

(Lám. VII, figs. 3, 4, 5), presenta una protuberancia glandular similar a la que acabamos de describir, y sobre la porción plegada distensible nace una seta modificada, espatuliforme, con la porción proximal de los bordes laterales encurvada, lo que le da aspecto de cuchara (Lám. VII, fig. 6).

En el resto de la antena en varias especies de la familia Projapygidae, los extraños complejos sensoriales ya señalados (aunque no bien interpretados) por SILVESTRI (1938) y posteriormente descritos y figurados por PAGÉS (1956) y SMITH (1960), estos complejos están formados por una tricobotria principal y una o dos pequeñas tricobotrias auxiliares que nacen cerca de la principal, y cuyos extremos rodean su base (Lám. X, figs. 5, 6, 7, 8), SILVESTRI, aunque sin interpretar su estructura, utiliza la siguiente nomenclatura para las tricobotrias antenales: para las tricobotrias corrientes emplea el término "tricobotria simple" (*trichobothrium simplex*) y para las que presentan una seta auxiliar bifurcada cuyas ramas abrazan a la tricobotria principal cerca de su base, emplea el término "tricobotria unifoveolada" (*trichobothrium unifoveolatum*), para las que presentan dos setas auxiliares cuyos extremos rodean la base de la principal, aplica el término de "tricobotria bifoveolada" (*trichobothrium bifoveolatum*). PAGÉS en 1956 interpreta correctamente estas estructuras, realizando una juiciosa crítica a la nomenclatura de SILVESTRI.

SMITH (1960) describe y figura correctamente la morfología de estos curiosos complejos sensoriales, a los que denomina simplemente tricobotrias modificadas.

Nuestros propios estudios de estas estructuras confirman en general lo descrito por PAGÉS y SMITH (loc. cit.), y nos conducen a las siguientes conclusiones: los elementos satélites de la tricobotria principal son en realidad otros filamentos similares; cada uno de ellos nace en el interior de una foseta o foveola articular, similar a la que da origen al filamento principal. Los conjuntos formados de esta manera por dos (un filamento principal y un satélite) o tres (un filamento principal y dos satélites) elementos, constituirían verosíblemente verdaderos complejos sensoriales que actuarían conjuntamente para el cumplimiento de una misma función.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, proponemos para estos diversos tipos de tricobotrias antenales la siguiente nomenclatura: para las tricobotrias corrientes formadas por un filamento único inserto en la correspondiente foseta, mantenemos la denominación de SILVESTRI de "tricobotria simple" (Lám. X, fig. 4). Para denominar aquellas estructuras constituidas por una tricobotria principal de gran tamaño y otra pequeña, bifurcada cuyas ramas distales rodean a la primera cerca de su base proponemos el nombre de "complejo sensorial bifoveolado" (Lám. X, figs. 5, 6). Para las que consisten en una trico-

botria principal de gran tamaño y dos tricobotrias auxiliares pequeñas cuyos extremos rodean la base de la mayor, proponemos el nombre de "complejo sensorial trifoveolado" (Lám. X, figs. 7, 8). Esta nomenclatura se refiere al número de fosetas o foveolas que (junto con los filamentos a que dan origen) participan en la constitución de los distintos complejos sensoriales mencionados.

ALIMENTACION

Los pocos datos que sobre alimentación de Projapygidae hemos encontrado en la bibliografía, son los que menciona WYGODZINSKY (1946) en base al contenido estomacal de *Symphylurinus almeidai* WYG. En esa oportunidad, fueron hallados fragmentos de micro-ácaros (Acarina), micelio y esporas de hongos.

El examen del contenido del tubo digestivo de cientos de ejemplares, realizado mediante técnicas de transparentación del tegumento, no nos deja dudas acerca del régimen alimenticio esencialmente carnívoro de los Projapygidae, constituido principalmente por micro-ácaros, que identificamos por sus piezas bucales. Hallamos además, aunque raramente, fragmentos de Pseudoscorpionida, identificables por pedipalpos íntegros y quelíceros. En lo que respecta a los elementos vegetales que cita WYGODZINSKY, no hemos podido encontrar restos que confirmaran esta aseveración. No descartamos sin embargo la posibilidad de que los vegetales mencionados estén incluidos dentro del régimen alimenticio de estos insectos.

En resumen, basándonos en el examen de abundante material, podemos afirmar sin lugar a dudas que los Projapygidae son predadores de micro-artrópodos, y muy particularmente de micro-ácaros.

HABITAT

Se encuentran generalmente los Projapygidae en el Uruguay bajo piedras, en regiones serranas, ya sean éstas simples ondulaciones con abundancia de afloramientos rocosos, especialmente piedras sueltas, o cerros de altitud más o menos pronunciada. Esto hace suponer que habitan en general micro-galerías en el suelo de dichas regiones, concentrándose quizás por razones ecológicas bajo la superficie de piedras semienterradas.

Los lugares más favorables para el desarrollo de estos insectos son aquellos terrenos serranos cuyo suelo húmifero y permeable es capaz de retener un grado de humedad elevada, sin llegar a la saturación por el agua. Otros elementos de este habitat lo constituyen una vegetación herbácea alta o arbustiva rala, y la presencia de piedras de regular tamaño. Estos factores contribuyen a la formación de un

micro-clima que favorece a la fauna de micro-artrópodos que constituyen, de acuerdo a nuestras observaciones, la principal fuente de alimentación de los Projapygidae, facilitando por lo tanto su supervivencia y reproducción.

No hemos encontrado Projapygidae en el Uruguay bajo piedras que se encuentren en el monte indígena serrano compacto, donde la luz es escasa, las corrientes de aire son débiles y la vegetación herbácea escasa. Los hemos hallado en cambio en gran abundancia en montes cultivados de eucaliptus (Cerro Pan de Azúcar, Maldonado) en los cuales los árboles están especialmente separados, y la luz es relativamente abundante, las corrientes de aire más intensas y el tapiz herbáceo bastante denso. También hemos encontrado estos insectos bajo piedras diseminadas en medio de vegetación indígena arbustiva rala y de poca altura (Cerro de las Animas, Maldonado).

En la práctica, nos ha dado los mejores resultados para la recolección de estos insectos, el levantar piedras sueltas y semienterradas, de 10 a 30 cms. de diámetro, en laderas de cerros que reúnan las condiciones ambientales arriba descritas. Hemos encontrado en esas condiciones hasta un máximo de 32 ejemplares bajo una misma piedra, aunque esto representa un caso excepcional que en las oportunidades en que hemos encontrado varios ejemplares bajo una misma piedra, cada uno de ellos está relativamente aislado de los demás, y nunca hemos visto que formen agrupaciones.

La época más favorable para encontrar gran cantidad de individuos en diversos estados de desarrollo, la constituye por lo general los meses de abril a octubre. A partir de este mes comienzan a declinar, hasta desaparecer totalmente en los meses del verano. Es muy difícil o imposible por lo general encontrarlos de diciembre a marzo. Consideramos que la abundancia de los insectos de este grupo depende directamente de la humedad del suelo, condicionándose por lo tanto al régimen de lluvias. La producción de lluvias en los meses habitualmente secos, produce la aparición de estos insectos, y los hemos encontrado en considerable cantidad en el mes de marzo (Sierra de la Aurora, Rivera) después de sucesivas y abundantes lluvias, en laderas de cerros cubiertos solamente por el denso tapiz herbáceo. Es muy verosímil que estas fluctuaciones en abundancia de Projapygidae que comprobamos en las capas superiores del suelo, dependiendo de su grado de humedad, correspondan en realidad a movimientos ascendentes y descendentes de estos insectos en el suelo. Como ya ha sido comprobado para otros micro-artrópodos de la fauna del suelo, y quizás siguiendo migraciones similares de las que constituyen su alimento, los Projapygidae efectuarían movimientos verticales para situarse en las capas superficiales o profundas, buscando las que presenten condiciones de humedad más favorables.

