

# Contribución al estudio de la nematofauna peri-radicular de la vid (*Vitis vinifera* L.) del Vallès Occidental (Barcelona)

Francesc Ripoll<sup>1</sup> y Alejandro Palomo

Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra (Barcelona).

**Key words:** *Labronema*, plant parasites, soil biology, soil nematodes, virus-transmitting nematodes, vineyards, *Xiphinema*.

**Abstract.** *Nematodes of vineyard soils in Vallès Occidental (Barcelona).* This paper is a contribution to the knowledge of the free-living nematological fauna of Spanish vineyard soils and its seasonal fluctuations. Two *Vitis vinifera* fields were studied. One of them is under cultivation (V field) while the other was abandoned 10 years ago (CE field). Soils are alkaline, with sandy-loam (V) or sandyclay-loam (CE) textures. Ten soil samples were taken each season from each field, at a depth of 0-20 cm. Nematodes were extracted by the Baermann's method, stained with cotton blue and mounted in lactophenol. The following species are described: *Labronema ferox*, *L. varicaudatum*, *L. mauritiense*, *L. rapax*, *L. virgo*, *Discolaimus major*, *Mesodorylaimus bastiani*, *X. pachticum*, *X. italiae*, *Mononchus papillatus* and a simple qualitative and quantitative study of these species in each season in both fields is made.

**Resumen.** El trabajo determina la nematofauna peri-radicular de la vid y la variación a que está sometida en las cuatro estaciones del año. Se han estudiado dos campos de *Vitis vinifera* L., uno en cultivo (V) y el otro abandonado hace diez años (CE). Son suelos alcalinos de textura franco-arenosa en el campo V y franco-arcillo-arenosa en el CE. Se han cogido 10 muestras de suelo entre 0-20 cm, por campo y por estación. La extracción de nematodos se ha hecho por el método de Baermann. Los ejemplares se han teñido con *cotton-blue* y montado en lacto-fenol. Se describen las especies: *Labronema ferox*, *L. varicaudatum*, *L. mauritiense*, *L. rapax*, *L. virgo*, *Discolaimus major*, *Mesodorylaimus bastiani*, *X. pachticum*, *X. italiae* y *Mononchus papillatus*, y se hace un pequeño estudio cualitativo y cuantitativo de esta nematofauna, en las diferentes estaciones en ambos campos.

## Introducción

Los nematodos constituyen un grupo de metazoos con un gran poder de penetración biológica, por lo que se encuentran en todos los ambientes, desde el marino, pasando por el dulceacuícola, hasta el terrestre, habiéndose este grupo adaptado al parasitismo, tanto de plantas como de otros animales. Bastian (1865) decía: «Como resultado de mi investigación, me inclino a creer que los nematodos libres forman uno de los grupos más ampliamente repartido y abundante del reino animal, rivalizando con las diatomeas».

De entre los muchos tipos de cultivos escogimos la vid, dada su importancia económica en España y, concretamente, en Cataluña. Según el *Anuario de*

<sup>1</sup> Dirección actual: Institut Català del Vi. Estació Enològica de Vilafranca del Penedès. (Barcelona).

*Estadística Agraria*, en 1975 se cultivaron en Cataluña 111 828 ha de vid, con una producción anual de 387 815 t de uva, siendo el segundo cultivo en importancia económica.

Al igual que en otros tipos de cultivos, en la vid hay dos tipos de nematodos fitoparásitos: los endoparásitos y los ectoparásitos. Entre los primeros hay que mencionar: *Meloidogyne arenaria*, *M. hapla* y *M. incognita* (Dalmasso et al. 1976). Al segundo grupo pertenecen *Xiphinema*, *Criconemoides*, *Trichodorus* y *Paratylenchus* (Boubals 1978).

Las especies de *Xiphinema* son las que causan un daño mayor, ya que son transmisoras de virus. *X. index* y *X. italiae*, transmiten el GFV (*grape vine fanleaf virus*). El *fanleaf virus* o virus del *court-noué* o del entrenudo corto, produce un descenso notable de la producción final. En las vides muy afectadas, el número de granos de uva puede reducirse a un 42% del normal y el número de flores a un 41% respecto a una planta no afectada (Boubals et al. 1970). En esta misma línea hemos de indicar los trabajos de Arias (1975, 1978), Arias & Navacerrada (1973, 1976) y Arias et al. (1963).

### Material y métodos

Para la realización del trabajo se eligieron dos campos. Uno de ellos está en explotación dentro del término municipal de Cerdanyola del Vallés, cerca de la autopista A-7. El otro forma parte de los campos experimentales que posee la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona en el Campus de Bellaterra.

En los campos experimentales se cultivaron vides desde 1917 hasta 1963, y en este período una parte de los mismos pasó al cultivo de cereales. La zona que hemos estudiado continuó con cultivo de vid, si bien se cambiaron las cepas por un tipo de híbrido (López Soria 1979). Finalmente, en 1971 se abandonaron totalmente (Verdú 1977) y pasaron a formar parte de los campos experimentales.

La zona estudiada de los campos experimentales es una franja de terreno que ocupa la parte más elevada de los mismos, donde se encuentran algunas vides que todavía sacan algún brote. Se distinguen dos partes en esta franja: una parte corresponde al noroeste, donde se encuentra un grupo de pinos jóvenes y de pequeña talla (*Pinus halepensis* y *P. pinea*), y algunos ejemplares de *Inula viscosa*; la otra parte está orientada al norte y noroeste y a medida que nos acercamos al nordeste aumenta la cantidad de *Inula viscosa*. A este campo lo designamos por CE.

El campo cultivado tiene una extensión de 4388 m<sup>2</sup> y tiene como única cobertura vegetal cepas de *Vitis vinifera*, ya que los cuidados propios del cultivo excluyen prácticamente las otras especies vegetales. Designamos por V a este campo.

Se han extraído 10 muestras de cada uno de los campos, en cada una de las cuatro estaciones. Para la extracción de los nematodos se ha seguido la técnica de Baermann y han sido teñidos de *cotton blue* y montados en lactofenol. Cada preparación lleva una etiqueta en la que se identifica: el campo de donde procede, el número de la muestra, el número de la preparación y la

fecha de recogida de la muestra. Se dispone de un fichero con una ficha por preparación, en la que constan los datos correspondientes a la nematofauna. El material está depositado en el Departamento de Zoología de la UAB.

