

MORFOLOGIA DE ALGUNOS *Pratylenchus* spp. (NEMATA: PRATYLENCHIDAE)  
ENCONTRADOS EN COSTA RICA, VISTA CON EL MICROSCOPIO  
ELECTRONICO DE RASTREO 1/\*

Róger López \*  
Luis Salazar \*

ABSTRACT

Morphology of some *Pratylenchus* spp. (Nemata: Pratylenchidae) found in Costa Rica, as seen with the scanning electron microscope. The morphology of *Pratylenchus brachyurus*, *P. zaeae*, *P. coffeae* and *P. penetrans*, particularly that of the cephalic and labial regions, was studied. In the first three species the face pattern is undivided, but shows certain peculiarities, i.e., two sunken areas extending laterally from the amphidial apertures in *P. brachyurus*, as well as two short, arched and very strong annulations marking the lateral edges of the labial disc in *P. coffeae*; these may help to separate these two. In *P. penetrans* the face pattern is divided into a dumbbell-shaped central element, produced by the fusion of the labial disc and the medial lips, and another element formed by smaller, lateral segments; these characteristics differentiate *P. penetrans* from the other three species studied.

INTRODUCCION

Los nematodos fitoparásitos del género *Pratylenchus* Filipjev, 1936 constituyen un grupo económicamente importante en los trópicos. Tienen una amplia distribución geográfica, gran gama de hospederos y con frecuencia causan problemas serios en numerosos cultivos, al reducir su rendimiento y calidad (Román, 1978).

Síntomas de achaparramiento, clorosis, necrosis del sistema radical, reducción de la producción, han estado asociados con altas densidades poblacionales de varias especies de estos nematodos en cultivos como caña de azúcar, arroz, maíz, piña, plátano, cardamomo, cebolla, café, *Aglaonema* sp. y helecho Hoja de Cuero, en diferentes localidades de Costa Rica (R. López y L. Salazar, datos sin publicar).

Según varios autores (Luc, 1987; Román y Hirschmann, 1969), *Pratylenchus* es un género esteomorfo ya que las especies que lo constituyen son difíciles de distinguir, por el pequeño número de características diagnósticas que tienen y por la gran variabilidad intraespecífica de algunos de estos caracteres. En la actualidad hay una gran confusión en cuanto a la validez de algunas especies; así, en tres revisiones publicadas en 1989, el total de especies reconocidas fue de 49, 54 y 63 (Frederick y Tarjan, 1989; Café y Huang, 1989; Handoo y Golden, 1989).

El microscopio electrónico de rastreo (MER) ha demostrado ser un magnífico instrumento para el estudio de la morfología de estos parásitos, por su gran resolución, profundidad de campo y magnificación, así como la versatilidad de movimiento de la platina en que son montados los especímenes, lo que permite observarlos desde diversos ángulos (Hirschmann, 1983). El MER ha sido utilizado exitosamente en la diferenciación de otros nematodos parásitos de cultivos en Costa Rica, como por ejemplo *Hirschmanniella* spp. (López y Salazar, 1987), *Criconemella* spp.

1/ Recibido para su publicación el 7 febrero de 1990.  
\* Laboratorio de Nematología, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

(Salazar y López, 1987), *Meloidogyne* spp. (López y Salazar, 1989; López y Salazar, 1990), diversos Heteroderidae, Hoplolaimidae, Criconeematidae, Tylenchidae, Trichodoridae y Longidoridae (R. López y L. Salazar, datos sin publicar).

En vista de la ausencia de información local sobre la identificación específica de *Pratylenchus* presentes en Costa Rica, con la excepción de *P. zae* Graham, 1951 (López y Salazar, 1988), se hizo un estudio con el MER de algunas poblaciones de estos nematodos, con el fin de encontrar características morfológicas que facilitaran su identificación específica.

