

## Nematodos fitoparásitos de la subfamilia Criconematinae Taylor, 1936 en la Sierra de Cazorla

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

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

### Summary

During a nematological survey on ten natural plant communities of Sierra de Cazorla, seven species of the subfamily Criconematinae Taylor, 1936 were found. One of them has been recently described as *Criconemella rosmarini* Castillo et al. 1988, the other species are the following: *Criconema annuliferum* (De Man, 1921) Micoletzky, 1925; *Ogma rhombosquamatum* (Mehta & Raski, 1971) Andrassy, 1979; *Criconemoides informis* (Micoletzky, 1922) Taylor, 1936; *Macroposthonia curvata* (Raski, 1952) De Grisse & Loof, 1965; *M. sphaerocephala* (Taylor, 1936) De Grisse & Loof, 1965 and *Criconemella macrodora* (Taylor, 1936) Luc & Raski, 1981. Morphology and morphometry of all of them is reported, and SEM micrographs of *O. rhombosquamatum* and *C. informis* are included. The method of Baermann funnel was usually used in the extraction of samples and compared with the sugar centrifugation method of De Grisse (1969) in two months of the year surveyed.

**Key Words:** *Criconematinae*; morphology, morphometry, Spain.

### Resumen

Durante un muestreo nematológico en diez comunidades vegetales naturales de la Sierra de Cazorla se encontraron siete especies de la subfamilia Criconematinae Taylor, 1936. Una de ellas ha sido descrita recientemente como *Criconemella rosmarini* Castillo et al., 1988, las restantes especies son las siguientes: *Criconema annuliferum* (De Man, 1921) Micoletzky, 1925; *Ogma rhombosquamatum* (Mehta y Raski, 1971) Andrassy, 1979; *Criconemoides informis* (Micoletzky, 1922) Taylor, 1936; *Macroposthonia curvata* (Raski, 1952) De Grisse y Loof, 1965; *M. sphaerocephala* (Taylor, 1936) De Grisse y Loof, 1965 y *Criconemella macrodora* (Taylor, 1936) Luc y Raski, 1981.

Se presenta aquí la morfología y morfometría de todas ellas y se incluyen micrografías de barrido de *O. rhombosquamatum* y *C. informis*. Se usó el método de los embudos Baermann para la extracción de las muestras y se comparó con el de centrifugación en azúcar de De Grisse (1969) en dos meses del año de muestreo.

**Palabras Clave:** *Criconematinae*, morfología, morfometría, España.

### Introducción

Los nematodos criconemátidos se caracterizan y diferencian claramente por la presencia de una fuerte anillación cuticular (por lo que a veces se les denomina "nematodos anillados"), su esófago típico

con el itsmo amalgamado con el procorpus y un estilete generalmente largo y robusto. Todos ellos son ectoparásitos obligados de zonas profundas de la raíz, siendo frecuentes en suelos arenosos y ligeramente básicos. La taxonomía de este grupo sufrió un fuerte impulso en la década

de los sesenta gracias a los trabajos de De Grisse y Loof (De Grisse<sup>6,7,9,10</sup>, Loof y De Grisse<sup>19</sup>).

Posteriormente se han realizado diversos trabajos entre los que destacan la propuesta como suborden Criconematina por Siddiqi<sup>29</sup> y la reciente creación de varios subgéneros por el mismo autor (Siddiqi<sup>30</sup>) que está en contraposición con varias revisiones realizadas por Luc y Raski<sup>20,21</sup> y Raski y Luc<sup>26,27</sup>.

En nuestro país debemos destacar varios trabajos de Bello<sup>2,3,4</sup> incluido el atlas de distribución de estas especies en España.

En este trabajo se estudia la morfología y morfometría de las especies de la subfamilia Criconematinae Taylor, 1936 que se han encontrado asociadas a diez comunidades vegetales naturales presentes en el macizo de la Sierra de Cazorla. Para ello se han estudiado un total de 240 muestras de suelo, de las que 52 han resultado positivas para estas especies. Por otra parte, se realiza una valoración cualitativa del método de extracción utilizado.

Desde el punto de vista taxonómico destacamos la presencia de 5 géneros. De ellos, *Macroposthonia* de Man, 1880; *Criconemoides* Taylor, 1936 y *Criconemella* De Grisse y Loof, 1965 serán considerados aquí siguiendo la concepción de Siddiqi<sup>30</sup>, mientras *Criconema* Höfmann y Menzel, 1914 y *Ogma* Southern, 1914 lo son según Luc y Raski<sup>21</sup>.

Se han encontrado un total de siete especies, de las cuales *Criconemella ros-marini* Castillo et al., 1988 ha sido descrita recientemente (Castillo et al.<sup>5</sup>) por lo que queda excluido su estudio.

### Material y Métodos

De forma generalizada se ha utilizado la extracción por vía húmeda, siguiendo el método de Baermann modificado, durante

un período total de 15 días. Este método está basado en la movilidad de los nematodos hacia el agua, por esta razón y dado que estas especies son poco móviles, se han realizado (de forma cualitativa) dos controles de extracción mediante el método de centrifugación en azúcar según De Grisse<sup>8</sup> y siguiendo las modificaciones introducidas por Nombela y Bello<sup>22</sup>. Estos controles se realizaron durante los meses de Noviembre y Mayo.

Las medidas y dibujos de los ejemplares fueron realizados con la ayuda de una cámara clara adaptada a un fotomicroscopio ZEISS III. Por otra parte, las estructuras rectas se midieron directamente con micrómetro de ocular (anchura del cuerpo, anillos, etc.) y las estructuras más o menos curvadas con la ayuda de un curvómetro de precisión.

Las fotografías de microscopía electrónica de barrido fueron realizadas con un Microscopio Electrónico de Barrido Zeiss DSM 950 a un voltaje de 10 KV, sobre ejemplares que ya habían sido procesados por el método de la glicerina anhídrica según Seinhorst<sup>28</sup>.

### Descripción

*Criconema annuliferum* (de Man, 1921) Micoletzky, 1925

(Fig. 1, Tabla 1)

*Hembra*: Cuerpo ligeramente curvado ventralmente, con extremo posterior muy afilado. Anillos redondeados, con margen liso y dirigidos hacia atrás. Primer anillo claramente más ancho que el segundo (a modo de sombrero), éste más estrecho que el tercero (Fig. 1 A). Estilete largo y flexible. Nódulos en forma de ancla, 8-9  $\mu\text{m}$  de anchura. Anillo nervioso en el extremo posterior del istmo, a 116-121  $\mu\text{m}$  del extremo anterior.

