

**PROPUESTA DE UN SISTEMA QUETOTÁXICO EN *Parajapyx*
(PARAJAPYGIDAE: DIPLURA)**

Montejo-Cruz Maira* y García-Gómez Arturo. Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, Depto. de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 04510 D.F. México. *maifarfalle@gmail.com

RESUMEN: Los miembros del género *Parajapyx* son hexápodos, dipluros, que han recibido poca atención taxonómica. Sus más recientes descripciones se realizaron hace más de 50 años, sin embargo y dada la antigüedad de los manuscritos, al tratar de identificarlos se han tenido problemas debido a la falta de una quetotaxia bien establecida. En el presente trabajo se propone una quetotaxia que toma en cuenta las macrosetas (M) y su disposición respecto al segmento donde se encuentran, además se destaca la importancia de la quetotaxia de los cercos.

Palabras clave: Diplura, Parajapygidae, *Parajapyx*, quetotaxia, macrosetas.

Chaetotaxy system proposal to *Parajapyx* (Parajapygidae: Diplura)

ABSTRACT: Members of genus *Parajapyx* are Hexapoda diplurans, which have received little attention. Many descriptions dates are over 50 years ago. Given the age of the manuscripts is difficult to identify them due to lack of a well-established chaetotaxy. In the present work, we make a proposal that takes into account the macrosetae (M), their disposition on the segment, and the importance of the chaetotaxy on cerci is outstand.

Key words: Diplura, Parajapygidae, *Parajapyx*, chaetotaxy, macrosetae.

Introducción

En México, los dipluros son un grupo de hexápodos poco estudiados, considerados de poca importancia económica. Sin embargo, en algunos de los trabajos taxonómicos realizados (Wygodzinsky, 1944; García-Gómez, 2002; Palacios-Vargas y García-Gómez 2013), se ha observado una amplia diversidad y abundancia. Se han registrado seis familias para México: Campodeidae, Anajapygidae, Projapygidae, Evalljapygidae, Japygidae y Parajapygidae, con 17 géneros y 48 especies (Palacios-Vargas y García-Gómez, 2013).

En México, la familia Parajapygidae Womersley, 1939 está representada por dos géneros, *Lacandonajapyx* García-Gómez, 2009 endémica de Chiapas y *Parajapyx* Silvestri, 1903 cosmopolita, de la que se han descrito cinco especies: *Parajapyx (Grassjapyx) grassianus* Silvestri, 1911; *Parajapyx bonetianus*, *Parajapyx isabellae* var. *azteca*, *Parajapyx intermedius* y *Parajapyx (Grassjapyx) mexicanus* Silvestri, 1948.

Por otro lado, y debido a que las especies de *Parajapyx* tienen bastante tiempo de haber sido descritas, se encuentran diferentes problemas taxonómicos, siendo la disposición de las sedas la principal dificultad en la identificación de especies.

Existen tres tipos de quetotaxia: la propuesta por Pagés (1952), basada en la posición de sedas constantes, sin considerar sedas normales; la de Xie *et al.* (1988), basada en el número de sedas de cada segmento y, por último, la propuesta por García-Gómez (2009), retomada por Bu *et al.* (2012), la que se fundamenta en la realizada para los miembros del género *Campodea* Westwood, 1842, tomando como elementos la posición y distribución de las macrosetas.

En el presente trabajo se comparan los diferentes sistemas quetotácicos que han surgidos y se propone una nueva quetotaxia para el género *Parajapyx*.

Parajapygidae

La familia Parajapygidae fue establecida por Pagés (1959) con *Parajapyx isabellae* Grassi, 1886; es una de las familias más pequeñas dentro de los Diplura con sólo cuatro géneros: *Ectasjapyx* Silvestri, 1929 en Angola; *Miojapyx* Ewing, 1941 en EEUU; *Parajapyx* Silvestri, 1903 cosmopolita y *Lacandonajapyx* García-Gómez, 2009 en México (García-Gómez, 2009).

El taxón se caracteriza por tener antenas sin tricobotrias; la mandíbula tiene el diente apical más alargado; la lámina superior del lóbulo interno es estrecha, afilada y aguda; carecen de palpo labial. Los esternitos II y III, presentan cada uno un par de vesículas eversibles; los cercos son subsimétricos, con 4 o 5 dientes en el margen interno (Pagés, 1967).