## MATERIALES Y METODOS

Una población de *P. brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev y Schuurmans Stekhoven, 1941, colectada en piña en Pital de San Carlos, Alajuela; una de *P. zae* colectada en caña de azúcar en Cutris de San Carlos, Alajuela; una de *P. coffeae* (Zimmerman, 1898) Filipjev y Schuurmans Stekhoven, 1941 colectada en *Aglaonema commutatum* en Siquirres, Limón y una de *P. penetrans* (Cobb, 1917) Filipjev y Schuurmans Stekhoven, 1941 colectada en helecho Hoja de Cuero (*Rumohra adiantiformis*) en Coris, Cartago, fueron usadas en este estudio. Los nematodos fueron extraídos de raíces infectadas mediante la técnica de maceración de tejidos (Taylor y Loegering, 1953) y posterior centrifugación en solución azucarada (Jenkins, 1964). Los especímenes extraídos fueron procesados para su observación al MER mediante el método usado con machos y juveniles de *Meloidogyne javanica* (López y Salazar, 1990). Al menos 20 hembras de cada especie, e igual número de machos de *P. coffeae* y *P. penetrans*, fueron estudiadas.

## RESULTADOS

La Figura 1 muestra algunos aspectos de la morfología de *P. brachyurus* y *P. zae*. En *P. brachyurus* la región labial es redondeada e incluye el disco labial ovalado, fusionado con los labios medios y los laterales, los que forman la placa facial (Figuras 1A y 1B). El estoma está localizado en el centro de la placa facial, orientado dorsoventralmente; generalmente es ovalado, a veces redondeado. Las aberturas anfidiales tienen

forma de cortas rendijas ovaladas, levemente oblicuas, localizadas en las partes laterales de la región labial, en un plano inferior al del levemente elevado disco labial (Figuras 1A-C); a partir de cada abertura anfidial se extiende lateralmente un área de contorno irregular, levemente hundida y de aproximadamente el mismo ancho que las aberturas anfidiales (Figuras 1A-C). En vista lateral la región cefálica presenta dos anillos, aunque la separación entre esta región y el resto del cuerpo comúnmente es difícil de discernir. En *P. zae* la región labial es redondeada e incluye un disco labial ovalado, levemente elevado, fusionado con los labios medios y los laterales, los que en conjunto forman la placa facial. En el centro de ésta se encuentra el estoma, en forma de pequeña rendija ovalada, orientada dorsoventralmente (Figuras 1D y 1E). En unos pocos especímenes fue posible observar seis sensilas labiales internas alrededor del estoma, en forma de diminutos poros redondeados. En las porciones laterales alrededor del disco labial, en un plano levemente inferior, están localizadas las aberturas anfidiales, en forma de rendijas levemente arqueadas y oblicuas, presuntamente originadas en los anfidios (Figuras 1D y 1E). En vista lateral la región cefálica presenta tres anillos; el anillo basal es más ancho que los otros dos (Figuras 1F).

La Figura 2 ilustra algunos aspectos de la morfología de hembras y machos de *P. coffeae*. En vista lateral la región cefálica en ambos sexos puede presentar dos o tres anillos; comúnmente uno de ellos es incompleto, por lo que en un mismo espécimen es factible ver dos o tres anillos, según la parte de la región cefálica que sea observada (Figuras 2A y 2D). En vista frontal la región labial es redondeada, con el disco labial ovalado, orientado dorsoventralmente, levemente elevado y fusionado con los labios medios y los laterales; su conjunto forma la placa facial (Figuras 2A, 2B, 2D y 2E). En su centro está localizado el estoma ovalado, rodeado por seis sensilas labiales internas en forma de diminutos poros ovalados o redondeados. Los bordes laterales del disco labial están fuertemente marcados por una estría corta y arqueada, inmediatamente debajo de la cual están las aberturas anfidiales. Estas últimas son de forma ovalada. En las hembras la porción terminal de la cola puede ser relativamente redondeada o levemente puntiaguda (Figura 2C), mientras que en los machos es puntiaguda y está envuelta por la bursa copulatória (Figura 2F).