Región postvulvar 1.5-2 veces más larga que el diámetro del cuerpo a nivel de la vulva. Vulva cerrada, situada a 8-11

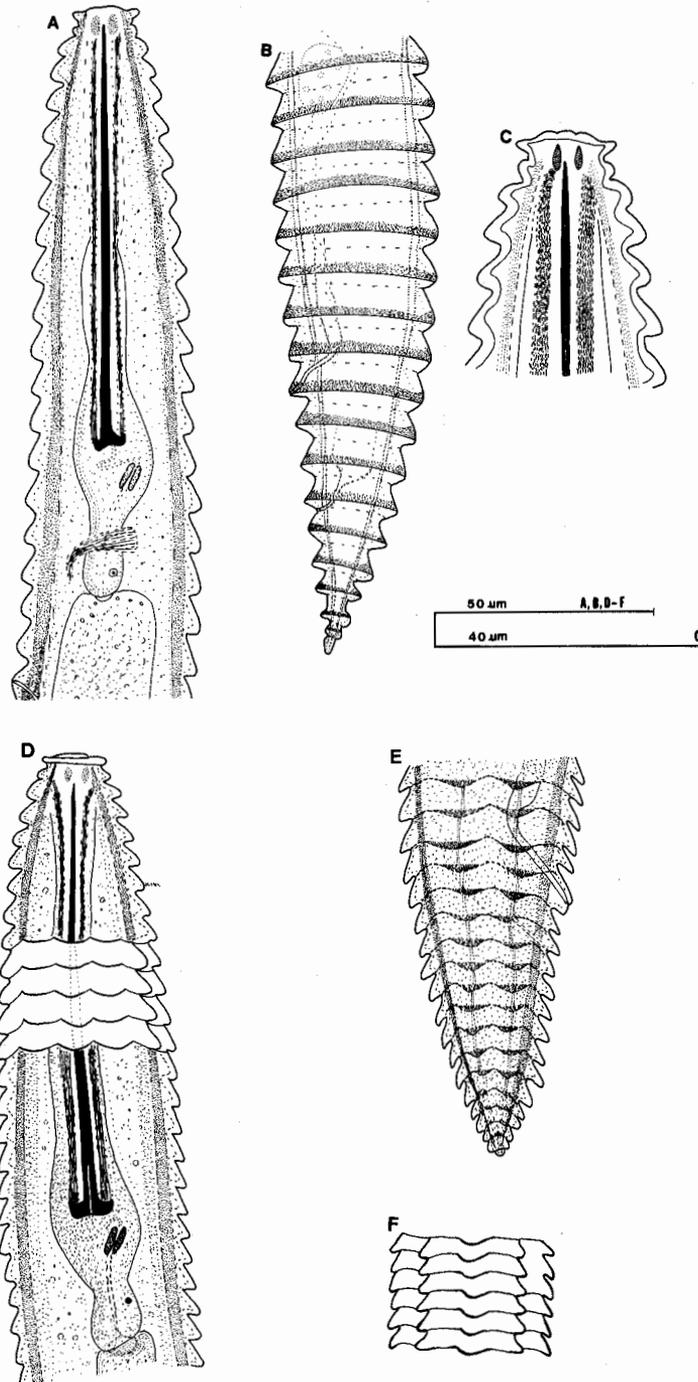


Fig. 1: *Criconema annuliferum* (de Man, 1921) Micoletzky, 1925. A. Región anterior. B. Región caudal. C. Región labial. *Ogma rhombosquamatum* (Mehta y Raski, 1971) Andrassy, 1979. D. Región anterior. E. Región caudal. F. Región media.

Tabla 1

Datos morfométricos de *Criconema annuliferum* (de Man, 1921) Micoletzky, 1925 (medidas en  $\mu\text{m}$ ).

n = 18 hembras				
	$\bar{X} \pm \text{DS}$	Extremos	CV %	
L	469 $\pm$ 49	368 - 541	10.4	
a	11.4 $\pm$ 1.8	8.6- 13.9	16.0	
b	3.5 $\pm$ 0.3	3.1- 4.3	9.9	
b <sub>1</sub>	4.3 $\pm$ 0.8	3 - 5.6	19.0	
V	87 $\pm$ 1.1	85 - 89	1.2	
G <sub>1</sub>	42 $\pm$ 8.3	32 - 60	19.9	
c	15.5 $\pm$ 4.4	10.5- 23	28.7	
c'	1.6 $\pm$ 0.3	1 - 2	17.7	
Estilete	100 $\pm$ 5.8	88 -107	5.8	
m	86.0 $\pm$ 1.4	84 - 90	1.6	
S	2.3 $\pm$ 0.2	2.1- 2.5	9.2	
Cono	86 $\pm$ 5.9	74 - 96	6.8	
R	65 $\pm$ 1.7	62 - 68	2.6	
RSt	15 $\pm$ 1.4	13 - 18	9.2	
Rex	21 $\pm$ 1.5	19 - 24	7.0	
ROes	20 $\pm$ 1.7	16 - 24	8.9	
RB	7.8 $\pm$ 0.6	7.1- 8.7	7.2	
RV	10 $\pm$ 0.8	8 - 11	8.1	
RVan	4 $\pm$ 1.2	2 - 6	33.7	
Ran	7 $\pm$ 1.1	5 - 8	16.8	
VL/VB	1.8 $\pm$ 0.1	1.5- 2.0	8.2	
Esófago	132 $\pm$ 9.5	117 -146	7.1	
Anillo nervioso	118 $\pm$ 3.5	116 -121	3.0	
Poros excretor	158 $\pm$ 9.0	141 -170	5.6	
Anchura máxima	41 $\pm$ 4.2	36 - 50	10.2	
Anchura nivel ano	21 $\pm$ 3.0	15 - 25	14.7	
Cola	32 $\pm$ 7.9	22 - 47	24.4	

anillos del extremo posterior. Vagina sigmoide. Gónada 130-300  $\mu\text{m}$  de longitud, con dos filas de oogonias. Espermateca generalmente bien desarrollada, oval (10-15  $\mu\text{m}$  de longitud), a veces con espermatozoos. Ano situado a 5-8 anillos del extremo posterior; dichos anillos se van estrechando gradualmente hasta el extremo que aparece digitiforme.

*Macho*: No encontrado.

*Discusión*: Sus medidas y descripción coinciden bastante bien con De Grisse<sup>9</sup> y Andrásy<sup>1</sup>.

*Ogma rhombosquamatum* (Mehta y Raski, 1971) Andrásy, 1979.