## Resultados

Bajo este epígrafe, se exponen las descripciones de las especies encontradas, su modo de vida, y el posible daño que causan a la planta, en el caso de tratarse de especies fitoparásitas, así como los problemas sistemáticos. El número de ejemplares por especie en cada estación y campo puede verse en la Tabla 1. A continuación indicamos las especies encontradas:

- T. ASCHELMINTIA Grobben, 1910
  - CI. NEMATODA
    - Sb.CI. ADENOPHOREA (von Linstow, 1905) Chitwood, 1940
      - Infra CI. ENOPLIA Pearse, 1942
        - O. DORYLAIMIDA Pearse, 1942
          - Sb.O. DORYLAIMINA Pearse, 1936
            - Sup. Fam. DORYLAIMOIDEA Thorne, 1934
              - Fam. DORYLAIMIDAE De Man, 1876
                - Sub. Fam. DORYLAIMINAE Filipjev, 1918
                  - Gen. *Labronema* Thorne, 1939
                    - L. ferox* Thorne, 1939
                    - L. varicaudatum* Thorne, 1939
                    - L. mauritiense* Williams, 1968
                    - L. virgo* Mointeiro, 1970
                    - L. rapax* Thorne, 1934
                  - Gen. *Discolaimus* Cobb, 1913
                    - D. major* Thorne, 1939
                  - Gen. *Mesodorylaimus* Andrásy, 1959
                    - M. bastiani* Andrásy, 1959
                - Sub. Fam. LONGIDORINAE Thorne, 1935
                  - Gen. *Xiphinema* Cobb, 1913
                    - X. pachtaicum* Kirjanova, 1951
                    - X. italiae* Meyl, 1953
                - Sup. Fam. MONONCHOIDEA Clarck, 1961
                  - Fam. MONONCHIDAE Chitwood, 1937
                    - Sub. Fam. MONONCHINAE Cobb, 1917
                      - Gen. *Mononchus* Bastian, 1865
                        - M. papillatus* Bastian, 1866
      - Sb.CI. SECERNENTEA Chitwood, 1940
        - O. TYLENCHIDA Thorne, 1949
          - Sup. Fam. TYLENCHOIDEA Chitwood & Chitwood, 1937
            - Fam. TYLENCHIDAE Oerley, 1880
              - Sub. Fam. HOPLOLAIMINAE
                - Gen. *Hoplotaimus* Daday, 1905
              - Fam. CRICONEMATIDAE Thorne, 1943
                - Sub. Fam. CRICONEMATINAE Taylor, 1936
                  - Gen. *Criconemoides* Taylor, 1936
              - Sup. Fam. APHELENCHOIDEA Thorne, 1949
                - Fam. APHELENCHIDAE Steiner, 1949
                  - Sub. Fam. APHELENCHINAE Stekhoven & Teunissen, 1938
                    - Gen. *Aphelenchus* Bastian, 1865

Tabla 1. Número de ejemplares de nematodos encontrados en el suelo de dos viñedos.

| Especie                        | Campo cultivado |          |           |        | Campo abandonado |          |           |        |
|--------------------------------|-----------------|----------|-----------|--------|------------------|----------|-----------|--------|
|                                | Otoño           | Invierno | Primavera | Verano | Otoño            | Invierno | Primavera | Verano |
| <i>Labronema ferox</i>         | 75              | 4        | 5         | 3      | 85               | 66       | 17        | 0      |
| <i>L. virgo</i>                | 11              | 8        | 8         | 6      | 6                | 15       | 5         | 0      |
| <i>L. varicaudatum</i>         | 24              | 9        | 4         | 0      | 7                | 21       | 1         | 0      |
| <i>L. rapax</i>                | 0               | 4        | 2         | 0      | 0                | 2        | 2         | 0      |
| <i>L. mauritiense</i>          | 26              | 9        | 2         | 0      | 0                | 17       | 5         | 0      |
| <i>Labronema</i> sp.           | 83              | 59       | 32        | 10     | 59               | 98       | 57        | 2      |
| <i>Discolaimus</i> sp.         | 1               | 4        | 1         | 2      | 1                | 3        | 3         | 0      |
| <i>D. major</i>                | 6               | 2        | 1         | 0      | 0                | 3        | 3         | 1      |
| <i>Xiphinema</i> sp.           | 0               | 1        | 3         | 0      | 0                | 0        | 3         | 0      |
| <i>X. pachticum</i>            | 2               | 3        | 0         | 0      | 0                | 0        | 1         | 0      |
| <i>X. italiae</i>              | 0               | 0        | 0         | 0      | 0                | 0        | 3         | 0      |
| <i>Hoplolaimus</i> sp.         | 0               | 29       | 22        | 6      | 0                | 0        | 1         | 0      |
| <i>Criconemoides</i> sp.       | 1               | 1        | 0         | 0      | 0                | 0        | 0         | 0      |
| <i>Mononchus papillatus</i>    | 0               | 0        | 0         | 0      | 0                | 1        | 1         | 0      |
| <i>Mononchus</i> sp.           | 0               | 0        | 0         | 1      | 0                | 0        | 0         | 0      |
| <i>Mesodorylaimus bastiani</i> | 1               | 0        | 0         | 0      | 0                | 0        | 0         | 0      |
| <i>Aphelenchus</i> sp.         | 1               | 0        | 0         | 0      | 0                | 0        | 0         | 0      |
| Sub. fam. <i>Dorylaiminae</i>  | 0               | 0        | 0         | 0      | 3                | 0        | 0         | 0      |
| Total                          | 231             | 133      | 80        | 28     | 161              | 226      | 100       | 3      |

