

Nematodos de la subfamilia Criconematinae (Nematoda: Criconematidae) en la España peninsular

Miguel Escuer¹

M.^a Paz Lara²

Antonio Bello¹

1. Departamento de Agroecología. CSIC. CCMA. Serrano, 115. 28006 Madrid. Spain

2. Centro de Investigación Agrícola. Rhône-Poulenc Agro.

41209 Torre de la Reina (Sevilla). Spain

Manuscrito recibido en abril de 1997

Resumen

Se realiza un estudio de las características morfológicas y morfométricas de los nematodos de la subfamilia Criconematinae encontrados en España peninsular, se describen machos de *Seriespinula allieri* y se incluye una clave para la identificación de las especies encontradas. Se han encontrado trece especies pertenecientes a los géneros *Criconema*, *Croserinema*, *Crossonema*, *Ogma* y *Seriespinula*. Las especies de la subfamilia Criconematinae aparecen con mayor frecuencia en los ecosistemas naturales que en los cultivos. *Crossonema menzeli* sólo se ha encontrado en hayedos, *C. multisquamatum* aparece en cítricos y *Criconema mutabile* en cultivos hortícolas del sur peninsular y en frutales en la mitad norte peninsular.

Palabras clave: taxonomía, morfología, distribución, anillo de los nematodos, España.

Abstract. *Nematodes of the subfamily Criconematinae (Nematoda: Criconematidae) in Peninsular Spain*

A morphological and morphometrical study of the nematodes from subfamily Criconematinae in Peninsular Spain is carried out, male of *Seriespinula allieri* is reported and a key for identification of species found is provided. Thirteen species have been found belonging to the genera *Criconema*, *Croserinema*, *Crossonema*, *Ogma* and *Seriespinula*. The species of Criconematinae appear mostly in natural ecosystems. *Crossonema menzeli* has been found only in beech forests, *C. multisquamatum* in citrus orchards and *Criconema mutabile* in vegetables crops in Southern Spain and in fruit orchards in the half Northern of Spain.

Key words: taxonomy, morphology, distribution, ring nematodes, Spain.

Introducción

La distribución de la subfamilia Criconematinae en España peninsular ha sido estudiada y revisada por Bello (1979); Bello & Lara (1986). Los estudios morfológicos y morfométricos son escasos, solamente se han estudiado algunas espe-

cies con material recogido en el sur de España peninsular. Gómez Barcina *et al.* (1989) describen *Criconema annulifer* y *Ogma rhombosquamatum*; Castillo *et al.* (1990) estudian *Croserinema palmatum*, *Crossonema multisquamatum* y *Seriespinula cobbi*, y Gómez Barcina *et al.* 1991 describen *Criconema annulifer* y *C. princeps* con material recogido en Andalucía. Escuer *et al.* (1990) describen una población de *Ogma rhombosquamatum* y redescubren *O. zernovi*.

Se considera de gran interés señalar las características morfológicas y morfométricas del material recogido en cultivos y ecosistemas naturales de amplias áreas de España peninsular como Aragón, Cataluña, región central, La Rioja, montes de Teruel y algunas localidades en Andalucía comparando con material de otras localidades, al mismo tiempo que señalar la distribución de este grupo de nematodos ectoparásitos en España peninsular. En este trabajo se siguen fundamentalmente los criterios taxonómicos y sistemáticos de Andrassy (1979) y Siddiqi (1986).

Material y métodos

El material estudiado se ha recogido en varias prospecciones realizadas en áreas representativas del noreste peninsular, región central, La Rioja, montes de Teruel y algunos puntos en el sureste peninsular. La extracción de las muestras se realizó mediante la técnica de centrifugación y flotación (Nombela y Bello, 1983), la fijación y el montaje siguiendo la técnica de De Grisse (1969). Para la observación con microscopio electrónico de barrido (MEB), se siguió la técnica de Eisenback (1991). Después de muertos y fijados en FAA, se ha realizado una postfijación con tetraóxido de osmio, deshidratación con una solución creciente de alcohol, punto crítico con CO₂ y se han observado a 10 KV de aceleración.

Resultados y discusión

Criconema annulifer (de Man, 1921) Micoletzky, 1925 (figura 1, tabla 1).

Hembra: cuerpo ligeramente curvado. Región anterior atenuada con los dos primeros anillos bien diferenciados y separados del resto del cuerpo. Región caudal de conoide a cónica. Primer anillo de 20 µm (17-23) de anchura, de redondo a algo incurvado y separado del segundo por un cuello estrecho. Segundo anillo redondo con una anchura de 23 µm (20-25). Anillos del cuerpo con el margen liso, recurvados y con cutícula de 2-3 µm de anchura en mitad del cuerpo. Región labial elevada por encima del primer anillo, con seis pseudolabios y sin lóbulos sublaterales. Estilete largo y delgado, los nódulos con el margen incurvado de 12-14 µm de ancho. Poro excretor se abre en la base del esófago. Anastomosis ausentes. Ovario prodélfico recto. Espermateca oval-redonda con esperma. Vulva cerrada. Anillo vulvar superior por encima del inferior. Región caudal atenuada, cónica, con la terminación en un lóbulo estrecho y redondo.

La población de Alcantarilla (Murcia) presenta un estilete y número de anillos menor a las medidas señaladas por Raski & Golden (1966). Las dos poblaciones

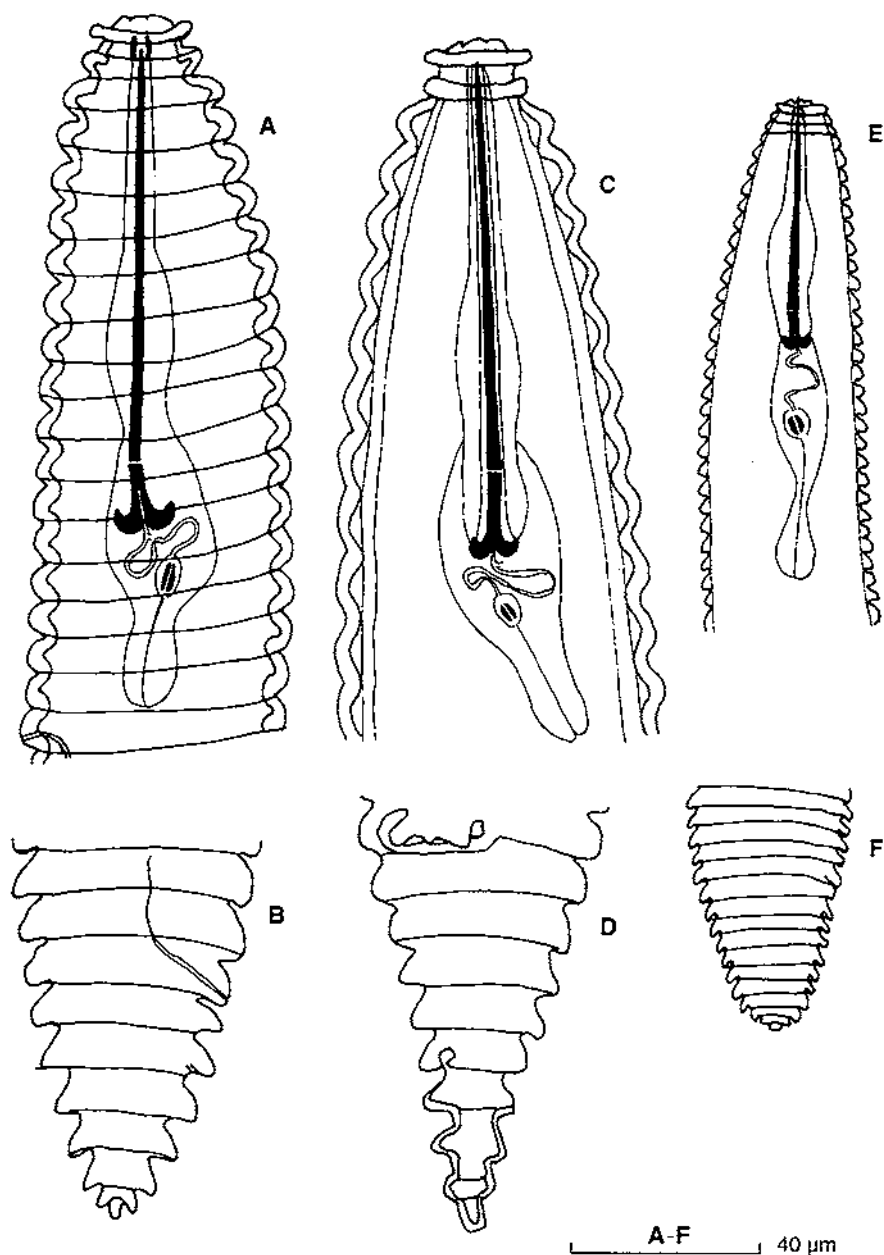


Figura 1. Región anterior y caudal de *Criconema annulifer* (A-B); *Criconema loofi* (C-D); *Criconema mutabile* (E-F).

Tabla 1. Morfometría de *Criconema annulifer*, *C. crotalooides*, *C. demani* y *C. loofi*.