(Figs. 1 y 3, Tabla 2)

*Hembra*: Cuerpo recto o débilmente curva-

**Tabla 2**  
 Datos morfométricos de *Ogma rhombosquamatum* (Mehta y Raski, 1971) Andrásy, 1979 (medidas en  $\mu\text{m}$ ).

n = 13 Hembras			
	X $\pm$ DS	Extremos	CV %
L	396 $\pm$ 31.8	331 - 451	8.0
a	9.8 $\pm$ 1.4	7.9 - 12.0	14.8
b	2.9 $\pm$ 0.2	2.7 - 3.3	6.4
b <sub>1</sub>	3.3 $\pm$ 0.2	3.1 - 3.7	6.2
V	86 $\pm$ 1.1	84 - 88	1.3
G <sub>1</sub>	53 $\pm$ 11.4	38 - 73	21.6
c	12.1 $\pm$ 1.9	9.0 - 15.4	16.0
c'	1.3 $\pm$ 0.2	1.0 - 11.5	12.3
Estilete	116 $\pm$ 6.7	93 - 118	6.3
m	88 $\pm$ 1.4	85 - 90	1.6
S	2.5	-	-
Cono	93 $\pm$ 7.1	83 - 104	7.6
R	83 $\pm$ 4.7	77 - 90	5.1
RSt	21 $\pm$ 2.0	17 - 25	9.4
Rex	24 $\pm$ 3.7	21 - 29	15.1
ROes	26 $\pm$ 1.8	22 - 29	7.0
RB	5.4 $\pm$ 0.3	5.0 - 6.0	5.2
RV	14 $\pm$ 1.0	12 - 15	7.1
RVan	5 $\pm$ 1.1	3 - 6	22.9
Ran	9 $\pm$ 1.3	7 - 11	14.3
VL/VB	1.6 $\pm$ 0.1	1.4 - 1.8	9.0
Esófago	135 $\pm$ 10.3	114.0 - 150	7.6
Anillo nervioso	125	-	-
Poro excretor	151	-	-
Anchura máxima	41 $\pm$ 6.2	33 - 57	15.1
Anchura nivel ano	25 $\pm$ 4.2	20 - 35	16.8
Cola	33 $\pm$ 7.0	25 - 46	20.9

do ventralmente, con extremo posterior claramente afilado. Lóbulos submedianos ausentes. Región cefálica distinguible del resto del cuerpo por la existencia de dos anillos con menor anchura que los del resto del cuerpo, de 13-14  $\mu\text{m}$  y 11-12  $\mu\text{m}$  de anchura respectivamente. Anillos dirigidos hacia atrás y con borde redondeado; presentando 10 filas de escamas a lo largo del cuerpo, unidas por una membrana

que se observa mediante MEB (Fig. 3). Estilete largo y flexible. Nódulos basales típicos en forma de ancla, 8-10  $\mu\text{m}$  de anchura. Poro excretor situado a nivel del bulbo medio o más posterior.

Ovario prodélfico, recto. Vulva con dos labios claramente diferenciados del resto de los anillos. Vagina curvada ventralmente. Espermateca redondeada, sin

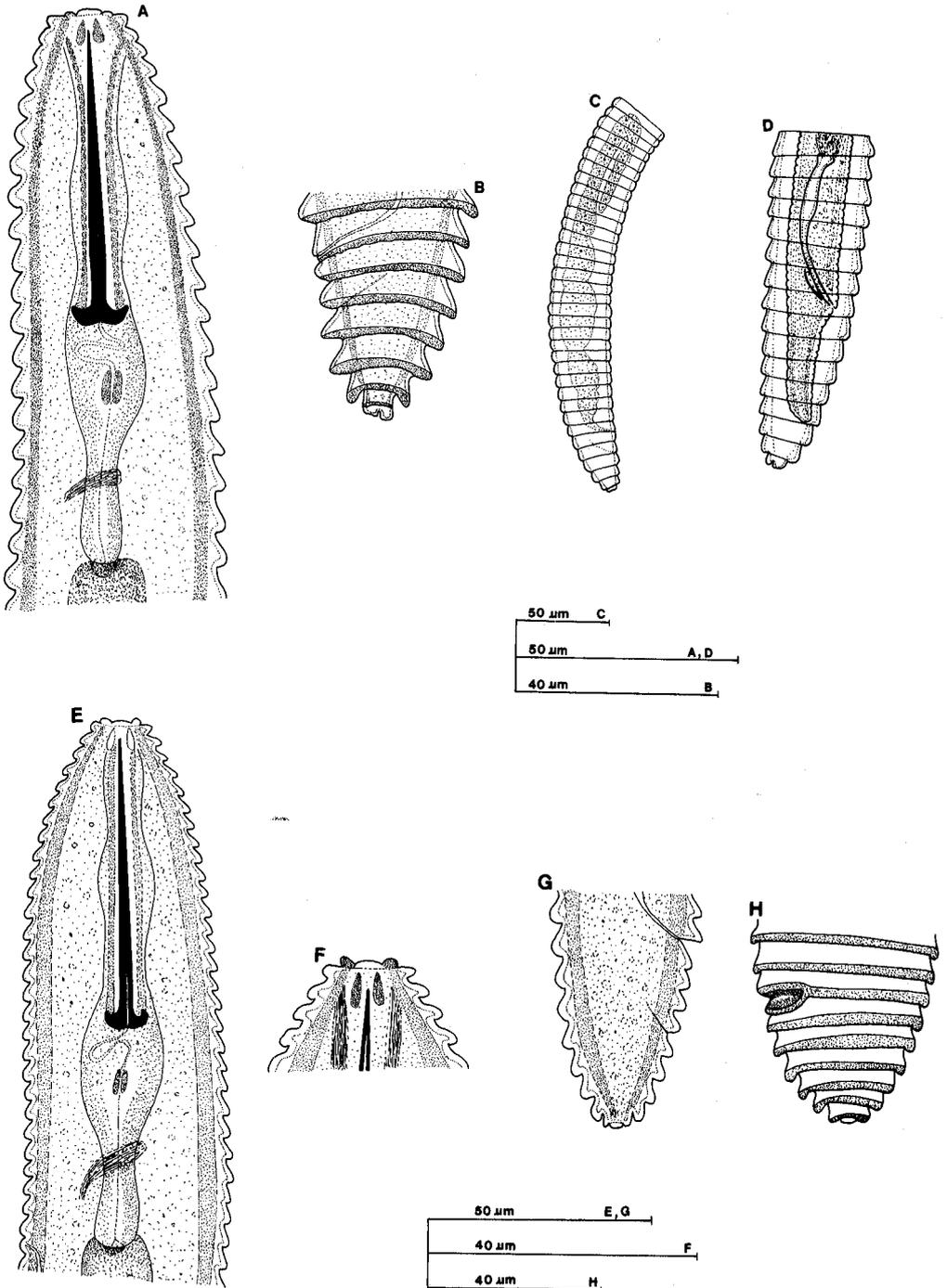


Fig. 2: *Criconemoides informis* (Micoletzky, 1922) Taylor, 1936. A. Región anterior. B, C. Región caudal de la hembra. D. Región caudal del macho juvenil (J4). *Macroposthonia curvata* (Raski, 1952) De Grisse y Loof, 1965. E. Región anterior. F. Región labial. G, H. Región caudal.