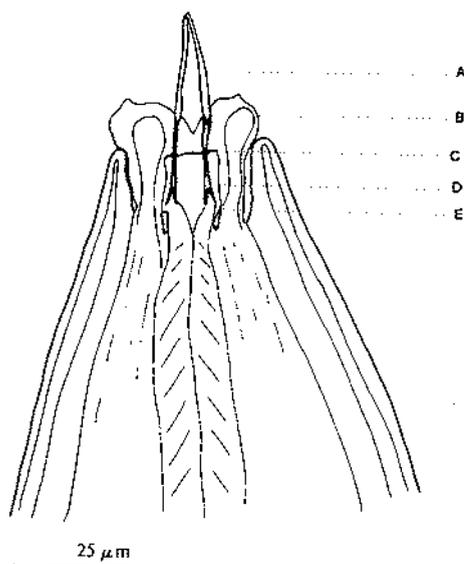


Fig. 1

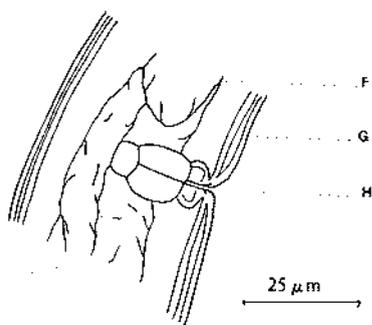


Fig. 2

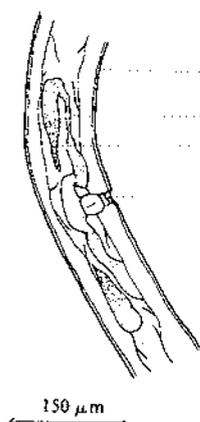


Fig. 4

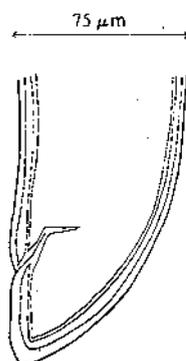


Fig. 5

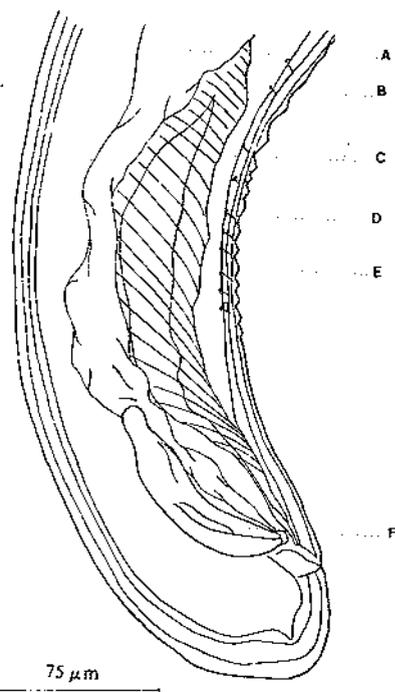


Fig. 3

Figuras 1-5. *Labronema ferox*. (1) Región cefálica: A, estilete; B, región labial; C, guía secundaria; D, vaina; E, guía primaria. (2) Región vulvar: F, tracto genital; G, intestino; H, vulva. (3) Región caudal de un macho: A, intestino; B, musculatura copuladora; C, tracto genital; D, papilas submedianas; E, papilas preanales; F, espícula copuladora. (4) Región vulvar: E, intestino; F, rama genital; G, ovario; H, vulva. (5) Cola de una hembra.

***Labronema ferox* Thorne, 1939 (Figs. 1-5)**

La descripción está basada en la que Thorne hizo en 1939, para lo cual hemos empleado un total de 20 ejemplares.

La cutícula está marcada por estriaciones longitudinales, las cuales son especialmente prominentes en la cola. Los labios son redondeados, en contraposición a *L. varicaudatum*, que los presenta más angulosos; su anchura es tres veces mayor que la altura. La separación de la región labial del resto del cuerpo presenta una marcada constricción. Anfidios de irregular forma triangular.

La faringe tiene una longitud aproximada de la tercera parte de la anchura de la región cefálica. La guía es doble; el estilete presenta una longitud igual a la de la región labial y un sexto tan ancho como la misma; su abertura ocupa casi la mitad de su longitud.

La porción anterior del esófago es de un cuarto a un tercio tan ancha como la región posterior. La parte posterior se ensancha gradualmente. En algunos ejemplares, estas dimensiones esofágicas pueden presentar variaciones. Hay cinco glándulas esofágicas, fácilmente visibles, y una sexta de difícil localización.

En general el cardias no es alargado, teniendo de una a dos veces y media la anchura del cuerpo. El pre-recto de la hembra tiene una longitud de dos a tres veces la anchura del cuerpo; el del macho varía en su longitud, pero en general se encuentra entre la línea que marcan los suplementos anteriores. El recto tiene casi dos veces el diámetro del ano.

La hembra tiene la vagina altamente cuticularizada. Los ovarios son retroflexos y la parte que hace la flexión ocupa la mitad del tracto genital. El macho tiene de 20 a 27 suplementos y de seis a ocho parejas de papilas submedianas; de seis a ocho pares de papilas caudales; la espícula copulatrix es de tipo dorilaimoide.

Índices de De Man sobre 15 ejemplares hembras y 5 machos:

♀: L = 2.9 — 3.3 mm; a = 35; b = 4.1; c = 100; V = 50%

♂: L = 3.0 — 3.3 mm; a = 43; b = 4.0-5.2; c = 100.

En condiciones de laboratorio (Ferris 1968), el ciclo biológico de *L. ferox* dura cuatro meses, desde el huevo hasta el adulto. Hay cuatro mudas a partir de la salida del huevo. El tiempo necesario para cumplir su ciclo es el siguiente: de la ovoposición hasta la rotura del huevo, una semana aproximadamente; del primer estadio juvenil hasta el segundo, de diez a doce días; del segundo estadio al tercero, de dos a tres semanas; del tercero al cuarto, un mes aproximadamente y del cuarto al estadio adulto, casi un mes.

***Labronema varicaudatum* Thorne, 1939 (Figs. 6-9)**

Sinonimia: *Dorylaimus varicaudatus* Thorne, 1929

La descripción está basada en la de Thorne (1939). Se han empleado 15 ejemplares.