Parajapyx

El género *Parajapyx* fue establecido por Silvestri (1903) para la especie *P. isabellae* (Paclt, 1957). Se caracteriza por tener una mandíbula con cinco dientes y cuatro dentículos; maxila con el primer lóbulo delgado y los otros pectinados; cuatro sensilas placoides en el artejo terminal de cada antena; órgano subcoxal en el esternito I; vesícula eversible conspicua en el esternito II y III; y cercos simétricos con 4-5 dientes internos (Pagés 1952; Xie y Yang, 1992; Bu *et al.*, 2012).

Materiales y Método

Se realizó una búsqueda extensiva de ejemplares pertenecientes al género *Parajapyx* en la colección del Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, de la Facultad de Ciencias (UNAM). Se revisó el material conservado en alcohol al 70%, así como el que está en preparaciones semipermanentes.

De los ejemplares en alcohol, se realizaron preparaciones semipermanentes en líquido de Hoyer; para ello, los organismos se colocaron en lactofenol, entre 1 y 24 horas, dependiendo del tiempo que el organismo se mantuvo en alcohol. También se realizó el remontaje de algunos ejemplares deteriorados, ya que no se distinguían estructuras importantes.

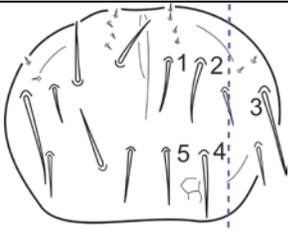
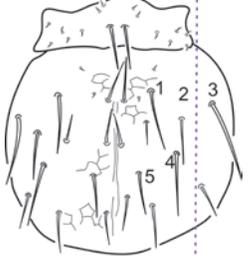
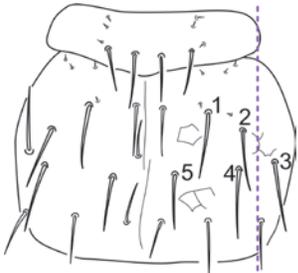
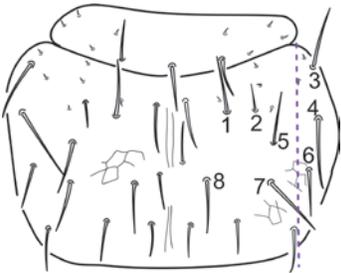
Posteriormente, se realizaron dibujos de las diferentes estructuras bajo un microscopio de contraste de fases Carl Zeiss equipado con una cámara clara con objetivos de 10X, 40X y 100X.

Resultados y discusión

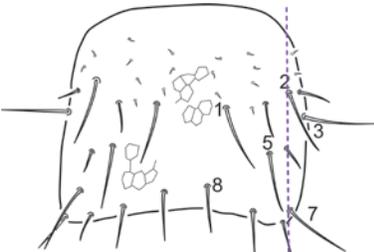
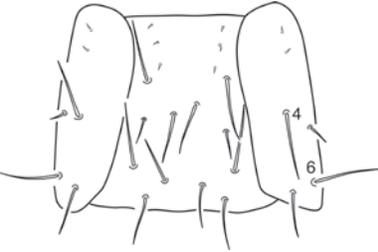
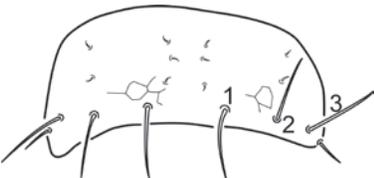
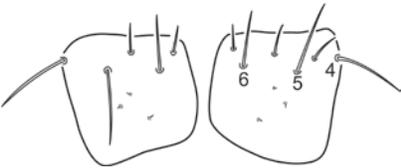
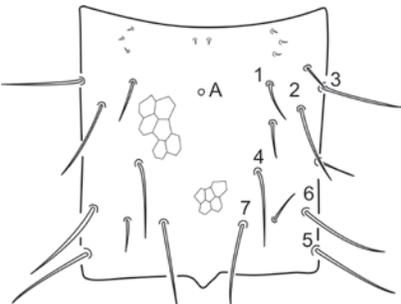
La problemática de la quetotaxia dentro de la familia Parajapygidae se debe principalmente a las escasas descripciones del género *Parajapyx*, las más actuales datan de hace más de 50 años, y la información se encuentra dispersa y poco accesible, por lo que muchas de las propuestas realizadas y avances acerca de su conocimiento quedaron en el olvido. Afortunadamente su quetotaxia no es compleja, comparada con la de los campodeidos y otros japygidos, ya que las sedas son menos numerosas y siempre lisas.