Localidad	<i>C. annulifer</i>		<i>C. crotalooides</i>		<i>C. demani</i>		<i>C. loofi</i>	
	Vimbodí (T) 10 ♀	Alcantarilla (Mu) 2 ♀	Santa Cruz del Valle (Av) 5 ♀	Montseny (Ge) 4 ♀	Oyabre (S) 2 ♀	Betrén (L) 2 ♀		
L	530 (410-670)	473-487	590-740	460 (440-750)	530-655	598-693		
a	10 (8-13)	6-9	9-13	9.6 (9.3-10)	10	9.2-12.6		
b	4.1 (3.5-4.7)	3-4	4-5	4 (3.9-4.1)	3.7-4	3.5-4.2		
c	24 (18-33)	15-17	13-17	10.9 (9.9-13)	16-20	17-18		
V	89 (87-91)	83-89	84-89	86 (85-87)	84-87	87-88		
St	100 (89-105)	85-89	90-95	69 (67-70)	98-103	100-107		
R	67 (65-70)	57-58	60-70	73 (71-76)	65-69	67-68		
Rst	13 (12-14)	11-14	11-14	12-13	11-15	12-13		
Roes	19 (17-23)	16-20	-	16-18	16-19	17-20		
Rex	23 (20-25)	15-20	20-23	16-18	22-23	23-25		
RV	9 (7-11)	9-10	11-14	14-18	10-13	9-10		
Ran	6 (4-7)	-	7-9	8-10	5-7	5-6		
RVan	3 (2-4)	-	-	5-8	5-6	4		
VL/VB	1.2 (1.1-1.3)	-	-	1.8-2	1.6-1.7	1.6-1.7		
VL/St	0.5 (0.4-0.7)	-	-	0.9-1.1	0.6-0.8	0.8		
S/L	17 (16-18)	-	-	14-15	16-19	15-16		
St%Oes	71 (69-73)	-	-	60.5 (58-64)	64-73	64		
CP/St	80 (78-82)	-	-	82.5 (82-83)	84-85	84-85		

estudiadas presentan características morfológicas y morfométricas que se hallan en el rango de medidas dadas por De Grisse (1969). Esta especie se halla ampliamente distribuida en España peninsular y se ha encontrado en Ávila, Barcelona, Gerona, Granada, Huesca, Lérida, Logroño, Madrid, Murcia, Santander, Tarragona y Toledo asociada a 46 plantas en bosques subhúmedos y húmedos donde es frecuente la vegetación de ambientes atlánticos.

Criconema crotaloides (Cobb, 1924) Schuurmans Stekhoven & Teunissen, 1938 (figura 2, tabla 1)

Hembra: cuerpo de recto a ligeramente curvado en estado de relajación. Región anterior con dos anillos diferenciados del resto del cuerpo. Primer anillo con una anchura de 24 μm (23-26), ligeramente incurvado, poco separado del segundo y con una escotadura en el margen ventral. Segundo anillo redondo con una anchura de 21 μm (20-23). Tercer anillo y siguientes más anchos que los dos primeros, recurvados, con el margen liso y con la cutícula más gruesa que los dos primeros. Región labial ligeramente elevada por encima del primer anillo con seis pseudolabios, sin lóbulos sublaterales. Poro excretor bien visible se abre en la base del esfago. Ovario prodélfico recto. Vulva cerrada. Labio vulvar superior de forma más o menos cuadrangular, cubriendo el labio vulvar posterior. Región caudal atenuada con la terminación cónica. La terminación caudal con un pequeño anillo más o menos redondeado. El material estudiado presenta diferencias morfométricas mínimas respecto a la descripción de Raski & Golden (1966), debidas a variabilidad intraspecífica. Esta especie se ha encontrado en Ávila, Burgos, Madrid y Toledo en cultivos y ecosistemas naturales, Bello (1979).

Criconema demani Micoletzky, 1925 (figura 2, tabla 1)

Hembra: cuerpo de recto a ligeramente curvado en estado de relajación. Región anterior con dos anillos bien diferenciados. Primer anillo con una anchura de 14 μm (12-15), ligeramente incurvado y poco más estrecho que el segundo. Segundo anillo de 15 μm (14-16) de anchura, redondo. Región labial ligeramente elevada con seis pseudolabios y sin lóbulos sublaterales. Anillos del cuerpo gruesos con una anchura de 7-8 μm , redondos en la mitad del cuerpo y recurvados en la región caudal. Margen de los anillos liso y con acumulación de detritus. Estilete moderadamente largo y delgado con nódulos de 7-9 μm de ancho. Vulva cerrada con los labios vulvares ligeramente resaltados del contorno del cuerpo. Labio vulvar anterior grande y proyectado hacia la región caudal. Vagina sigmoide. Región caudal de conoide a cónica. Los valores extremos de nuestra población son ligeramente superiores al rango de medidas dadas por Raski & Golden (1966), pero se ajustan al rango de medidas dadas por De Grisse (1969). Esta especie se encontró por primera vez en un prado del Montseny (Gerona), por Escuer (1995).

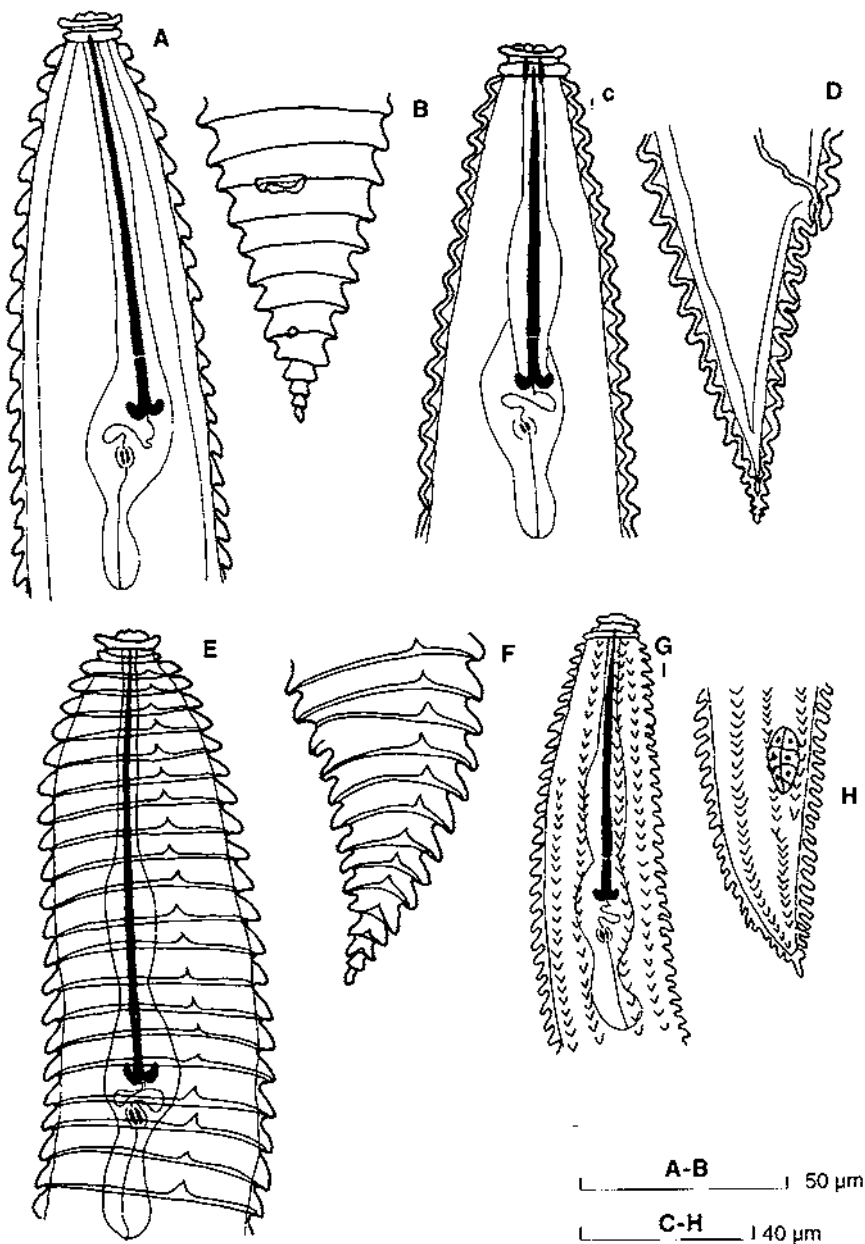


Figura 2. Región anterior y caudal de *Criconema crotaloides* (A-B); *Criconema demani* (C-D); *Criconema princeps* (E-F); juvenil (G-H).

Tabla 2. Morfometría de *Criconema mutabile* y *C. princeps*.