Presentan unos labios característicos por su angulosidad. La región labial

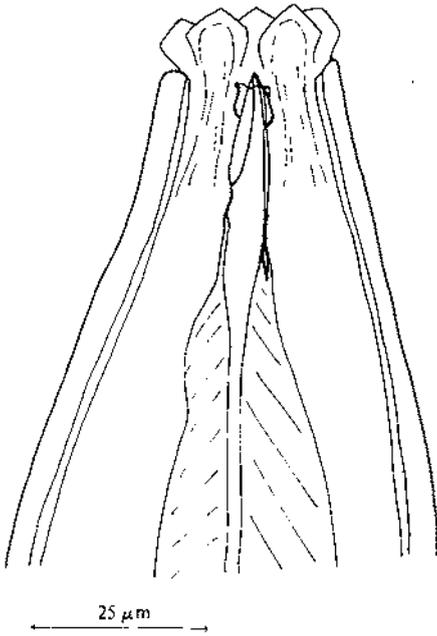


Fig. 6

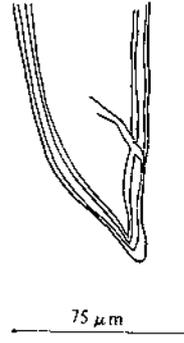


Fig. 7

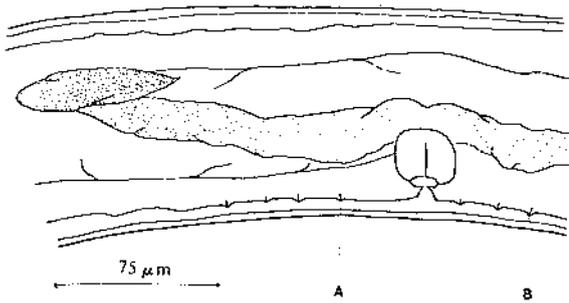


Fig. 8

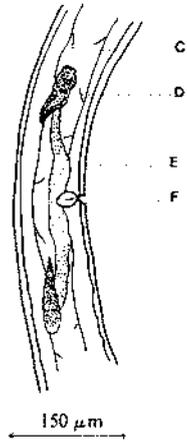


Fig. 9

Figuras 6-9. *Labronema varicaudatum*. 6. Región cefálica. 7. Región caudal; cola subdigitada. 8. Región vulvar: A, órgano postvulvar; B, órgano prevulvar. 9. Región vulvar: C, intestino; D, ovario; E, rama genital; F, vulva.

está separada del resto del cuerpo por una constricción. Los anfidios son amplios y triangulares.

El estilete es tan largo como la anchura de la región labial; su abertura ocupa casi la mitad de su longitud. La guía está cuticularizada y es maciza y doble. El esófago ocupa casi la mitad de la longitud del individuo.

El recto y el pre-recto de la hembra presentan una longitud doble que la de la cola. El pre-recto del macho se extiende hasta la mitad de la línea que marcan los suplementos.

Los ovarios son muy largos, ocupando de la mitad a la tercera parte del cuerpo; son retroflexos. El macho presenta de veinticuatro a treinta pares de suplementos. Prácticamente todas las hembras presentan de seis a diez órganos inervados y localizados anterior y posteriormente a la vulva.

La cola de la hembra es subdigitada y presenta variación en la longitud de la parte subdigitada. La cola de los machos raramente es subdigitada. Los índices de De Man, sobre 15 hembras son:

$$\text{♀ } L = 3.3.5 \text{ mm; } a = 29.31; b = 5.1.5.6; c = 80.83; V = 47\%.$$

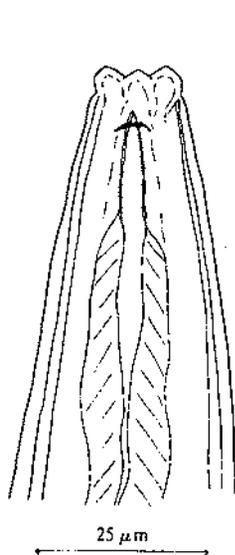


Fig. 10

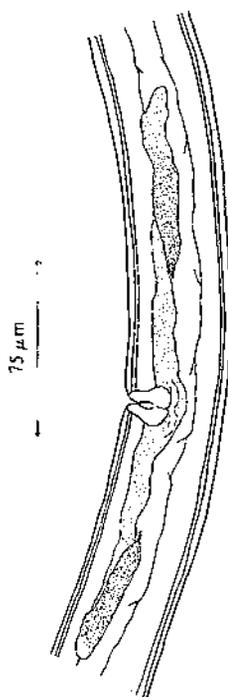


Fig. 11

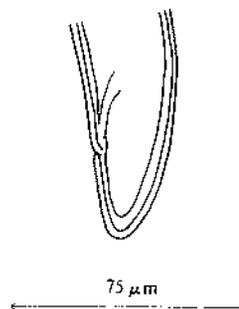


Fig. 12

Figuras 10-12. *Labronema mauritiense*. 10. Región cefálica. 11. Región vulvar. 12. Región caudal.

***Labronema mauritiense* Williams, 1959 (Figs. 10-12)**

*L. mauritiense* es un nematodo que presenta los labios ligeramente angulosos, parecidos a los de *L. varicaudatum*; la anchura de los labios es superior en un tercio a la de la región esofágica; en la separación con el resto del cuerpo hay una fuerte depresión.

El esófago ocupa casi una tercera parte de la longitud total del cuerpo. La guía es doble. La abertura del estilete ocupa un poco más de la mitad de su longitud.

La vulva es transversal y cuticularizada. Los ovarios son retroflexos, y en ellos, la parte que hace la flexión ocupa la mitad de la longitud de la rama genital. La cola presenta forma cónica.

Índices de De Man a partir de 15 ejemplares:

♀ L = 1.1-1.5 mm; a = 30-40; b = 3.3-4.1; c = 43-56; V = 60%.

La longitud del estilete es de 21-23  $\mu$  m.

***Labronema rapax* Thorne, 1974 (Figs. 13-15)**

La forma general de *L. rapax* recuerda, con la excepción de su longitud más reducida, a *L. varicaudatum*. Los labios son bastante redondeados y casi no hay separación de la región esofágica; únicamente una depresión muy ligera, casi insignificante, que hace que la anchura de los labios sea prácticamente la misma que la de la región esofágica.

La guía es ancha y doble. La abertura del estilete ocupa las dos terceras partes de su longitud. El esófago es musculoso y puede llegar a ocupar una tercera parte de la longitud total del cuerpo.

La hembra presenta dos ramas genitales retroflexas; la zona de flexión no llega a ocupar la mitad de la longitud del tracto genital y no presenta órganos prevulvares ni post-vulvares, como sucede en *L. varicaudatum*. La cola es subdigitada.

Índices de De Man, sobre dos ejemplares:

♀ : L = 2.25 mm; a = 28.8; b = 4.2; c = 42.8; V = 54%.

La longitud del estilete es de 15  $\mu$  m.

***Labronema virgo* Mointeiro, 1970**

Aún no ha sido aceptada como especie nueva por todos los autores (Andrássy 1978). De hecho se parece mucho a *L. ferox*, pero se diferencia de ésta por la poca longitud del cuerpo y por presentar una cola no tan hemisférica como la de *L. ferox*, sino más bien cónica.

