecieran guardar congruencia con el agrupamiento en series de los adultos propuesto por Theodor (1965).

En este mismo sentido, Leite y Williams (1996; 1997) detectan con MEB nuevas características morfológicas en los estadios inmaduros de *L. (Lutzomyia) longipalpis*, especialmente en el primer instar y sugieren que las mismas pudieran ser distintivas aún al nivel de género.

Finalmente, se insiste, desde un primer artículo (Cazorla y Oviedo 1998), en la necesidad de homogenizar los sistemas actuales de nomenclatura y numeración de la quetotaxia de los flebotominos. Esta necesidad se basa en la dificultad que, muchas veces, tienen que enfrentar los investigadores cuando aplican algunos sistemas existentes para describir la quetotaxia de otros subgéneros distintos a aquellos para los cuales fueron creados dichos sistemas. En este sentido, Ward (1976) ideó un sistema de nomenclatura y numeración adaptado en su momento para estudiar larvas de los subgéneros *Nyssomyia* y *Psychodopygus*. El mismo autor hizo la salvedad de que su sistema podría resultar exclusivamente útil para el estudio de ambos subgéneros. Esta preocupación se hizo patente veinte años después, cuando Leite y Williams (1996) encontraron dificultades para describir las larvas IV de una especie del subgénero *Lutzomyia* (*L. Longipalpis*) al detectar por MEB sensillas en el tegumento de las mismas, no descritas por Ward (1976).

## Conclusiones

- Siguiendo la clasificación de Leite y Williams (1996), *L. (N.) hernandezi* se ubica en el Grupo 2, como la mayoría de las especies del subgénero *Nyssomyia*.
- El análisis multivariante por CA sugiere, de una manera preliminar y tentativa, que las larvas IV de *L. (N.) hernandezi* se diferencian morfológicamente de las de *L. (N.) antunesi*, *L. (N.) anduzei* y *L. (N.) flaviscutellata*.
- Las larvas IV de *L. (N.) hernandezi* se diferencian morfológicamente de las de las restantes especies descritas del subgénero *Nyssomyia*.
- Se necesita homogenizar los actuales sistemas de nomenclatura y numeración de la quetotaxia de los flebotominos.

## Agradecimientos

Al TSU R. Barzarte por su asistencia técnica en el campo.

