

DOS NUEVAS ESPECIES CHILENAS DEL GENERO
BRACHISTOSTERNUS (SCORPIONES,
BOTHRIURIDAE)

P O R

TOMAS CEKALOVIC KUSCHEVICH (*)

R E S U M E N

El autor describe dos nuevos *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae), de Chile. Ambas especies procedentes de zonas áridas del norte de Chile. *B. artigasi* n. sp. de Lomas de Peñuelas, La Serena (Provincia de Coquimbo) y *B. donosoi* n. sp. de la Pampa del Tamarugal (Provincia de Tarapacá).

A B S T R A C T

In the present paper the author described two new species of *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae), from Chile. Both species belonged to arids zones of Chile. *B. artigasi* n. sp. from Lomas de Peñuelas, La Serena (Coquimbo Province) and *B. donosoi* n. sp. from Pampa del Tamarugal (Tarapacá Province).

I N T R O D U C C I O N

Al examinar material capturado por el Dr. Roberto Donoso procedente de la Pampa del Tamarugal (Prov. Tarapacá) y otros colectados por el autor en Lomas de Peñuelas, en las cercanías de La Serena (Prov. Coquimbo), más un ejemplar recibido del Sr. Luis Peña de la localidad de Quiuña (Prov. Tarapacá), hemos constatado la pre-

(*) Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Casilla 1367, Universidad de Concepción.

sencia de dos nuevas especies del género *Brachistosternus* que se describen en el presente trabajo. En nuestro país se conocían 5 especies y 1 subespecie de este género, con *B. artigasi* n. sp. y *B. donosoi* n. sp. se amplía el conocimiento de la fauna chilena de escorpiones.

Brachistosternus artigasi n. sp.

(Figs. 1-10)

DESCRIPCION DEL HOLOTIPO MACHO.

Ejemplar N° 528. Chile. Provincia de Coquimbo: La Serena, Lomas de Peñuelas (29°54'S; 71°15'W), Septiembre, 5, 1968, T. Cevalovic col.

CARACTERES CROMATICOS.

Color general amarillo testaceo claro, área central del prosoma, tergitos, región basal lateral de los segmentos caudales I a III, y cara externa del fémur de los pedipalpos con manchas rojizo anaranjado, extremo del aguijón uniformemente obscuro. Cúpula ocular negra. Quelíceros, patas, pedipalpos, segmentos caudales IV a V y vesícula amarillo claro.

CARACTERES MORFOLOGICOS.

Cuerpo de tamaño mediano, superficie tegumentaria con escasa granulación fina.

Prosoma.— Trapezoidal, borde anterior pronunciado en el centro formando un suave ángulo de 170° con 6 setas largas (1 par central y 2 pares laterales), superficie densa e irregularmente granulosa; cámara ocular sin surco medio, ojos separados menos de un diámetro, surcos antero postocular poco marcados.

Mesosoma.— Tergitos I a VI con granulación en la base, tergito VII densamente granuloso, especialmente en la región lateral, en la base presenta una suave excavación tegumentaria en forma de triángulo.

Quelíceros.— De superficie lisa y brillante. Dientes y setas del dedo fijo: Diente distal (d), de sección triangular, sub-basal (sb), mediano (m) y basal (b) no aguzados. Seta dorsal interna (sdi₁) muy larga, seta dorsal mediana (sdm₂), seta dorsal externa (sde₃) y seta dorsal lateral (sl₄), de ubicación constante y tamaño normal. Dientes y setas del dedo móvil: Diente distal interno (di), no aguzado, diente distal externo (de) y diente mediano (m), de igual tamaño, diente sub-distal (sd) dividido, el más próximo al diente distal interno fusionado con éste llegando a formar casi un solo cuerpo, diente basal (b), más corto y no aguzado.

Pectinas.— Presenta tres placas externas largas y gruesas, las internas, constituidas por numerosas placas sub-circulares, flucros circulares.

Tanto las placas externas, como las internas y los fulcros, con numerosos pelos hialinos cortos y largos, dientes pectíneos 26-27.