Si comparamos los índices de De Man de ambas especies (*L. ferox* y *L. virgo*) podemos comprobar cómo, además de en su longitud, hay diferencia en el valor «c». A esto se puede responder con el argumento de que la longitud de la cola presenta variabilidad dentro de la misma especie y que, por tanto, este valor no es definitivo (Geraert 1968).

Todo esto nos hace pensar en una variedad de *L. ferox*, pero hemos creído oportuno, de momento, enunciarla como especie diferente, con la finalidad de no introducir confusiones al referirnos a estos individuos.

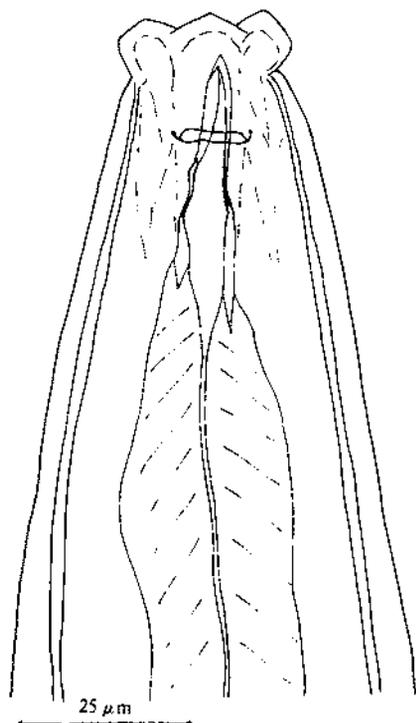


Fig. 13

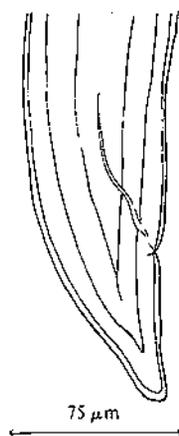


Fig. 15

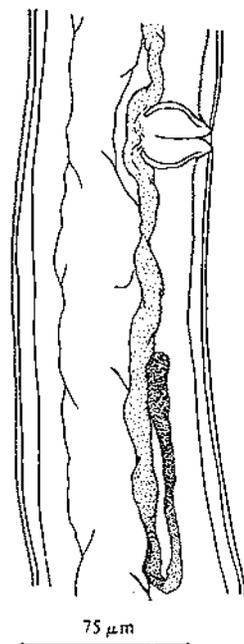


Fig. 14

Figuras 13-15. *Labronema rapax*. 13. Región cefálica. 14. Región vulvar. 15. Región caudal.

Según la descripción de Mointeiro, los índices de De Man y la longitud del estilete —con los que se ajustan perfectamente nuestros ejemplares— son los siguientes:

♀ : L = 1.6-2.0 mm; a = 30-38; b = 4.0-5.2; c = 61-72; V = 49-52%.

La longitud del estilete es de 26 a 27  $\mu$ m. El macho es desconocido.

#### Consideraciones sobre *Labronema* spp.

Todos los indicios nos hacen pensar que las especies del género *Labronema* son depredadoras: así las describen Thorne (1939), Ferris (1968) y Grootaert & Wyss (1978).

Geraert (1978) encuentra que la anchura de la parte anterior esofágica y el desarrollo de su musculatura está probablemente relacionado con la luz estomática o del estilete, y comprueba que éste es muy delgado en los tricodóridos, más ancho en labronémidos y mucho más en longidóridos.

Grootaert & Wyss (1978) encuentran, así mismo, una relación entre la luz estomática y el tipo de alimentación. Así, una luz estrecha implicaría alimentos líquidos, esófago con la parte anterior no musculosa y presencia de bulbo; una luz estomática ancha implicaría alimentación particulada, con la parte esofágica anterior ancha y musculosa.

Por tanto, a la vista de cómo son las especies del género *Labronema* (parte anterior esofágica musculosa y luz estomática ancha), podemos pensar que son especies de alimentación particulada.

***Discolaimus major* Thorne, 1939 (Figs. 16-18)**

La descripción está basada en la de Thorne (1939).

La región labial es discoide, con papilas prominentes; su anchura es una vez y media la de la región esofágica. Los anfidios tienen forma de estribo. La guía es frágil y extensible. La longitud del estilete es igual a la anchura de la región labial; la abertura ocupa la mitad de su longitud. El esófago es largo y sus dos terceras partes posteriores son irregulares en anchura. Presentan cinco glándulas esofágicas, fácilmente localizables. Recto y pre-recto, casi tan largos como el diámetro anal.

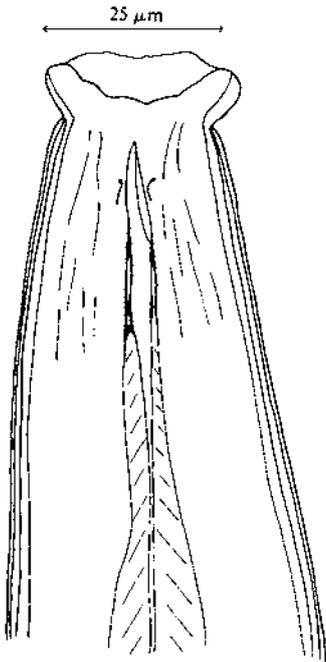


Fig. 16

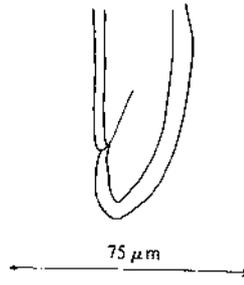


Fig. 18

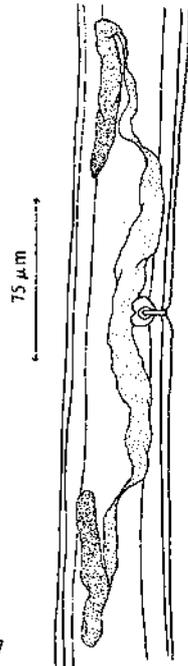


Fig. 17

Figuras 16-18. *Discolaimus major*. 16. Región cefálica. 17. Región vulvar. 18. Región caudal.

Los ovarios son simétricos, retroflexos; la parte correspondiente a la flexión ocupa dos tercios del tracto genital. La cola corta, aproximadamente como el diámetro anal. Es convexa-conoide.