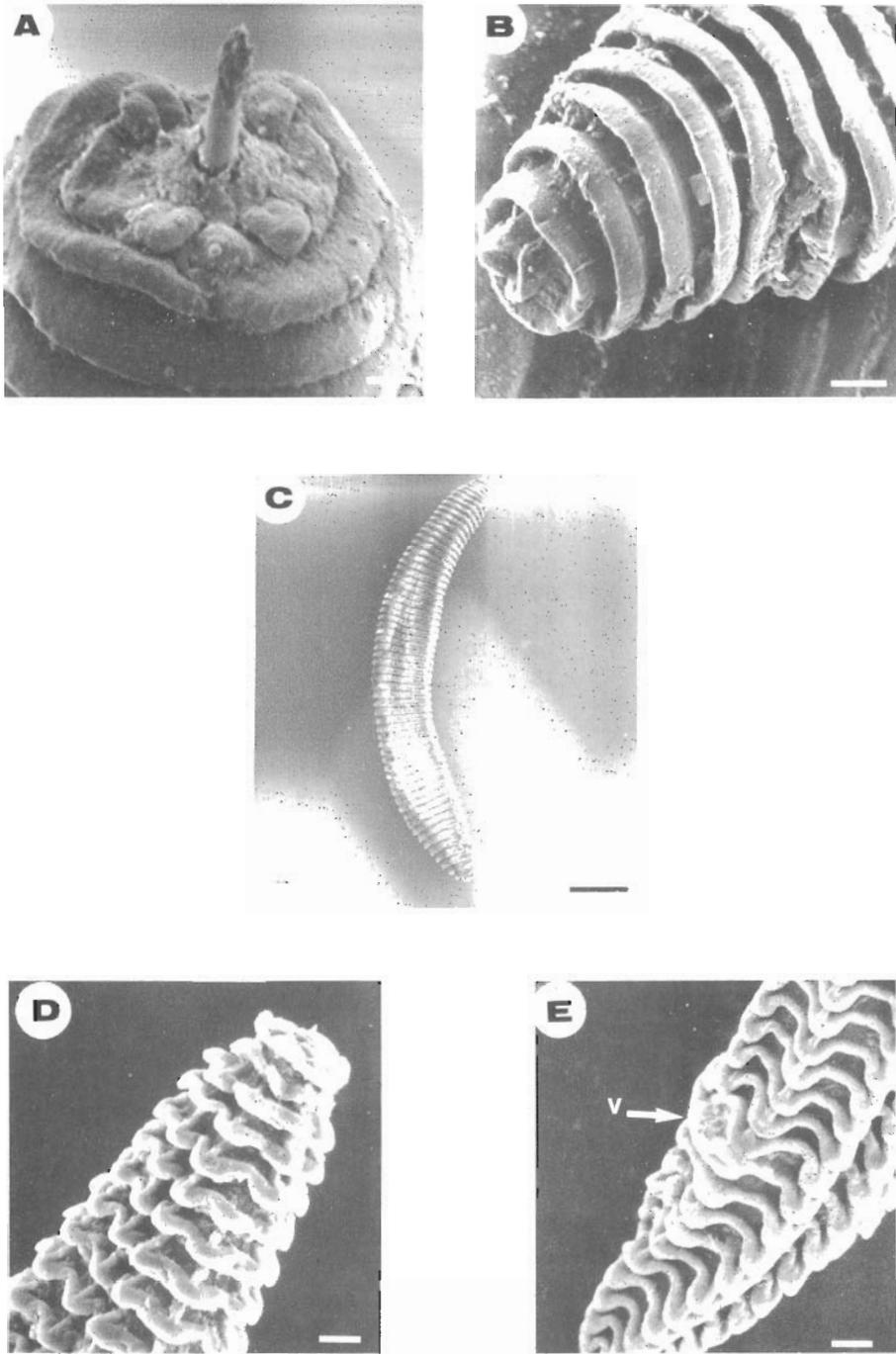


Fig. 3: *Criconemoides informis* (Micoletzky, 1922) Taylor, 1936. Hembra; micrografías MEB. A. Región labial, 5000x (barra = 2  $\mu$ m). B. Región caudal, 2449x (barra = 5  $\mu$ m). C. Hembra completa, 266x (barra = 50  $\mu$ m). *Ogma rhombosquamatum* (Mehta y Raski, 1971) Andrásy, 1979. Hembra; micrografías MEB. D. Región labial, 2000x. E. Región vulvar, 2000x (barra = 5  $\mu$ m). V = vulva.

**Tabla 3**  
 Datos morfométricos de *Criconemoides informis* (Micoletzky, 1922)  
 Taylor, 1936 (medidas en µm).

	n = 14 Hembras			n = 6 Machos (J4)		
	$\bar{X} \pm DS$	Extremos	CV %	$\bar{X} \pm DS$	Extremos	CV %
L	488 ± 53.8	412 - 615	11.0	445 ± 26.8	394 - 467	6.0
a	9.3 ± 1.1	7.8 - 11.4	12.2	16.3 ± 2.4	12.3 - 19.7	14.7
b	3.8 ± 0.3	3.2 - 4.4	8.1	3.9	-	-
b <sub>1</sub>	4.8 ± 0.5	4.0 - 5.6	10.5	-	-	-
V o T	91 ± 1.3	89 - 93	1.4	45 ± 18	30 - 67	40.0
G <sub>1</sub>	59 ± 12.8	42 - 77	21.5	-	-	-
c	17.3 ± 2.6	13.3 - 20.9	14.9	13.8 ± 1.3	12.2 - 15.6	9.9
c'	0.8 ± 0.1	0.7 - 1.0	13.3	1.6 ± 0.2	1.2 - 1.8	14.3
Estilete	77 ± 5.4	68 - 84	7.1	-	-	-
m	78 ± 2.0	75 - 82	2.6	-	-	-
S	1.5 ± 0.2	1.2 - 1.7	12.0	-	-	-
Cono	60 ± 5.2	52 - 69	8.7	-	-	-
R	65 ± 1.7	63 - 69	2.6	105 ± 4.4	101 - 113	4.2
RSt	13 ± 0.8	11 - 14	6.6	-	-	-
Rex	17 ± 4.2	14 - 20	24.7	27 ± 0.7	27 - 28	2.6
ROes	19 ± 1.1	18 - 22	5.9	-	-	-
RB	7.8 ± 0.8	6.0 - 9.4	10.7	4.3 ± 0.6	3.9 - 4.7	13.2
RV	6 ± 0.5	5 - 6	8.8	-	-	-
RVan	2 ± 0.3	1 - 2	15.1	-	-	-
Ran	4 ± 0.4	3 - 4	12.1	8 ± 0.5	7 - 8	6.7
VL/VB	1.1 ± 0.1	0.9 - 1.4	13.2	-	-	-
Esófago	127 ± 11.6	104 - 147	9.2	120	-	-
Anch. máxima	53 ± 4.3	48 - 59	8.1	28 ± 5.2	23 - 38	18.8
Anchura ano	35 ± 5.4	29 - 48	15.3	21 ± 1.6	18 - 23	8.0
Cola	29 ± 5.6	20 - 38	19.4	33 ± 4.1	27 - 38	12.5
Espículas	-	-	-	32.5 ± 2.9	29 - 37	9.1
Gubernáculo	-	-	-	7.6 ± 1.2	6 - 9	15.7