SUMMARY

Two new genera and three new species of Projapygidae (Diplura) are described in this paper: *Pentacladiscus* from Brazil (Minas Geraes) with the species *mañegarzoni* and *schubarti*; *Biclavula* from Uruguay (Rivera) with the species *wygodzinskyi*.

The genera described are the third and fourth in the family Projapygidae. The external anatomy of sensory-glandular organs of very peculiar shape, located in the second and third segments of the antennae of the males, is described and figured. The external morphology of the cerci and antennae is studied in detail on a comparative basis, and certain theoretical considerations on the phylogeny of the family are advanced, based mainly on the study of the secondary sexual characters of the males. The author explains his methods of study, including a new system for the counting of macrochaetae and trichobotriae. Observations on the behaviour and ecology of Projapygidae are reported, mainly on feeding and habitat. The paper is illustrated with plates drawn by the author.

BIBLIOGRAFIA

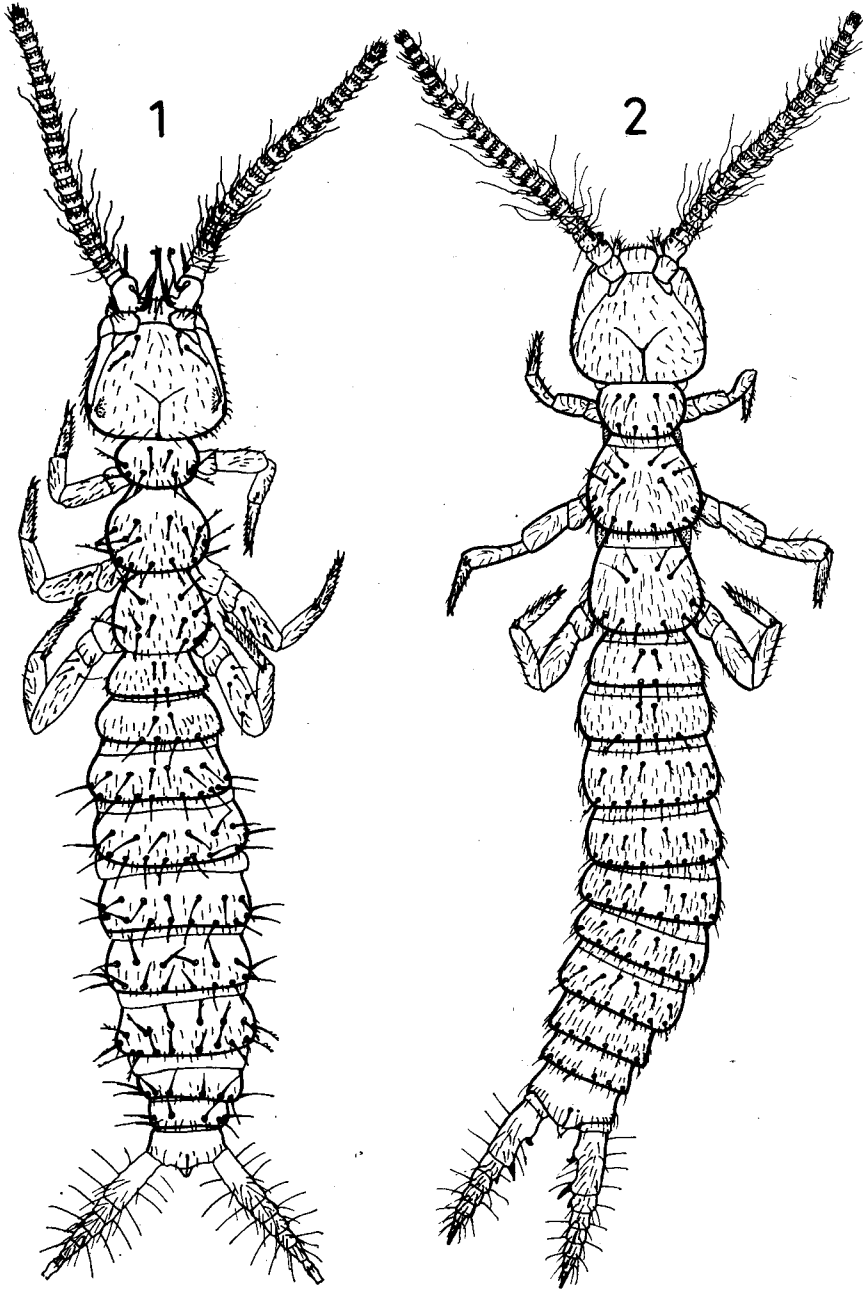
- COOK, O. F. — 1899. New Dicellura. Proc. Soc. Ent. Washington 4: 222-224, lám. 2, figs. 5a-5d.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, C. — 1947. Description d'un nouveau Projapygidae (Thysanoures) d'Afrique Occidentale. Bull. Mus. Nat. Hist. Natur., Paris, 19: Ser. 2, 346-348.
- MAÑÉ-GARZÓN, F. y P. R. SAN MARTÍN. — 1960. Dos nuevas especies del género Symphylurinus, Entotrophi Projapygidae. Rev. Soc. Urug. Ent. 4: 63-68, 3 láms.
- PAULIAN, R. y C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — 1948. Sur quelques insectes guambies de la Côte D'Ivoire. Notes Biospéologiques, (2): 63-68.
- PAGÉS, J. — 1951. Contribution a l'étude de la faune endogée du Sahara Projapygidae (Diplura). Bull. Soc. Ent. Fr. (9): 129-136, 20 figs.
- PAGÉS, J. — 1952. Projapygidae (Diplura) d'Afrique Septentrionale. Bull. Soc. Zool. de France, 77 (5-6): 475-484, 13 figs.
- PAGÉS, J. — 1953. Diploures Projapygidés de Côte D'Ivoire. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 2.^a Ser., 25 (5): 489-494, 11 figs.
- PAGÉS, J. — 1956. Un Diploure Projapygidae inédit du Vénézuéla. Mem. Mus. Civ. Sto. Nat., Verona, 5: 107-114, 13 figs.
- PAGÉS, J. — 1958. Results from the Danish Expedition to the French Cameroon 1949-1950. 24. Diplura Projapygidae et Japygidae. Bull. I.F.A.N., Sér. A, (2): 352-362, 25 figs.
- PAGÉS, J. — 1959. Travaux du Laboratoire de Zoologie et de la Station Aquicole Grimaldi de la Faculté des Sciences de Dijon. (26): 25, 2 figs.
- PAGÉS, J. — 1961. La reconnaissance du sexe chez les Projapygidae (Insecta, Diplura). Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, 252: 1200-1202.
- PAGÉS, J. — 1961. Comparaison et interprétation des papilles génitales femelles des Diploures. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. 252: 2001-2003.