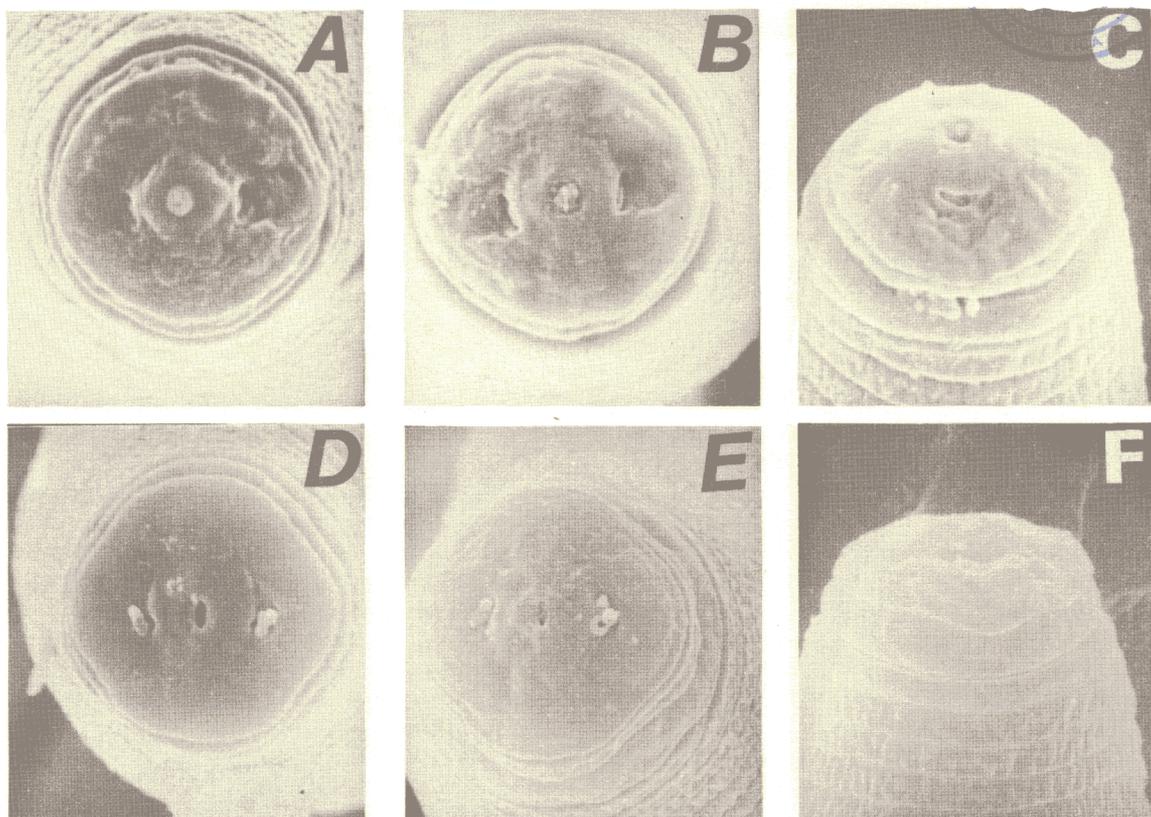


Fig. 1. Fotomicrografías de *Pratylenchus brachyurus* (A-C) y *P. zede* (D-F) con el microscopio electrónico de rastreo. A, B, D, E: región frontal; C, F: región cefálica (lateral).

La Figura 3 muestra algunas características de la morfología de *P. penetrans*. En vista lateral la región cefálica de hembras y machos presenta tres anillos (Figuras 3A y 3D). En vista frontal la región labial es redondeada y tiene dos elementos, uno en forma de corbatín localizado en su centro y formado por la fusión del disco labial (no discernible) y los labios medios; este elemento es más angosto en su porción central (disco labial) que en sus extremos (labios medios); sus márgenes generalmente son redondeados y están claramente delimitados por una fuerte anulación. El segundo elemento lo constituyen las porciones laterales, delimitadas también por una fuerte anulación (Figuras 3A, 3B, 3D y 3E); ambos elementos constituyen la placa facial. El estoma, en forma de óvalo orientado dorsoventralmente, está localizado en el centro del elemento con forma de corbatín, rodeado por seis sensilas labiales internas en forma de pequeños poros redondeados. Las aberturas anfidiales, ovaladas y oblicuas,

están localizadas inmediatamente debajo de los márgenes laterales de la parte central del elemento con forma de corbatín (Figuras 3B y 3E). La región caudal de las hembras tiene una porción terminal redondeada (Figura 3C), mientras que en el macho tiene cola puntiaguda y está envuelta por la bursa copulatória (Figura 3F).