haber observado esperma en ningún caso. Región caudal conoide.

*Macho*: No encontrado.

*Discusión*: La descripción de nuestros ejemplares concuerda bien con las de Van den Berg<sup>32,33</sup>; asimismo las medidas presentan el mismo rango de variabilidad que las ofrecidas por Vovlas e Inserra<sup>34</sup>.

*Criconemoides informis* (Micoletzky, 1922)  
 Taylor, 1936.

(Figs. 2 y 3, Tabla 3)

*Hembra*: Cuerpo cilíndrico excepto en el

extremo posterior que es cónico. Anillos dirigidos posteriormente y con un margen rugoso e irregular, sin anastomosis a lo largo del cuerpo. Primer anillo cefálico proyectándose lateralmente, nunca anteriormente. Lóbulos submedianos presentes, dirigidos lateralmente (Fig. 3 A). Estilete robusto, cuya longitud es de 18-22 veces la anchura de la base de la parte cónica del mismo. Nódulos basales muy fuertes, 10-12 µm de anchura, con la clásica forma de ancla. Esófago típico del género. Poro excretor no observado en los ejemplares estudiados.

Vulva de tipo cerrado. Vagina sigmoide. Ovario recto, a veces retroflexo, en ocasiones se extiende hasta la región esofágica. Espermateca presente en algunos ejemplares. Cola cónica.

**Macho:** No se han encontrado ejemplares adultos; sin embargo han aparecido juveniles de cuarto estado (J4), en los que se aprecian las espículas y el gubernáculo bien diferenciados. Cuerpo curvado ventralmente. Esófago poco diferenciado. No presentan estilete. Cuatro líneas en los

campos laterales. Cola conoide redondeada.

**Discusión:** Se trata de una especie muy próxima a *Criconemoides amorphus* De Grisse, 1967, de la que se diferencia por la morfología del estilete, éste es 30 veces más largo que la anchura de la base cónica del mismo en *C. amorphus* frente a unas 20 veces en *C. informis*; y la morfología del primer anillo cefálico (dirigido fuertemente hacia adelante en *C. amorphus* frente a lateralmente dirigido en *C. infor-*

**Tabla 4**  
Datos morfométricos de *Macroposthonia curvata* (Raski, 1952)  
De Grisse y Loof, 1965 (medidas en  $\mu\text{m}$ )

n= 20 Hembras			
	$\bar{X} \pm \text{DS}$	Extremos	CV %
L	520 $\pm$ 49.0	428 - 606	9.4
a	13.2 $\pm$ 1.6	10.3- 15.5	12.1
b	4.4 $\pm$ 0.4	3.7- 5.1	8.9
b <sub>1</sub>	5.8 $\pm$ 0.6	4.8- 6.8	10.0
V	94 $\pm$ 0.8	92 - 95	0.9
G <sub>1</sub>	55 $\pm$ 17.0	32 - 84	30.6
c	25.8 $\pm$ 5.3	18.6- 39.3	20.4
c'	0.7 $\pm$ 0.1	0.5- 0.9	16.0
Estilete	64 $\pm$ 3.8	56 - 70	6.0
m	77 $\pm$ 1.8	74 - 80	2.4
S	1.6 $\pm$ 0.1	1.5- 1.7	5.3
Cono	50 $\pm$ 3.4	42 - 55	6.9
R	99 $\pm$ 3.5	93 -106	3.5
RSt	15 $\pm$ 2.1	13 - 21	13.3
Rex	27 $\pm$ 7.8	20 - 29	10.2
ROes	25 $\pm$ 2.3	22 - 30	9.1
RB	5.3 $\pm$ 0.5	3.9- 6.2	10.5
RV	7 $\pm$ 0.8	6 - 8	11.6
RVan	2 $\pm$ 0.5	1 - 3	23.6
Ran	5 $\pm$ 0.7	4 - 6	16.0
VL/VB	1.0 $\pm$ 0.1	0.8- 1.2	12.6
Esófago	117 $\pm$ 7.6	100 -127	6.5
Anillo nervioso	93 $\pm$ 4.8	88 - 99	5.2
Anchura máxima	40 $\pm$ 3.7	31 - 47	9.3
Anchura nivel ano	27 $\pm$ 2.3	23 - 31	8.3
Cola	21 $\pm$ 3.7	12 - 26	17.8

*mis*). Es una especie ampliamente citada en España (Bello<sup>2</sup>), siendo numerosas las citas en Andalucía y la región Central. Las medidas y morfología de nuestros ejemplares concuerdan bien con las de Tarjan<sup>31</sup>, De Grisse<sup>9</sup>, Eroshenko<sup>14</sup> y son muy próximas a las aportadas por Koliopanov y Vovlas<sup>17</sup> en Grecia.

*Macroposthonia curvata* (Raski, 1952) De Grisse y Loof, 1965.

(Fig. 2, Tabla 4)

**Hembra:** Cuerpo de aspecto redondeado, curvado ventralmente. Anillos con margen liso, sin presentar anastomosis a lo largo del cuerpo. En la región cefálica se distingue una placa labial y 4 lóbulos submedianos claramente desarrollados. Estilete robusto, nódulos basales en forma de ancla, 8-9  $\mu\text{m}$  de anchura. Orificio de la glándula esofágica dorsal distinguido sólo en un ejemplar, 7.5  $\mu\text{m}$  detrás de la base del estilete. Poro excretor situado en el extremo posterior del esófago o detrás del mismo.