Localidad	<i>C. mutabile</i>					<i>C. princeps</i>		
	Sant Vicenç (B) 2 ♀	Fraga (Hu) 15 ♀	Motril (Al) 2 ♀	Pineta (Hu) 2 ♀	S.J. Abadesas (Ge) 5 ♀	Panadella (B) 7 ♀		
L	380-390	360 (330-440)	325-341	522-532	408-475	420 (380-470)		
a	13-14.7	10.9 (6.4-15)	5-9	9.6-12.7	8.2-10.7	9.3 (8.9-10.4)		
b	3.9-4.3	4 (3.5-4.4)	3-4	3.8-4	3.3-3.9	4 (3.3-4.5)		
c	12-16	16.2 (15.2-17.8)	-	19.6-20	18-19	21 (17-23)		
V	87-94	92 (88-94)	92-93	85-91	84-86	88 (84-91)		
St	46-51	53 (50-55)	41-44	90-95	86-89	93 (89-96)		
R	109-114	108 (104-113)	107-108	65	64	66 (63-69)		
Rst	15-16	-	14	15-16	15-17	15-17		
Roes	24-27	-	27-30	20-21	22-23	19-21		
Rex	30-33	29 (25-33)	32	20-21	21-22	21-23		
RV	9-12	10 (9-11)	8-9	11	11-12	10-12		
Ran	5-7	8 (7-9)	-	6-7	6	5-7		
RVan	4-5	2-4	-	4-5	5	3-7		
VL/VB	1.7-2	-	-	2	1.5-2	1.5-2		
VL/ST	0.4-0.53	-	-	0.5-0.7	0.6	0.3-0.7		
St%L	11-13	-	-	17	13-20	13-22		
St%Oes	54-57	-	-	62-63	60-70	63 (60-70)		
CP%St	82-82	-	-	88-90	83	85 (82-90)		

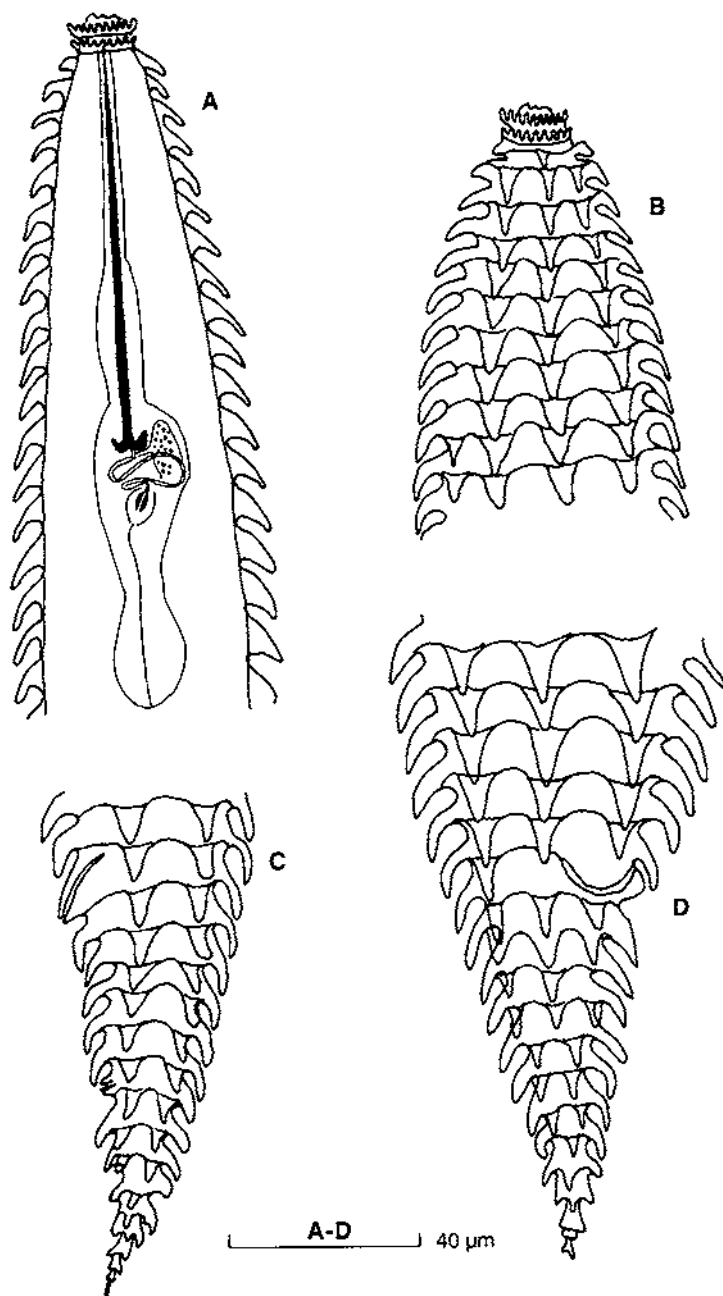


Figura 3. *Ogma castellanum*. A-B) Región esofágica y anterior. C-D) Región caudal lateral y ventral.

Tabla 3. Morfometría de *Ogma castellanum*, *Serispinula allieri* y *S. hungarica*

Localidad	<i>O. castellanum</i>			<i>S. allieri</i>		<i>S. hungarica</i>
	Montseny (B) 6 ♀	Vimbodí (T) 6 ♀	Palautordera (B) 10 ♀	Palautordera (B) 1 ♂	Puente Montañana (Hu) 10 ♀	
L	470 (420-520)	460 (380-490)	510 (410-570)	450	430 (350-480)	
a	8.3 (6.7-10)	7.3 (6.7-8.5)	10.5 (8.3-14.7)	18.6	5.5 (6.1-8.2)	
b	3.8 (3.5-4)	3.8 (3.4-4.3)	3.6 (3.4-4.1)	-	3.4 (2.9-3.9)	
c	9.3	10.5	-	10.2	10	
V	85 (83-89)	84 (82-86)	87 (86-98)	-	82-87	
St	82 (78-89)	78 (74-83)	106 (97-117)	-	98-109	
R	64 (61-67)	63 (61-64)	60-63	123	52-60	
Rst	13 (12-16)	13-14	12-14	-	15-16	
ROes	18 (16-21)	17 (16-19)	16-18	-	22	
Rex	23	24	19-23	43	-	
RV	13-16	12-14	11-14	-	10-11	
Ran	9	10	7-9	-	7	
RVan	4	3	3-5	-	4	
VL/VB	1.8 (1.5-2.0)	1.8 (1.7-2.2)	1.7 (1.5-2)	-	-	
VL/St	0.8 (0.7-1.0)	0.9 (0.8-1.0)	-	-	-	
St/L	16(15-19)	15 (13-19)	-	-	-	
St%Oes	65 (63-69)	65 (53-70)	-	-	-	
CP%St	84 (77-88)	85 (83-86)	-	-	-	
Espícula	-	-	-	44	-	
Gubernáculo	7	-	-	-	-	

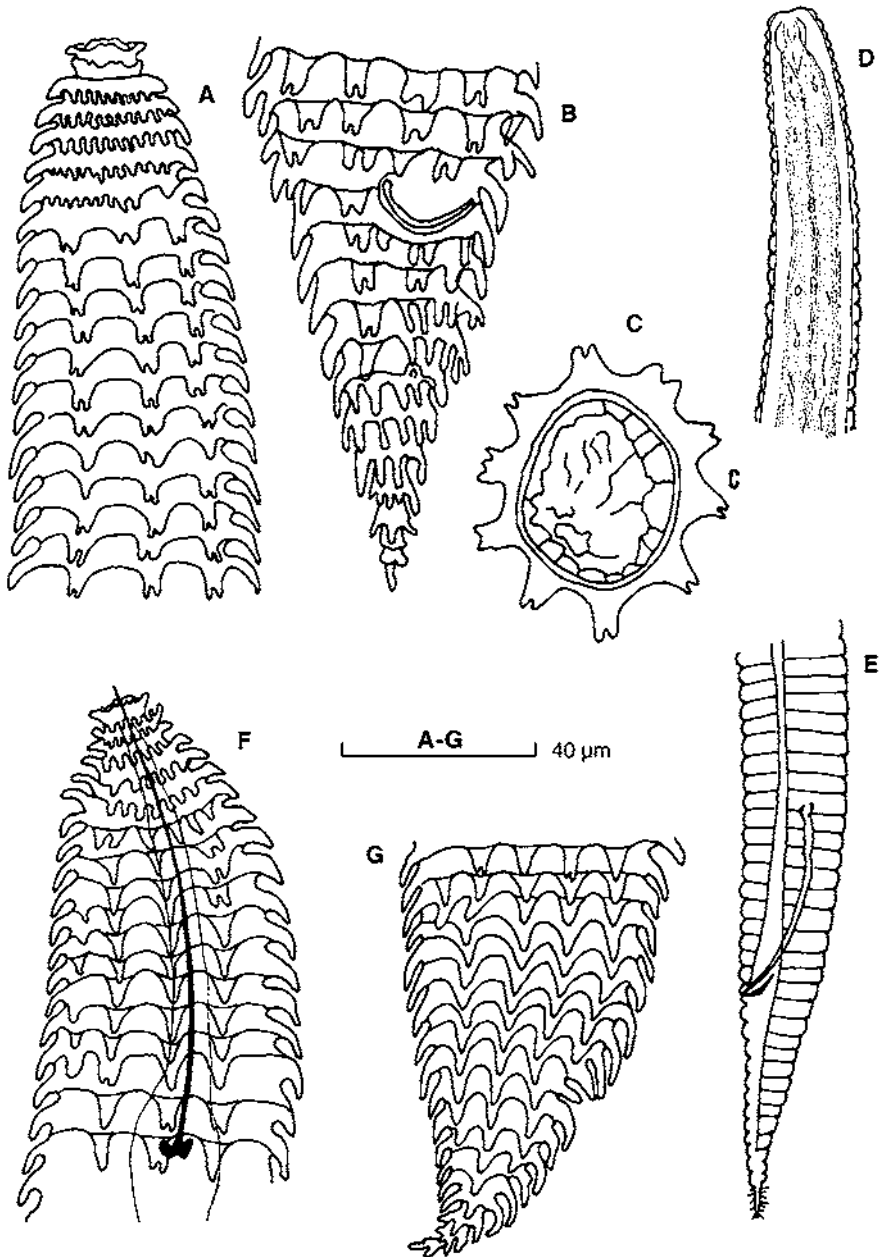


Figura 4. *Seriespinula allieri*. Hembra: A-B) Región anterior y caudal; C) Corte transversal. Macho: D-E) Región anterior y caudal. *Seriespinula cobbi*. F-G) Región anterior y caudal de la hembra.