## DISCUSION

Según Corbett y Clark (1983) *P. brachyurus*, *P. zae* y *P. coffeae* pertenecen al denominado "grupo 1" de especies, en las que la placa facial no está dividida, mientras que *P. penetrans* pertenece al "grupo 3", en el que las especies presentan una placa facial con un elemento central en forma de corbatín y otro formado por los segmentos laterales, más pequeños. Nuestras observaciones coinciden, a grandes rasgos, con lo anotado por estos autores, en particular lo concerniente a las primeras

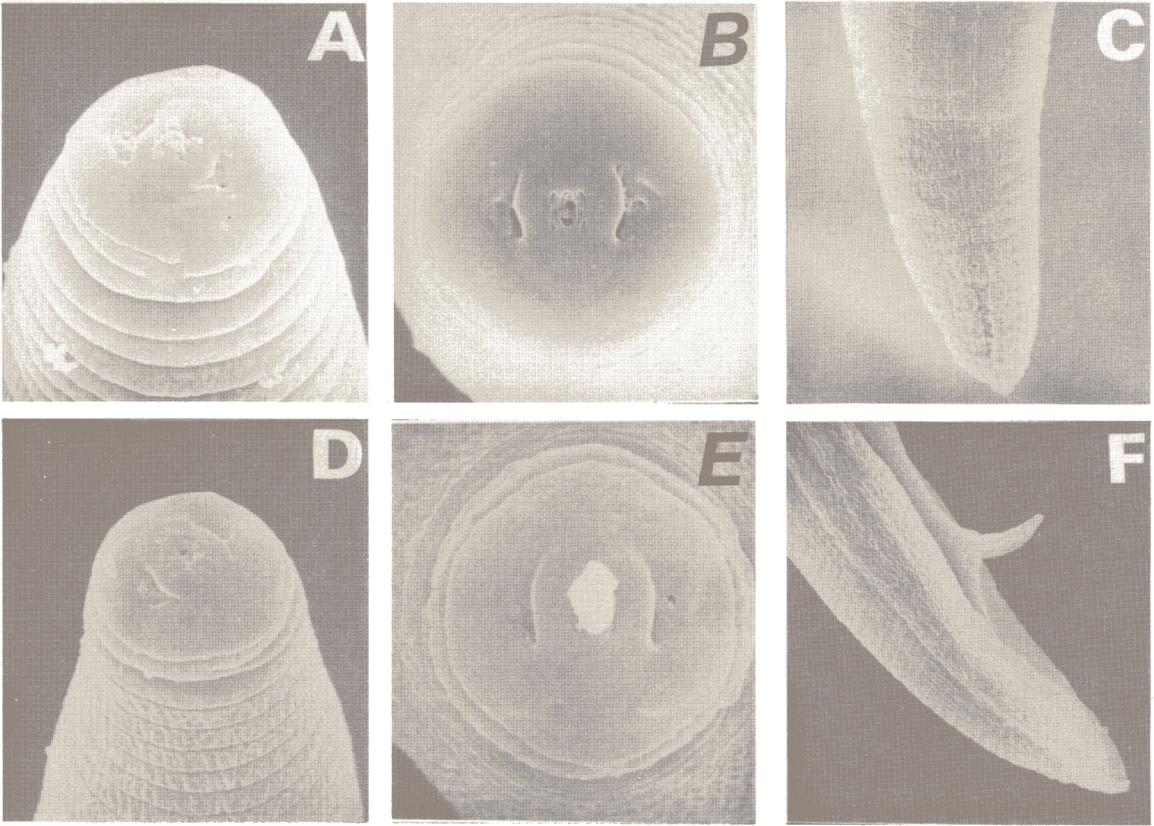


Fig. 2. Fotomicrografías de hembras (A-C) y machos (D-F) de *Pratylenchus coffeae* con el microscopio electrónico de rastreo. A, D: región cefálica; B, E: región frontal; C, F: cola (lateral).