- PACLT, J. — 1956. Biologie der primär flügellosen Insekten, Veb. Gustav Fischer Verlag. Jena, 258 pp., 138 figs.
- SILVESTRI, F. — 1900. Anche *Projapyx stylifer* D. F. Cook nella R. Argentina. Zool. Anzeiger, 23 (609): 113-114.
- SILVESTRI, F. — 1901. Circa alcuni caratteri morfologici di *Projapyx* e loro importanza filogenetica. Boll. Mus. Zool. Anat. Torino, 66 (399): 1-3.
- SILVESTRI, F. — 1902. Materiali per lo studio dei Tisanuri. Boll. Soc. Ent. Ital. 33: 204-212, 15 figs.
- SILVESTRI, F. — 1903. Descrizione di un nuovo genere di *Projapygidae* trovato in Italia. Ann. Scuola Super. Agr. Portici, 5: 1-8. In. Ann. Mus. Zool. R. Univ. Napoli, 1 (7): 1-5.
- SILVESTRI, F. — 1903. Sull *Anajapyx vesiculosus* Silv. Ann. Mus. Zool. Univ. Napoli, 1 (7): 1-5.
- SILVESTRI, F. — 1905. Ueber die *Projapygiden* und Einige *Japyx*-Arten. Zool. Anzeiger, 28 (19-20): 638-643, 7 figs.
- SILVESTRI, F. — 1907. Nuova contribuzione alla conoscenza dell *Anajapyx vesiculosus* Silv. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici. 1: 3-15, 12 figs.
- SILVESTRI, F. — 1909. Descrizioni preliminari di varii Artropodi, specialmente d'America. I. Nuovo genere e nuove specie di *Projapygidae* (Thysanura). Atti. Accad. Naz. Lincei, 18: 7-8.
- SILVESTRI, F. — 1913-1914. Tisanuri raccolti dal Dr. T. Tragägarda nel natal e nel Zululano. Arkiv för Zoologi 8 (1): 1-15, 11 figs.
- SILVESTRI, F. — 1932-1933. Nuovi contributi alla conoscenza della fauna delle isole italiane dell'Egeo. II. Thysanura Entotropha (Insecta). Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. R. Inst. Sup. Agr. Portici, 27: 61-111. figs. I-XLIV.
- SILVESTRI, F. — 1937. Description of two new species of *Symphylurinus* (Diplura - Family *Projapygidae*) from India and China. Records Indian Mus. Vol. 29: 1-4.
- SILVESTRI, F. — 1937. Description of a new species of *Symphylurinus* (Insecta - Diplura) from Central America, Amer. Mus. Novitates (920): 1-3, 3 figs.
- SILVESTRI, F. — 1938. Contribuzione alla conoscenza dell *Projapygidae* (Insecta - Diplura). Boll. Lab. Zool. Gen. Agr., R. Inst. Sup. Agr. Portici, 30: 41-74, figs. I-XXI.
- SILVESTRI, F. — 1949. *Japygidarum* et *Projapygidarum* Catalogue (postmortem). Boll. Lab. Entomol. Agr. Portici, 9: 40-75.
- SAN MARTÍN, P. R. — 1962. Una nueva especie del género *Symphylurinus* del Uruguay (*Diplura-Projapygidae*). Rev. Brasil. Biol., 22 (1): 83-88.
- SAN MARTÍN, P. R. — 1962. *Symphylurinus cuelloi* n. sp. de *Projapygidae* (*Diplura*) del Uruguay. Rev. Brasil. Biol. Río Janeiro, 22 (4): 401-412.
- SAN MARTÍN, P. R. — 1962. Una nueva especie de *Symphylurinus* (*Diplura, Projapygidae*) del Uruguay. Acta Zool. Lilloana. Tucumán, 18: 177-182, 16 figs.
- SMITH, L. M. — 1960. The family *Projapygidae* (*Diplura*) in North America. Ann. Ent. Soc. Amer. 53 (5): 575-583, 25 figs.
- WAHLGREN, E. — 1908. Apterygotan aus Egipten und dem Sudan. In. Results Swed. Zool. Exp. to Egypt and the White Nile 1901, 15: 24-27, figs. 23-50.
- WYGODZINSKY, P. W. — 1941. Una especie nova de *Symphylurinus* (*Diplura-Projapygidae*) do Brasil. Rev. Ent., 12 (3): 531-534, 12 figs. (Río de Janeiro).
- WYGODZINSKY, P. W. — 1946. Sobre uma nova especie do genero *Symphylurinus* Silvestri (*Projapygidae, Entotrophi*) de São Paulo, Brasil. Libro de Homenag. a R. F. D'Almeida, Inst. Ecol. Exp. Agr. Río de Janeiro, (42): 341-364, 12 figs.

LAMINA I

Fig. 1 — *Pentacladiscus mañegarzoni* n. sp. ♂

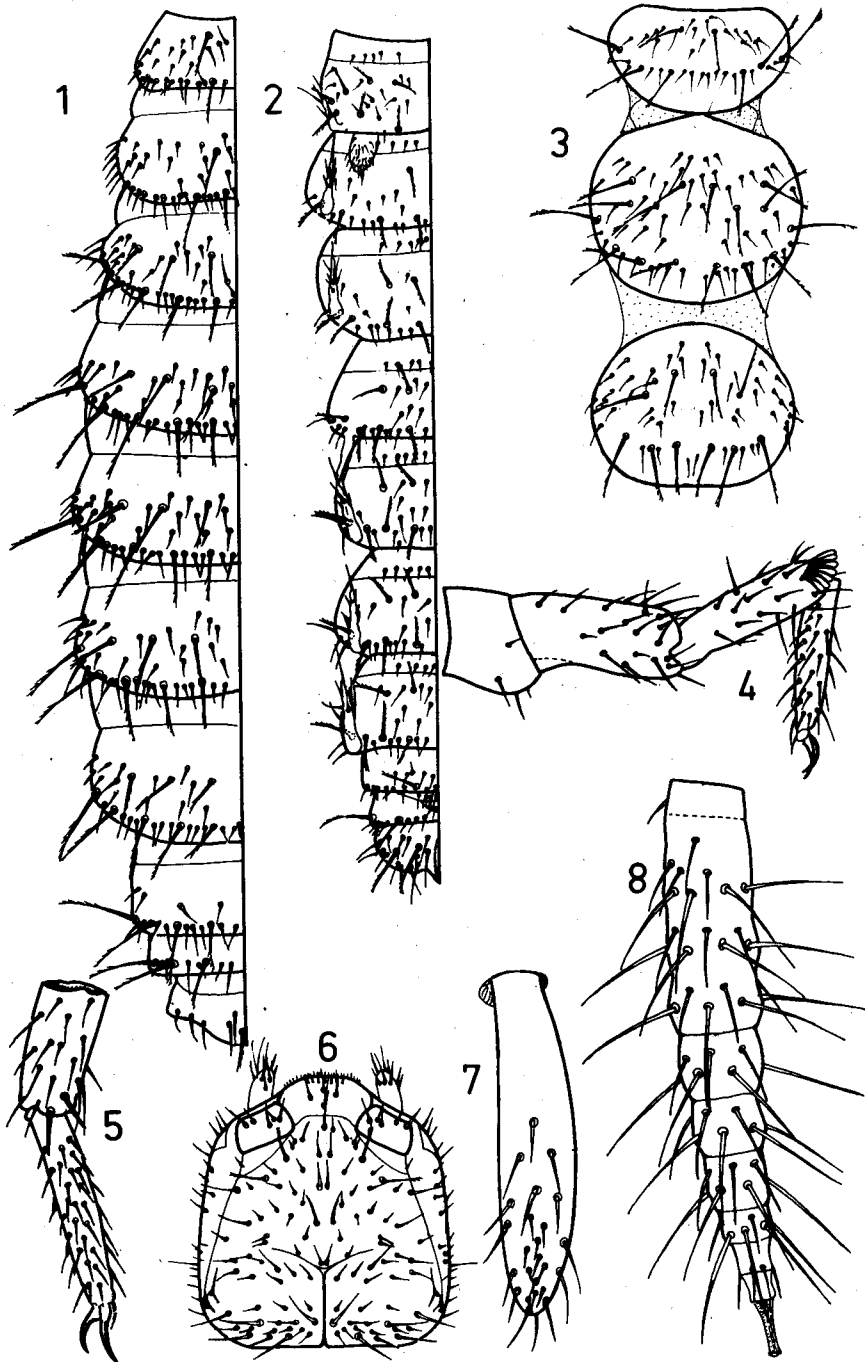
” 2 — *Biclavula wygodzinskiyi* n. sp. ♂



LAMINA II

Pentacladiscus mañegarzoni n. sp.