Se trata de un nematodo depredador (Thorne 1939), pero no podemos aportar ningún dato nuevo, ya que no se han verificado los contenidos intestinales. Únicamente apuntar que el color pardo del intestino, que hemos observado, nos indica que no se trata de una especie fitófaga.

Índices de De Man sobre cinco hembras:

♀: L = 1.9-2.5 mm; a = 33; b = 4.0-4.7; c = 67-83; V = 52%.

***Mesodorylaimus bastiani* Andrassy, 1959**

Sinonimias: *Dorylaimus bastiani* Bütschli, 1873; *D. longii* Cobb, 1888; *D. intermedius* De Man, 1884; *D. javanicus* Zimmerman, 1898; *D. tenuicaudatus* Zschokke, 1890

La descripción está basada en la que Thorne hizo en 1939.

Presenta los labios bien amalgamados, separados de la región esofágica por una ligera depresión. El estilete es un poco más pequeño que la anchura de la región labial, y la abertura ocupa un tercio de la longitud de aquél. En la mitad posterior del esófago se ensancha hasta alcanzar unos tres quintos de su anchura. El cardias es conoide y alargado. Los machos presentan suplementos contiguos y ocho pares de papilas submedianas

Índices de De Man sobre un ejemplar hembra. Los del macho son de Thorne (1939).

♀: L = 1.5 mm; a = 39; b = 4.1; c = 15; V = 54,8%.

♂: L = 1.4 mm; a = 41; b = 5.2; c = 62.5.

***Xiphinema pachtaicum* Kirjanova, 1951 (Figs. 19-22)**

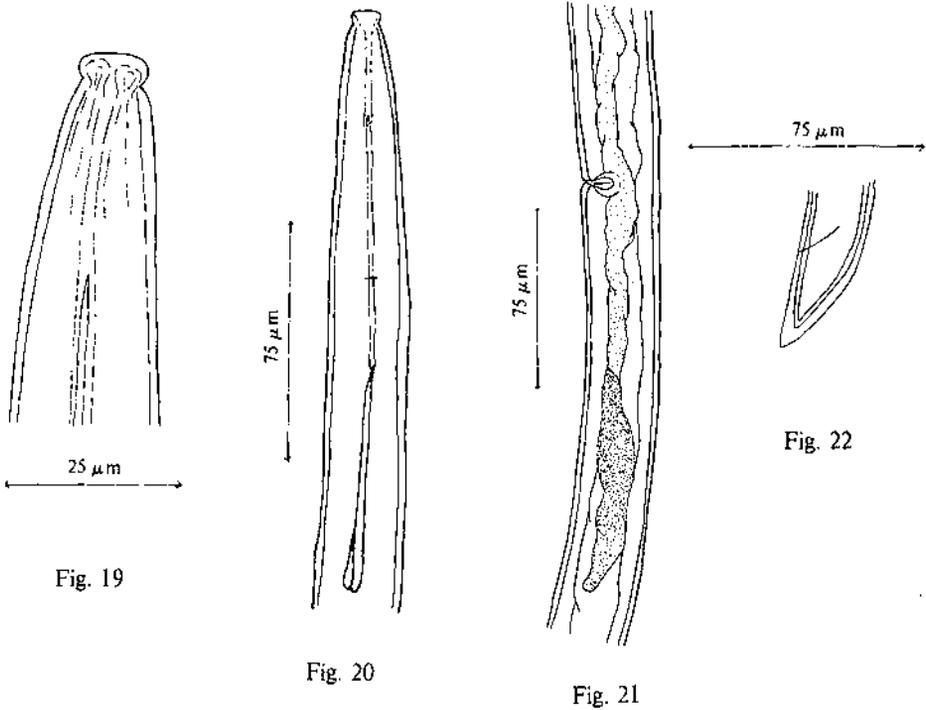
Sinonimias: *Longidorus pachtaicum* Tulganov, 1938; *Xiphinema mediterraneum* Martelli & Lamberti, 1967

La descripción está basada en la de Martelli & Lamberti (1967).

El cuerpo es cilíndrico y queda en espiral abierta cuando el animal muere. La cutícula es espesa: 1.7  $\mu\text{m}$  en la región cefálica; 1.5  $\mu\text{m}$  en la región vulvar y 4,2  $\mu\text{m}$  en la región caudal. Presenta finas estriaciones transversales que se ven con dificultad y tan sólo en individuos bien conservados.

La región labial es redondeada y mide cerca de 8.6  $\mu\text{m}$  de diámetro; está separada del resto del cuerpo por una fuerte constricción. Los anfidios tienen forma de vaso. Los labios son amalgamados y con evidentes papilas. Al odontostilo le sigue un odontóforo bien desarrollado. El esófago tiene la estructura típica del género y está constituido por una parte anterior más o menos delgada y replegada, en la que, a veces, se puede ver un triángulo esclerotizado y un bulbo basal fuertemente muscularizado. La válvula esofágico-intestinal es cónica y poco desarrollada.

La vulva se abre detrás de la mitad posterior del cuerpo (V = 55-60%). La



Figuras 19-22. *Xiphinema pachtaicum*. 19. Región labial y parte del estilete. 20. Representación completa del estilete. 21. Región vulvar. 22. Región caudal.

vagina es una hendidura transversal que ocupa poco más de un tercio de la anchura total del cuerpo. Los tractos genitales son difíciles de localizar; el anterior es más largo ( $180 \mu\text{m}$ ) que el posterior ( $169 \mu\text{m}$ ). El pre-recto no se distingue del recto, y éste llega a alcanzar las  $18 \mu\text{m}$ . La cola es corta ( $25\text{-}32 \mu\text{m}$ ), cónica y con aspecto subdigitado.

Índices de De Man sobre tres hembras. Machos tan sólo se han encontrado dos, uno en Francia (Dalmaso 1969) y el otro en Israel (Cohn 1969).

♀:  $L = 1.8\text{-}1.9 \text{ mm.}$ ;  $a = 62$ ;  $b = 6.7$ ;  $c = 65$ ;  $V = 56.5\%$ .

Es una especie que se encuentra alrededor de las raíces de muchas plantas (Cohn 1969): Respecto a su peligrosidad e importancia económica, los investigadores no se ponen de acuerdo y serán precisas más investigaciones. Experimentos realizados en Italia parecen relacionar a esta especie con la enfermedad del avellano llamada de «San Nicolai» (Lamberti et al. 1977). Se ha comprobado que no transmite el GFV, *grape vine fanleaf virus*, (Cohn et al. 1970). Boubals (1978) afirmó que los *Xiphinema* spp. son, dentro de los nematodos ectoparásitos de la vid, los que más daños reportan a la productividad.

