

Papéis Avulsos de Zoologia

MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ISSN 0031-1049

PAPÉIS AVULSOS DE ZOOL., S. PAULO 40(16): 257-265

13.X.1998

ASPECTOS MORFOANATOMICOS DEL TUBO DIGESTIVO DE OBRERAS MAYORES DE *SYNTERMES OBTUSUS* (ISOPTERA: TERMITIDAE, NASUTITERMITINAE)*

MARÍA C. GODOY Y
GLADYS J. TORALES

ABSTRACT

The digestive tube morphology of the major worker of Syntermes obtusus is described, including details of the enteric valve armature and gizzard. The patterns observed are compared to published descriptions and discussed. The following characters of the gut of S. obtusus are distinctive: the shape of the mesenteric prolongations on the mixed segment, the proportional volume of the first and third proctodeal segments, the gizzard / abdomen ratio, and the enteric valve armature. The presence of small spines on the enteric valve of Syntermes is reported for the first time.

Keywords: Isoptera, Digestive tube, *Syntermes obtusus*, major worker.

INTRODUCCIÓN

El género *Syntermes* integra uno de los tres grupos separados por Kovoov (1969) para comparar anatómicamente el tubo digestivo de 21 géneros, de diversa procedencia, pertenecientes a la subfamilia Nasutitermitinae. Como tipo del Grupo *Syntermes*, este autor describe el de *Syntermes dirus*, con extensión

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). 9 de Julio 1449-3400. Corrientes, Argentina.

* Financiado por CONICET y SGCYT (UNNE).

Recebido para publicação em 16.IV.96 e aceito em 19.VIII.97.

de sus curvaturas, acompañando características de la molleja y comentarios acerca de la válvula entérica. Lebrun (1985) trata la molleja de *S. grandis*.

En su reciente revisión del género, Constantino (1995) esquematiza el enrollamiento del tubo digestivo de *S. wheeleri*, *S. tanygnathus*, *S. barbatus*, *S. dirus*, *S. longiceps* y *S. molestus*, acompañando detalles del segmento mixto; este autor aplica además algunos caracteres del tubo digestivo en el análisis de las relaciones filogenéticas de las especies del género.

La anatomía del tubo digestivo de obreras de Nasutitermitinae es aún poco conocida (Fontes 1981, 1987a; Fontes & Terra, 1981; Martegani & Torales, 1994; Constantino, 1995). Otros trabajos presentan descripciones parciales o comentarios (Kovoor, *op. cit.*; Mathews, 1977). Por otra parte, el tubo digestivo de los 31 géneros neotropicales de Nasutitermitinae ha sido tratado por Fontes (1987 b) en su Tesis doctoral (no publicada).

Si bien el enrollamiento del tubo digestivo sea un valioso auxiliar en la identificación de isópteros a nivel genérico, la configuración y ubicación de la válvula entérica (Godoy & Torales, 1993; Martegani & Torales, 1994, Constantino, *op. cit.*) y las características del segmento mixto (Constantino, *op. cit.*) constituyen otros elementos para la diferenciación de especies dentro de un mismo género.

Realizamos este trabajo con el propósito de proseguir con nuestra contribución al conocimiento morfoanatómico de especies que habitan en la República Argentina y reafirmar la diagnosis de *S. obtusus* (Constantino, *op. cit.*) incorporando nuevos datos obtenidos en el estudio del tubo digestivo de obreras mayores.

MATERIAL Y METODOS

Se examinaron obreras procedentes de un nido localizado en Villa Olivari (27° 35' S; 56° 42' W), Dpto. Ituzaingó, Provincia de Corrientes (República Argentina) fijadas en alcohol 80 % y depositadas en la colección de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE, Corrientes) donde se identifican como FACENAC 0730. De esta muestra se separaron dos series de obreras mayores (obreras macho de cuarto estadio), cada una de ellas integrada por 10 individuos. Los de la primera serie se colocaron individualmente en placas de Petri, parcialmente llenas con arena fina y cubiertas con alcohol (Fontes, 1987a), para ser disecadas bajo lupa binocular, de acuerdo a la técnica descrita por Godoy & Torales (1993). Finalizada la descripción del enrollamiento, y una vez esquematizado el mismo en vista dorsal, ventral, lateral izquierda y lateral derecha, cada tubo digestivo fue extendido, deshidratado

y montado en bálsamo de Canadá, a fin de efectuar mediciones de carácter anatómico. Para las correspondientes a las lengüetas mesentéricas, el segmento mixto fue aislado del resto del tubo digestivo.