Tabla 4. Morfometría de *Croserinema palmatum*, *Crossonema menzeli*, *C. multiquamatum* y *Seriespinula cobbi*.

Localidad	<i>C. palmatum</i>		<i>C. menzeli</i>		<i>C. multiquamatum</i>			<i>S. cobbi</i>
	Montseny (Ge) 10 ♀	El Arahah (Se) 1 ♀	Montseny (B) 10 ♀	Montseny (B) 10 ♀	Montseny (B) 5 ♀	Alcanar (Cs) 10 ♀	C. del Valle (Av) 11 ♀	
L	466 (435-520)	453	420 (330-590)	410-500	400-550	492 (421-540)		
a	7.6 (6.2-8.2)	6.8	6.7 (6.5-8.9)	6.8-8.5	7-14	8 (6.6-9)		
b	3.6 (3.4-4)	3.4	3.5 (2-4)	3.3-4	3-4.8	3.4 (3-4)		
c	-	-	15 (11-19)	-	11-17	-		
V	90 (89-93)	92	84.3 (80-89)	88-90	91-93	84 (82-86)		
St	90 (89-93)	86	97 (85-110)	84-95	70-88	103 (96-109)		
R	53 (50-58)	57	55 (48-66)	40-45	44-47	61 (57-64)		
Rst	-	14	-	7-8	-	14 (12-17)		
Roes	-	19	-	-	-	18 (15-10)		
Rex	-	-	-	11-13	15-16	-		
RV	5-7	7	10 (9-12)	7-8	7-8	12-13		
Ran	-	-	4-7	-	5	-		

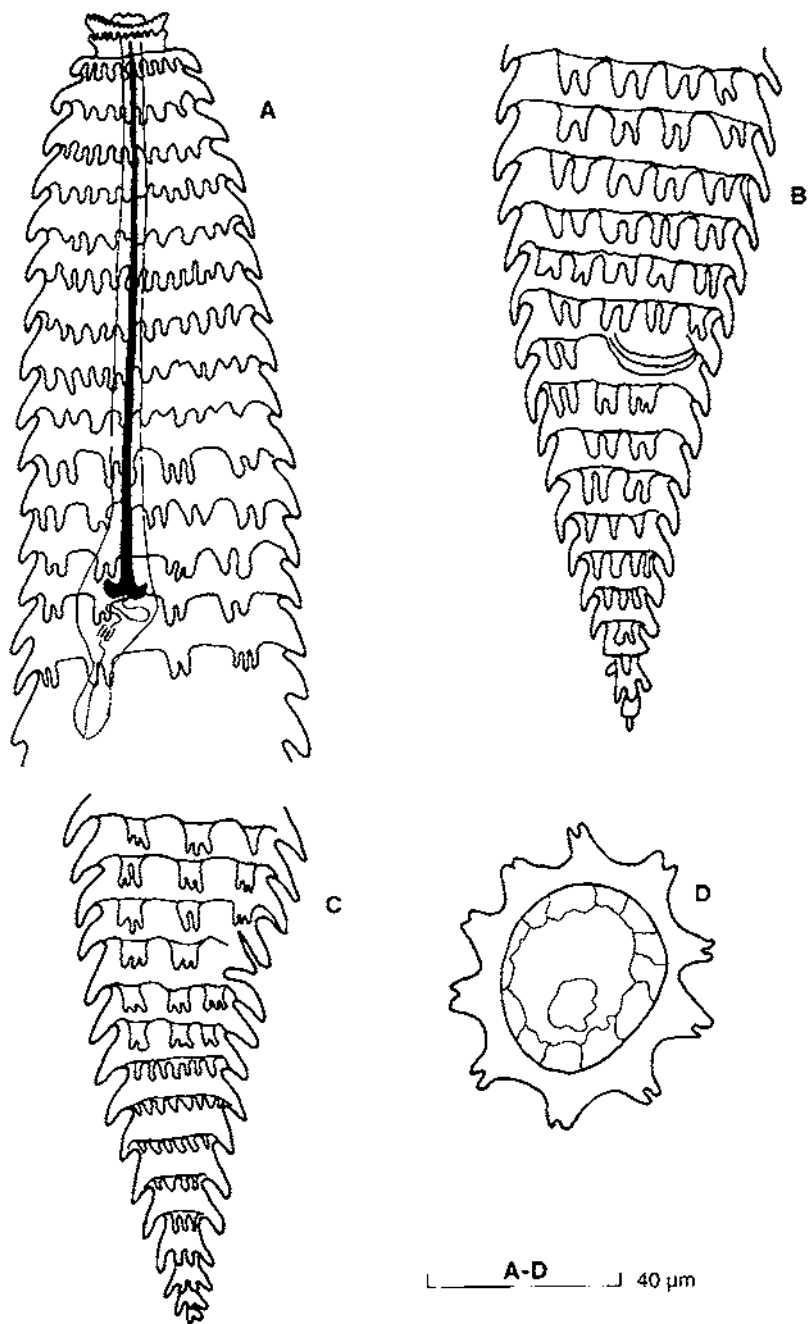


Figura 5. *Seriespinula hungarica*. A) Región anterior. B-C) Región caudal ventral y lateral. D) Corte transversal.

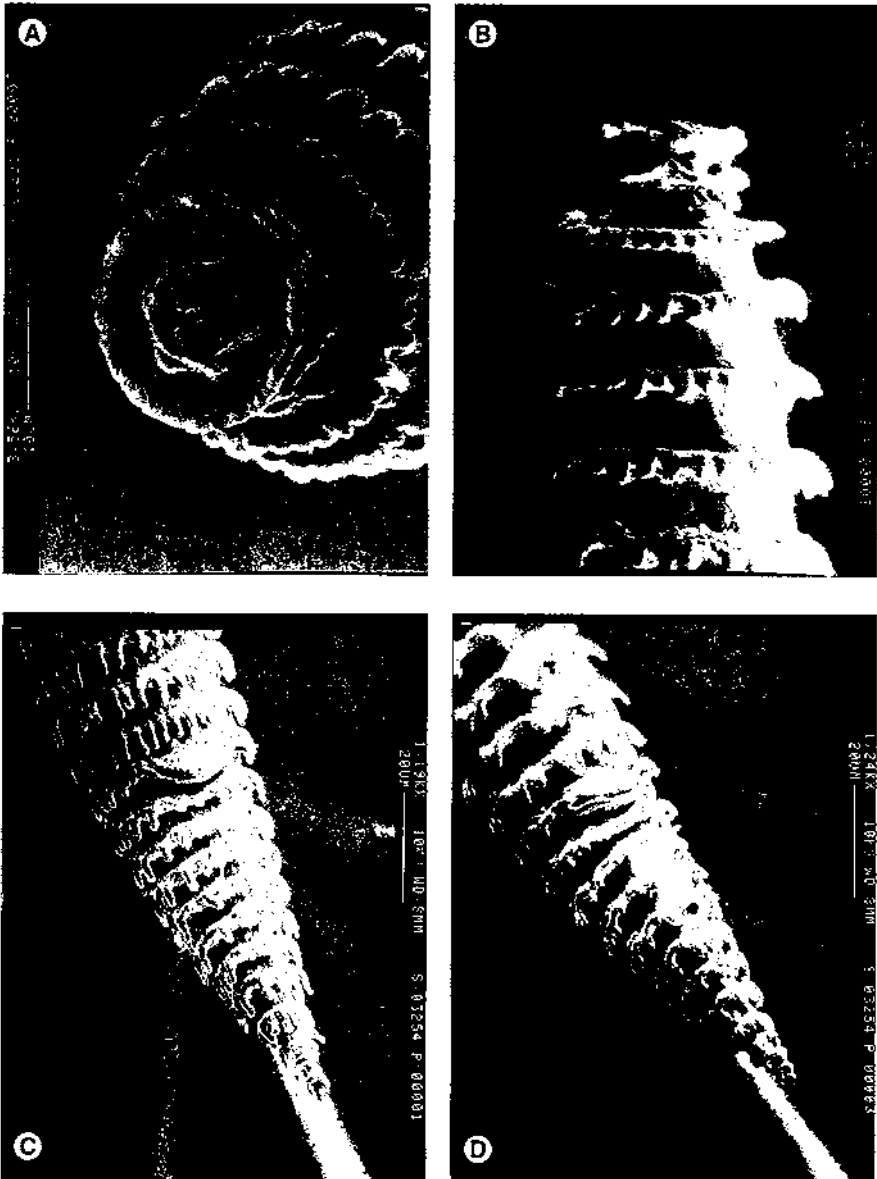


Figura 6. *Seriespinula hungarica* al MEB. A-B) Región labial y anterior. C-D) Región caudal lateral y ventral.