***Xiphinema italiae* Meyl, 1953 (Figs. 23-26)**

Sinonimia: *Xiphinema arenarium* Luc & Dalmasso, 1964

La descripción está basada en la que hicieron Martelli & Lamberti (1967).

El cuerpo es de dimensiones variables, cilíndrico, estrechándose en el extremo. Cuando muere queda casi rectilíneo y el extremo caudal ligeramente curvado. La cutícula es gruesa en la región cervical, un poco menos en la región de la vulva y muchísimo más en la región caudal; presenta finas estriaciones transversales.

La región labial es redondeada y separada del resto del cuerpo por una clara constricción. Los labios están amalgamados. Los anfidios son vasiformes. El estilete presenta la estructura típica del género. En los ejemplares encontrados, el estilete presenta una longitud total de 142.6  $\mu\text{m}$ , que se acerca más a las medidas de la población italiana (142-171  $\mu\text{m}$ ) y francesa (145-169  $\mu\text{m}$ ) que a las de la israelita (150-171  $\mu\text{m}$ ) de *X. italiae*.

La parte anterior del esófago es estrecha, poco muscularizada y un poco replegada. En el repliegue se puede ver un triángulo esclerotizado. El bulbo basal está fuertemente muscularizado. Si bien la válvula esofágico-intestinal no es discernible, se puede observar una estructura que recuerda al cardias.

La vulva se abre casi en la mitad del cuerpo ( $V = 48\%$ ); presenta una hendidura transversal que ocupa casi un tercio de la anchura del cuerpo. El tracto genital es anfidelfo y retroflexo; no presenta órgano z.

El pre-recto no se ve muy bien. La cola es larga y puede presentar variabilidad (Martelli & Lamberti 1967). En nuestros ejemplares, la forma de la cola es casi subdigitada, pero puede presentarse con dos ligeras constricciones (una dorsal y la otra ventral), o bien cónica.

Se diferencia de *X. pachtaicum* por la posición vulvar, que es más anterior, y también por la cola que, como ya hemos indicado, en nuestros ejemplares es subdigitada.

Índices de De Man sobre tres ejemplares hembras; los machos aún son desconocidos.

♀ :  $L = 2.6 \text{ mm}$ ;  $a = 83$ ;  $b = 10$ ;  $c = 43$ ;  $V = 48\%$ .

*X. italiae* es un nematodo que claramente hemos de situar en la fracción fitófaga. Últimamente se han hecho experiencias para demostrar que transmite el GFV, y el resultado ha sido positivo (Cohn et al. 1970). También lo citan como perjudicial Cohn et al. (1970) y Lamberti et al. (1977).

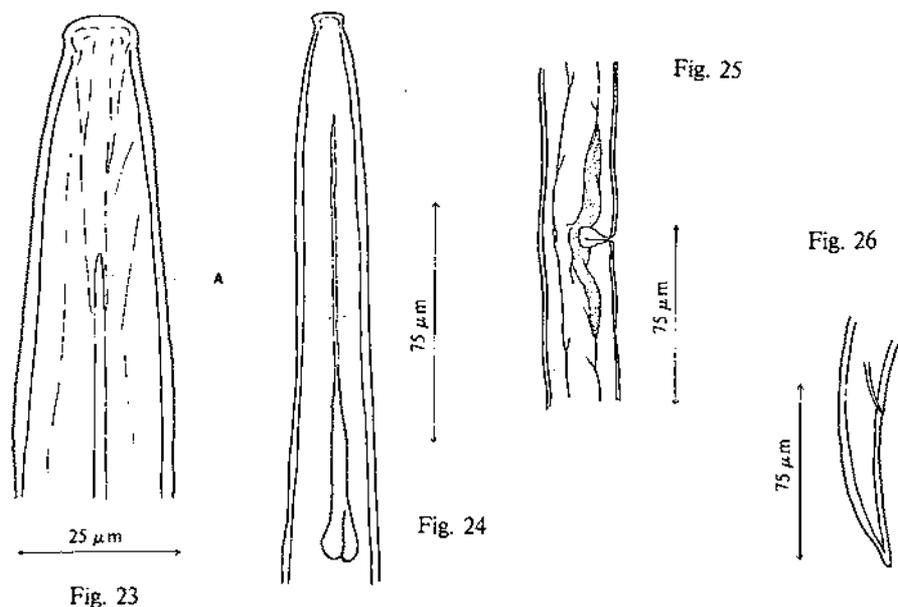
***Mononchus papillatus* Bastian, 1866**

Sinonimias: *Mononchus (Mononchus) papillatus* Bastian, 1866 (Cobb, 1916); *Mononchus papillatus f. macrodon* Fuchs, 1930; *Mononchus (Prionchulus) papillatus* Bastian, 1866 (Schneider, 1939); *Prionchulus papillatus* (Bastian, 1865) Altherr, 1953.

La descripción se basa en la de Goodey (1951).

El diente dorsal es prominente en el tercio anterior del estoma, no presentando una hilera de dientes pequeños opuestos al diente dorsal.

Las espículas del macho están arqueadas ventralmente y tienen una longitud



Figuras 23-26. *Xiphinema italiae*. 23. Región anterior: A, estilete. 24. Representación completa del estilete. 25. Región vulvar. 26. Región caudal.

similar a la de la cola. La cola de la hembra es conoide y arqueada ventralmente; su tracto genital no es muy apreciable, pero se insinúan dos ramas genitales.

Índices de De Man sobre una hembra y un macho:

♀: L = 1.35 mm.; a = 24; b = 3.9; c = 18; V = 60%.

♂: L = 1.50 mm.; a = 27; b = 3.8; c = 17.5.

Es una especie que se ha de situar dentro de la fracción depredadora.

## Conclusiones

1. Viendo la variación en el número de nematodos, según las diferentes estaciones del año, hay un máximo en las muestras de invierno y un mínimo en las de verano.

2. El campo cultivado (V) presenta en verano unas condiciones más favorables que el no cultivado (CE), para mantener a la población nemática, ya que la diferencia entre el número de nematodos entre ambos campos resulta significativa con una prueba *t* de Student ( $p < 0.02$ ).