De las obreras de la segunda serie, se extrajeron molleja y válvula entérica, las cuales una vez deshidratadas, se colocaron en ácido fénico (diafanización), durante cinco minutos, montándose posteriormente en bálsamo de Canadá.

Todas las mediciones se efectuaron con ocular micrométrico. Para molleja, válvula entérica y espinas, los valores promedios y rango de variación se estimaron en base a 30 pliegues medidos e igual número de espinas. Los valores se expresan en mm y μm . Los dibujos se realizaron con cámara clara. El enrollamiento del tubo digestivo de obreras menores fue comparado con el de las mayores.

Las diferentes partes del tubo digestivo se citan como en Noirots & Noirots -Timothée (1969); se sigue a Noirots & Kovoort (1958) para molleja y válvula entérica y a Fontes (1987a), con excepción del buche (B), en las esquematizaciones del tubo digestivo y detalles del mismo.

DESCRIPCIONES

Enrollamiento del tubo digestivo (Fig. 1: a, b, c y d)

Extremidad anterior del esófago (E) sobre el costado izquierdo del abdomen. Buche (B) poco voluminoso. Molleja (Mo) voluminosa (1/11 de la longitud abdominal); bien esclerotizada y ubicada en el primer segmento abdominal. Válvula estomodeal (VE) corta, no dilatada en su extremo posterior (Fig. 1, e). Mesenterón (M) tubular; arco mesentérico moderadamente largo (cerca de 2/3 de la circunferencia). Segmento mixto (SM) largo, tubular en su parte proximal y con dos prolongaciones mesentéricas de diferente longitud.

Primer segmento proctodeal (P1) largo y dilatado en una amplia bolsa. Válvula entérica (P2) en posición ventral en el costado izquierdo del 6to/ 7mo. segmento abdominal. Tercer segmento abdominal o panza (P3) voluminosa, compuesta de una parte anterior dilatada, separada de la parte posterior por una constricción interna al arco mesentérico. Colon (C) largo, dirigiéndose hacia el extremo posterior en la línea media abdominal. Recto (R) moderadamente voluminoso.

El patrón de enrollamiento de las obreras menores no mostró diferencia con el descripto.

Las medidas de carácter anatómico correspondientes a la longitud total del tubo digestivo y de los segmentos que lo componen, constan en la Tabla I.

Tabla I. Medidas de carácter anatómico del tubo digestivo de obreras mayores de *Syntermes obtusus* (valores promedio y rango, en mm, sobre 10 individuos medidos).

Longitud total	21,43	(18,37 - 23,79)
Longitud del intestino anterior	3,23	(2,76 - 3,72)
Longitud del intestino medio	3,83	(3,19 - 4,25)
Longitud del intestino posterior	14,37	(11,79 - 16,57)
Esófago	2,32	(1,70 - 2,65)
Primer segmento proctodeal	3,41	(3,19 - 3,93)
Colon	4,22	(3,50 - 5,20)

Tabla II. Pliegues de la molleja de obreras mayores de *Syntermes obtusus* (valores promedio y rango en μm , sobre 30 pliegues medidos).

	Long.total	Ancho parte media
1er.orden	497,6 (414,1-555)	70,03 (60,6- 80,8)
2do.orden	364,9 (333,3-393,9)	70,03 (60,6- 70,7)
3er.orden	316,4 (303 - 363,6)	70,03 (60,6- 90,9)

Molleja

La armadura de la molleja es completa y bien esclerotizada. Corresponde al modelo básico de los isópteros, con 48 pliegues de 1ro., 2do., 3er. y 4to. orden alternando regularmente; los del 4to orden aparecen como líneas muy delgadas, quitinizadas.

La longitud total y ancho (promedio y rango de variación) de los pliegues de 1ro, 2do y 3er. orden se presentan en la Tabla II.