Patas.— Telotarso I, portando 9 setas largas y basitarso con 7 setas en la arista dorsal externa, portando además 2 púas basitarsales; telotarso II con 10 setas largas y basitarso con 8 setas en la arista dorsal externa y 2 púas basitarsales; telotarso III con 13 setas largas y basitarso con 9 setas en la arista dorsal externa y 2 púas basitarsales; telotarso IV con 5 setas no dispuestas en forma lineal como las presentes en los telotarsos de las patas precedentes, basitarso con 7 setas de igual disposición que las del telotaro, existen igual a que las patas I a III, 2 púas basitarsales, arista ventral interna del basitarso con una secuencia de cortas setas hialinas dirigidas hacia el talón. Patas I a IV con talón cónico de extremo agudo, uñas extendidas, gráciles y débiles.

Pedipalpos.— Finos y delicados, superficie lisa y brillante con escasa granulación. Fémur (Fig. 1), con algunos gránulos dispersos, más acentuados en las aristas, cara dorsal con 3 tricobotrias: i, d, e; tibia: (Fig. 1), cara dorsal con 3 tricobotrias: d₁, d₂, i; cara externa (Fig. 2), con 13 tricobotrias: 3 terminales, 1 subterminal, 2 medianas, 2 sub-basales y 5 basales; cara ventral (Fig. 3), con 3 tricobotrias: V₁, V₂, V₃; Manos: alargadas y lisas. Disposición de las tricobotrias según nomenclatura de (Vachón 1952, 1962, 1963); dedo fijo, cara externa, con una serie interna de 4 tricobotrias: dt, dst, dsb, db; cara interna, con 2 tricobotrias: it, ib, (la tricobotria ib está ubicada en la base de la espina de caracter sexual secundario de los machos); palma, con una serie dorsal de 2 tricobotrias: Dt, Db; serie externa con 10 tricobotrias: 5 distales: Et₁, Et₂, Et₃, Et₄, Et₅; 1 subdistal: Est; 1 sub-basal: Esb; 3 basales: Eb₁, Eb₂, Eb₃, y la serie ventral con 5 tricobotrias: V₁, V₂, V₃, V₄ y V₅.

Metasoma.— Segmentos I a V de cara dorsal y lateral ligeramente granulosa, con carenas laterales superiores y laterales inferiores poco visibles; cara ventral de los segmentos I a IV totalmente lisos. Segmento V de cara ventral opaca y granulosa (Fig. 7), con carenas laterales inferiores y carena inferior mediana fuertemente denticulada. Androvestigium (Cekalovic, 1973), sub clavado, de superficie lisa, presentando algunas fisuras transversales, solo perceptibles con bastante aumento (Fig. 5). Cuadrado anal de ángulos externos casi rectos, presentando 4 setas largas (2 de ubicación central y 2 laterales). Vesícula (Figs. 8, 9 y 10), baja y extendida, aguijón suavemente curvado. Cara dorsal lisa y poco elevada, con una excavación basal muy poco pronunciada. Cara ventral, lisa y ligeramente rugosa.

ESQUELETO ESCLERIFICADO DEL ORGANÓ PARAXIL (Figs. 4 y 6).

Alargado, de bordes sinuosos. Lámina distal (LD), de 5,0 mm, más larga que la porción basal, bordes laterales en forma de "S" dis-

tendida, borde distal estrecho y redondeado, desde una vista ventral se aprecia el borde izquierdo doblado, formando una cresta lisa de un cuarto del largo total de la lámina distal; desde una vista dorsal, se observa el lóbulo distal (ld), un poco alargado. Porción basal (PB), más ancha que la lámina distal, presentando las características estructuras lobulares frecuentes en todas las especies del género, hasta ahora examinadas: lóbulo interno (li), estrecho; lóbulo basal (lb), con la región distal curvada, borde externo partido, la región basal presenta los procesos espiniformes esclerificados en hilera (peeh); lóbulo externo (le), muy pequeño. Pie, no se puede precisar su forma ni tamaño por haberse destruido.