Recientemente se ha retomado su estudio, sin embargo no se ha resuelto la quetotaxia del grupo, de tal forma que se analizaran cada una de ellas, iniciando por la de Xie *et al.* (1988) (Cuadro 1) que consiste en dividir cada terguito en tres secciones longitudinales: parte media, central y lateral enumerando las sedas que contiene cada una. El problema de este sistema de quetotaxia es que no existe un límite para cada sección, además no toma en cuenta a los uritos (segmentos abdominales del VIII al X, donde se fusionan los terguitos, esternitos y pleuritos). Otra desventaja es que no distingue entre sedas normales y macrosedas, que son caracteres taxonómicos importantes; por consiguiente, se tiende a sobrestimar el número de sedas, y por ende de especies, o realizar una mala identificación de las mismas.

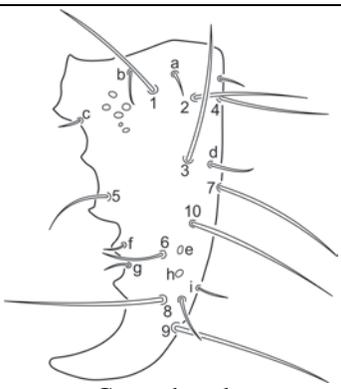
Cuadro 1. Propuestas de quetotaxia de diferentes autores para el género *Parajapyx* sp; Xie *et al.* (1988), Pagés (1952) y García-Gómez (2009). M=macrosetas, s=sedas suplementarias, N=sedas normales, m=microsensilas, MA=media-anterior, LA=latero-anterior, MP=media anterior y LP=latero-anterior.

Segmento	Xie <i>et al.</i> 1988	Pagés 1952	García-Gómez 2009
 Pronoto	0 <hr/> 232-232	5+5 M; 2+2s; M ₃ es la más grande, M1 y M5 son las más pequeñas.	2MA, 1LA, 2MP y 0LP; 2N; 6m
 Mesonoto y Metanoto	2 <hr/> 245-542	Prescuto 1+1 sedas largas Escuto 5+5M; 5+5s; una seda suplementaria. M3 es la más grande M5 y M2 las más pequeñas.	Prescuto 1+1N; 7+7m Escuto 2MA, 1LA, 2MP y 0LP; 6N; 2+2m
 Abdomen I	22 <hr/> 243-342	Prescuto 2+2 sedas largas Escuto 5+5M; 5+5s M3 es la seda más grande	Prescuto 2+2 N; 3+3m Escuto: 2MA, 1LA, 2MP y 0LP; 5+5N; 5+5m
 Abdomen II-VII	1-1-1 <hr/> 364-463	Prescuto 1+1+1 sedas largas Escuto: 8+8M; 5+5s M4 es la seda más larga y M2 esta reducida	Prescuto 1+1+1N Escuto: 3MA, 2LA, 2MP y 1LP; 5+5N; 6+6m

Cuadro 1. Continuación.

Segmento	<i>Xie et al.</i> 1988	Pagés 1952	García-Gómez 2009
 Tergito VIII	11-0-11	6+6M; 5+5s, M5 ausente	3MA, 2LA, 2MP, 1LP; 7+7N; 11+11m
 Esternito VIII	No se hace referencia	No se hace referencia	En la vista ventral hay parte del terguito, por lo que la quetotaxia anterior lo contiene.
 Tergito IX	3-0-3	3+3M; 1+1s (s3)	6+6M; 4+4N; 8+8m
 Esternito IX	Sin referencia	Sin referencia	
 Tergito X	5-6-0-6-5	7+0+7M; 3+3s (s1,s2,s4)	7+0+7M; 3+3N; 4+4m

Cuadro. 1. Continuación.

Segmento	Xie <i>et al.</i> 1988	Pagés 1952	García-Gómez 2009
 <p>Cerco dorsal</p>	No hace referencia	10M; 9s a nivel de especie solo se limita a mencionar que presenta una quetotaxia típica	10 M; 8 N, dos alveolos

Pagés (1952) tiene la propuesta más precisa; en ella se emplean sedas estables generalmente de mayor tamaño (M), aunque pueden estar reducidas o ausentes entre las especies; también las suplementarias (s), de una posición variable y generalmente de menor tamaño. En *Parajapyx*, la quetotaxia (Cuadro 1) es la siguiente: Pronoto: 5 + 5M y 3 + 3s, meso y metanoto (Escutos): 5 + 5 M y 5 + 5s, Terguitos abdominales (solo escutos) I: 5 + 5M y 6 + 6s, II-VII: 8 + 8M y 7 + 7s, VIII: 6 + 6M y 5 + 5s, IX : 3 + 3M y 2 + 2s, X: 7 + 1 + 7M y 5 + 5s. Cercos con 10M y 9s.