tres especies. Aunque *P. brachyurus*, *P. zaeae* y *P. coffeae* comparten la característica de tener una placa facial no dividida, presentan otras peculiaridades que podrían ser utilizadas para diferenciarlos. Así, *P. brachyurus* tiene dos áreas levemente hundidas que se extienden lateralmente a partir de las aberturas anfidales, las que no fueron observadas en las otras dos especies. Conviene recalcar, sin embargo, que para su observación al MER es necesario que los especímenes no hayan sufrido colapso alguno durante su procesamiento. Por otra parte, *P. brachyurus* muestra dos anillos cefálicos (Figura 1C), mientras que en *P. zaeae* comúnmente hay tres (Figura 1F) o incluso cuatro, debido a la presencia de anulaciones incompletas (López y Salazar, 1988). En *P. zaeae*, el anillo que separa la región cefálica del resto del cuerpo es más ancho que los otros dos (Figura 1F), lo que no sucede en *P. brachyurus* (Figura 1C). El número de anillos en la región cefálica no pareciera ser una característica confiable para diferenciar a *P.*

*coffeae* de *P. brachyurus* y *P. zaeae*, dada su variabilidad. Corbett y Clark (1983) reconocen que, si bien cada especie tiene normalmente un número definido de anillos en esta región, es factible encontrar variaciones, generalmente en forma de un anillo adicional; esto hace necesario examinar varios especímenes.

Los anteriores comentarios parecieran aplicables a este caso, y han sido mencionados previamente en el caso de poblaciones costarricenses de *P. zaeae* (López y Salazar, 1988). Por otra parte, en *P. brachyurus* y *P. zaeae* las anulaciones cortas y arqueadas que marcan los bordes laterales del disco labial son tenues (Figuras 1A, 1B, 1D y 1E) mientras que éstas son fuertes en *P. coffeae* (Figuras 2A, 2B, 2D y 2E); si bien esta diferencia podría ser juzgada como subjetiva, y por lo tanto no confiable, la combinación de esta característica con otras, como la presencia abundante de machos, podría facilitar su identificación. En todo caso, sería recomendable estudiar