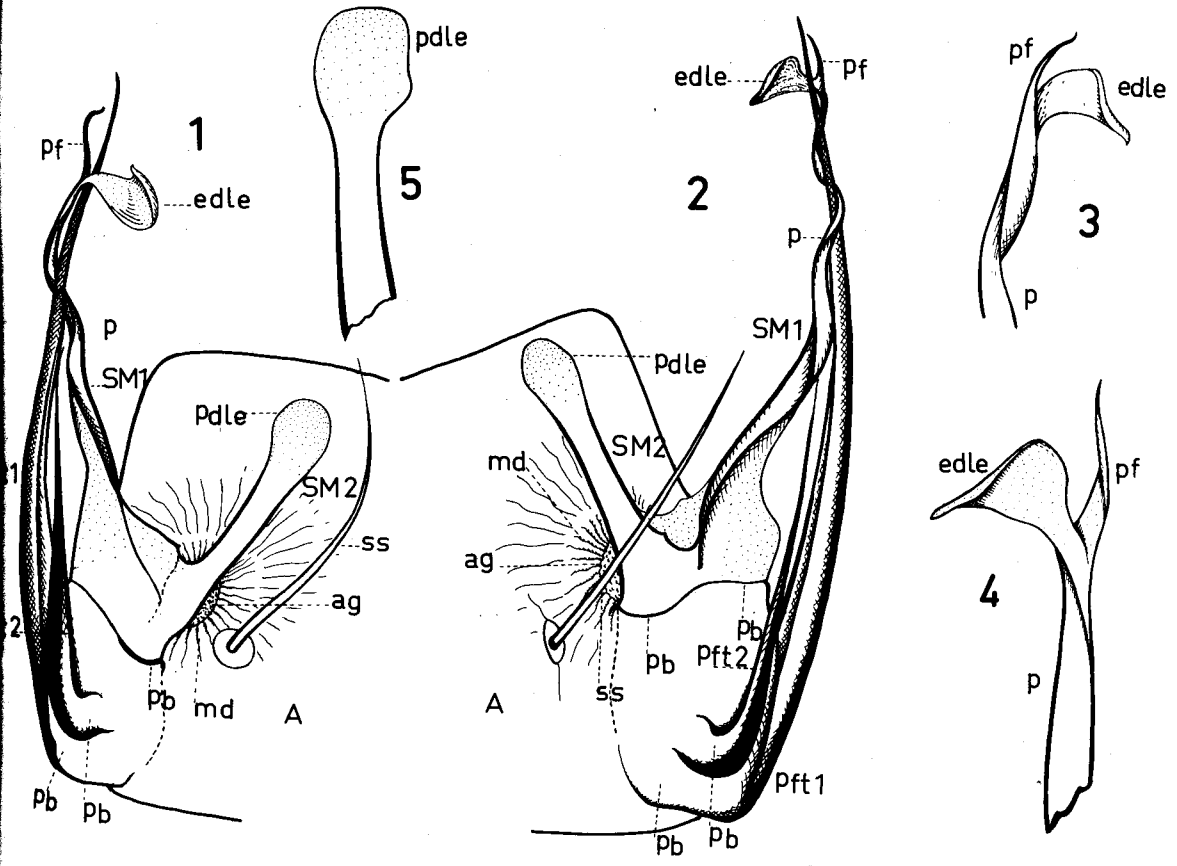
- Fig. 1 — Tergitos abdominales 1 al 10
" 2 — Esternitos abdominales 1 al 10
" 3 — Tergitos torácicos (Pro, meso y metanoto)
" 4 — Pata del 1.º par mostrando detalle del peine de setas espatuliformes ♂
" 5 — Pata del 3.º par ♂
" 6 — Cabeza de ♂
" 7 — Palpo labial
" 8 — Cerco de ♂



LAMINA III

Pentacladiscus mañegarzoni n. sp.

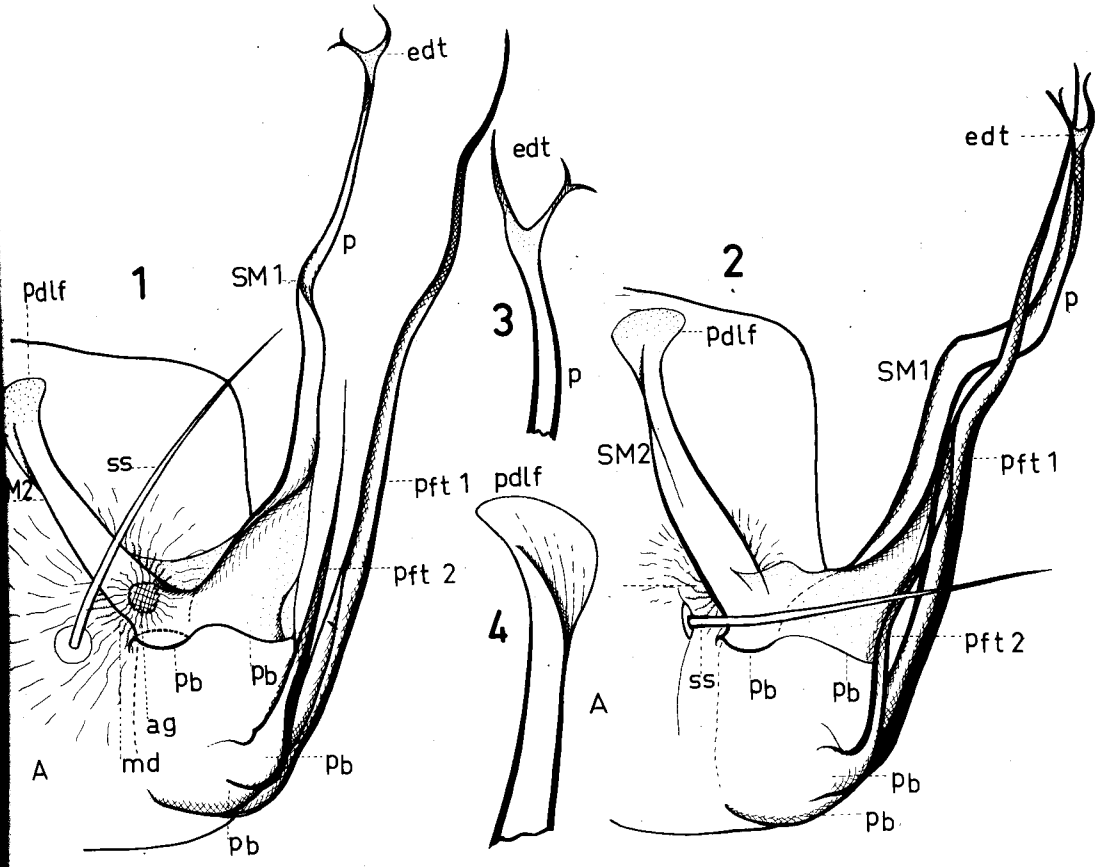
- Fig. 1 — Organo sensorio-glandular del 2.º artejo de las antenas ♂
- ” 2 — Organo sensorio-glandular del 2.º artejo de las antenas ♂ mostrando diferencias de la seta modificada 1 (SM 1)
- ” 3 — Detalle del extremo distal laminar espatuliforme de la seta modificada 1 (SM 1)
- ” 4 — Detalle del mismo en diferente posición
- ” 5 — Detalle de la porción distal laminar espatuliforme de la seta modificada 2 (SM 2)



LAMINA IV

Pentacladiscus schubarti n. sp.

