

El género *Gracilacus* Raski, 1962 en España (Paratylenchinae: Tylenchida)

CASTILLO, P.; GONZÁLEZ-PAÍS, M.A.; GÓMEZ-BARCINA, A.

Instituto "López-Neyra" de Parasitología. CSIC. Ventanilla, 11. 18001-Granada.

Summary

During a nematological survey on several natural plant communities at the Sierra de Cazorla, were found four species of the genus *Gracilacus* Raski, 1962. Morphology and measurements are reported and compared with data in the literature. A differential key of the spanish *Gracilacus* species is also reported. Taxonomic position of the genus is studied according to the different states holding in the most recent revisions of this taxa (Siddiqi¹² and Raski & Luc¹⁰).

Key Words: *Gracilacus*, morphometry, Spain.

Resumen

Durante un muestreo nematológico en varias comunidades vegetales naturales de la Sierra de Cazorla, fueron encontradas cuatro especies del género *Gracilacus* Raski, 1962. Se presenta aquí su morfología y medidas y se comparan con los datos de la literatura. También se recoge una clave diferencial de las especies españolas de *Gracilacus*. La posición taxonómica del género es estudiada de acuerdo a los diferentes estados que mantiene en las revisiones más recientes de este taxón (Siddiqi¹² y Raski y Luc¹⁰).

Palabras Clave: *Gracilacus*, morfometría, España.

Introducción

El género *Gracilacus* Raski, 1962 incluye un total de 38 especies de nematodos, que son fitoparásitos obligados y se encuentran asociados tanto a hábitats naturales como a zonas de cultivo. Fue propuesto por Raski⁸ para incluir nematodos de longitud menor de 500 μm , cutícula finamente anillada, estilete largo de 49-119 μm y por excretor cerca de las valvas del bulbo medio o más anterior. Se diferencia de *Paratylenchus* por la longitud del estilete, la posición del poro excretor y la presencia de estilete en los estados juveniles de *Gracilacus*. Siddiqi y Goodey¹³ lo hacen sinónimo de *Paratylenchus*, ya que encuentran que la única diferencia entre ambos es la longitud del estilete que no lo consideran como caracter de dife-

renciación genérica. Esta misma acción fue adoptada por Brzeski³ y Geraert⁵ por las mismas razones. Posteriormente Thorne y Malek¹⁵, Golden⁷ y Andrassy¹ lo reconocen como válido, aceptando la diagnosis de Raski⁸. Raski⁹ hace una revisión del género que indica que está relacionado con *Cacopaurus* (por la presencia de ornamentación cuticular en los ejemplares de *G. mutabilis*) y con *Paratylenchus* (dado que en algunas especies de *Gracilacus*, los juveniles presentan un estilete reducido). En esta revisión es reconocido como género válido ya que difiere de *Cacopaurus* en la morfología de la cola y de *Paratylenchus* porque en ninguna de sus especies (con estilete $\leq 38 \mu\text{m}$) se conocían "hembras deformadas" por hinchamiento.

Siddiqi¹² establece que los miembros de la familia Paratylenchidae forman un

grupo coherente aunque resulta difícil la diferenciación de sus géneros. *Gracilacus* no lo considera suficientemente separado de *Paratylenchus* como para ser considerado un género válido, ya que existen especies dentro de *Gracilacus* cuya longitud del estilete es tan sólo de 41-46 μm ; poro excretor opuesto al anillo nervioso y estados juveniles con estilete reducido como ocurre en *Paratylenchus*. Por estas razones lo considera como un subgénero dentro de *Paratylenchus*.

Por último, Raski y Luc¹⁰ en su revisión de Criconematoidea lo han reconocido como género válido, ya que aunque el rango de la longitud del estilete y la posición del poro excretor son bastante estrechos entre *Paratylenchus* y *Gracilacus*, la presencia de hembras hinchadas en *Gracilacus* representa un hábito alimenticio muy diferente a *Paratylenchus*, donde no se producen hembras hinchadas que se alimenten sobre células más superficiales de la raíz. Este carácter es considerado suficiente para separar el género de *Paratylenchus*. Esta misma concepción será aceptada en este trabajo, donde se estudia la morfología y morfometría de tres de las cuatro especies del género encontradas en diferentes comunidades vegetales de la Sierra de Cazorla; ya que *G. straeleni* (de Coninck, 1931) Raski, 1962 ha sido estudiada recientemente (Castillo y Gómez-Barcina⁴).