Ovario prodélfico, presentando una espermateca redondeada, 16  $\mu\text{m}$  de diámetro, con esperma (alrededor de 1  $\mu\text{m}$ ). Vulva claramente abierta, con dos proyecciones redondeadas en el labio anterior, visibles sólo en posición ventral. Vagina curvada ventralmente. Cola conoide, ampliamente redondeada.

**Discusión:** La morfología de nuestros ejemplares coincide con anteriores descripciones (Heyns<sup>16</sup>; Loof<sup>18</sup>; Doucet<sup>12</sup> y Van den Berg<sup>32</sup>). Sin embargo, se diferencian de todas ellas en la longitud del cuerpo y número total de anillos, que resultan ser mayores en nuestras poblaciones. Aunque el resto de medidas tiene el mismo rango de variabilidad que en la bibliografía consultada.

Es una especie próxima a *M. xenoplax* (Raski, 1952) De Grisse y Loof, 1965, de la cual se diferencia en la forma de los lóbulos submedianos, la presencia de una vagina curvada y no sigmoide; y sobre todo por la presencia de anillos crenados en

los juveniles de *M. xenoplax* y lisos en *M. curvata*.

*Macroposthonia sphaerocephala* (Taylor, 1936) De Grisse y Loof, 1965.

(Fig. 4)

**Hembra:** (n = 2): L = 398-409; a = 8.7-9.0; b = 3.1-3.3; c = 22.7-45.7; V = 91-93; c' = 0.4-0.6; estilete = 68-70  $\mu\text{m}$ ; R = 77-78; RV = 4-6; RSt = 15-18; ROes = 25-26; Rex = 23; RVan = 2; Ran = 2-4; VL/VB = 0.6-0.7.

Cuerpo curvado ventralmente, de aspecto general redondeado. Anillos de borde liso, dirigidos posteriormente y presentando una línea lateral en "zig-zag" formada por las numerosas anastomosis a lo largo del cuerpo. Región cefálica redondeada, con lóbulos submedianos bien desarrollados (2  $\mu\text{m}$  de longitud). Estilete robusto, con una longitud de 17% de la longitud total del cuerpo. Nódulos basales de 10-11  $\mu\text{m}$  de anchura. Esófago típico del género. Poro excretor situado 2-3 anillos posterior al extremo del esófago.

Ovario, recto con una sola fila de oogonias, sin espermateca desarrollada en los ejemplares estudiados. Vulva de tipo abierto. Vagina recta y dispuesta oblicuamente. Cola redondeada.

**Macho:** No encontrado.

**Discusión:** Aunque el material estudiado es escaso, la identificación de esta especie no ofrece ninguna duda por la presencia de la característica línea de "zig-zag", además del resto de la morfología general. Las medidas de nuestros ejemplares coinciden bien con las dadas por Orton Williams y Siddiqi<sup>23</sup>, Raski y Golden<sup>25</sup>, Heyns<sup>16</sup>, Van den Berg<sup>32</sup> y Deswal y Bajaj<sup>11</sup>, excepto en la longitud del estilete que presentan uno de los rangos más altos, compartido con datos similares para una hembra en Holanda (Raski y Golden<sup>25</sup>). Se trata de una especie cosmopolita, habiéndose citado en España en varias ocasiones (Bello<sup>2,3</sup>).

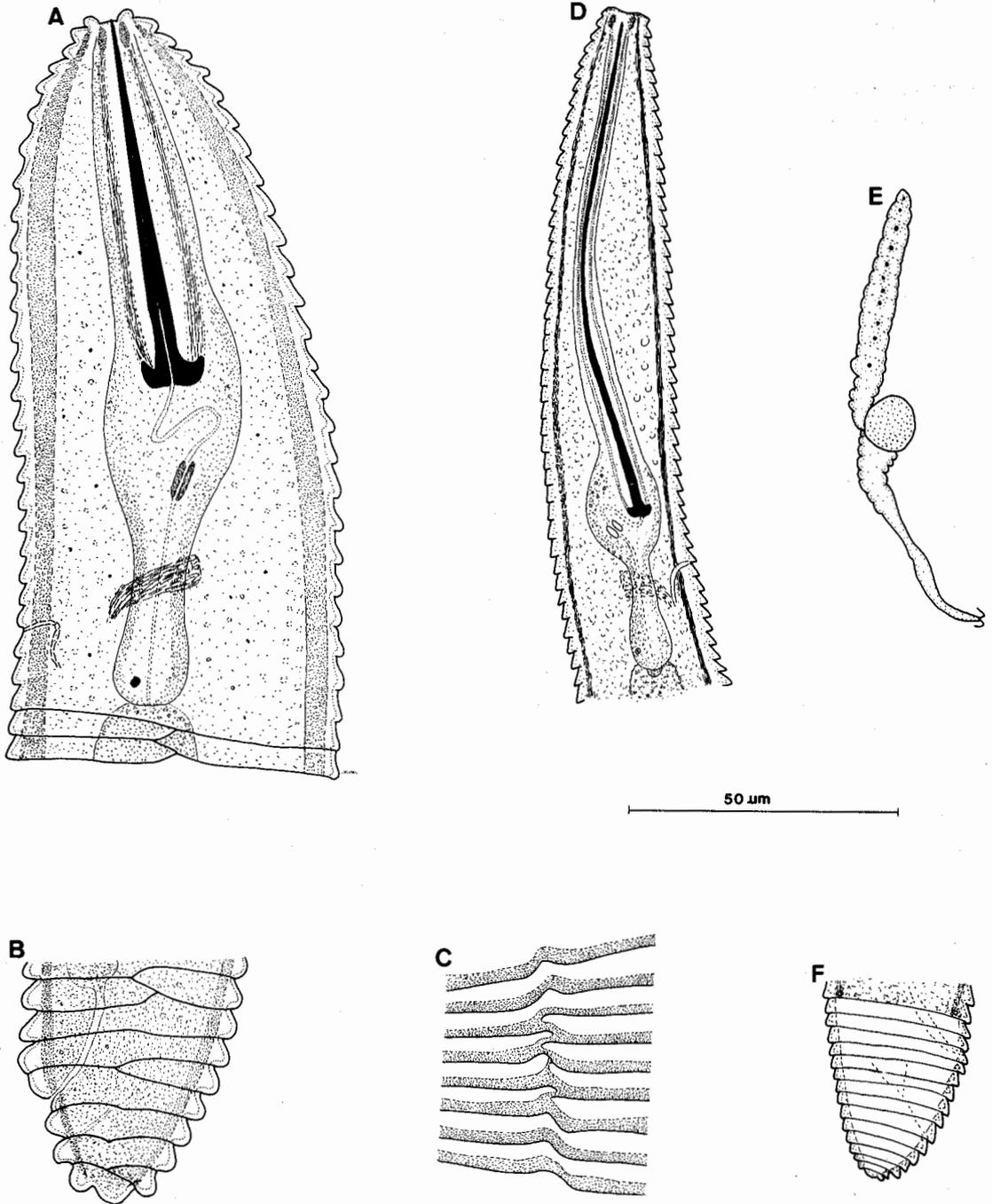


Fig. 4: *Macroposthonia sphaerocephala* (Taylor, 1936) De Grisse y Loof, 1965. A. Región anterior. B. Región caudal. C. Detalle de los campos laterales. *Criconemella macrodora* (Taylor, 1936) Luc y Raski, 1981. D. Región anterior. E. Gónada de la hembra. F. Región caudal.