Segmento Mixto (Fig. 1: f,g y h)

En la unión mesenterón-proctodeo se encuentra un segmento mixto largo (Long. $x= 3,41$ mm) constituido por una porción proximal tubular corta (Long. $x= 0,87$ mm) y una porción distal dilatada. En la porción tubular se halla, internamente al arco mesentérico, una prolongación mesentérica menor (Long. $x= 0,66$

mm), fuertemente constricta proximalmente, que se extiende hacia la inserción de los tubos de Malpighi. Externamente al arco mesentérico, alcanzando la porción distal dilatada del segmento mixto se extiende una prolongación mesentérica mayor (Long. $x=2,27$ mm), sin protuberancia en su extremo.

Dorsalmente, entre las dos prolongaciones mesentéricas se sitúa un repliegue cuticular del proctodeo (Long. $x=984,8$ μm ; Ancho $x=50,5$ μm) que porta espinas cortas dirigidas hacia atrás (Long. $x=5,82$ μm ; Rango: $2,53$ μm - $7,59$ μm), cuyas bases son anchas, ($x=7,50$ μm). La forma y disposición de las espinas otorgan al repliegue aspecto escamoso.

Valvula Entérica (Figs. 2 y 3)

Situada ventralmente en el costado izquierdo del 6to./7mo. segmento abdominal, posee un amplio diámetro ($x=0,68$ mm.) y se halla muy levemente invaginada en la panza.

Su ornamentación interna es leve y presenta simetría bilateral, con tres pliegues de tamaño desigual únicamente en la mitad externa; de los tres pliegues, el central es de ancho mayor ($x=0,42$ mm) que los laterales ($\bar{x}=0,12$ mm). Los tres pliegues portan espinas delgadas; la longitud promedio de las que se ubican en los pliegues laterales ($16,34$ y $16,52$ μm) es levemente mayor a la de los pliegues medios ($15,51$ μm) y el rango varía entre $10,12$ μm (para las espinas de todos los pliegues) y $20,24$ μm en pliegues laterales, siendo el valor máximo para las del pliegue medio igual a $17,71$ μm . Para el ancho de las espinas (base) obtuvimos los siguientes promedios: $2,50$ μm y $2,53$ μm (pliegues laterales) y $2,45$ μm (pliegue medio). El rango de variación es prácticamente el mismo para las espinas de los pliegues laterales ($2,30$ - $2,40$ μm a $2,60$ μm) observándose una disminución de los valores para las espinas del pliegue medio ($2,10$ - $2,54$ μm).

En la mitad interna del perímetro valvular, no se diferencian pliegues, sino únicamente espinas dispersas cuya longitud es menor que las de los pliegues ($x=14,85$ μm).

DISCUSION

El enrollamiento del tubo digestivo de obreras mayores de *S. obtusus* difiere del de otras especies del género analizadas por Kovoov (1969), Fontes (1987b) y Constantino (1995), principalmente en la forma y longitud de la prolongación mesentérica mayor (respecto a *S. dirus*), conformación de la prolongación mesentérica mayor (con relación a *S. barbatus*, *S. molestus*, *S.*