Criconema loofi (De Grisse, 1967) Raski & Luc, 1984 (figura 1, tabla 1)

Hembra: cuerpo cilíndrico y ligeramente curvado en estado de relajación. Región anterior redondeada con la terminación apical truncada y la región caudal cónica. Región anterior con dos anillos claramente diferenciados del resto del cuerpo. Región labial elevada por encima del primer anillo con seis pseudolabios y sin lóbulos sublaterales. Primer anillo con una anchura de 20 μm (19-22), segundo anillo más estrecho que el primero, 19 μm (17-20) de anchura y ambos separados por un pequeño cuello que puede interpretarse como un ensanchamiento del primer anillo. Anillos con cutícula gruesa de 2-3 μm , recurvados y con el margen liso. Estilete delgado con nódulos de 9-12 μm de ancho. Vulva cerrada, con el labio superior por encima del inferior. Región caudal cónica con la terminación aguda y terminada en un anillo estrecho. Los cuatro o cinco últimos anillos presentan una membrana que los rodea. Las poblaciones estudiadas presentan un estilete y longitud del cuerpo ligeramente mayor que el rango de valores dado por De Grisse (1969). Esta especie se ha encontrado por primera vez en España en un prado en Oyabre (Santander) y en Betrén (Lérida) por Escuer & Bello (1994).

Criconema mutabile (Taylor, 1936) Raski & Luc, 1984 (figura 1, tabla 2)

Hembra: cuerpo de recto a ligeramente curvado en estado de relajación. Región anterior atenuada con la terminación labial redondeada y la caudal conoide. Región anterior con un primer anillo con una anchura de 11 μm , redondo, más estrecho que el segundo y separado del primero por un pequeño cuello. Segundo anillo de 12-13 μm y recurvado. Región labial elevada por encima del primer anillo con seis pseudolabios y sin lóbulos sublaterales. Ovario prodélfico, recto. Algunos de los ejemplares estudiados presentan una o dos flexiones en la región anterior del ovario. Espermateca oval-redonda con esperma. Vulva en el anillo 9-12 cerrada y con los labios vulvares no resaltados del contorno del cuerpo. Labio vulvar superior redondo no solapa al inferior. Región caudal atenuada, conoide. Terminación caudal ligeramente curvada dorsalmente con uno, dos o tres lóbulos. El material estudiado se ajusta a las medidas dadas por De Grisse (1969), aunque la población estudiada de Sant Vicenç (Barcelona) presenta la longitud del cuerpo superior al rango dado por Andrassy (1963) y estilete y número de anillos menor. Las poblaciones de Fraga (Huesca) y Motril (Málaga) presentan estilete y número de anillos menor al rango dado por Andrassy. Se considera que estas diferencias no son significativas y se deben a variabilidad intraespecífica. Esta especie está ampliamente distribuida en España peninsular, se ha encontrado con mayor frecuencia en el sur de la Península en las provincias de Alicante, Cádiz, Granada, Málaga, Murcia asociada a más de 57 plantas y en las provincias de la mitad norte peninsular, Barcelona, Gerona, Huesca, Madrid, Navarra, Logroño, Salamanca, Valencia, Tarragona y Toledo apareció en las vegas asociada a frutales y cultivos de huerta (Escuer & Palomo, 1991).

Criconema princeps (Andrássy, 1962) Raski & Luc, 1984 (figura 2, tabla 2)

Hembra: cuerpo ligeramente curvado en estado de relajación. Región anterior con los dos primeros anillos diferenciados del resto de anillos del cuerpo y separados por un pequeño cuello. Primer anillo con una anchura de 13-15 μm , de redondo a ligeramente incurvado y con el margen liso. Segundo anillo un poco más estrecho que el primero 12-14 μm de anchura, de redondo a recurvado. Región labial elevada por encima del primer anillo con seis pseudolabios y sin lóbulos sublaterales. Anillos del cuerpo recurvados con el margen liso y sin anastomosis. Poro excretor se abre en la base del esófago. Ovario prodélfico, recto. Espermateca oval redonda con esperma. Vulva en el anillo 11-12, cerrada. Labios vulvares bien desarrollados no resaltados del contorno del cuerpo. Región caudal cónica, anillos terminales estrechos y con la terminación aguda. Margen de los anillos en la región lateral presentan una discontinuidad triangular desde el anillo décimo o undécimo hasta la región caudal. En la región vulvar la discontinuidad es mucho más pronunciada. Entre los anillos se acumula gran cantidad de materia orgánica y partículas de suelo, que dan a los individuos un aspecto característico en bandas oscura y claras. **Juvenil:** es muy semejante a las hembras, pero con proyecciones dispuestas en diez bandas longitudinales. Las poblaciones estudiadas presentan ligeras diferencias en la longitud del cuerpo y en el número de anillos respecto a la población de Andrássy (1962), y aunque en algunos casos superan en 2-6 anillos el rango de medidas dadas por De Grisse (1969), se considera como variabilidad intraespecífica. Esta especie se ha encontrado en las provincias de Ávila, Barcelona, Castellón, Gerona, Guadalajara, Huesca, Lérida, Logroño, Madrid, Santander, Salamanca, Tarragona, Teruel, Toledo y Zamora. Es frecuente en ecosistemas naturales de Cataluña (Escuer & Bello, 1994), La Rioja, Sistema Central e Ibérico. En la mitad norte peninsular, donde es frecuente en los bosques subhúmedos y húmedos, esta especie aparece asociada a especies caducifolias típicas de encinares subhúmedos, robledales y matorrales con predominio de plantas de distribución eurosiberiana.

Croserinema palmatum (Siddiqi & Southey, 1962) Khan, Chawla & Saha, 1976 (figuras, 7 y 8; tabla 4)

Hembra: cuerpo grueso de recto a ligeramente curvado. Región anterior con dos anillos bien diferenciado del resto del cuerpo. Región caudal atenuada redondeada. Primer anillo de 21-23 μm de anchura, ligeramente mayor que el segundo, incurvado y con el margen crenado. Segundo anillo redondo de 18-20 μm de anchura y con el margen crenado. Región labial elevada por encima del primer anillo con la apertura oral hundida. Pseudolabios más elevados que el disco labial y sin lóbulos sublaterales. Anillos del cuerpo recurvados y sin anastomosis. Margen de los anillos con proyecciones palmadas dispuestas en bandas longitudinales alternas. Cada una de las proyecciones se presenta dividida en 2-6 espinas simples redondas en el ápice. La proyecciones son más alargadas en la región caudal. Entre las proyecciones palmeadas presentan algunas espinas simples,

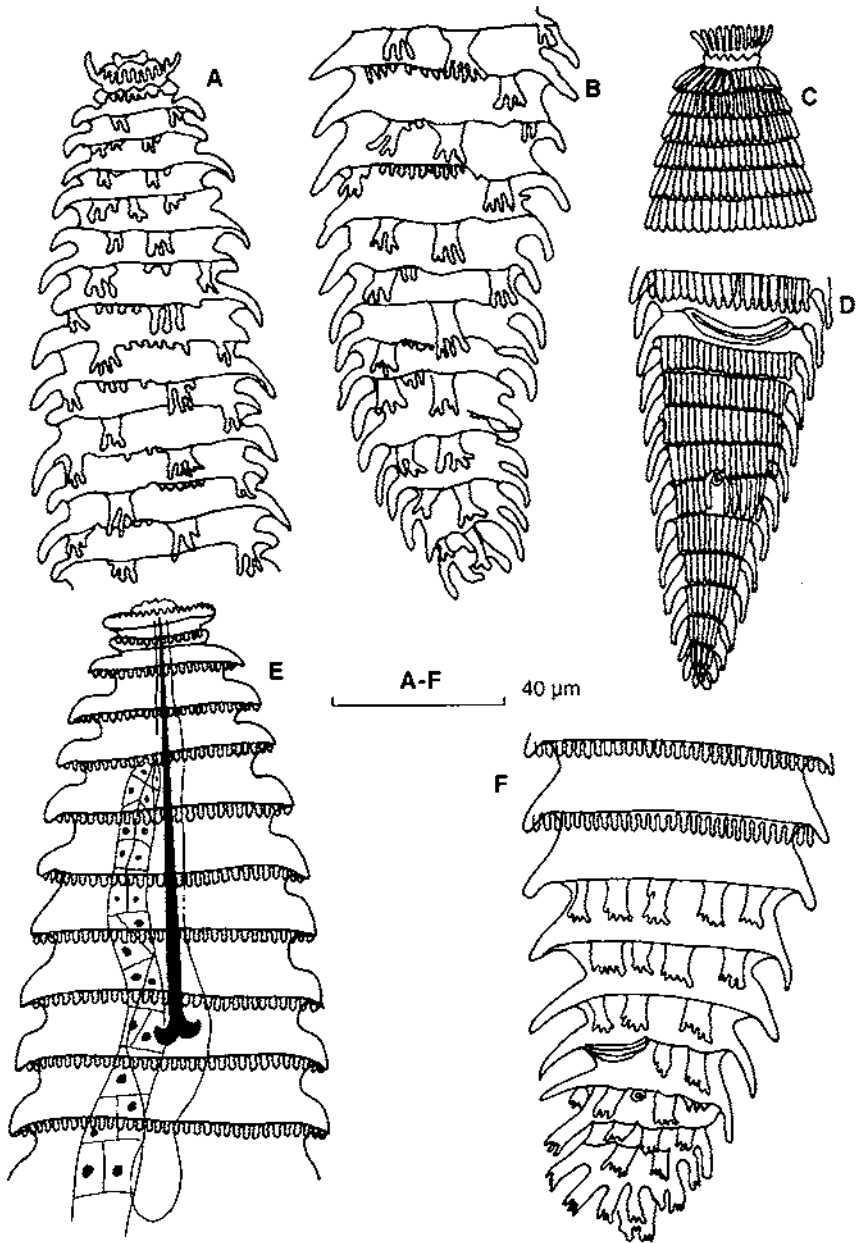


Figura 7. Región anterior y caudal de *Croserinema palmatum* (A-B); *Crossonema menzeli* (C-D); *Crossonema multisquamatum* (E-F).