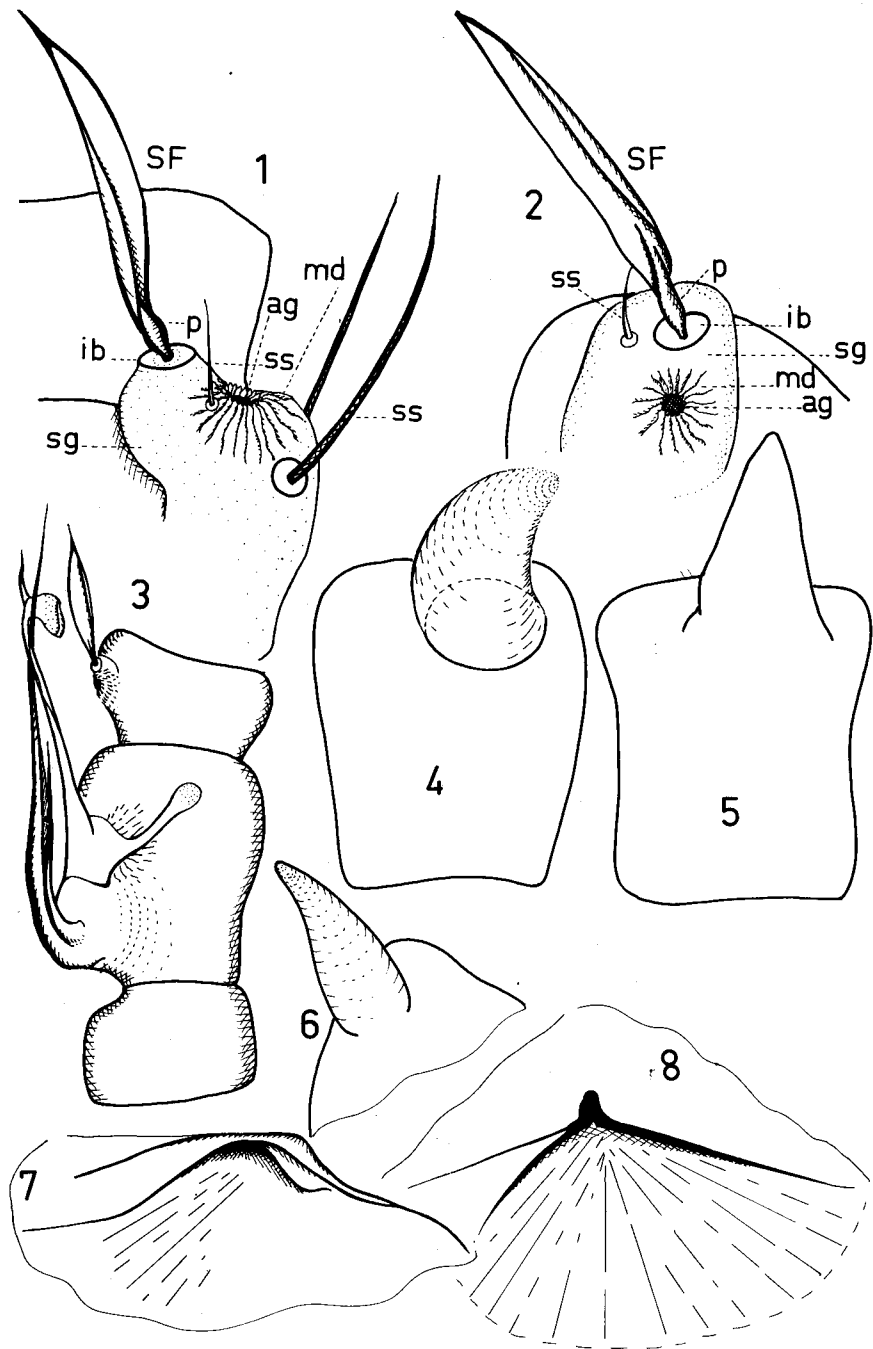
- Fig. 1 — Organo sensorio-glandular del 2.º artejo de las antenas ♂
" 2 — Organo sensorio-glandular del 2.º artejo de las antenas ♂ mostrando
diferencias estructurales
" 3 — Detalle del extremo distal trifurcado de la seta modificada 1 (SM 1)
" 4 — Detalle de la porción distal laminar flaveliforme



LAMINA V

Pentacladiscus mañegarzoni n. sp.

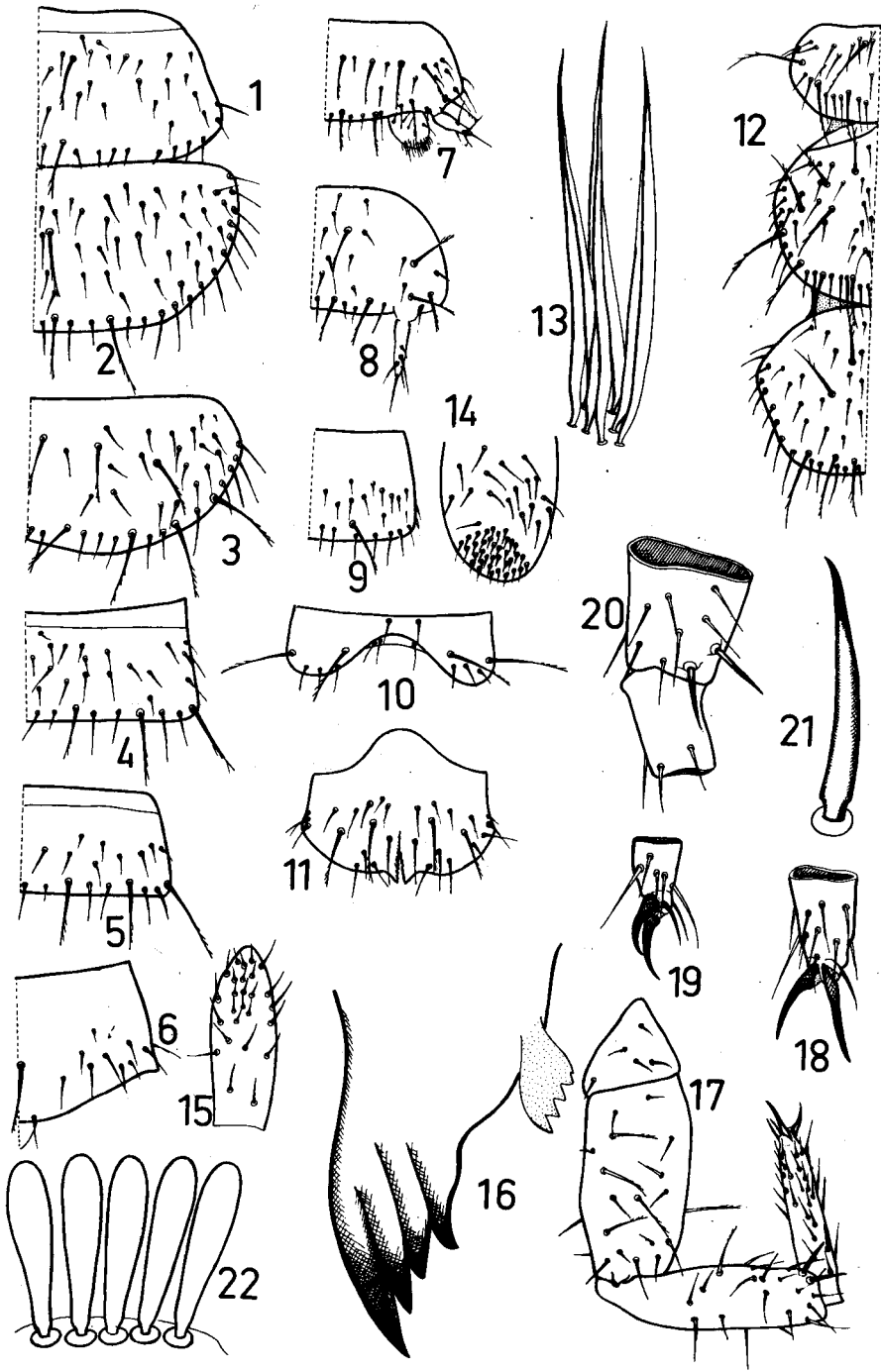
- Fig. 1 — Organo sensorio-glandular del 3.º artejo de las antenas ♂ (Vista lateral)
- ” 2 — El mismo, vista frontal, sin las setas simples, ♂
- ” 3 — Artejos 1.º, 2.º y 3.º mostrando los órganos sensorio-glandulares de las antenas, ♂
- ” 4 — Artejo con lóbulo ventral, 2.º artejo de las antenas ♂ (Posición normal)
- ” 5 — Artejo con lóbulo ventral, 2.º artejo de la antena ♀ deprimido por la preparación microscópica
- ” 6 — Otro detalle del lóbulo ventral del 2.º artejo de las antenas ♀ (Posición normal)
- ” 7 — Detalle de la ornamentación látero-dorsal esclerificada de la cabeza del ♂
- ” 8 — Detalle de la ornamentación esclerificada dorsal de la cabeza ♂