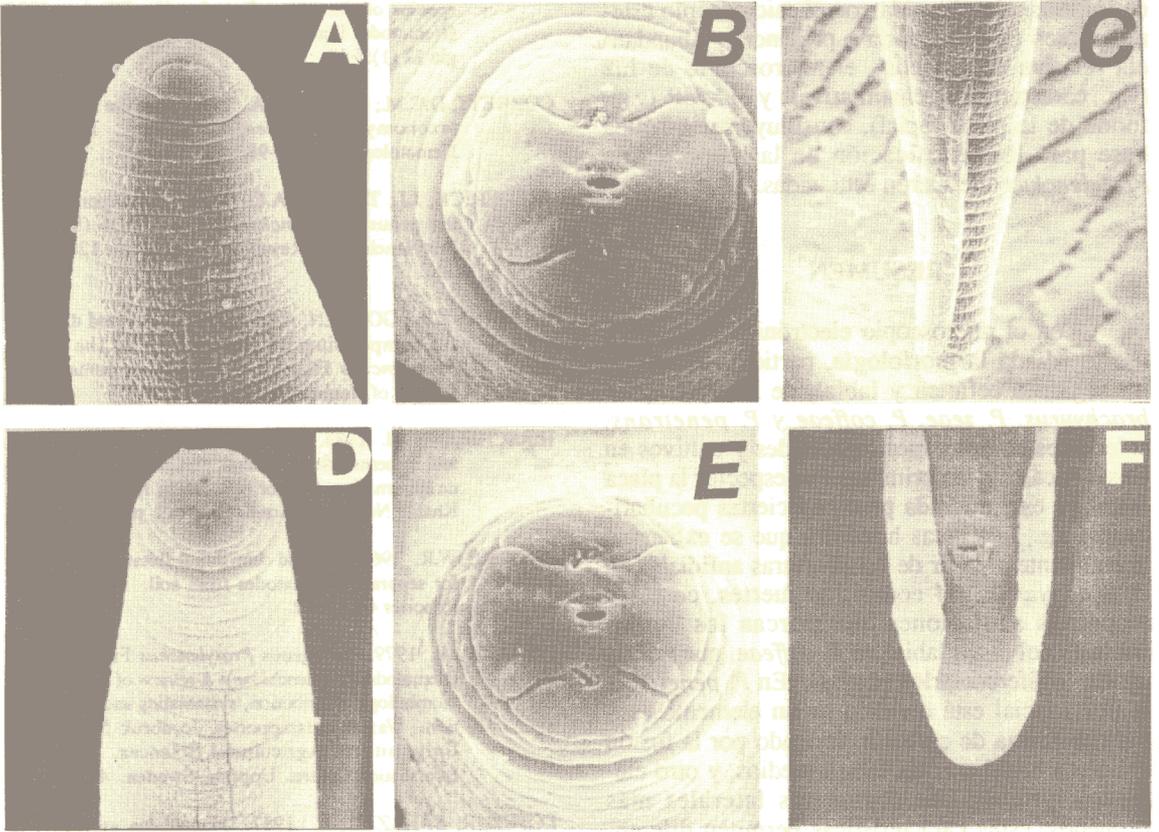


Fig. 3. Fotomicrografías de hembras (A-C) y machos (D-F) de *Pratylenchus penetrans* con el microscopio electrónico de rastreo. A, D: región anterior; B, E: región frontal; C, F: cola (lateral y ventral, respectivamente).

más poblaciones de estas especies con el MER para determinar con precisión la constancia, y por ende la validez, de estas diferencias entre estas especies.

En cuanto a *P. penetrans*, las características de la placa facial observadas en este estudio difieren de lo informado por otros autores (Anderson y Townshend, 1980; Corbett y Clark, 1983; Loof, 1978), en que los bordes laterales de los labios medios son de contorno redondeado y se unen gradualmente, de una manera oblicua, con el disco labial, para formar el elemento central de la placa facial; este conjunto se asemeja más al característico del "grupo 2" que al del "grupo 3" de Corbett y Clark (1983), al que pertenece *P. penetrans* según estos autores. En este último grupo de especies los bordes laterales de los labios medios son angulares y se unen al disco labial en un ángulo de casi 90°. Conviene mencionar que variantes de *P. penetrans* similares en

la forma del elemento central de la placa facial a los encontrados en este estudio, han sido descritos por Anderson y Townshend (1980) en poblaciones de esta especie en Canadá. Es conocido que el hospedero puede ejercer una marcada influencia sobre la morfología de esta especie (Tarté y Mai, 1976), por lo que se podría deducir que, probablemente, el helecho Hoja de Cuero es, al menos parcialmente, responsable por esta variante morfológica. En todo caso, las características de la placa facial de *P. penetrans* son suficientemente diferentes como para poder diferenciar esta especie de *P. brachyurus*, *P. zae* y *P. coffeae*, de una manera precisa y confiable.

En conclusión, el MER ha demostrado nuevamente su gran utilidad para diferenciar, inicialmente, grupos de especies afines y luego encontrar sutiles diferencias entre miembros de un mismo grupo, las que sirven para verificar su identidad. En este caso, se considera que la unión

de información obtenida con el microscopio estereoscópico (v.g., ausencia o presencia y abundancia relativa de machos), el microscopio de luz (v.g., características cuantitativas) y el MER (v.g., forma de la placa facial), constituyen una sólida base para la identificación de las especies de *Pratylenchus* que fueron estudiadas.