*Criconemella macrodora* (Taylor, 1936)  
Luc y Raski, 1981.

(Fig. 4, Tabla 5)

**Hembra:** Nematodos de tamaño pequeño, cuerpo curvado ventralmente. Región labial con el primer anillo algo más ancho que el segundo. Estilete muy largo y flexible, que ocupa el 35% (32-43) de la longitud total del cuerpo. Nódulos basales redondeados, 4-5 µm de anchura. Esófago ocupando algo menos del 50% de la longitud del cuerpo. Poro excretor situado a nivel del istmo.

Gónada con una fila de oogonias y espermateca desarrollada, vacía de espermatozoos. Región postvulvar redondeada conoides, aproximadamente de igual longitud que la anchura del cuerpo a nivel de la vulva. Vulva cerrada. Vagina curvada ventralmente.

**Macho:** No encontrado.

**Discusión:** La morfología y medidas, de nuestros ejemplares coincide bien con las de Heyns<sup>15</sup>; destacando que son también

**Tabla 5**  
Datos morfométricos de *Criconemella macrodora* (Taylor, 1936)  
Luc y Raski, 1981 (medidas en µm)

n = 12 Hembras			
	$\bar{x} \pm DS$	Extremos	CV %
L	268 ± 18.9	230 - 303	7.0
a	10.2 ± 1.0	8.8 - 12.2	9.5
b	2.3 ± 0.2	1.9 - 2.5	7.1
b <sub>1</sub>	2.6 ± 0.2	2.3 - 2.8	6.5
V	91 ± 1.6	87 - 93	1.7
G <sub>1</sub>	36 ± 3.5	31 - 40	9.8
c	22.9 ± 2.2	19.2 - 27.2	9.4
c'	0.8 ± 0.1	0.7 - 1.0	13.6
Estilete	94 ± 6.1	84 - 102	6.5
m	94 ± 1.3	92 - 96	1.4
S	3.6 ± 0.1	3.5 - 3.7	3.2
Cono	88 ± 4.9	79 - 85	5.5
R	108 ± 4.0	100 - 113	3.7
RSt	37 ± 2.6	33 - 43	6.9
Rex	40 ± 2.9	38 - 43	7.3
ROes	46 ± 2.6	42 - 50	5.7
RB	2.4 ± 0.3	2 - 3	12.6
RV	12 ± 0.9	11 - 14	7.2
RVan	6 ± 0.6	5 - 7	10.8
Ran	7 ± 0.6	6 - 8	9.8
VL/VB	1.1 ± 0.1	0.8 - 1.3	12.9
Esófago	118 ± 7.7	100 - 128	6.5
Anillo nervioso	95 ± 9.3	87 - 108	9.8
Poro excretor	103 ± 4.1	99 - 107	3.9
Anchura máxima	26 ± 1.6	24 - 30	6.1
Anchura nivel ano	15 ± 1.5	11 - 17	10.1
Cola	12 ± 1.1	10 - 14	9.7

**Tabla 6**  
Resultados del control de extracción en las especies de criconemátidos.  
(nematodos / 150 cc. suelo)

ESPECIES	NOVIEMBRE		MAYO	
	Baerm.	Centr.	Baerm.	Centr.
<i>Criconema annuliferum</i>	2	4	2	13
<i>Criconemella macrodora</i>	–	1	2	–
<i>Criconemella rosmarini</i>	–	1	1	6
<i>Criconemoides informis</i>	11	55	30	43
<i>Macroposthonia curvata</i>	7	123	–	1
<i>Macroposthonia sphaerocephala</i>	–	–	1	–
<i>Ogma rhombosquamatum</i>	2	28	6	10

muy similares a las aportadas por Peña Santiago<sup>24</sup>, encontrándose asociada al género *Quercus*. Todo ello concuerda bien con las ideas expuestas por Bello *et al*<sup>4</sup> que la consideran como indicador ecológico de este tipo de vegetación.

### Discusión

En varias ocasiones se ha comprobado que el método de extracción por centrifugación constituye el más idóneo para el estudio cuantitativo de especies con poca movilidad (como son los criconemátidos), Elmilgy y De Grisse<sup>13</sup>, Nombela y Bello<sup>22</sup>. En nuestro caso, hemos valorado el método de Baermann modificado con el de centrifugación en azúcar de De Grisse<sup>8</sup>, en los meses de Noviembre y Mayo, ya que a priori podrían presentar un mayor nivel de población. Esto se hizo con el fin de comprobar la eficacia, desde el punto de vista cualitativo, del método de extracción utilizado a lo largo del muestreo. Como se puede observar en la Tabla 6, el número de ejemplares recogido por centrifugación es muy superior al del método de Baermann modificado. Sin embargo, cualitativamente podemos destacar que sólo en aquellas muestras donde presumiblemen-

te existen muy pocos criconemátidos el método de Baermann modificado ofrece resultados negativos. Esto podría estar influido por el hecho de que, en nuestro caso, el tiempo de extracción es lo suficientemente amplio para permitir la recolección de estas especies.

### Referencias

1. **Andrássy, I.**– Revision of the Subfamily Criconematinae Taylor. 1936 (Nematoda). *Opusc. Zool. Budapest.*, 16, 1979, 1-57.
2. **Bello, A.**– Distribution of *Criconematidae*. In: *Atlas of Plant-Parasitic Nematodes of Spain*. (T.J.W. Alphey, Ed.). Scottish Horticultural Research Institute. 1979, 57 maps.
3. **Bello, A.; Lara, M.P.**– Nematodos de la superfamilia Criconematoidea Taylor, 1936 (Geraert, 1966) encontrados en España continental. *Bol. San. Veg. Plagas* 12, 1986, 51-93.
4. **Bello, A.; Boag, B.; Tophan, P.B.; Ibáñez, J.**– Geographical distribution of *Xenocriconemella macrodora* (Nematoda: Criconematidae). *Nematol. medit.* 14, 1986, 223-229.
5. **Castillo, P.; Siddiqi, M.R.; Gómez-Barcina, A.**– *Criconemella rosmarini* sp. n.