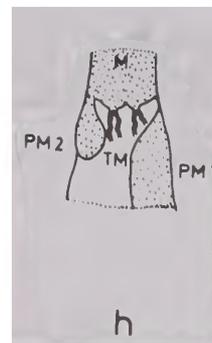
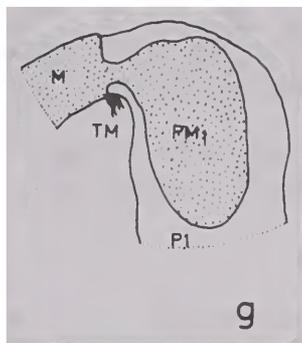
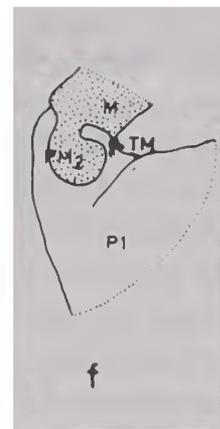
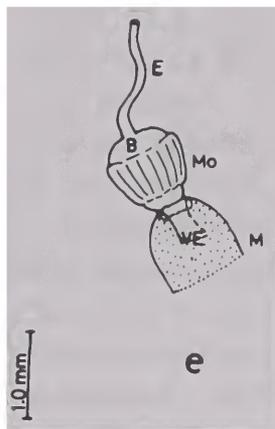
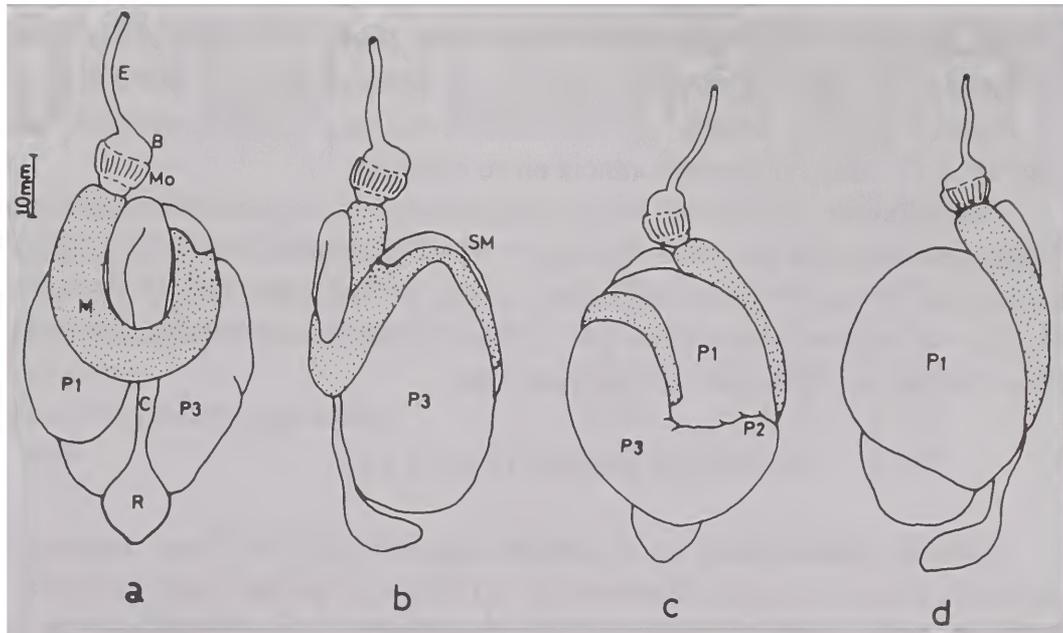


Figura 1, a-d: Enrollamiento del tubo digestivo de *Syntermes obtusus*. a: Vista dorsal, b: Vista lateral derecha, c: Vista ventral, d: Vista lateral izquierda. e: Detalle de la válvula estomodeal. f-h: Detalles del segmento mixto. E: esófago, B: buche, Mo: Molleja, VE: válvula estomodeal, M: mesenterón, SM: segmento mixto, PM1: prolongación mesentérica mayor, PM2: prolongación mesentérica menor, P1: primer segmento proctodeal, P2: segundo segmento proctodeal o válvula entérica, P3: panza, C: colon, R: recto, TM: tubos de Malpighi.