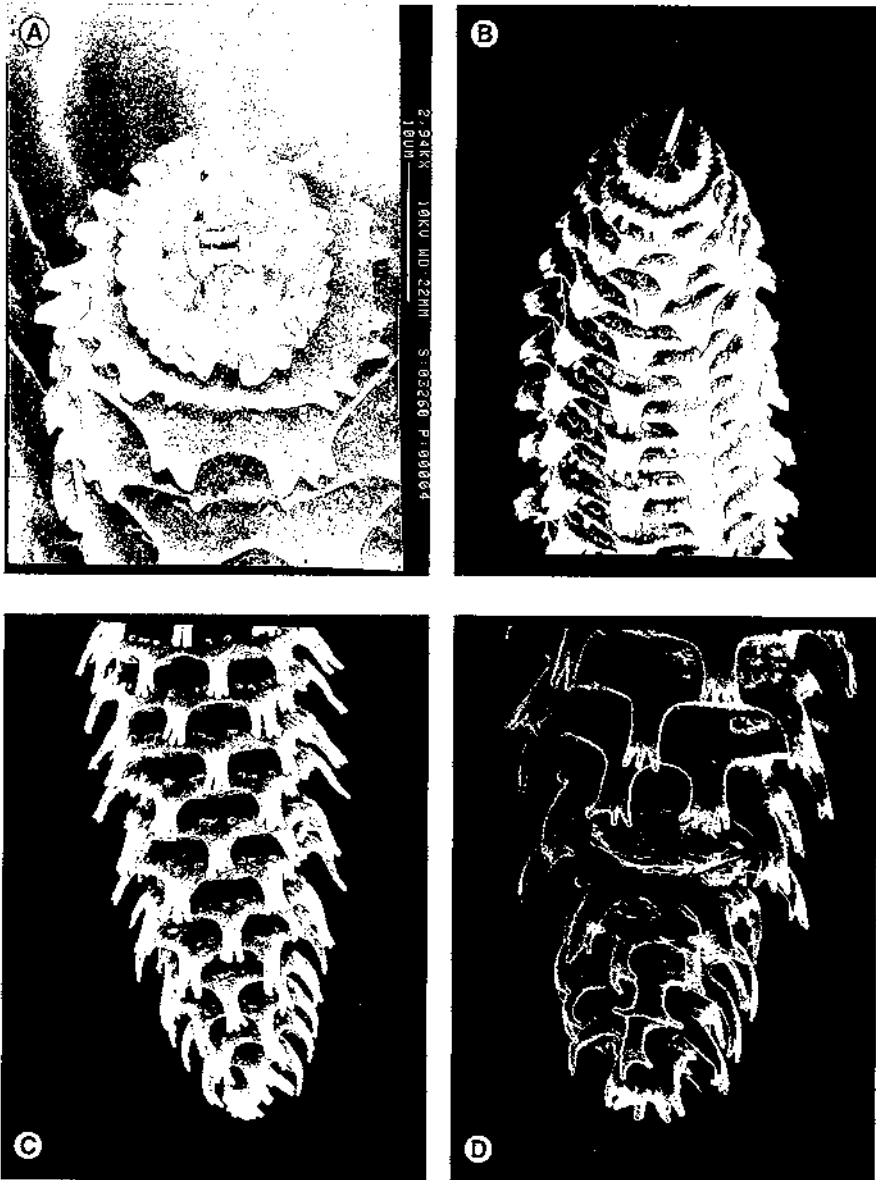


Figura 8. *Croserinema palmatum* al MEB. A-B) Región labial y anterior. C-D) Region caudal lateral y ventral.

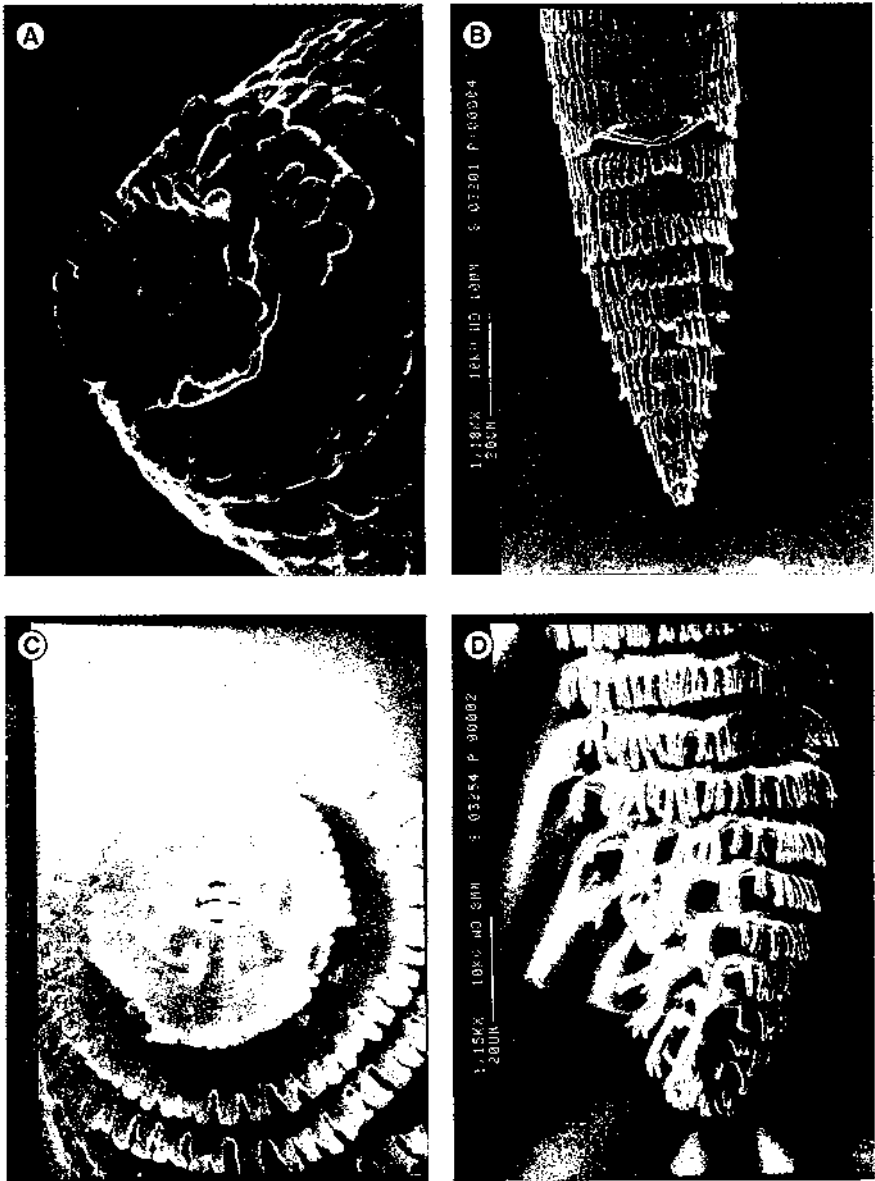


Figura 9. *Crossonema menzeli* al MEB. A-B) Región labial y caudal. *Crossonema multisquamatum*. C-D) Región labial y caudal.

irregularmente dispuestas. Vulva cerrada con los labios vulvares resaltados pero no más que el contorno de las proyecciones. Región caudal conoide en lo referente a la porción interna y redondeada siguiendo el contorno de las proyecciones. Algunos ejemplares presentan el estilete ligeramente más largo que el rango de medidas indicado por Orton Williams (1974). Esta especie se ha encontrado en Ávila, Gerona, Granada, Lérida, Madrid, Sevilla y San Sebastián, en ecosistemas naturales y viñedos, en hábitats naturales aparece en los fondos de valle con abundante materia orgánica, frecuentemente asociada a *Alnus glutinosa*, *Platanus orientalis* y *Robinia pseudoacacia*.