Material y Métodos

Los ejemplares fueron extraídos mediante el método de vía húmeda de los embudos Baerman modificado. Posteriormente fueron matados mediante la aplicación de calor suave y fijados con formaldehído al 4%. Los nematodos se procesaron por el método de la glicerina anhidra de Seinhorst¹¹ para su estudio. Las medidas no rectas (longitud total del cuerpo, estilete, esófago, etc.) fueron realizadas usando un curvómetro de precisión y las

medidas rectas (anchura del cuerpo a distintos niveles, campos laterales, anillos, etc.) mediante una escala micrométrica de ocular previamente graduada.

Descripción

Gracilacus goodeyi (Oostenbrink, 1953)
Raski, 1962

(Fig. 1, Tabla 1)

Hembra: Nematodos de tamaño pequeño. Cuerpo curvado ventralmente. Región labial conoide, con extremo redondeado. Estilete largo y flexible, con nódulos basales redondeados y dirigidos lateralmente, alrededor de 4 μm de anchura. Orificio de la glándula esofágica dorsal a 8 μm de la base del estilete. Esófago típico del género. Bulbo basal piriforme. Poro excretor situado al mismo nivel que el anillo nervioso o más anterior. Campos laterales con 4 líneas lisas.

Vulva con membrana lateral presente. Ovario recto, con una sola fila de oocitos, de 150 $\mu\text{m} \pm 20.9$ (121-177) μm de longitud. Espermateca oval 16-22 μm de longitud, llena con esperma redondeado. Distancia vulva-año 1.2-1.4 veces la longitud de la cola. Cola conoide con extremo redondeado, de 39-46 μm de longitud.

Macho: No encontrado.

Discusión: Esta especie se diferencia de *Gracilacus straeleni* por la presencia de una región labial conoide-redondeada, espermateca ovalada y la situación del poro excretor. La morfología y medidas coinciden bastante bien con las de Tarjan¹⁴, diferenciándose en la longitud del estilete que es ligeramente mayor en nuestros ejemplares (50-61 μm frente a 48-56 μm).

Gracilacus peratica Raski, 1962

(Fig. 2, Tabla 2)

Hembra: Nematodos de muy pequeño tamaño, con el cuerpo curvado ventralmente en forma de "c". Campos laterales con