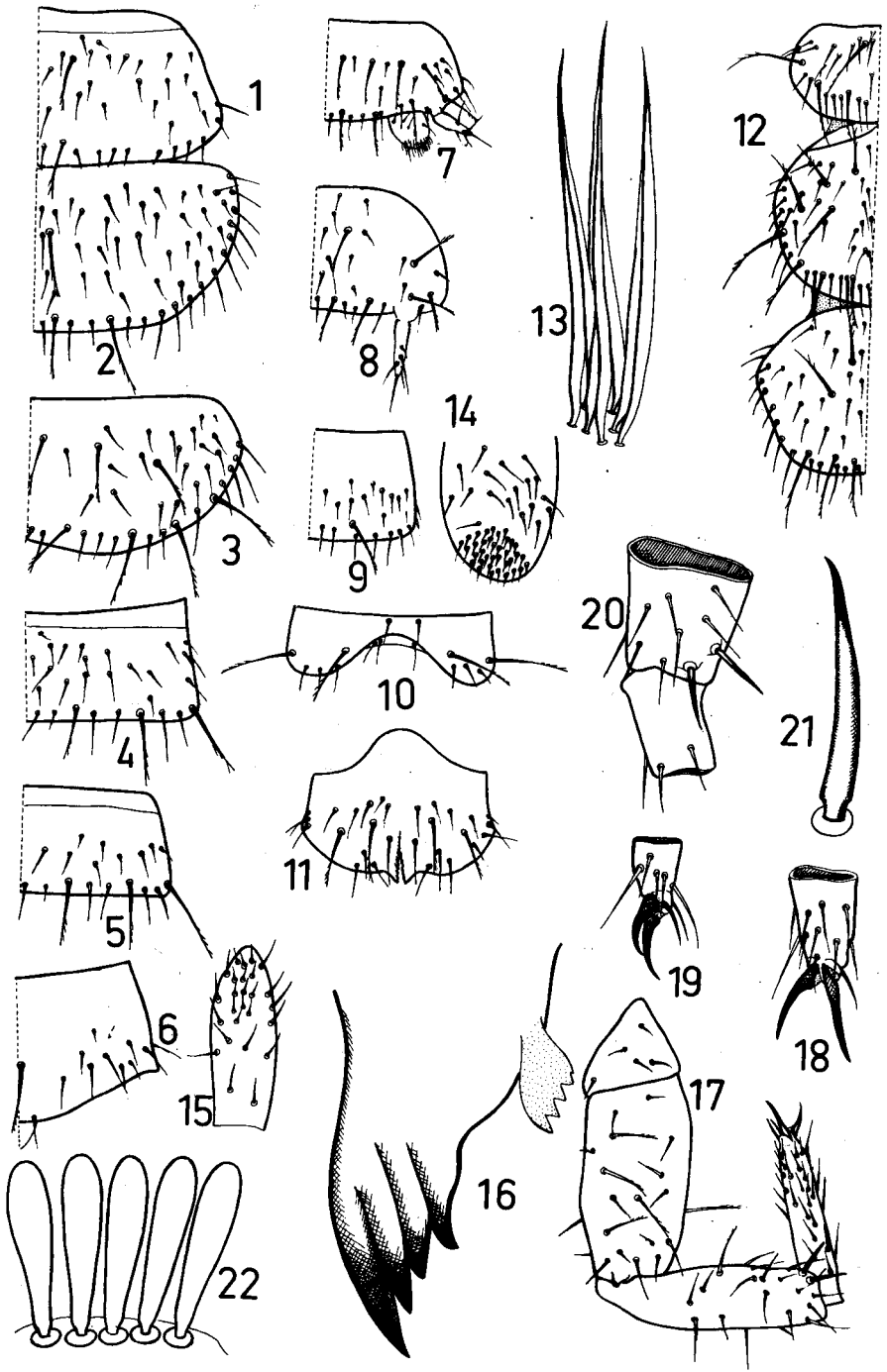


LAMINA VI

Biclavula wygodzinski n. sp.

- Fig. 1 — 1.º tergito abdominal
" 2 — 2.º " "
" 3 — 5.º " "
" 4 — 8.º " "
" 5 — 9.º " "
" 6 — 10.º " "
" 7 — 1.º esternito abdominal
" 8 — 2.º " "
" 9 — 8.º " "
" 10 — 9.º " "
" 11 — 10.º " "
" 12 — Tergitos torácicos (Pro, meso y metanoto)
" 13 — Conjunto de setas modificadas de la cara ventral látero-anterior de la cabeza
" 14 — Vesícula
" 15 — Palpo labial
" 16 — Extremo de la mandíbula
" 17 — Pata 2.º de ♂
" 18 — Extremo tarsal (3.º par)
" 19 — Extremo tarsal vista lateral, 1.º par
" 20 — Detalle de tibia y tarso mostrando los espolones tibiales
" 21 — Espolón tibial
" 22 — Peine de setas claviformes de la tibia del 1.º par de patas