Crossonema menzeli (Stefanski, 1924) Mehta & Raski, 1971 (figuras 7 y 9; tabla 4)

Hembra: cuerpo de recto a ligeramente curvado ventralmente. Región anterior atenuada con dos anillos diferenciados del resto del cuerpo. Región caudal cónica. Primer anillo 13-15 μm de ancho, ligeramente más ancho que el segundo y con el margen incurvado. Margen del primer anillo con 12-20 proyecciones de longitud variable. Segundo anillo de redondo a algo recurvado con el margen crenado con espinas bien desarrolladas semejantes a las del primer anillo. Región labial elevada por encima del primer anillo con seis pseudolabios sin lóbulos sublaterales. Estilete largo y delgado en algunos casos aparece curvado. Margen de los anillos con 52-70 proyecciones dispuestas alrededor del cuerpo. Las proyecciones son más largas que anchas, se hallan dispuestas paralelamente y cubren ligeramente el anillo siguiente. El número de proyecciones decrece en ambos extremos del cuerpo. Ovario prodélfico, recto. Vulva cerrada con el labio superior por encima del inferior. Región caudal alargada, conoide decrece gradualmente en anchura. La terminación caudal es alargada y en algunos caso bilobulada. Las proyecciones en la región caudal son más largas que en la mitad del cuerpo. Las características morfológicas y morfométricas del material estudiado se ajustan al rango de medidas dadas por Mehta & Raski (1971). En España peninsular *C. menzeli* aparece en ecosistemas naturales característicos de ambientes atlánticos, se ha encontrado siempre asociada a *Fagus silvatica*, *Q. pubescens* y *Q. pyrenaica* en las zonas de máxima humedad de los fondos de valle en áreas montañosas de Avila, Barcelona, Gerona, Guadalajara, Huesca, Lérida, Logroño, Madrid, San Sebastián, Tarragona y Toledo.

Crossonema multisquamatum (Kirjanova, 1948) Mehta & Raski, 1971 (figuras 6 y 9; tabla 4)

Hembra: cuerpo grueso. Región anterior atenuada y la caudal redondeada. Entre los anillos se acumula gran cantidad de hongos y detritus que hacen difícil el estudio de las estructuras internas. Región anterior con dos anillos bien diferenciados del resto del cuerpo. Primer anillo con 24-26 μm de anchura, incurvado y con el margen crenado por la presencia de 35-40 proyecciones. Segundo anillo de 20-23 μm , más estrecho que el primero, redondo y con el margen crenado.

Tercer anillo y siguientes recurvados y más anchos que los dos primeros. Los anillos desde el tercero se ensanchan paulatinamente hasta la base del esófago. Región labial elevada por encima del primer anillo con seis pseudolabios y sin lóbulos sublaterales. Desde el tercer anillo el margen presenta una banda continua de proyecciones de longitud igual a la separación entre anillos. En la región anterior el número de proyecciones es 50-60, en la región media el número de proyecciones suele llegar a 70-90, en la región caudal las proyecciones se hallan irregularmente dispuestas, son más anchas que largas y presentan el margen dividido en dos, tres o más espinas. El anillo en que se halla el orificio vulvar no presenta proyecciones en la región ventral. Vulva cerrada y labios vulvares bien diferenciados del contorno del cuerpo, redondos. El labio superior no solapa al inferior. Región caudal conoide redondeada. La morfología y morfometría del material estudiado coincide con las características dadas por Loof (1968) y Metha & Raski (1971). La población de Montseny tiene el estilete relativamente más largo que la estudiada por Castillo *et al.* (1990). Esta especie se ha encontrado en las provincias de Barcelona, Castellón, Gerona, Granada, Guadalajara, Málaga, Madrid, Murcia, Lérida y Sevilla. Aparece con mucha frecuencia en las zonas más cálidas donde son frecuentes los cítricos, siendo poco frecuente en el norte de España y sólo aparece en los fondos de valle húmedos donde se acumula la materia orgánica.

Osma castellanum Andrásy, 1985 (figura 3, tabla 3)

Hembra: cuerpo robusto, de recto a ligeramente curvado. Región anterior atenuada con la terminación apical truncada, la caudal cónica. Región anterior con los dos primeros anillos incurvados. Primer anillo de 16-17 μm de anchura, segundo 14-15 μm y tercero 19-20 μm . Primer anillo con 25-30 proyecciones, el segundo con el margen ondulado o tuberculado. Anillos del cuerpo recurvados con una anchura de 7-9 μm . Proyecciones triangulares, no divididas y dispuestas en ocho bandas de líneas longitudinales. La separación entre proyecciones es de 18-24 μm . En la región caudal las proyecciones son más estrechas que en la región anterior y mitad del cuerpo. Vulva cerrada. El material estudiado coincide con la morfología y la morfometría dadas por Andrásy (1985), aunque los valores extremos de la longitud del cuerpo y del estilete superan ligeramente los valores de la descripción original. Esta especie se ha encontrado en Gerona, Santander y Tarragona en ecosistemas naturales donde domina el bosque mediterráneo húmedo y subhúmedo asociado a *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica* y *Quercus ilex*.

Seriespinula allieri Doucet, 1981 (figura 4, tabla 3)

Hembra: cuerpo ligeramente curvado ventralmente. Región anterior atenuada con la terminación redondeada, la caudal atenuada con la terminación cónica. Región anterior con los dos primeros anillos claramente diferenciados y con el margen elevado anteriormente. El primer anillo más ancho que el segundo de 15-17 μm y con el borde lobulado, el segundo poco más estrecho de 13-15 μm y con el borde

crenado. Región labial elevada por encima del primer anillo, con seis pseudolabios simétricos y sin lóbulos sublaterales. Anillos del cuerpo incurvados. Primeros anillos del cuerpo con proyecciones muy pequeñas dispuestas alrededor del cuerpo que confieren al margen de los anillos un aspecto aserrado. Anillos en la región esofágica con diez bandas de proyecciones triangulares con el margen redondo o ligeramente dentado. Ovario prodélfico recto. Espermateca con esperma. Vulva cerrada con el labio vulvar superior por encima del inferior, con el margen liso o con irregularidades. Región caudal cónica con la terminación aguda o con un anillo bifurcado. Los últimos dos o tres anillos son estrechos y sin proyecciones. **Juvenil:** región anterior y caudal muy semejante a la hembra. Margen de los anillos con proyecciones dispuestas en diez bandas longitudinales, que presentan 3-4 espinas filiformes en el extremo. **Macho:** cuerpo curvado ventralmente. Región anterior atenuada con la terminación redondeada y truncada en el ápice. Anillos anchos de 3.8 μm en la mitad del cuerpo. Poro excretor situado a 145 μm del ápice anterior. Banda lateral con dos líneas externas bien visibles y otra interna poco aparente. Espícula curvada, capitada. Gubernáculo recto. Bursa ausente. El material estudiado coincide con la morfología y la morfometría dadas por Doucet (1981), aunque los valores extremos de la longitud del cuerpo son mayores y el estilete es menor. Esta especie se ha encontrado en las provincias de Barcelona, Gerona, Guadalajara, Huesca, Madrid, Lérida, Logroño, Soria, Tarragona, Teruel y Toledo; en ecosistemas naturales no alterados de las zonas montañosas de Cataluña, La Rioja, Aragón y Sistema Central, donde son frecuentes *Buxus sempervirens*, *Fagus sylvatica*, *P. spinosa*, *Quercus faginea*, *Q. ilex*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Q. pyrenaica*, *Q. suber* y *Taxus bacata*.

Seriespinula cobbi (Micoletzky, 1925) Khan, Chawla & Saha, 1976 (figura 4, tabla 4)

Hembra: cuerpo de recto a ligeramente curvado en relajación. Región anterior atenuada, la caudal cónica. Los dos primeros anillos bien diferenciados del resto del cuerpo. Primer anillo incurvado, 12-15 μm de anchura con el margen de ligero a irregularmente crenado. Segundo anillo de igual diámetro que el primero, incurvado y con el margen crenado. En los cuatro primeros anillos el cuerpo presenta proyecciones redondas, muy próximas e irregularmente dispuestas alrededor de los anillos. En los anillos siguientes las proyecciones se disponen en quince bandas longitudinales. En los primeros anillos puede haber proyecciones marcadamente divididas, pero en el resto del cuerpo suelen ser simples, triangulares y con la terminación redonda. En la región vulvar las proyecciones son más cortas y se disponen irregularmente. Ovario recto. Vulva con el labio superior por encima del inferior y ambos resaltan del contorno del cuerpo. La región caudal es cónica con las proyecciones poco más estrechas llegando hasta el penúltimo anillo. El material estudiado presenta diferencias mínimas en el número de anillos con respecto a la descripción de Mehta & Raski (1971). En España se ha encontrado en Ávila, Guipúzcoa, Jaén, Navarra y Toledo, asociada a *Erica* spp, *Picea abies*, *Quercus pyrenaica*, *Q. suber* y *Salix* spp.

Seriespinula hungarica (Andrássy, 1962) Khan, Chawla & Saha, 1976 (figuras, 5 y 6; tabla 3)

Hembra: cuerpo de recto a ligeramente curvado. Región anterior con los dos primeros anillos claramente diferenciados del resto del cuerpo. Primer anillo incurvado, 15-17 μm de anchura con el margen de ondulado a crenado y separado del segundo por un pequeño cuello. Segundo anillo incurvado de igual anchura que el primero y con el margen crenado. Región labial elevada por encima del primer anillo con seis pseudolabios y sin lóbulos sublaterales. Proyecciones en los primeros anillos de la región anterior y en la región caudal dispuestos irregularmente. Las proyecciones desde la región esofágica se hallan dispuestas en diez bandas longitudinales, casi todas ellas divididas en dos o tres espinas y con el ápice redondo. Estilete largo y delgado en algunos casos aparece curvado. Ovario prodélfico recto, en algunos ejemplares muy desarrollado llega hasta la mitad del esófago. Vulva cerrada con el labio superior por encima del inferior. Región caudal cónica. La población estudiada presenta valores extremos en la longitud del cuerpo ligeramente menores a los dados por Mehta y Raski (1971). Sólo se ha encontrado en las provincias de Gerona, Huesca, Lérida, Tarragona y Teruel, en ecosistemas naturales no alterados con dominio de plantas caducifolias típicas de ambientes atlánticos como *Buxus sempervirens*, *Corylus avellana*, *Quercus faginea*, *Q. ilex*, *Q. pubescens*, *Q. pyrenaica*, *Rubus ulmifolius* y *Sorbus aucuparia*.