MATERIAL EXAMINADO.

Chile. Holotipo macho N° 528 y Paratipo macho N° 527, Provincia Coquimbo: La Serena, Lomas de Peñuelas (29°54'S; 71°15' W), Septiembre, 5, 1968, T. Cekalovic (INCO).

Se dedica la presente especie al Dr. Jorge N. Artigas C., Jefe del Departamento de Zoología del Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción.

Brachistosternus donosoi n. sp.

(Figs. 11-20)

DESCRIPCION DEL HOLOTIPO MACHO.

Ejemplar N° 530. Chile. Provincia Tarapacá: Pampa del Tamaraugal, Km. 10 Este de Pica (20°30'S; 69°21'W), Febrero, 1969, R. Donoso col.

CARACTERES CROMATICOS.

Color general amarillo testáceo claro, prosoma y tergitos con dibujos rojizo anaranjado irregulares poco marcados; área central apical de los tergitos I a VI con dos dibujos ovalados y transparentes, separados y dispuestos paralelamente al eje longitudinal del cuerpo, los dibujos correspondientes al tergito VII son circulares y de mayor tamaño. Metasoma: patas, pedipalpos, quelíceros, y parte ventral del cuerpo, testáceo uniforme; aguijón rojizo anaranjado.

CARACTERES MORFOLOGICOS.

Tamaño mediano, superficie tegumentaria con granulación no excesivamente densa en el prosoma, tergito VII y segmento V de la cola.

Prosoma.—Trapezoidal, borde anterior sobresamiente en la parte media con 4 setas (1 par central y 1 par lateral), superficie densamente granulosa, con gránulos de diversos tamaños irregularmente esparcidos, cámara ocular alta con un surco ocular profundo que corre desde el extremo apical al basal, ojos separados más de un diámetro.

Mesosoma.— Tergitos I a VI casi liso, con escasa granulación muy fina. Tergito VII presentando una granulación más grosera en la porción lateral y basal.

Quelíceros.— Tegumento liso y brillante. Dientes y setas del dedo fijo: Diente distal (d), de sección subtriangular y extremo grueso; subbasal (sb), mediano (m) y basal (b), de extremo romo. Seta dorsal interna (sdi₁), larga y gruesa; seta dorsal mediana (sdm₂), seta dorsal externa (sde₃) y seta dorsal lateral (sl₄), muy largas y amarillentas. Dientes y setas del dedo móvil: Diente distal interno (di), curvado y de ápice no aguzado; diente distal externo (de) y mediano (m), casi de igual tamaño (el mediano es algo más grande); y diente sub-distal (sd), dividido, presente solo en forma de dos microgránulos oscuros; diente basal (b), pequeño. Setas pequeñas y poco perceptibles.

Pectinas.— Con tres placas externas, la apical y la mediana de igual longitud y la basal de una y media vez el largo de la apical; placas intermedias subcirculares; fulcros circulares y subcirculares los más próximos al ápice y subtriangulares, de márgenes redondeadas, los ubicados en la parte media y basal; las placas externas, internas y los fulcros con numerosos pelos hialinos de largos y cortos.

Patas.— Telotarso I, presentando 8 setas largas y basitarso con 9 setas en la arista dorsal externa (6 de ubicación central, 2 sublaterales internas y 1 sublateral externa), con 2 púas basitarsales subiguales, la externa más larga que la interna; telotarso II, con 7 setas largas y basitarso con 10 setas en la arista dorsal externa (6 de ubicación central, 3 sublaterales internas y 1 sublateral externas), con 2 púas basitarsales de igual longitud; telotarso III, con 11 setas largas y basitarso con 11 setas en la arista dorsal externa (7 de ubicación central, 3 sublaterales internas y 1 lateral interna), con 2 púas basitarsales; telotarso IV, con 5 setas largas y basitarso con 6 setas en la arista dorsal externa (3 de ubicación central, 1 sublateral interna y 2 sublaterales externas), con 2 púas de igual longitud. Patas I a IV con talón cónico de extremo apical agudo, uñas largas y extendidas, de un tercio del largo de los telotarsos, el extremo es agudo y de consistencia débil.