## RESUMEN

Con el microscopio electrónico de rastreo, fue estudiada la morfología, particularmente de las regiones cefálica y labial, de *Pratylenchus brachyurus*, *P. zaeae*, *P. coffeae* y *P. penetrans*, colectados en diferentes localidades y cultivos en Costa Rica. En las primeras tres especies la placa facial no está dividida pero hay ciertas peculiaridades, v.g., dos áreas hundidas que se extienden lateralmente a partir de las aberturas anfidiales en *P. brachyurus*, así como dos fuertes, cortas y arqueadas anulaciones que marcan los bordes laterales del disco labial en *P. coffeae*, que podría ayudar a diferenciarlos entre sí. En *P. penetrans* la placa facial está dividida en un elemento central con forma de corbatín, formado por la fusión del disco labial con los labios medios, y otro elemento formado por segmentos laterales más pequeños; estas características permiten diferenciar fácil y rápidamente a *P. penetrans* de las otras tres especies estudiadas.

## AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer al Dr. A.M. Golden, USDA, por la confirmación de la identidad de *P. coffeae* y *P. penetrans*, así como la ayuda técnica del Sr. Justo Azofeifa, del Sr. Hernán Vílchez y la financiación otorgada por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.

## LITERATURA CITADA

- ANDERSON, R.V.; TOWNSHEND, J.L. 1980. Variation of the first head annule in canadian populations of *Pratylenchus penetrans* (Nematoda: Pratylenchidae) from three host plants. Canadian Journal of Zoology 58:1336-1340.
- CAFE FILHO, A.C.; HUANG, C.S. 1989. Description of *Pratylenchus pseudofallax* n. sp. with a key to species of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Pratylenchidae). Revue de Nematologie 12 (1):7-15.
- CORBETT, D.C.M.; CLARK, S.A. 1983. Surface features in taxonomy of *Pratylenchus* species. Revue de Nematologie 6(1):85-98.
- FREDERICK, J.J.; TARJAN, A.C. 1989. A compendium of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Pratylenchidae). Revue de Nematologie 12(3):243-256.
- HANDOO, Z.A.; GOLDEN, A.M. 1989. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (Lesion nematodes). Journal of Nematology 21(2):202-218.
- HIRSCHMANN, H. 1983. Scanning electron microscopy as a tool in nematode taxonomy. In Concepts in nematode systematics. Ed. por A.R. Stone, H.M. Platt y L.F. Khalil. New York, Academic Press. p. 95-111.
- JENKINS, W.R. 1964. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter 48(9):692.
- LOOF, P.A.A. 1979. The genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Pratylenchidae): A review of its anatomy, morphology, distribution, systematics and identification. Vaxtskyddsrapporter, Jordbruk 5, Swedish University of Agricultural Sciences. Research Information Centre. Uppsala, Sweden. 48 p.
- LOPEZ, R.; SALAZAR, L. 1987. Nematodos asociados al arroz (*Oryza sativa* L.) en Costa Rica. VI. Especies de *Hirschmanniella*. Turrialba 37(4):357-364.
- LOPEZ, R.; SALAZAR, L. 1988. Nematodos asociados al arroz (*Oryza sativa* L.) en Costa Rica. VII. *Pratylenchus zaeae*. Agronomía Costarricense 12(2):183-190.
- LOPEZ, R.; SALAZAR, L. 1990. Microscopía electrónica de rastreo de varias poblaciones de *Meloidogyne javanica* (Nematoda: Heteroderidae). Agronomía Costarricense 14(1): (en prensa).
- LUC, M. 1987. A reappraisal of Tylenchina (Nematoda). 7. The family Pratylenchidae Thorne, 1949. Revue de Nematologie 10(2):203-218.
- ROMAN, J. 1978. Fitonematología tropical. Río Piedras, Puerto Rico. Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico. 256 p.
- ROMAN, J.; HIRSCHMANN, H. 1969. Morphology and morphometrics of six species of *Pratylenchus*. Journal of Nematology 1(4):363-386.
- SALAZAR, L.; LOPEZ, R. 1988. Nematodos asociados al arroz (*Oryza sativa* L.) en Costa Rica. IV. Especies de *Criconebella*. Agronomía Costarricense 11(2):205-214.

TARTE, R., MAI, W.F. 1976. Morphological variation in *Pratylenchus penetrans*. *Journal of Nematology* 8(3):185-195.

TAYLOR, A.L.; LOEGERING, W.Q. 1953. Nematodos associated with root lesions in abaca. *Turrialba* 3(1-2):8-13.