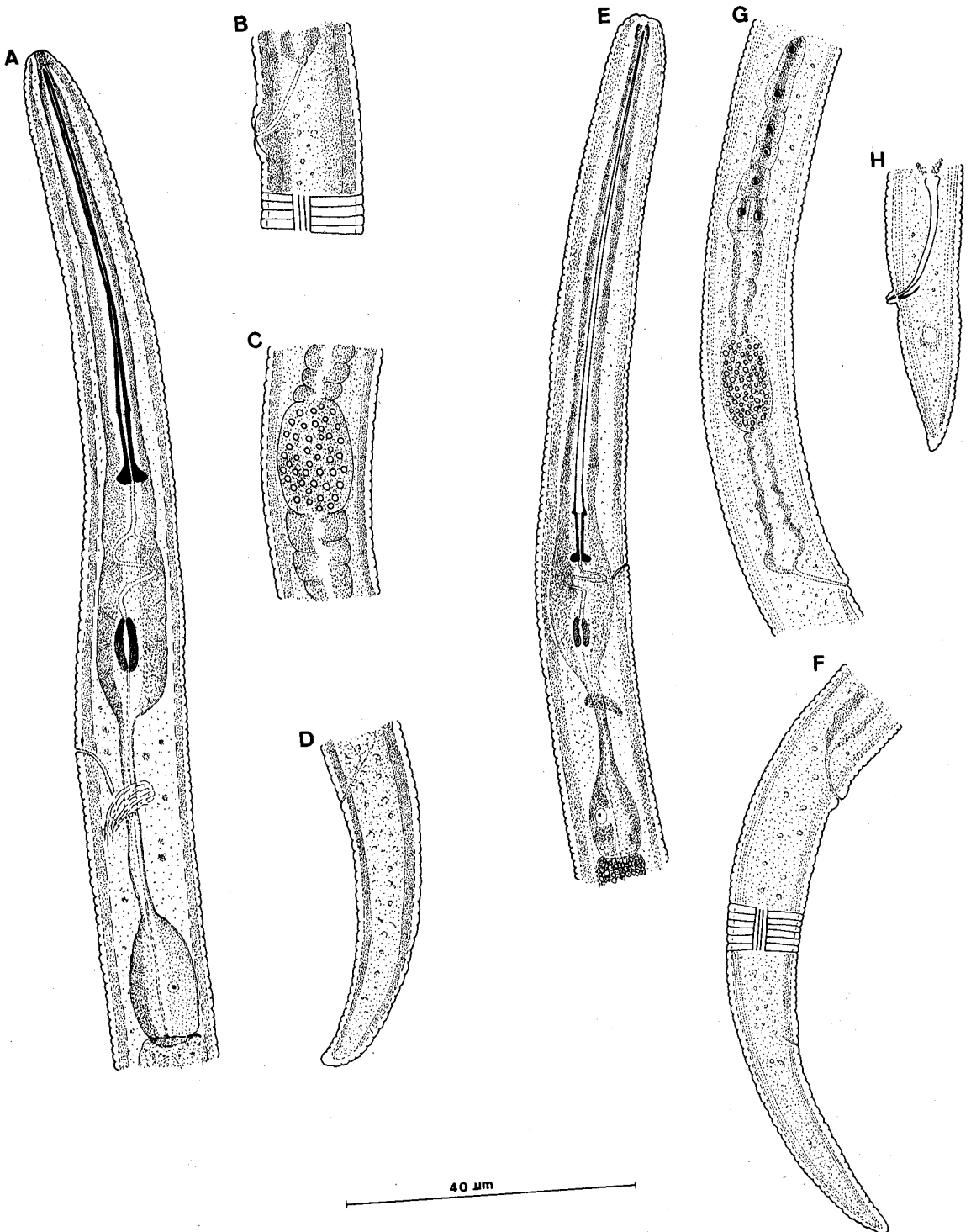


Fig. 1: *Gracilacus goodeyi* (Oostenbrink, 1953) Raski, 1962. A. Región anterior. B. Región vulvar. C. Espermatheca. D. Cola de la hembra. *Gracilacus steineri* (Golden, 1961) Raski, 1962. E. Región anterior. F. Región caudal de la hembra. G. Región vulvar. H. Cola del macho.

Tabla 1
 Datos morfométricos de *Gracilacus goodeyi* (Oostenbrink, 1953)
 Raski, 1952 (medidas en μm).

n = 6 Hembras			
	$\bar{X} \pm \text{DS}$	Extremos	CV %
L	430 \pm 14.6	415 - 453	3.4
a	28.2 \pm 1.8	26.7 - 31.6	6.5
b	3.4 \pm 0.2	3.2 - 3.7	6.8
b ₁	4.9 \pm 0.9	4.5 - 5.5	7.7
V	79 \pm 0.5	78 - 79	0.7
G ₁	35 \pm 4.4	29 - 40	12.8
c	10.2 \pm 0.9	9.0 - 11.3	9.0
c'	4.5 \pm 0.2	4.1 - 4.7	5.4
Estilete	59 \pm 4.0	50 - 61	7.2
m	83 \pm 1.3	81 - 84	1.6
S	4.5 \pm 0.4	4.2 - 4.8	9.4
MB	60 \pm 2.4	55 - 62	4.1
Bulbo medio	23 \pm 2.5	21 - 27	10.9
Istmo	24 \pm 1.0	23 - 25	4.1
Bulbo basal	15 \pm 1.4	13 - 17	9.3
Esófago	127 \pm 8.8	114 - 137	7.0
Anillo nervioso	90 \pm 6.6	84 - 97	7.3
Poros excretor	85 \pm 10.4	77 - 100	12.3
Anchura máxima	15 \pm 0.9	14 - 17	6.0
Anchura nivel ano	9.5 \pm 0.6	9 - 10	6.3
Cola	49 \pm 3.1	39 - 46	7.5
Campos laterales	3.0 \pm 0.6	2.3 - 4.0	20.5