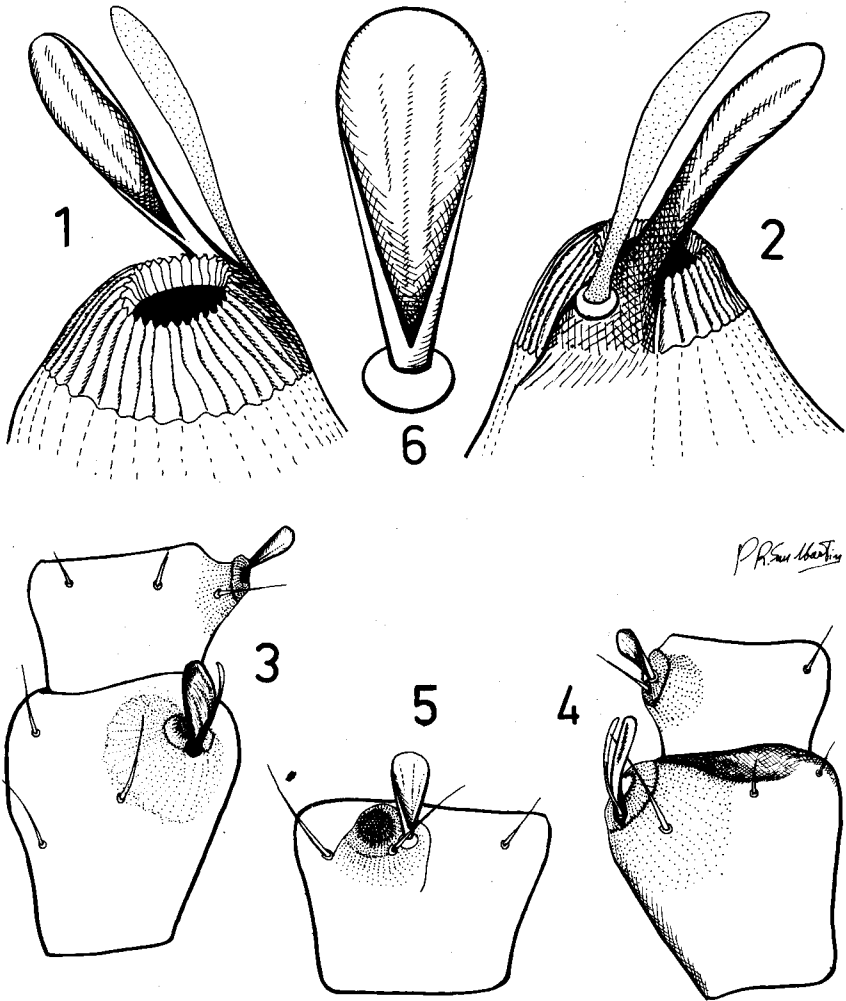




LAMINA VII

Biclavula wygodzinskyi n. sp. ♂,
órganos sensorio-glandulares de las antenas

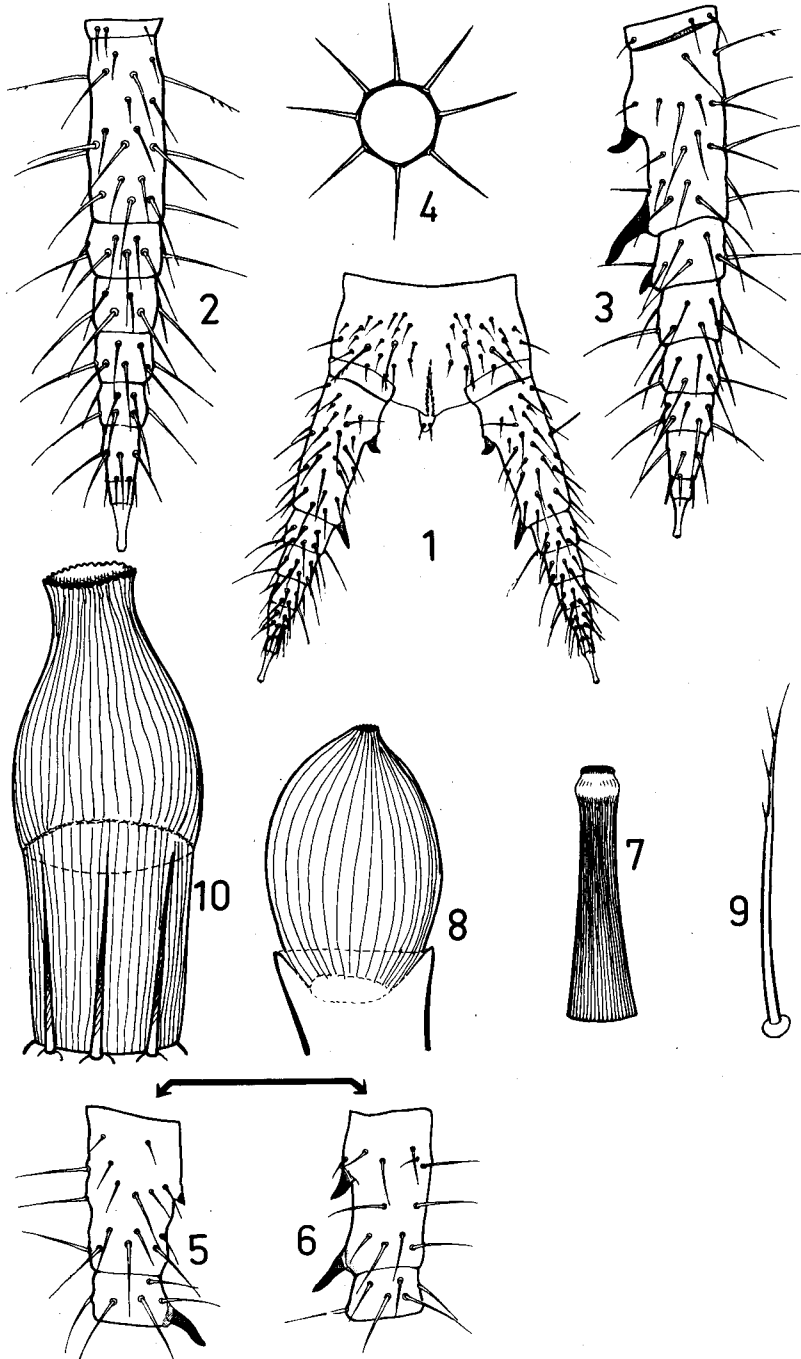
- Fig. 1 — Detalle del órgano sensorio-glandular del 2.º artejo de las antenas (cara interna)
- ” 2 — Detalle del órgano sensorio-glandular del 2.º artejo de las antenas (cara externa)
- ” 3 — 2.º y 3.º artejo de la antena mostrando los órganos sensorio-glandulares (dorsal)
- ” 4 — 2.º y 3.º artejo de la antena mostrando los órganos sensorio-glandulares (dorsal)
- ” 5 — 3.º artejo (con saco glandular, aplastado) mostrando el órgano sensorio-glandular
- ” 6 — Seta espatuliforme del 3.º artejo de la antena ♂



LAMINA VIII

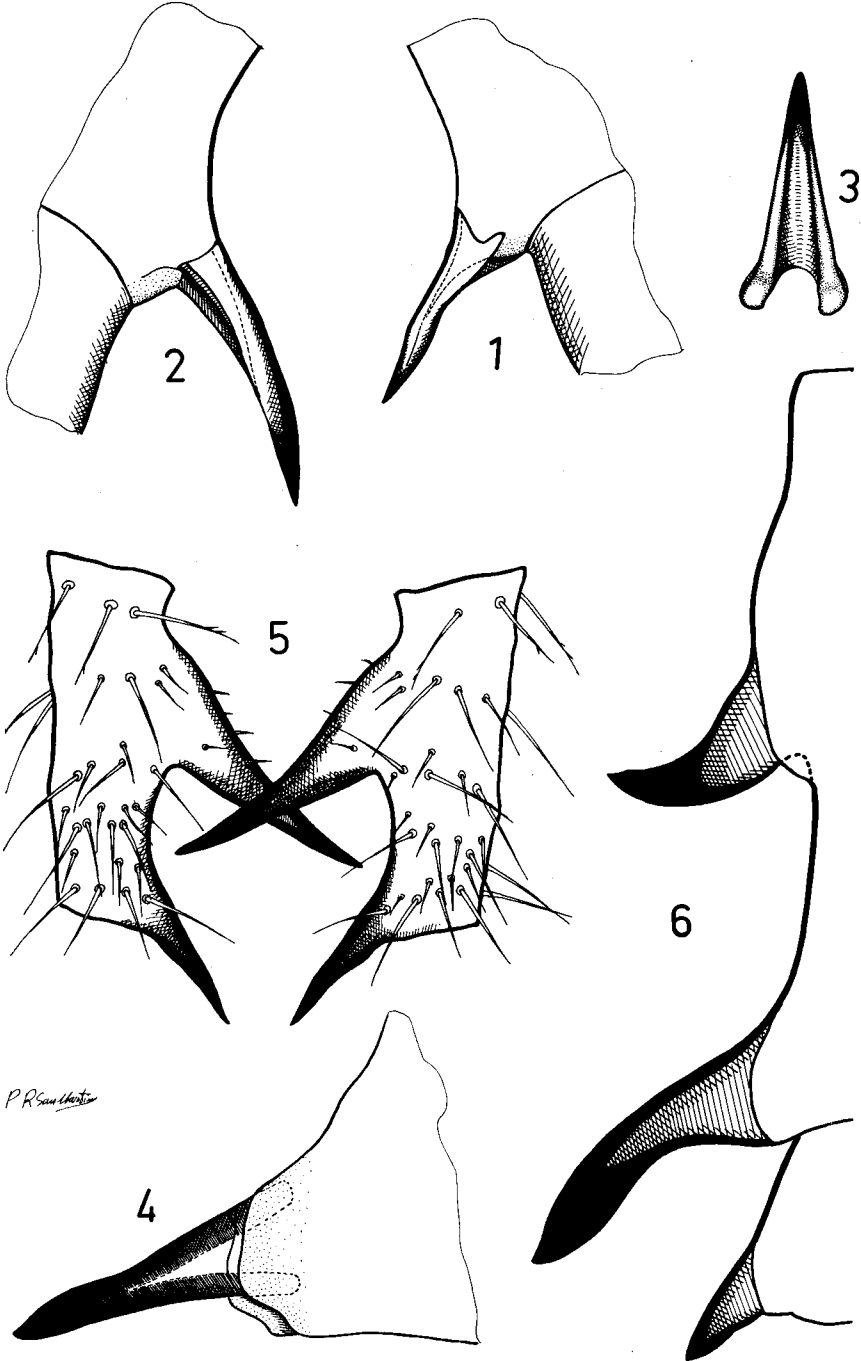
Biclavula wygodzinskyi n. sp.