3. El campo V presenta más fitoparásitos que el campo CE, debido, tal vez entre otros motivos, a la textura del campo V, más arenosa que la del CE, tal

como señala Cohn (1969) para algunas especies como las pertenecientes al género *Xiphinema*. La diferencia de número entre ambos campos resulta significativa, aplicando una *t* de Student ( $p < 0.02$ ).

4. La fracción depredadora, integrada principalmente por Labronémidos, no presenta una diferencia significativa entre ambos campos ( $p > 0.1$ ).

5. Dado el alto porcentaje de hembras de *L. ferox* en el campo V, podemos pensar que hay una tendencia a la partenogénesis, si bien pensamos que faltan experiencias sobre el ciclo biológico de esta especie para poderlo afirmar rotundamente.

6. Las especies encontradas presentan un coeficiente de frecuencia más elevado en el campo V que en el CE, es decir, que en V los nematodos no están tan localizados como en CE.

7. *X. pachtaicum* se encuentra en igual número en el campo V que en el CE. Se ha comprobado con una *t* de Student y se ha visto que la diferencia de número de ejemplares entre ambos campos no es significativa ( $p > 0.1$ ). Cohn (1969) también comprueba que esta especie no presenta especificidad para la vid.

8. *Hoplolaimus* sp. se presenta en mayor cantidad en el campo V y la diferencia es significativa ( $p < 0.01$ ). Esta diferencia puede ser debida a la estructura más arenosa y menos arcillosa que presenta el campo V, así como a la posible especificidad en el parasitismo para la vid.

9. Dentro de las especies fitófagas, *Hoplolaimus* sp. presenta unos coeficientes de frecuencia más elevados que las especies de *Xiphinema* en el campo V.

10. Tal como hemos indicado en las conclusiones anteriores, hay entre ambos campos una diferencia cuantitativa entre determinadas especies correspondientes a la fracción fitoparásita. En cuanto a una diferencia cualitativa de especies, hemos de decir que son las mismas con las siguientes excepciones: en el campo V hemos encontrado *Criconemoides* sp., *Aphelenchus* sp. y *M. bastiani*, que no están en el campo CE, y, por el contrario, en éste se encuentra *X. italiae*, que no ha aparecido en el campo V.

## Bibliografía

- Arias, M. 1975. Nuevas aportaciones al conocimiento del género *Xiphinema* (Nematoda) y su distribución en los suelos españoles. An. Edaf. Agrob. 34:183-198.
- Arias, M. 1978. Nematodos posibles transmisores de virus en los viñedos españoles. Monografías del I.N.I.A. 18:247-250.
- Arias, M., López Pedregal, J.M. & Jiménez Millán, F. 1963. Nematodos periradiculares de la vid. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.) 61:35-43.
- Arias, M. & Navacerrada, G. 1973. Geographical distribution of *Xiphinema* Cobb in spanish vineyards. Nematol. medit. 1:28-35.
- Arias, M. & Navacerrada, G. 1976. Nematodes on the spanish crops. Agriculture Conspectus Scientificus 39:587-591.
- Bastian, H.C. 1865. Monograph on the Anguillulidae. Tr. Linn. Soc. London 25:73-184.
- Boubals, D. 1978. Situation des porte-greffes résistants aux nématodes ravageurs directs. Le Prog. Agric. et Vitic. 22:643-649.

- Boubals, D., Pistre, R., Dalmaso, A. & Bongiovani, M. 1970. Aspect des atteintes sur racines de vigne du nématode *Xiphinema index* vecteur du court-noué de la vigne. Le Proc. Agric. et Vitic. 9.
- Cohn, E. 1969. The occurrence and distribution of species of *Xiphinema* and *Longidorus* in Israel. Nematol. 15:179-192.
- Cohn, E., Tanne, E. & Nitzany, F.E. 1970. *Xiphinema italiae* a new vector of grapevine fanleaf virus. Phytopathol. 60:181-182.
- Dalmaso, A. 1969. Etude anatomique et taxonomique des genres *Xiphinema*, *Longidorus* et *Paralongidorus* (Nematoda: Dorylaimidae). Mémoires du Muséum National D'Histoire Naturelle. Série A. Zoologie. Tome LXI. Fascicule 2. Paris.
- Dalmaso, A. & Bouquet, A. 1976. Comportement d'une collection de portegreffes en présence d'une population de nématodes (*Meloidogyne* sp.) originaire du sud-ouest de la France. Com. de la vigne et du vin 10:161-174.
- Ferris, V.R. 1968. Biometric analysis in the genus *Labronema* (Nematoda: Dorylaimida) with a description of *L. thornei* n. sp. Nematol. 14:276-284.
- Geraert, E. 1968. Morphometric relations in nematodes. Nematol. 14:171-183.
- Geraert, E. 1978. On growth and form in nematodes. II. Oesophagus and body in Dorylaimida. Nematol. 24:347-360.
- Goodey, J.B. 1951. Soil and Fresh-water Nematodes. Methuen. London.
- Grootaert, P. & Wyss, U. 1978. Ultrastructure and function of the anterior feeding apparatus in *Labronema* sp. Nematol. 24:243-250.
- Lamberti, F. & Breve-Zacheo, T. 1979. Studies on *Xiphinema americanum* sensu lato with descriptions of fifteen new species (Nematoda: Longidoridae). Nematol. medit. 7:51-106.
- Lamberti, F., D'Errico, F.P. & Ragozzino, A. 1977. Studi preliminari sulle relazioni ospite-parassita tra semenzali di nocciolo e due specie di *Xiphinema* (Nematoda). Infor. Fitopat. 12:25-27.
- López Soria, L. 1979. Dinamismo y producción primaria de una comunidad de campo abandonado en la comarca del Vallès Occidental (Barcelona). Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Martelli, G.P. & Lamberti, F. 1967. Le specie di *Xiphinema* Cobb, 1913 trovate in Italia e commenti sulla presenza di *Xiphinema americanum* Cobb (Nematoda, Dorylaimoidea) Phytopath. medit. 6:65-85.
- Thorne, G. 1939. A Monograp of the Nematodes of the Superfamily Dorylaimoidea. Martinus Nijhoff. The Hague.
- Verdú, A.M.C. 1977. Contribución al estudio de las poblaciones de colémbolos de un campo abandonado. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Barcelona.

*Manuscrito recibido en enero de 1985.*