4 líneas de borde liso, 2.5-2.7 μm de anchura. Región labial con labios prominentes, separados del resto del cuerpo por una débil depresión, de 3.5-4 μm de anchura. Estilete largo y flexible, cuya longitud es de 24-29% de la longitud del cuerpo. Nódulos basales redondeados, 3.5-4.5 μm de anchura. Esófago típico del género, cuya longitud ocupa de 38-44% de la longitud total del cuerpo. Poros excretor situado al mismo nivel de los nódulos basales del estilete, en la base del procorpus. Hemizónido inmediatamente anterior al poro excretor o un anillo anterior. Bulbo medio muscular, con aparato valvular bien desa-

rollado de 5-6 μm de longitud. Istmo delgado, rodeado por el anillo nervioso en su mitad. Bulbo basal piriforme, bien separado del intestino por un cardias redondeado.

Vulva transversa, cubierta por una membrana vulvar de 4-4.5 μm de longitud. Saco postvulvar presente, muy reducido. Ovario recto con una sola fila de oogonias. Espermateca desarrollada, redondeada y con esperma, de 7-8 μm de anchura. Cola conoide, estrechándose gradualmente hasta un extremo redondeado.

Macho: Poco frecuente. De morfología si-

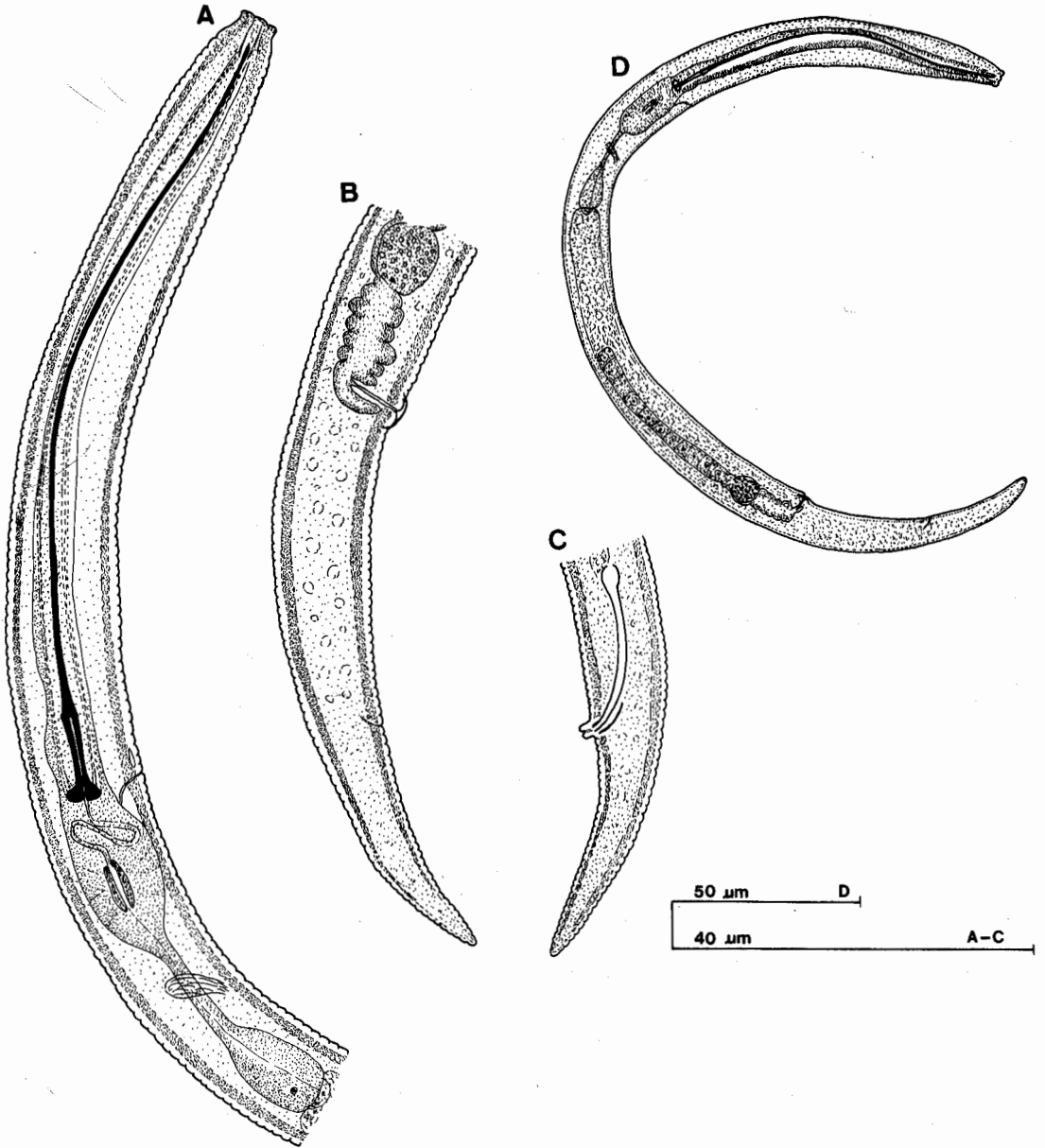


Fig. 2: *Gracilacus peratka* Raski, 1962. A. Región anterior. B. Región caudal de la hembra. C. Cola del macho. D. Hembra completa.

Tabla 2
 Datos morfométricos de *Gracilacus peratica* Raski, 1962 (medidas en μm).

	n = 6 Hembras			n = 1 Macho
	$\bar{x} \pm \text{DS}$	Extremos	CV %	
L	302 \pm 35.3	274 - 371	11.6	301
a	24.6 \pm 1.5	22.8 - 26.8	6.0	27.4
b	2.3 \pm 1.2	2.1 - 2.6	7.4	4.1
b ₁	2.9 \pm 0.2	2.7 - 3.3	8.4	-
V o T	77 \pm 0.5	77 - 78	0.7	30
G ₁	19 \pm 2.7	15 - 23	14.1	-
c	11.6 \pm 0.6	10.6 - 12.4	5.4	12.0