Claves para la identificación de las especies encontradas en la España peninsular

01. – Juveniles y hembras con el margen de los anillos liso o crenado, sin proyecciones *Macroposthoniinae*
 – Juveniles siempre con proyecciones en el margen de los anillos y hembras con o sin proyecciones 02
02. – Hembras con el margen de los anillos liso o ligeramente crenado, sin proyecciones 03
 – Margen de los anillos de las hembras y los juveniles con proyecciones 08
03. – Región anterior del cuerpo con los tres primeros anillos ensanchados gradualmente. Región caudal redondeada. $R = 97-104$, $St = 46-72 \mu\text{m}$, $RV = 11-15$ *Criconema mutabile*
 – Región anterior con los tres primeros anillos de forma variable. Región caudal de conoide hasta cónica 04
04. – Los dos primeros anillos iguales más estrechos que el tercero. Región caudal cónica no alargada. Primer anillo no incurvado, segundo redondo. $R = 63-77$, $St = 59-75 \mu\text{m}$, $RV = 13-17$
Criconema demani
 – Primer y segundo anillos diferenciados, el primero más ancho que el segundo y claramente separado por un cuello 05

05. – Región labial de plana a ligeramente elevada. Margen de los anillos con una muesca en forma de «V» invertida. R = 52-63, St = 86-110 μm , RV = 9-11 *Criconema princeps*
 – Margen de los anillos sin deformaciones o irregularidades 06
06. – Región caudal dos veces más larga que la anchura del cuerpo en la vulva. Terminación caudal aguda o subaguda. Últimos anillos rodeados por una membrana delgada. R = 68-75, St = 89-99 μm , RV = 8-13 *Criconema loofi*
 – Cola de conoide a cónica no alargada 07
07. – Separación entre primer y segundo anillo igual o mayor que la altura del primer anillo. R = 58-78, St = 90-113 μm , RV = 7-11 *Criconema annulifer*
 – Separación entre primer y segundo anillo muy pequeña, menor que la altura del primer anillo. R = 68-76, St = 95-108 μm , RV = 11-14 *Criconema crotaloides*
08. – Proyecciones marcadamente divididas, palmeadas, dispuestas en bandas longitudinales alternas y con proyecciones no palmeadas entre las primeras. R = 45-60, St = 67-103 μm , RV = 4-7
Croserinema palmatum
 – Proyecciones de forma diferente 09
09. – Proyecciones formando bandas separadas 10
 – Proyecciones o espinas formando una banda continua en todo el perímetro del cuerpo 15
10. – Proyecciones no divididas 11
 – Proyecciones más o menos divididas en espinas 13
11. – Región caudal conoide-redonda con las proyecciones más largas que en la región anterior. Región caudal con los 2-3 últimos anillos delgados y sin proyecciones. R = 62-69, St = 82-93 μm , RV = 5-6 *Ogma zernovi*
 – Región caudal conoide-cónica con proyecciones más o menos iguales sin diferenciación en la región caudal 12
12. – Proyecciones en ocho bandas. Primer anillo incurvado y dividido en 20-30 proyecciones o espinas. R = 60-66, St = 75-82 μm , RV = 12-15 *Ogma castellanum*
 – Proyecciones dispuestas en diez bandas. Primer y segundo anillos con el margen liso. R = 73-83, St = 93-116, RV = 13-15 ..
Ogma rhombosquamatum
13. – Proyecciones en 12-16 bandas mayoritariamente no divididas, triangulares con la terminación redonda. R = 60-65, St = 101-113, RV = 11-14 *Serispinula cobbi*
 – Proyecciones dispuestas en 10 bandas longitudinales 14

14. – Proyecciones mayoritariamente no divididas. Primer anillo liso.
 R = 57-61, St = 104-116 μ m, RV = 12-13 *Seriespinula allieri*
 – Proyecciones divididas en 2-3 espinas. R = 52-59, St = 95-111 μ m,
 RV = 10-11 *Seriespinula hungarica*
15. – Región caudal conoide redonda con las proyecciones anchas
 y divididas en espinas. Primer anillo crenado. R = 40-49,
 St = 75-92 μ m, RV = 6-7 *Crossonema multisquamatum*
 – Región caudal cónica con las proyecciones iguales a la región
 anterior. Primer anillo con 12-20 espinas cortas y anchas.
 R = 53-68, St = 87-112 μ m, RV = 10-14 *Crossonema menzeli*

Agradecimientos

Srta. A. Gala y Sr. C. Martínez por su colaboración y ayuda. El trabajo se ha realizado con el proyecto n° AMB 95-0428-C02-01 de la CICYT.

Bibliografía

- Andrássy, I. 1962. Neue Nematoden-Arten aus Ungarn. I. Zehn neue Arten der Unterklasse Secernentea (Phasmidia). Acta Zoologica 8: 1-23.
- 1963. The zoological results of Gy. Topál's collectings in South Argentina. 2. Nematoda. Neue un einige seltene nematoden-Arte. Annales Historico-Naturales Musci Nationalis Hungarici 55: 243-273.
- 1979. Revision of the subfamily Criconematinae Taylor, 1936 (Nematoda). Opuscula Zoologica 16: 11-57.
- 1985. A dozen new nematodes species from Hungary. Opuscula Zoologica Budapest 14-20: 3-39.
- Bello, A. 1979. Distribution of Criconematidae. En: T.J.W. Alpey, (ed.) Atlas of plant parasitic nematodes of Spain. Scottish Crop Research Institute, Dundee, U.K. p. 9-45.
- Bello, A.; Lara, M.P. 1986. Nematodos ectoparásitos de la superfamilia Criconematoidea, Taylor, 1936 (Geraert, 1966) encontrados en España continental. Bol. San. Veg. Plagas 12: 51-93.
- Castillo, P.; Vovlas, N.; Gómez Barcina, A. 1990. Morphometrics and SEM illustrations of three species of *Ogma* Southern, 1914 (Nematoda: Criconematidae) from Spain. Journal of Nematology 22: 560-566.
- Doucet, M.E. 1981. *Seriespinula allieri* sp. n. (Criconematidae: Tylenchida). Nematologia mediterranea 9: 83-89.
- Eisenback, J.D. 1991. Preparation of Nematodes for Scanning Electron Microscopy. Part. 2. of. Methods for collection and preparation of nematodes. In: W.R. Nickle (ed.) Manual of Agricultural Nematology. Marcel Dekker. Nueva York. p. 87-96.
- Escuer, M. 1995. Nematodes. En: El Patrimoni Biològic del Montseny. Catàlegs de flora i fauna, 2. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals, p. 17-23.
- Escuer, M.; Bello, A. 1994. Nematodos del suelo de la familia Criconematidae en Cataluña. Orsis 9: 59-75.

- Escuer, M.; Palomo, A. 1991. Nematodos asociados a melocotonero, peral y manzano en el Bajo Cinca (Aragón). *Orsis* 6: 75-81.
- Escuer, M.; Palomo, A.; Bello, A. 1990. The genus *Ogma* Southern, 1914 (Nematoda: Criconematinae) in the Iberian Peninsula. *Nematología mediterránea* 18: 9-13.
- Gómez Barcina, A.; Castillo, P.; González País, M.A. 1989. Nematodos de la subfamilia Criconematinae Taylor, 1936 en la Sierra de Cazorla. *Revista Ibérica de Parasitología* 49: 241-255.
- Gómez Barcina, A.; Vovlas, N.; Castillo, P.; González País, M.A. 1991. Morphometrics and SEM observations of four Criconematid species from Spain. *Nematología mediterránea* 19: 121-127.
- Grisse, De A. 1969. Contribution to the morphology and the systematics of the Criconematinae. (Taylor, 1936) Thorne, 1949. Ghent: Faculty of Agricultural Sciences 35 p. + 143 plates.
- Loof, P.A.A. 1968. Morphological observations on *Criconema boettgeri* (Meyl, 1954) De Grisse & Loof, 1965. *Mededelingen van de Fakulteit Landbouwwetenschappen* 33: 659-668.
- Mehta, U.K.; Raski, D.J. 1971. Revision of the genus *Criconema* Hofmänner and Menzel, 1914 and other related genera (Criconematidae: Nematoda). *Indian Journal of Nematology* 1: 145-198.
- Nombela, G.; Bello, A. 1983. Modificaciones al método de extracción de nematodos fitoparásitos por centrifugación en azúcar. *Bol. San. Veg. Plagas* 9: 183-189.
- Orton Williams, K.J. 1974. *Criconema palmatum*. C.I.H. Description of Plant-Parasitic Nematodes. *Set.* 4, No 57, 2 p.
- Raski, D.J.; Golden, A.M. 1966. Studies on the genus *Criconemoides* Taylor, 1936 with description of eleven new species and *Bakernema variabile* n. sp. (Criconematidae). *Nematologica* 11: 501-565.
- Siddiqi, M.R. 1986. Tylenchida parasites of plants and insects. Slough, UK, Commonwealth Agricultural Bureaux, X + 645 p.