## Literatura citada

- ÁÑEZ, N.; OVIEDO, M. 1985. Two new larval diets for rearing sandflies in the laboratory. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene* (Reino Unido) 79: 739 – 740.
- ÁÑEZ, N.; NIEVES, E.; CAZORLA, D.; OVIEDO, M.; LUGO DE YARBUH, A.; VALERA, M. 1994. Epidemiology of cutaneous leishmaniasis in Mérida, Venezuela. III.- Altitudinal distribution, age structure, natural infection and feeding behaviour of sandflies and their risk of transmission. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology* (Reino Unido) 88: 279 – 287.
- ARIAS, J.; FREITAS, R. 1978. Sobre os vetores de leishmaniose cutânea na Amazonia central do Brasil. 2. Incidência de flagelados em flebotomos selváticos. *Acta Amazonica* 8: 387 – 396.
- ARIAS, J.; FREITAS, R.; NAIFF, R.; BARRETT, T. 1987. Observations on the parasite *Leishmania mexicana amazonensis* and its natural infection of the sand fly *Lutzomyia olmeca nociva*. *Bulletin of Pan American Health Organization* (Estados Unidos) 21: 48 – 54.
- BARRETO, M. 1941. Morfología dos ovos, larvas e pupas de algunos flebotomos de São Paulo. *Anais da Faculdade de Medicina da Universidade do São Paulo* (Brasil) 117: 356 – 427.
- BARRETO, M. 1962. Nova subgéneros de *Lutzomyia* França 1924 (Psychodidae, subfamilia Phlebotominae). *Revista del Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* (Brasil) 4: 91 – 100.
- BIAGI, F.; DE BIAGI, A.; BELTRÁN, F. 1967. *Phlebotomus flaviscutellatus*, transmisor natural de *Leishmania mexicana*. *Gaceta Sanitaria* (México): 51– 56.
- BONFANTE-GARRIDO, R.; BARROETA, S.; MEJÍA DE ALEJOS, M.; MELÉNDEZ, E.; ARREDONDO, C.; URDANETA, R.; URDANETA, I. 1987. Urban cutaneous leishmaniasis in Barquisimeto, Venezuela. *Bulletin of Pan American Health Organization* (Estados Unidos) 21: 149 – 155.
- CAZORLA, D.; OVIEDO, M. 1998. Quetotaxia del IV estadio larval de *Lutzomyia youngi* Feliciangeli & Murillo, 1987 (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae). *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental* (Venezuela) 38: 109 – 118.
- CRISCI, J.; LÓPEZ, M. 1983. Introducción a la teoría práctica de la taxonomía numérica. Ed. O.E.A. Programa Regional de desarrollo científico y tecnológico, Washington, D.C (Estados Unidos) 133 p.
- FELICIANGELI, M. 1980. The phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) of Venezuela. *Journal of Medical Entomology* (Estados Unidos) 17: 245 – 264.
- FELICIANGELI, M. 1988. La fauna flebotómica (Diptera: Psychodidae) en Venezuela: I.- Taxonomía y distribución geográfica. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental* (Venezuela) 28: 99 – 115.
- FELICIANGELI, M.; CASTEJÓN, O.; LIMONGI, J. 1993. Egg surface ultrastructure of eight New World phlebotomine sand fly species (Diptera: Psychodidae). *Journal of Medical Entomology* (Estados Unidos) 30: 651 – 656.
- FORATTINI, O. 1973. *Entomología Médica. IV.- Psychodidae. Phlebotominae. Leishmanioses. Bartonelose*. Ed. Edgar Blucher, São Paulo, Brasil. 658 pp.
- GÓMEZ, A. 1986. American leishmaniasis epidemiology in Brazil. *Insect Science Applied* (Estados Unidos) 7: 161 – 169.
- GONZÁLEZ, R.; CAZORLA, D.; ÁÑEZ, N.; MORENO, G.; OVIEDO, M.; MÁRQUEZ, J.; NIEVES, E. 1991. Dinámica poblacional y hábitos alimentarios de *Lutzomyia hernandezi* (Diptera: Psychodidae) en focos de leishmaniasis de los Andes de Venezuela. XII Congreso Venezolano de Entomología "Dr. Arnoldo Gabaldón", Mérida, Estado Mérida, Venezuela.
- GRIMALDI, G.; TESH, R.; MCMAHON-PRATT, D. 1989. A review of the geographic distribution and epidemiology of leishmaniasis in the New World. *American Journal of Tropical Medicine & Hygiene* (Estados Unidos) 41: 687 – 725.
- HANSON, W. 1968. The immatures stages of the subfamily Phlebotominae in Panama (Diptera: Psychodidae). PhD Thesis, University of Kansas, Kansas (Estados Unidos). 104 p.
- LEITE, A.; WILLIAMS, P. 1996. Description of the fourth instar larva of *Lutzomyia longipalpis*, under Scanning Electron Microscopy. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* (Brasil) 91: 571 – 578.
- LEITE, A.; WILLIAMS, P. 1997. The first instar larva of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Phlebotomidae). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* (Brasil) 92: 197 – 203.
- PORTER, C.; STEURER, F.; KREUTZER, R. 1987. Isolation of *Leishmania mexicana mexicana* from *Lutzomyia ylephiletor* in Guatemala. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene* (Reino Unido) 81: 929 – 930.
- RYAN, L.; SILVEIRA, F.; LAINSON, R.; SHAW, J. 1984. Leishmanial infections in *Lutzomyia longipalpis* and *Lu. antunesi* (Diptera: Psychodidae) on the Island of Marajo, Para state, Brazil. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene* (Reino Unido) 78: 547 – 548.
- RYAN, L.; LAINSON, R.; SHAW, J.; BRAGA, R.; ISHIKAWA, E. 1987. Leishmaniasis in Brazil: XXV. Sand fly vectors of *Leishmania* in Para State, Brazil. *Medical & Veterinary Entomology* (Reino Unido) 1: 383 – 395.
- SHAW, J.; LAINSON, R. 1968. Leishmaniasis in Brazil: II. Observations on enzootic rodent leishmaniasis in the Lower Amazon Region- the feeding habits of the vector, *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira) in reference to man, rodents and other animals. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene* (Reino Unido) 62: 396 – 405.
- SNEATH, P.; SOKAL, R. 1973. Numerical taxonomy: The principles and practice of numerical classification. Ed. W.H. Freeman & Co., San Francisco (Estados Unidos). 535 p.
- THEODOR, O. 1965. On the classification of American Phlebotominae. *Journal of Medical Entomology* (Estados Unidos) 2: 171 – 197.
- VEXENAT, J.; BARRETO, A.; ROSA, A.; SALES, C.; MAGALHAES, A. 1986. Natural infection of *Equus asinus* by *Leishmania braziliensis braziliensis*- Bahia, Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* (Brasil) 81: 237 – 238.
- WARD, R. 1976. The immature stages of some phlebotomine sandflies from Brazil (Diptera: Psychodidae). *Systematic Entomology* (Estados Unidos) 1: 227 – 240.
- WILLIAMS, P. 1970. Phlebotomine sandflies and leishmaniasis in British Honduras (Belize). *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene* (Reino Unido) 64: 317 – 368.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. 1990. Control of the leishmaniasis. *Technical Report Series No. 793*. WHO, Geneva (Suiza). 159 p.
- YOUNG, D.; MORALES, A. 1987. New species and records of phlebotomine sand flies from Colombia (Diptera: Psychodidae). *Journal of Medical Entomology* (Estados Unidos) 24: 651 – 665.
- YOUNG, D.; DUNCAN, M. 1994. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sandflies in Mexico, the West Indies, Central and South America. *Memories of American Entomology Institute* 54, Florida (Estados Unidos). 881 p.
- ZELEDÓN, R.; SOTO, R.; PONCE, C.; MURILLO, J.; CHÁVEZ, F. 1981. On the apparent absence of *Leishmania mexicana* in Costa Rica. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene* (Reino Unido) 75: 753 – 754.
- ZELEDÓN, R. 1985. Leishmaniasis in North America, Central America, and the Caribbean Islands. En: *Leishmaniasis*, Vol. I. Chang K-P Bray, R. Eds., Elsevier, Amsterdam (Holanda). 313 – 351 p.