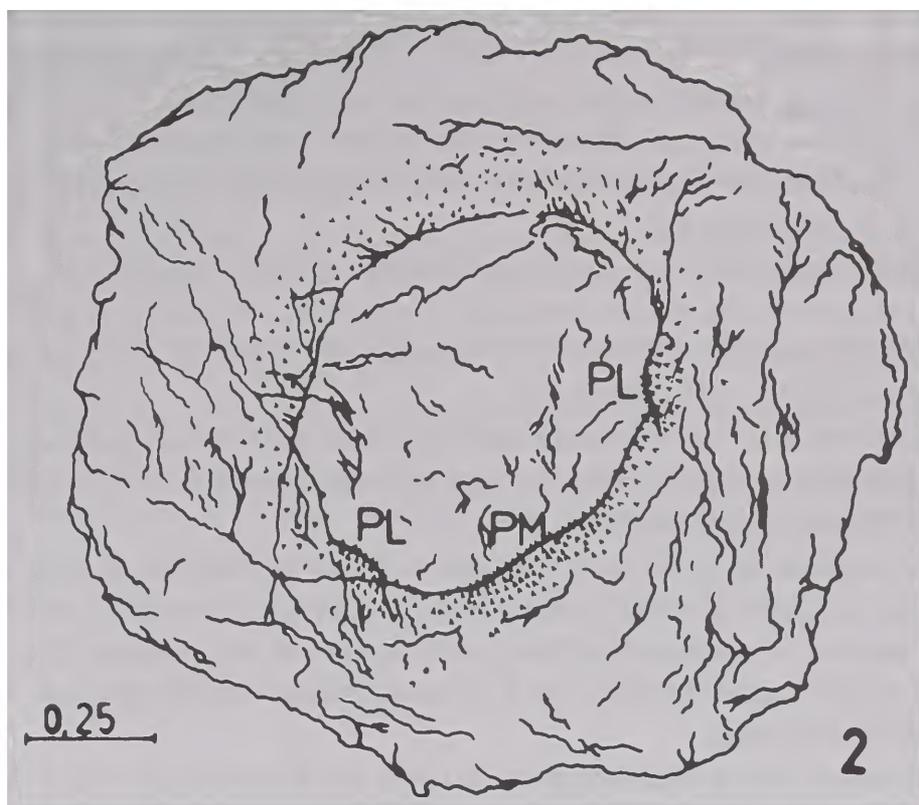


Figura 2. Válvula entérica de *Syntermes obtusus*. PM: Pliegue medio, PL: Pliegues laterales. Escala en mm.

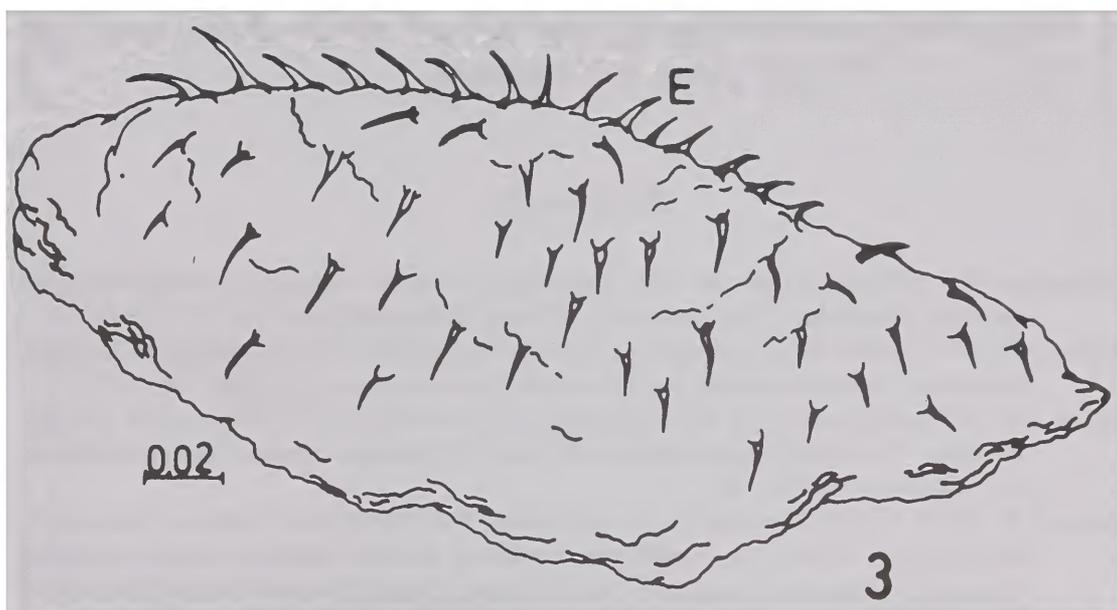


Figura 3. Detalle de un pliegue lateral de la válvula entérica de *Syntermes obtusus*. E: espinas. Escala en mm.

nanus, *S. praecellens*) y de la menor (si se compara con *S. grandis*, *S. magnoculus* y *S. tanygnathus*). En oposición a lo que ocurre en *S. crassilabrum*, las prolongaciones mesentéricas en *S. obtusus* no se contactan. A la forma de estas prolongaciones se agrega la ubicación de la válvula entérica como otro carácter que permite distinguir el enrollamiento de *S. obtusus* del que corresponde a *S. longiceps*, *S. parallelus* y *S. territus*.