Pedipalpos.— Gruesos, de superficie brillante, con granulación en las aristas que limitan las caras internas del fémur y la tibia. Fémur (Fig. 11), con granulación dispersa en la cara interna y ventral; cara dorsal con 3 tricobotrias: i, d, e; tibia: cara dorsal (Fig. 11), con 3 tricobotrias: d₁, d₂, i; cara externa (Fig. 12), con 13 tricobotrias: 3 terminales, 1 subterminal, 2 medianas, 2 subbasales y 5 basales; cara ventral (Fig. 13), con 3 tricobotrias: V₁, V₂, V₃; manos: gruesas y anchas, de superficie lisa y brillante. Disposición y número de las tricobotrias según nomenclatura de (Vachón 1952, 1962, 1963); dedo fijo, cara externa, portando la serie interna de 4 tricobotrias: dt, dst, dsb, db; cara interna, con 2 tricobotrias: it, ib, (la tricobotria ib, al

igual que en las otras especies hasta ahora examinadas, está ubicada en la base de la espina de caracter sexual secundario de los machos); palma, con una serie dorsal de 2 tricobotrias: Dt, Db; serie externa con 10 tricobotrias: 5 distales: Et₁, Et₂, Et₃, Et₄, Et₅; 1 subdistal: Est; 1 sub-basal: Esb; 3 basales: Eb₁, Eb₂, Eb₃, y la serie ventral con 5 tricobotrias: V₁, V₂, V₃, V₄ y V₅.

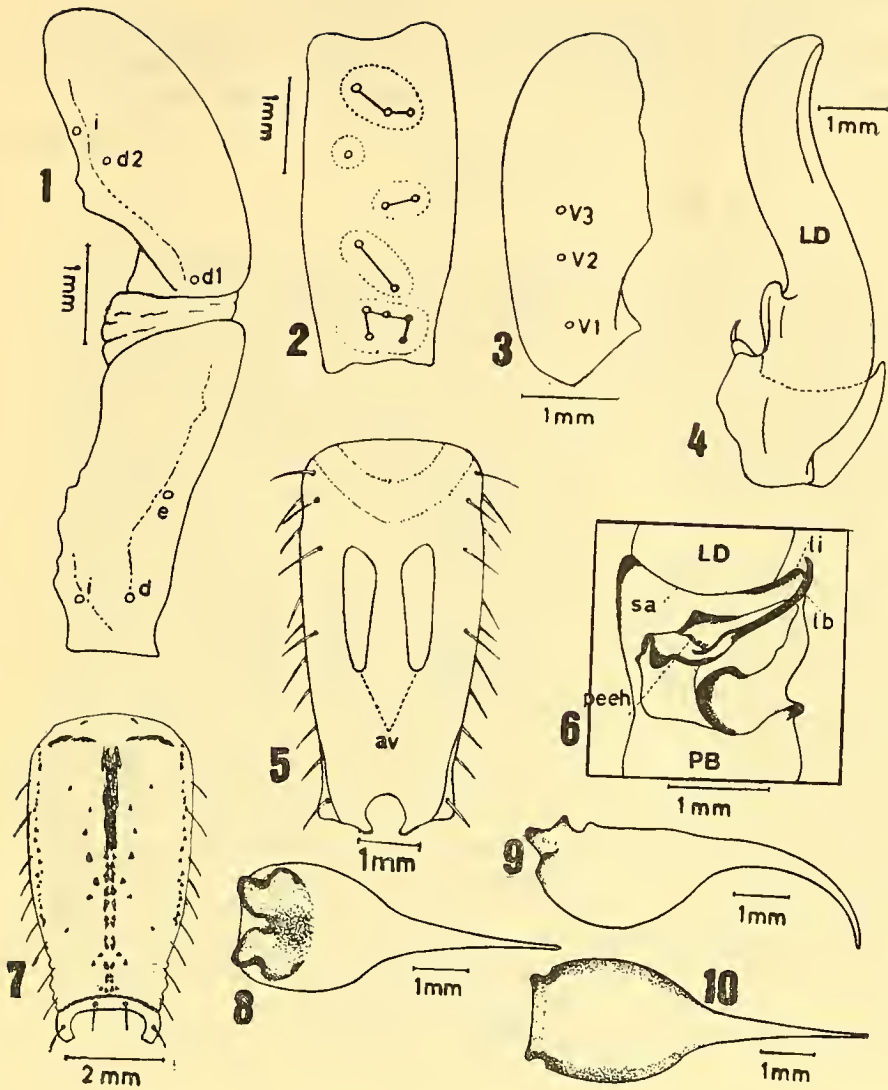
Metasoma.— Segmentos I a V de cara dorsal y lateral con escasa granulación, carenas laterales superiores, laterales y laterales inferiores poco visibles; cara ventral del segmento I con finísima granulación en toda su superficie, cara ventral de los segmentos II a IV sin granulación, cara ventral del segmento V (Fig. 17), con algunos gránulos medianos principalmente en el tercio apical, cara lateral con granulación dispersa, carenas laterales inferiores denticuladas en toda su extensión, carena inferior mediana, denticulada solo en el tercio apical. Androvestigium (Cekalovic, 1973), de la mitad del largo que el segmento V, ocupando la parte central, subfusiforme, superficie áspera, presentando surcos transversales irregulares (Fig. 16). Cuadrado anal, de borde interno denticulado y externo liso, con 4 setas (2 de ubicación central y 2 laterales). Vesícula (Figs. 18, 19 y 20), más ancha que alta, aguijón alargado y poco curvado. Cara dorsal con una fuerte excavación tegumentaria en su parte basal y alguna granulación esparcida que se continúa en las caras laterales; cara ventral, con abundante elevación tegumentaria pequeña, que no alcanza a constituir gránulos.