c'	3.2 \pm 0.3	2.8 - 3.7	10.8	3.6
Estilete	85 \pm 3.5	81 - 90	4.1	-
m	91 \pm 1.0	89 - 92	1.1	-
S	6.7 \pm 0.1	6.6 - 6.9	1.9	-
Istmo	15 \pm 1.9	13 - 18	12.5	-
Bulbo basal	10 \pm 1.1	9 - 12	10.7	-
Esófago	113 \pm 7.2	122 - 142	5.5	74
An. nervioso	110 \pm 7.5	100 - 122	6.8	-
P. excretor	88 \pm 2.2	86 - 91	2.5	91
Anchura max.	12 \pm 1.4	11 - 15	11.1	11
Anchura ano	8 \pm 0.4	8 - 9	5.0	7
Cola	26 \pm 2.4	24 - 30	9.4	25
Vulva-ano	39 \pm 5.4	33 - 46	14.0	-
Cola / VA	0.6 \pm 0.1	0.6 - 0.7	8.0	-
Espículas	-	-	-	19
Gubernáculo	-	-	-	5.5

milar a la hembra, excepto en la ausencia de estilete y esófago degenerado. Poro excretor situado a nivel del istmo. Cola similar a la de la hembra. Espículas y gubernáculo curvados ventralmente. Labios cloacales prominentes.

Discusión: Su morfología y morfometría coincide bien con la descripción de Raski⁸ y Geraert⁶, y son también similares a las poblaciones descritas por Artero² en plantas ornamentales de Málaga.

Gracilacus steineri (Golden, 1961) Raski, 1962.

(Fig. 1, Tabla 3)

Hembra: Nematodos de tamaño muy pequeño. Cuerpo curvado ventralmente, formando una "c" cerrada. Región labial redondeada, de 4.5-6 μm de anchura, con tres labios bien desarrollados. Estilete largo, delgado y flexible. Prorabdion muy largo, 88-93% de la longitud del estilete. Nódulos basales redondeados de 2.5 μm de anchura y dirigidos lateralmente. Orificio de la glándula esofágica dorsal no observado. Esófago típico del género, con un istmo delgado de 13-18 μm de longitud. Bulbo basal piriforme, 9-14 μm de longitud. Poro excretor situado cerca de las val-

Tabla 3
 Datos morfométricos de *Gracilacus steineri* (Golden, 1961)
 Raski, 1962 (medidas en μm).