El trabajo de Pagés (1952) a pesar de ser exacto en sus descripciones, tiene la desventaja, de no indicar con exactitud la ubicación de las “M” en varios segmentos, principalmente en las ilustraciones, además la reducción o falta de ellas, hacen compleja la descripción de las especies, ya que puede haber confusión entre las “M” y las “s” al momento de determinarlas.

Como ya se mencionó, el trabajo de Pagés (1952) es de los más completos; sin embargo, no señala la ubicación de las macrosedas, lo cual es primordial, por consiguiente se regionalizan las M, semejante a lo propuesto por García-Gómez (2009); dando como resultado una fusión entre estas dos propuestas. En general, se traza el escuto en dos ejes, el primero (a lo ancho), para definir la sección anterior y posterior, lo segundo (a lo largo) para definir medio y lateral (Cuadro 1), estableciendo las áreas tradicionales: medio-anterior (ma), medio-posterior (mp), latero-anterior (la) y latero-posterior (lp).

Dentro de dichas zonas, podemos localizar las macrosedas (M) del escuto, teniendo como resultado en *Parajapyx* la siguiente quetotaxia: Pronoto: 2 ma, 1 la, y 2 mp, Meso y metanoto (escutos): 2 ma, 1 la, y 2 mp, Terguitos (sólo escutos) I: 2 ma, 1 la, y 2 mp, II-VII: 3 ma, 2 la, 2 mp y 1 lp. Además, en comparación con la distribución de sedas de Pagés (1952), se añade una nueva M en el terguito VIII, misma que no se tomaba en cuenta por estar en una vista ventral.

Al urito IX también se le añaden nuevas M, aumentando de 6 a 8. En el X, se presenta el mismo número de sedas, tanto en la vista dorsal como ventral, por lo que se toma en cuenta sólo la dorsal, teniendo 7 + 1 + 7M. Debe aclararse que la seda central puede o no estar presente (Pagés 1952).

Respecto a los cercos, de igual manera, concordamos con los descrito por Pagés (1952), existen 10 sedas M, de las cuales, algunas pueden reducirse o desaparecer.

En el caso de las sedas que se denominadas suplementarias (s) (Pagés, 1952), se renombraron como normales (n), no se especifica el número total de ellas ya que pueden variar tanto en cantidad como en tamaño.

Conclusión

La quetotaxia de los *Parajapyx*, a pesar de ser simple, requiere de atención, ya que la variación de sedas, principalmente las “n” y en ocasiones las “M”, pueden llevar a confusión de especies, lo cual se resuelve con la fusión de los métodos, tomando en cuenta la importancia de las “M” y su posición en relación al segmento, además se observó que las sedas “n” también son importantes. Lo mismo ocurre con el cerco, el cual presenta sedas estables que pueden servir para separar taxones específicos.

Agradecimiento

Al Dr. José Guadalupe Palacios-Vargas por la revisión del manuscrito.

Literatura Citada

- Bu, Y., Gao Y., Potapov, M. and Y. Luan. 2012. Redescription of arenicolous dipluran *Parajapyx paulian* (Diplura, Parajapygidae) and DNA barcoding analyses of *Parajapyx* from China. *Zookeys*, 221: 19-29.
- García-Gómez, A. 2009. Nuevo Género y Nueva Especie de Parajapygidae (Hexapoda: Diplura) de la selva Lacandona, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 25: 527-535.
- Paclt, J. 1957. Diplura. In Wytsman, P., *Genera Insectorum*. Quatre-Bras, Crainhem, Belgique. Pp. 123.
- Palacios-Vargas, J. and García-Gómez A. 2014. Biodiversidad de Diplura (Hexápoda: Entognatha) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: s236-s242.
- Pagés, J. 1952. Parajapyginae (Insecta, Entrophi, Japygidae) de l'Angola. *Subsidios para o estudo da Biologia na Lunda*. Museu do dundo, 13: 53-96.
- Pagés J. 1967. *Données sur la biologie de Dipljapyx humberti* (Grassi). Thèse de docteur ès sciences naturelles. Faculté des Sciences de l'Université de Dijon, France. Pp 99.
- Xie, R.D., Yang Y.M. and Yin, W.Y. 1988. A new species of *Parajapyx* from the Tianmu Mountain, China (Diplura: Japygidae). *Shanghai Institute of Entomology, Academy Sinica*, 8: 229-233.
- Silvestri, F. 1948 *Specie di japygidae* (Insecta: Diplura) linora raccoiti nel Messico. *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri*, 8: 297-320
- Wygodzinsky, P. 1944. Contribução ao conhecimento da familia *Campodeidae* (Entotrophi, insecta) do Mexico. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 3:367-404.