ESQUELETO ESCLERIFICADO DEL ORGANNO PARAXIL (Figs. 14 y 15).

Alargado de bordes sinuosos, lámina distal (LD), de 6.0 mm, algo más corta que la porción basal (PB), bordes laterales en forma de "S" distendida, un poco convergentes hacia el área distal, margen distal redondeado y algo trunco; desde una vista ventral se observa el borde izquierdo doblado, llegando a formar una cresta más ancha en la parte distal que se estrecha hacia la región basal y de la mitad del largo que la lámina distal; desde una vista dorsal se aprecia el lóbulo distal (ld), pequeño. Porción basal, en su parte central dos veces más ancha que la región basal de la lámina distal. El conjunto de estructuras lobulares presente desde una vista ventral: el lóbulo interno (li), muy amplio; lóbulo externo (le), simple; lóbulo basal (lb), distendido y recto en su parte distal, en la base del lóbulo basal se aprecian los procesos espiniformes esclerificados en hilera (peeh); pie, pequeño, de un quinto del largo de la lámina distal.

MATERIAL EXAMINADO.

Chile. Holotipo macho N^o 530 y Paratipo macho N^o 531, Provincia Tarapacá: Pampa del Tamarugal, Km. 10 E. de Pica (20° 30'S; 69°21'W), bajo piedras en bosque de "tamarugo" *Prosopis ta-*



Brachysternus artigasi n. sp. (Figs. 1-10).

Fig. 1. Fémur y tibia dorsal; Fig. 2. Tibia externa; Fig. 3. Tibia ventral; Fig. 4. Esqueleto esclerificado órgano paraxil (parte superior); Fig. 5. Androvestigium; Fig. 6. Esqueleto esclerificado órgano paraxil (zona de lobulaciones, en detalle); Fig. 7. Segmento V, vista ventral; Fig. 8. Vesícula, vista dorsal; Fig. 9. Vesícula, vista lateral; Fig. 10. Vesícula, vista ventral.