- Fig. 1 — Cercos y 10.º esternito (♂), dorsal
" 2 — Cerco, ♀
" 3 — Cerco, ♂ con 3 espinas
" 4 — Corte transversal del cerco mostrando la posición de las setas
" 5 — 2.º y 3.º artejos visibles ♂
" 6 — 2.º y 3.º artejos visibles ♂
" 7 — Extremo distal del cerco (artejo modificado) normal
" 8 — Extremo distal del cerco (artejo modificado) distendido
" 9 — Macroqueta de los cercos
" 10 — Ultimos artejos modificados y distendidos mostrando las estriaciones longitudinales



LAMINA IX

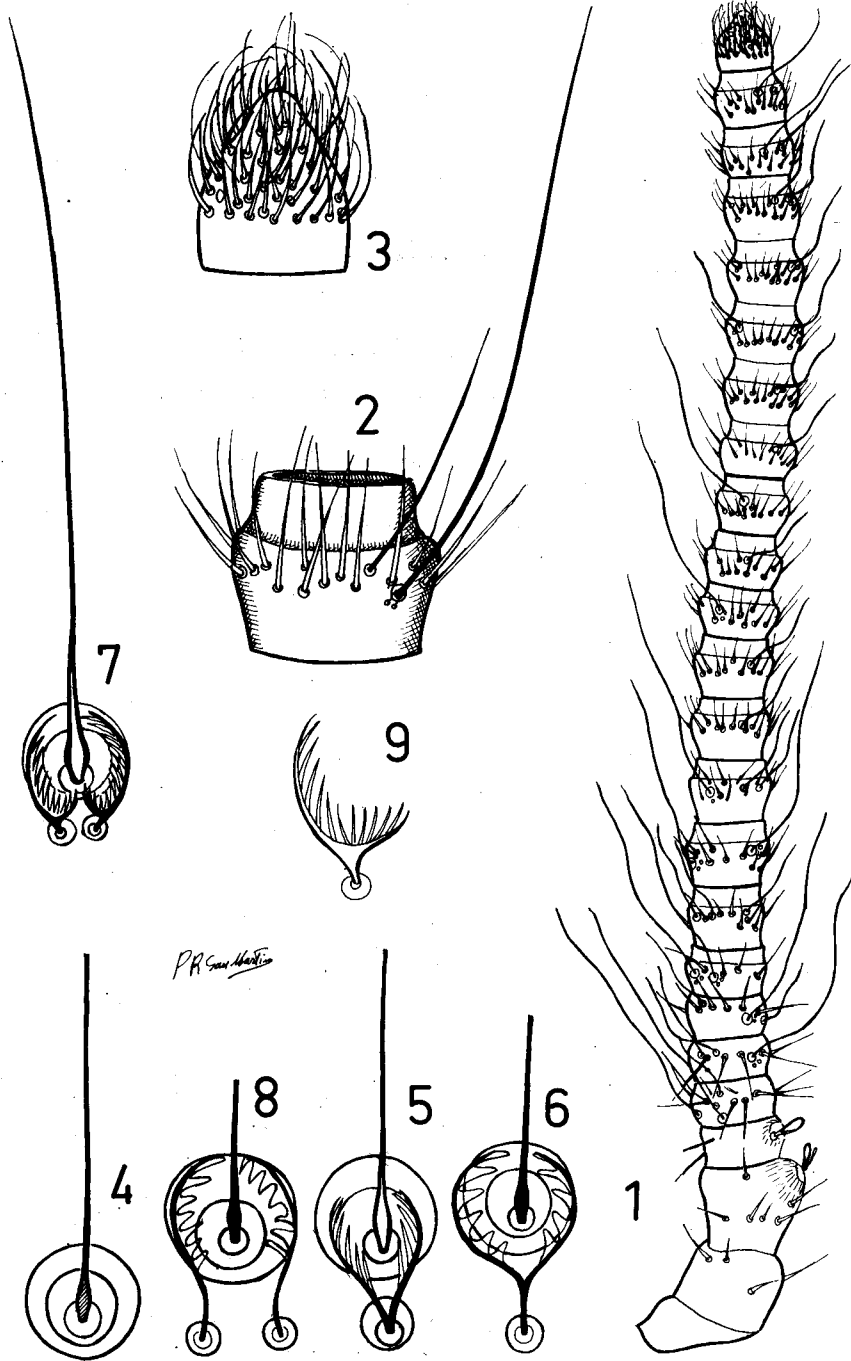
- Fig. 1 — *Symphylurinus legrandi*, detalle del cerco ♂ con seta modificada
" 2 — *Symphylurinus legrandi*, detalle del cerco ♂ con seta modificada
" 3 — *Symphylurinus legrandi*, seta modificada aluecada ♂
" 4 — *Biclavula wygodzinskyi*, detalle del cerco del ♂ con seta modificada
" 5 — *Symphylurinus carbonelli*, ♂, detalle del cerco (artejo visible 2.º) con expansiones tegumentarias espiniformes
" 6 — *Biclavula wygodzinskyi* (holotipo), detalle.



P.R. San Martín

LAMINA X

- Fig. 1 — *Biclavula wygodzinskyi*, n.sp., antena, ♂
" 2 — *Biclavula wygodzinskyi*, n.sp., esquema de artejo antenal
" 3 — *Biclavula wygodzinskyi*, n.sp., artejo apical de la antena
" 4 — *Biclavula wygodzinskyi*, n.sp., tricobotria simple
" 5 — *Symphylurinus legrandi*, complejo sensorial bifoveolado
" 6 — *Biclavula wygodzinskyi*, n.sp., complejo sensorial bifoveolado
" 7 — *Symphylurinus legrandi*, complejo sensorial trifoveolado
" 8 — *Biclavula wygodzinskyi*, n.sp., complejo sensorial trifoveolado
" 9 — *Biclavula wygodzinskyi*, n.sp., detalle de una foseta y su filamento, perteneciente a un complejo sensorial trifoveolado



LAMINA XI

- Fig. 1 — Esquema de una antena con el plano tricobotrial
- '' 2 — Esquema de un esternito (o tergito) mostrando la disposición de las macroquetas
- '' 3 a 12 — Distintos tipos de macroquetas de tergitos y esternitos abdominales y región torácica
- '' 12 a 15 — Distintos tipos de macroquetas de la cabeza