- (Criconematidae: Tylenchida) from Spain. *Nematol. medit.* 16, 1988, 19-23.
6. **De Grisse, A.**— Morphological observations on *Criconemoides*, with a description of four new species found in Belgium. (Nematoda). *Meded. Landb. Opzoek. Staat.* 29, 1964, 734-761.
  7. **De Grisse, A.**— Description of fourteen new species of Criconematidae with remarks on different species of this family. *Biologisch Jaarboek*, 35, 1967, 66-125.
  8. **De Grisse, A.**— Redescription on modification of quelques techniques utilisées dans l'étude des nematodes phytoparasitaires. *Meded. Rijksfe. Gent.*, 34, 1969, 361-369.
  9. **De Grisse, A.**— *Contribution to the morphology and the systematic of the Criconematidae (Taylor, 1936) Thorne, 1949.* Fac. Agric. Sci. Coupure 235, Gent. Belgium. 1969.
  10. **De Grisse, A.; Loof, P.A.A.**— Revision of the genus *Criconemoides* (Nematoda). *Meded. LandHoogesch. Opzoek - Stns. Gent.*, 30, 1965, 577-603.
  11. **Deswal, P.; Bajaj, H.K.**— Species of criconematids (Nematoda: Criconematina) from Haryana, India. *Syst. Parasit.*, 9, 1987, 185-197.
  12. **Doucet, M.E.**— Description de *Macroposthonia ritteri* n. sp. et étude d'une population de *M. curvata* et de trois populations de *Nothocriconema mutabile* (Criconematidae: Tylenchida) provenant de Cordoba, Argentina. *Nematol. medit.*, 8, 1980, 177-192.
  13. **Elmiligy, I.A.; De Grisse, A.**— Effect of extraction technique and adding fixative to soil before storing on recovery of plant-parasitic nematodes. *Nematologica* 16, 1970, 353-358.
  14. **Eroshenko, A.S.**— Plant nematodes of coniferous plants in the Primorsk Territory. *Parazity zhivotnykh i rastenii Vladivostok, URSS*, 1984, 87-97.
  15. **Heyns, J.**— South African Criconematinae. Part. I. Genera *Nothocriconema*, *Lobocriconema*, *Criconemella*, *Xenocriconemella* and *Discocriconemella*. *Phytophylactica*, 2, 1970, 49-56.
  16. **Heyns, J.**— South African Criconematinae. Part. III. More species of *Hemicriconemoides* and *Macroposthonia* (Nematoda). *Phytophylactica* 2, 1970, 243-250.
  17. **Koliopanos, C.N.; Vovlas, N.**— Records of some plant parasitic nematodes in Greece with morphometrical descriptions. *Nematol. medit.*, 5, 1977, 207-215.
  18. **Loof, P.A.A.**— *Macroposthonia curvata*. C.I.H. Descriptions of Plant-parasitic Nematodes. Set 4, No. 58. *Farnham Royal, UK: Commonwealth Agricultural Bureaux*, 1974, 3 pp.
  19. **Loof, P.A.A.; De Grisse, A.**— Reestablishment of the genus *Criconemoides* Taylor, 1936 (Nematoda: Criconematidae). *Meded. Rijsfac. LandbWet. Gent.*, 32, 1967, 466-475.
  20. **Luc, M.; Raski, D.J.**— Status of the genera *Macroposthonia*, *Criconemoides*, *Criconemella* and *Xenocriconemella* (Criconematidae: Nematoda). *Revue Nématol.*, 4, 1981, 3-21.
  21. **Luc, M.; Raski, D.J.**— On *Macroposthonia* and *Criconemoides*, again (Nemata: Criconematidae). *Revue Nématol.*, 10, 1987, 121-122.
  22. **Nombela, G.; Bello, A.**— Modificaciones al método de extracción de nematodos fitoparásitos por centrifugación en azúcar. *Bol. Serv. Plagas*, 9, 1983, 183-189.
  23. **Orton Williams, K.J.; Siddiqi, M.R.**— *Macroposthonia sphaerocephala* C.I.H. Descriptions of Plant-parasitic Nematodes. Set. 2 N.º 28, 1973, *Farnham Royal, UK.: C.A.B.*
  24. **Peña-Santiago, R.**— *Estudio de la nematocenosis de un encinar en las estribaciones de Sierra Nevada.* Memoria de Licenciatura. Depto. Zoología. Univ. Granada, 1981, 154 pp.
  25. **Raski, D.J.; Golden, A.M.**— Studies on the genus *Criconemoides* Taylor, 1936 with descriptions of eleven new species and *Bakernema variabile* n. sp. (Criconematidae: Nematoda). *Nematologica*, 11, 1965, 501-565.
  26. **Raski, D.J.; Luc, M.**— A reappraisal of the genus *Criconema* Höfmann & Menzel, 1914 (Nematoda: Criconematidae). *Revue Nématol.*, 7, 1984, 323-334.
  27. **Raski, D.J.; Luc, M.**— A reappraisal of Tylenchina (Nemata) 10. The Superfamily Criconematoidea Taylor, 1936. *Revue Nematol.*, 4, 1987, 409-444.
  28. **Seinhorst, J.W.** On the killing, fixation and transferring to glycerine of the nematodes. *Nematologica*, 8, 1962, 29-32.

29. **Siddiqi, M.R.**— Taxonomy of the plant nematode superfamily Hemicyclophoroidea, with a proposal for Criconematina, new suborder. *Revue Nematol.*, 3, 1980, 179-199.
30. **Siddiqi, M.R.**— *Tylenchida. Parasites of Plants and Insects*. C.A.B. London, 1986, 645 pp.
31. **Tarjan, A.C.**— A compendium of the genus *Criconemoides* (Criconematidae: Nematoda). *Proc. helminth. Soc. Wash.*, 33, 1986, 109-125.
32. **Van den Berg, E.**— Studies on some Criconematoidea (Nematoda) from South Africa with a description of *Ogma rhombosquamatum* (Mehta & Raski, 1971) Andrassy, 1979. *Phytophylactica*, 12, 1980, 15-23.
33. **Van den Berg, E.**— The genera *Crossonema* Mehta & Raski, 1971 and *Ogma* Southern, 1914 in South Africa (Nematoda: Criconematidae). *Phytophylactica*, 15, 1983, 149-155.
34. **Vovlas, N.; Inserra, R.N.**— Parasitic habits of *Ogma rhombosquamatum* and description of the male. *J. Nematol.*, 13, 1981, 87-90.

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