Abreviaturas utilizadas: av = androvestigium; LD = lámina distal; le = lóbulo externo; li = lóbulo interno; PB = porción basal; peeh = procesos espiniforme esclerificados en hilera; sa = sutura articular.

marugo Phil., R. Donoso (INCO); 1 Paratipo macho N° 529, Quiuña (19°31'S; 70°03'W), Junio, 8, 1968, L. Peña (INCO).

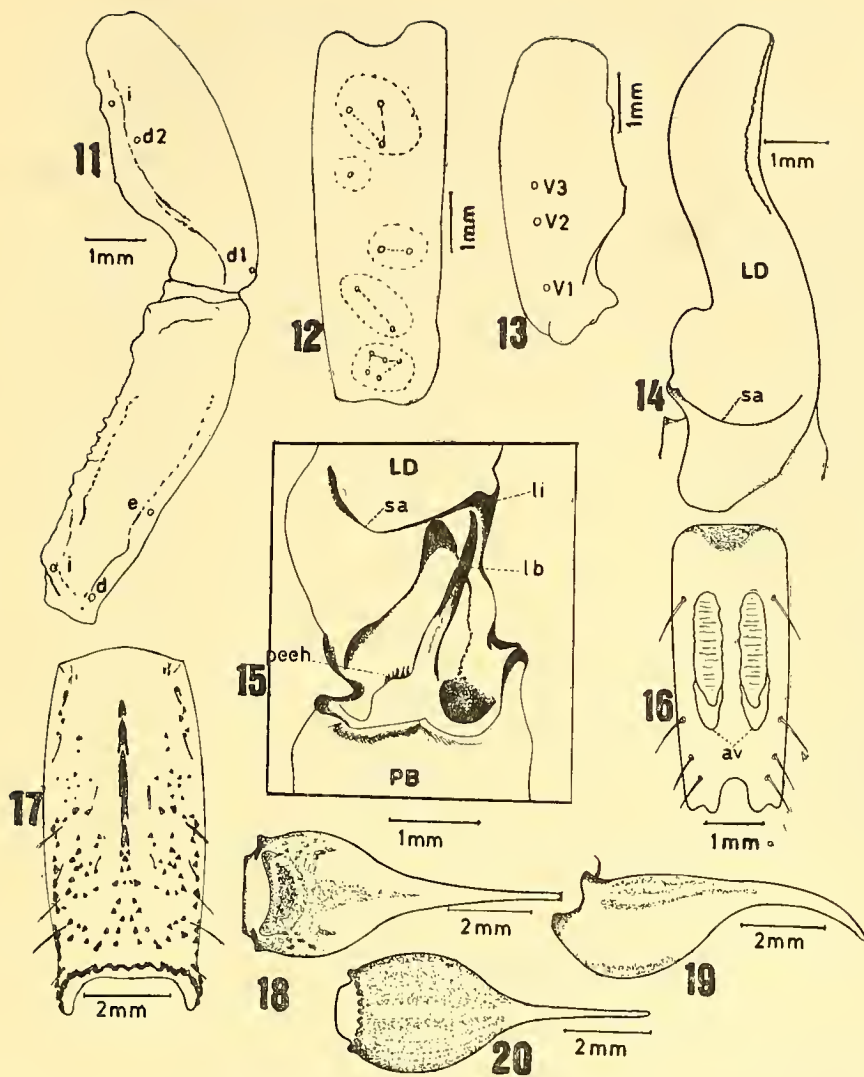
Se dedica la presente especie al Dr. Roberto Donoso Barros, del Departamento de Zoología del Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción, uno de los colectores de la serie típica.