Para Constantino (*op. cit.*) la disposición del tubo digestivo de obreras de *S. wheeleri* es la que más se asemeja a *S. obtusus*, la extensión y aspecto de las prolongaciones mesentéricas y el tamaño del primer y tercer segmento proctodeal establecen las diferencias.

Respecto a las variaciones observadas en la longitud del tubo digestivo y sus segmentos, estimamos que incidió principalmente el diverso grado de repleción de los órganos medidos.

La molleja de *S. obtusus* responde a las características descritas por Kovoov (*op. cit.*) para *S. dirus* y por Lebrun (1985) para *S. grandis*. Los trabajos de estos autores no aportan medidas para el ancho de los pliegues (1ro. a 3er. orden). Los promedios hallados en *S. obtusus* parecen indicar que los valores son bastante uniformes.

El índice Mo/A obtenido para *S. dirus* por Kovoov (*op. cit.*) y Fontes (1987b) fue establecido en 1/10; en el caso de *S. obtusus* resultó igual a 1/11.

De acuerdo a Kovoov (*op. cit.*) en *S. dirus* todo el fondo del primer segmento proctodeal muestra espinas más o menos uniformemente dispersas. La ausencia de espinas parece ser una característica común para la válvula entérica de distintas especies de *Syntermes* (Constantino, *op. cit.*); en el caso de *S. obtusus* sin embargo hemos observado que, aunque leve, la válvula entérica está ornamentada con tres pliegues desiguales y espinosos.

REFERÊNCIAS

- Constantino, R. 1995. Revision of the Neotropical Termite Genus *Syntermes* Holmgren (Isoptera: Termitidae). The University of Kansas Science Bulletin, 55 (13): 455 -518.
- Fontes, L.R. 1981. *Caetetermes taquarussu*, a new genus and species of Ecuadorian nasute (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae). Revista Brasileira de Entomologia, 25(2): 135 - 140.
- Fontes, L.R. 1987a. Morphology of the worker digestive tube of the soil-feeding nasute termites (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae) from the Neotropical region. Revista Brasileira de Zoologia, 3 (8): 475 - 501.
- Fontes, L.R. 1987b. Cupins Neotropicais da subfamília Nasutitermitinae (Isoptera, Termitidae): Morfologia do soldado e das mandíbulas do alado e operário, anatomia do tubo digestivo do operário e filogenia dos gêneros. Tesis Doctoral, Universidade de São Paulo. 141 pp.
- Fontes, L.R. & P.S. Terra. 1981. A study on the taxonomy and biology of the neotropical termite *Nasutitermes aquilinus* (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae). Revista Brasileira de Entomologia, 25 (3): 171 - 183.

- Godoy, M.C. & G.J.Torales. 1993. Morfología del tubo digestivo de obreras del genero *Termes* (Isoptera: Termitidae) de la Región Neotropical. Revista de la Sociedad Entomologica Argentina, 52 (1-4): 123- 132.
- Kovoor, J. 1969. Anatomie comparée du tube digestif des termites. II. Sous famille des Nasutitermitinae. Insectes Sociaux, 16 (3): 195- 234.
- Lebrun, D. 1985. Structures digestives et régimes alimentaires des termites (Isoptera). Actes Coll. Insectes Sociaux, 2: 43 - 44.
- Martegani, M.M. & G.J.Torales. 1994. Aportes al conocimiento del tubo digestivo de obreras del género *Nasutitermes* (Isoptera: Termitidae). Revista de la Sociedad Entomologica Argentina, 53 (1-4): 9 -20.
- Mathews, A.G. 1977. Studies on termites from the Mato Grosso State Brazil. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro. 267 pp.
- Noirot, Ch. & J. Kovoor. 1958. Anatomie comparée du tube digestif des termites. I. Sous-famille des "Termitinae". Insectes Sociaux, 5: 439- 471.
- Noirot, Ch. & C. Noirot -Timothée. 1969. The digestive system. En: Krishna, K. & F.M. Weesner (eds.). Biology of Termites. Academic Press, New York & London, pp. 49 - 88.