	n = 18 Hembras			n = 3 Machos		
	$\bar{X} \pm \text{DS}$	Extremos	CV %	$\bar{X} \pm \text{DS}$	Extremos	CV %
L	331 \pm 35.1	280 - 413	10.6	292 \pm 18.8	275 - 312	6.4
a	26.7 \pm 3.2	20.0 - 32.5	11.9	23.8 \pm 2.6	21.1 - 26.2	10.8
b	2.7 \pm 0.2	2.3 - 3.0	7.4	2.9 \pm 0.2	2.7 - 3.1	7.1
b ₁	3.7 \pm 0.3	3.3 - 4.1	7.7	-	-	-
V o T	78 \pm 0.9	74 - 77	1.2	41 \pm 1.0	40 - 42	2.4
G ₁	23 \pm 6.8	17 - 41	29.3	-	-	-
c	10.5 \pm 1.7	7.8 - 15.3	16.5	12.9 \pm 0.3	12.5 - 13.1	2.5
c'	4.1 \pm 0.6	3.3 - 5.3	13.8	2.4 \pm 0.1	2.3 - 2.5	4.2
Estilete	72 \pm 5.7	62 - 81	7.9	-	-	-
m	91 \pm 1.5	88 - 93	1.6	-	-	-
S	6 \pm 1.0	5.3 - 7.2	16.9	-	-	-
MB	65 \pm 3.1	63 - 70	4.7	-	-	-
Bulbo medio	21 \pm 2.2	19 - 24	10.7	-	-	-
Istmo	16 \pm 1.6	13 - 18	10.0	-	-	-
Bulbo basal	11 \pm 1.2	9 - 14	11.5	-	-	-
Esófago	121 \pm 9.9	107 - 141	8.2	100 \pm 14.2	90 - 116	14.3
A. nervioso	96 \pm 8.9	77 - 117	9.2	-	-	-
P. excretor	78 \pm 7.5	67 - 94	9.6	69 \pm 6.2	64 - 76	9.1
Anch. máxima	12 \pm 1.1	11 - 14	8.5	12 \pm 1.2	11 - 13	9.4
Anchura ano	8 \pm 0.9	7 - 10	11.8	9 \pm 0.6	9 - 10	6.2
Cola	32 \pm 3.8	23 - 39	11.7	23 \pm 1.5	21 - 24	6.7
Campos lat.	2.3 \pm 0.4	2 - 3	15.7	-	-	-
Anillos	1.1 \pm 0.1	1 - 1.2	10.8	-	-	-
Espículas	-	-	-	16 \pm 0.6	16 - 17	3.5
Gubernáculo	-	-	-	5 \pm 0.6	4 - 5	12.4

vas del bulbo medio o más anterior (al mismo nivel que los nódulos del estilete). Anillo nervioso situado en la primera mitad del istmo. Válvula esofágico-intestinal no diferenciada. Campos laterales con cuatro líneas lisas, perfectamente diferenciadas.

Vulva sin membranas laterales. Vagina recta. Ovario recto, con una sola fila de oogonias. Espermateca ovalada, 15-18 μm de longitud, llena con esperma redondeado alrededor de 1 μm de diámetro. Cola conoide con extremo redondeado y de longitud igual o algo inferior a la distancia entre la vulva y el ano.

Macho: Poco frecuente. Tamaño similar a

la hembra o algo menor. Cuerpo recto o débilmente curvado. Estilete ausente. Esófago degenerado, distinguiéndose el poro excretor y el contorno del bulbo esofágico basal. Testículo recto. Espículas y gubernáculo curvados ventralmente. Labios cloacales presentes de 1 μm de longitud. Cola más corta y redondeada que en la hembra.

Discusión: Constituye una especie caracterizada por la ausencia de membrana vulvar, región labial redondeada y 4 líneas en los campos laterales. Se diferencia de *G. goodeyi* por la morfología de la región labial, ausencia de membrana vulvar y situa-

ción del poro excretor. La morfología de nuestros ejemplares coincide con la descripción original, asimismo las medidas son similares a las de Golden⁶ y Raski⁹, excepto ligeras diferencias en la longitud del cuerpo [331 µm (280-413) frente a 290 µm (280-310)] y longitud del estilete [72 µm (62-81) frente a 73 µm (68-75)].