DISCUSION

Los nuevos *Brachistosternus* descritos en el presente trabajo, *B. artigasi* y *B. donoso* se diferencian básicamente entre sí de las otras especies del género, por la forma, tamaño, ubicación y ornamentación de la estructura denominada androvestigium (Cekalovic, 1973, 46:99-102). Además la longitud total, medidas de la vesícula, del pedipalpo y número inferior de los dientes pectíneos, según datos proporcionados en el cuadro de medidas, separan claramente *B. artigasi* de *B. donoso*. La especie más próxima a *B. artigasi* es *B. alienus*, pero difiere fundamentalmente en que la vesícula de *B. artigasi*, en su cara dorsal es convexa y el número de dientes pectíneos inferior 27-26, mientras que *B. alienus* tiene una suave convexidad en la cara dorsal de la vesícula y los dientes pectíneos fluctúan entre los 42-48 para las hembras y 39-42 para los machos *B. donoso* se aproxima a *B. ehrenbergi* y a *B. pegnai*, difiere de *B. ehrenbergi* por la distinta ornamentación y forma del androvestigium, por su tamaño y por diferencias en la vesícula, entre otros caracteres, y de *B. pegnai* porque *B. donoso* presenta el margen apical del prosoma sobresaliente, cámara ocular con un surco ocular y menor número de dientes pectíneos, en tanto que *B. pegnai* tiene el margen anterior del prosoma emarginado, no presentando surco ocular en la cámara ocular, el número de dientes pectíneos es superior 34-36. El número de setas en la arista dorsal externa de los telotarsos es diferente: en *B. donoso* 8-7-11-15 y en *B. pegnai* 7-7-10-7. Finalmente es importante destacar que *B. donoso* se encuentra en la región desértica del Norte de Chile y *B. pegnai* es una especie descrita de la pre-cordillera del Ecuador.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos al Dr. Roberto Donoso B., del Instituto Central de Biología de la Universidad de Concepción y al señor Luis Peña G. de la Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, Santiago, por haber colectado y proporcionado parte de los especímenes estudiados y al señor Jaime Salazar por la terminación de algunos dibujos.



Brachistosternus donosoi n. sp. (Figs. 11-20).

Fig. 11. Fémur y tibia dorsal; Fig. 12. Tibia externa; Fig. 13. Tibia ventral; Fig. 14. Esqueleto esclerificado órgano paraxil (parte superior); Fig. 15. Esqueleto esclerificado órgano paraxil (zona de lobulaciones, en detalle); Fig. 16. Androvestigium; Fig. 17. Segmento V, vista ventral; Fig. 18. Vesícula, vista dorsal; Fig. 19. Vesícula, vista lateral; Fig. 20. vista ventral.

Abreviaturas utilizadas: av = androvestigium; LD = lámina distal; le = lóbulo externo; li = lóbulo interno; PB = porción basal; peeh = procesos espiniforme esclerificados en hilera; sa = sutura articular.

CUADRO DE MEDIDAS DE LAS NUEVAS ESPECIES DESCRITAS

(Medidas expresadas en milímetros sobre ejemplares conservados en alcohol 70%)

	<i>B. artigasi</i>	<i>B. donosoi</i>
Largo total	53.0 m	63.8 m
PROSOMA:		
Largo	6.0 m	7.8 m
Ancho apical	4.2 m	5.0 m
Ancho basal	6.0 m	7.2 m
MESOSOMA:		
Largo	16.0 m	18.4 m
METASOMA:		
Largo total	31.0 m	37.4 m
Segmento I (largo)	4.0 m	4.6 m
Segmento II (largo)	4.6 m	5.3 m
Segmento III (largo)	4.6 m	5.5 m
Segmento IV (largo)	4.8 m	6.0 m
Segmento V (largo)	6.0 m	7.2 m
Vesícula:		
Largo	7.0 m	9.0 m
Ancho	2.1 m	3.5 m
Alto	2.0 m	3.0 m
Pedipalpos:		
Largo	7.0 m	11.0 m
Ancho	2.0 m	4.0 m
Dientes pectíneos	27-26	33-32

BIBLIOGRAFIA

- CARBONELL, J.
 1923 Una nueva especie de escorpión. *Physis* 6(22):358-359.
- CEKALOVIC, T.
 1969 *Brachistosternus pognai* n. sp. de escorpión para el Ecuador (Scorpionida, Bothriuridae). *Bol. Soc. Biol. de Concepción* 41:163-171, 13 figs., 1 mapa.
 1970 Antecedentes nomenclaturales de *Brachistosternus castroi* Mello-Leitao, 1940 (Scorpionida, Bothriuridae). *Bol. Soc. Biol. de Concepción* 42:71-73.
 1973 Nuevo carácter sexual secundario en los machos de *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae). *Bol. Soc. Biol. de Concepción* 46:99-102, 6 figs.
- CHAMBERLIN, R. V.
 1914 Results of Yale Peruvian expedition of 1911. The Arachnida. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Mass.* 60:178-180, pl. 1, figs. 5-8.

- GERVAIS, P.
1841 Zoologie: Apteres, In Voyages autour du Monde sur la corvette la Bonite 1:281-285, pl. 1.
- KRAEPELIN, K.
1899 Scorpiones und Pedipalpi. Das Tierreich 8:1-265, 94 figs.
1910 Neue Beitrage zur Systematik der glei Gliederspinnen. Jahrb. Hamb. wiss. Anst. 28:59-99.
- LONNBERG, E.
1899 On the Scorpions obtained during the Swedish Expedition to Tierra del Fuego in 1895. Svenska Exped. till Magellansl. 2(3):45-48.
1902 On some Scorpions collected in North Western Argentina and Bolivia by Baron Erland Nordenskjold. Ent. Tidskr. 23:253-256.
- MELLO-LEITAO, C.
1934 Estudo Monográfico dos Escorpíoes da República Argentina. Oct. Reun. Soc. Arg. Patol. Reg. 1(5):1-97, 4 láms.
1938 Notas sobre alacranes argentinos. Notas Mus. La Plata 3(9):83-95, 4 figs.
1940 Arácnidos de Copiapó y Casablanca. Rev. Chil. Hist. Nat. 44:231-235, fig. 21.
1945 Escorpíoes Sul Americanos. Arq. Mus. Nac. 40:1-468, 184 figs.
- PENTHER, A.
1913 Beitrag zur Amerikanischen Skorpione. Ann. K. K. Nat. Hofmus 27:239-252, 11 figs.
- POCOCK, R. I.
1894 Contributions to our Knowledge of the Arthropod Fauna of the West Indies. Part I. Scorpiones and Pedipalpi; with a Supplementary Note upon the Freshwater Decapoda of St. Vicent. The Jour. of Linn. Soc. London, Zool. 24:374-409.
- SAN MARTIN, P.
1969 Estudio sobre la compleja estructura del esqueleto esclerificado del órgano paraxil del género *Brachistosternus* (Bothriuridae, Scorpionida). Bol. Soc. Biol. de Concepción 41:13-30, 16 figs.
1972 Fijación de los caracteres sistemáticos en los Bothriuridae (Scorpiones). I. Quelíceros: Morfología y Nomenclatura. Bol. Soc. Biol. de Concepción 44:47-55, 13 figs.
- SAN MARTIN, P. y T. CEKALOVIC
1972 Fijación de los caracteres sistemáticos en los Bothriuridae (Scorpiones). II. Quelíceros: Estudio de diferenciación a nivel genérico. Bol. Soc. Biol. de Concepción 44:57-71, 17 figs.
- THORELL, T.
1876 Etudes Scorpiologiques. Atti. Soc. Ital. Scien. Nat. Génova 19: 75-272.
- VACHON, M.
1952 Etudes sur les Scorpions. Institut Pasteur d'Algerie. 1-482, 670 figs.
1963 De l'utilité en Systematique d'une Nomenclature des dents de Chéliceres chez les Scorpions. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Segunda serie 35(2):161-166, 10 figs.
1972 Sur l'établissement d'une nomenclature trichobothriale uniforme convenant a l'ensemble des Scorpions (Arachnides) et l'existence trois types distincts de trichobothria-taxie. C. R. Acad. Sci. Paris 275 (Serie D): 2001-2002.
1973 Etude des caractères utilisées pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). Bull. Mus. Nat. Tercera serie 140 (Zool. 104): 857-958, 243 figs.