CLAVE DE LAS ESPECIES ESPAÑOLAS DEL GÉNERO *GRACILACUS* Raski, 1962.

1. - Membrana vulvar ausente, estilete 72 µm (68-81) de longitud. *G. steineri* (Golden, 1961) Raski, 1962.
 - Membrana vulvar presente 2.
2. - Estilete 81-95 µm de longitud *G. peratica* Raski, 1962.
 - Estilete 47-61 µm de longitud 3.
3. - Espermateca ovoide o alargada, región labial cónica con extremo redondeado, V= 78-79. *G. goodeyi* (Oostenbrink, 1953) Raski, 1962.
 - Espermateca esférica, región labial redondeada, V= 82 (79-84) *G. straeleni* (de Coninck, 1931) Raski, 1976.

Referencias

1. **Andrássy, I.**- *Evolution as a basis for the systematization of nematodes*. Pitman Publishing. London. 1976, 288 pp.
2. **Artero-Maurandi, J.**- *Estudio de la nematofauna de las plantas ornamentales introducidas en la provincia de Málaga*. Tesis Doctoral. Fac. Cienc. Univ. de Granada, 1976, 331 pp.
3. **Brzeski, M.W.**- *Paratylenchus macrodorus* n. sp. (Nematoda, Paratylenchidae), a New Plant Parasitic Nematode from Poland. *Bull. Acad. Polonaise Sci.*, 11, 1963, 277-280.
4. **Castillo, P.; Gómez-Barcina, A.**- Some species of Tylenchida from natural habitats in Southeastern Spain. *Nematol. medit.*, 16, 1988, 75-86.
5. **Geraert, E.**- The genus *Paratylenchus*. *Nematologica*, 11, 1965, 301-334.
6. **Golden, A.M.**- *Paratylenchus steineri* (Cri-

conematidae) a new species of plant nematode. *Proc. helminth. Soc. Wash.*, 28, 1961, 9-11.

7. **Golden, A.M.**- Classification of the genera and higher categories of the order Tylenchida (Nematoda). In: *Plant Parasitic Nematodes*. Volume I. *Morphology, Anatomy, Taxonomy, and Ecology*. (Eds. Zuckerman, B.M., Mai, W.F. & Rohde, R.A.) New York & London: Academic Press Inc., 1971, 191-232.
8. **Raski, D.J.**- Paratylenchidae n. fam. with descriptions of five new species of *Gracilacus* n. g. and an emendation of *Cacoparus* Thorne, 1943, *Paratylenchus* Micoletzky, 1922 and Criconematidae Thorne, 1943. *Proc. helminth. Soc. Wash.*, 29, 1962, 189-207.
9. **Raski, D.J.**- Revision of the genus *Paratylenchus* Micoletzky, 1922 and descriptions of new species. Part III of three parts. *Gracilacus*. *J. Nematol.*, 8, 1976, 97-115.
10. **Raski, D.J.; Luc, M.**- A reappraisal of Tylenchina (Nemata) 10. The Superfamily Criconematoidea Taylor, 1936. *Revue Nématol.*, 4, 1987, 409-444.
11. **Seinhorst, J.W.**- On the killing, fixation and transferring to glycerine of the nematodes. *Nematologica*, 8, 1962, 29-32.
12. **Siddiqi, M.R.**- *Tylenchida. Parasites of Plants and Insects*. C.A.B. London. 1986, 645 pp.
13. **Siddiqi, M.R.; Goodey, J.B.**- The status of the genera and subfamilies of the Criconematidae (Nematoda), with a comment on the position of *Fergusobia*. *Nematologica*, 9, 1963, 363-377.
14. **Tarjan, A.C.**- A review of the genus *Paratylenchus* Micoletzky 1922 (Paratylenchinae: Nematoda) with a description of two new species. *Ann. New York Acad. Sci.*, 84, 1960, 329-390.
15. **Thorne, G.; Malek, R.B.**- Nematodes of the Northern Plains. Part. I. Tylenchida (Nemata: Secernentea). *Tech. Bull. S. Dak. agric. Exp. Stn.*, N 31, 1968, 111 pp.

(Recibido el 2 de marzo de 1989; aceptado el 30 de junio de 1989).