

## **LA HISTORIA DEL DESARROLLO CIENTÍFICO DE LA NEMATOLOGÍA EN EL INIFAT.**

**Xiomara Cruz Ricardo, Ricardo Cuadra Molina, José Ortega Herrera.**

**Instituto de Investigaciones Fundamentales en la Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt." Calle 2 esq. 1 Santiago de las Vegas, Ciudad Habana. Cuba. Telefono: 579308 ext.29 E-mail: Mail to: adolforn@inifat.co.cu.**

### **RESUMEN**

Durante muchos años se ha acumulado cuidadosamente valiosos datos históricos de logros, resultados y la trayectoria transcurrida por grandes científicos e investigadores de la antigua Estación Experimental agronómica y actual Instituto de Investigaciones Fundamentales en la Agricultura Tropical (INIFAT). Cuando se celebran 100 años de creada esta institución, se dará a conocer el surgimiento del área de nematología, sus principales investigadores, las tareas más relevantes, principales cultivos trabajados y logros obtenidos. Después de un arduo trabajo en los archivos que guardan minuciosamente todo el caudal histórico de esta institución, mediante la revisión de folletos, legajos, informes, revistas seriadas, libros, expedientes científicos, entrevistas a trabajadores del centro de hace 35 años o más. Se Obtuvieron datos muy interesantes y reveladores sobre; la fundación del área en 1964, la asesoría y el resultado del trabajo relevante de especialistas como Irina Baranovskaya, Alexei A. Radjivin, Docho Stoyanos, Frank Kühn, Modesto Fernández y un grupo de colaboradores. Se ha trabajado en los cultivos de viandas, hortalizas, granos y plantas no cultivadas. También en el control de nematodos, resistencia, hospedantes principales, distribución, daños, sistemática e importancia económica. Se determinaron más de 100 especies asociadas a estos cultivos, dentro de las cuales alrededor de 20 fueron nuevos reportes para la ciencia.

### **THE SCIENTIFIC DEVELOPMENT HISTORY OF NEMATOLOGY IN THE INIFAT.**

#### **ABSTRACT**

Valuable information of gain, results, and the trajectory of relevant scientists and researchers from the old Agronomic Experimental Station, actual Fundamental Research Institute of Tropical Agriculture (INIFAT), during many years has been accumulated. When its celebrated 100 years since this institution was created, it will be informed the emerging of nematological area, its main researchers, the more relevant jobs, the main investigated culture and the achieved gains. The historic caudal of this institution, after a hard work in the archives, by the revision of booklets, files, information, serial reviews, books, scientific booklets, and interview to worker since 35 or more years in the institution the institution, was achieved. Very interesting information and reveler, on the foundation of the nematological areas in 1964, was obtain; and the relevant work and assessory from specialists as Irina Baranovskaya, Alexei A. Radjivin, Docho Stoyanos, Frank Kühn, Modesto Fernández and a collaborator group. In tuber crops, serials, vegetables, and wild plants, has been worked. In the control, the resisting one, the main hosts, the distribution, the damage, the systematic and economic importance of the nematodes, also has been worked. More than 100 species related to those crops, including about 20 of them were new reports for the international science.

## INTRODUCCION

Los nematodos aparecieron en la Tierra antes que el hombre; se tiene referencia sobre esto desde la época de los egipcios. Sin embargo no fue hasta el siglo pasado, con la ayuda del microscopio, que empezó a estudiársele a fondo. Por eso, la nematología agrícola o fitonematología, que es como se le llama a la Ciencia que estudia los nematodos asociados a las plantas; se puede considerar como una de las ramas más jóvenes de las ciencias biológicas.

Su importancia como plaga económica de las plantas fue reconocida aproximadamente a principios del siglo XX, desde entonces se ha profundizado en el estudio de su importancia como plaga de las plantas cultivadas.

En Cuba la fitonematología, como otras ramas de la Ciencia, adquirió importancia después del triunfo de la revolución; antes del 59 sólo se habían realizado algunos estudios sobre algunas especies de nematodos que atacaban a las plantas en el país y publicado muy escasos trabajos.

El objetivo de este trabajo, es dar a conocer el surgimiento de la especialidad de nematología en la Estación Experimental Agronómica hoy INIFAT, sus principales investigadores, cultivos más estudiados, trabajos más relevantes desarrollados y logros obtenidos.

## DESARROLLO

En la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas aparecen datos de la aparición de alguno que otro nematodo afectando los cultivos desde 1904 pero; en la etapa de 1904- 1964 no existía un laboratorio de nematología, ni hematólogos como tal, sino que había un Departamento de Fitopatología Vegetal, y algunos Investigadores que recogieron en ocasiones en sus informes de trabajo la aparición de daños causados por nematodos a las plantas, obteniéndose algunos resultados relevantes como el del Dr. Stephen C. Bruner en 1918 que reporta a los nematodos formadores de nódulos produciendo daños en diferentes cultivos y la enfermedad "Buba blanca" causada por nematodos en tomate.

En 1935 se considera como uno de los primeros trabajos realizados en Cuba sobre control biológico de insectos por nematodos a *Hexameris* sp. parasitando a larvas del taladrador de las vainas de Habas reportado por el Dr. S.C. Bruner.

El Dr. Martín B. Harrison, quien inició en 1949 el primer inventario de nematodos para Cuba; pero no le dieron mucha importancia, no obstante se reflejan en la Tabla 1 otros trabajos realizados en esos años.

El período de 1964 a 1975 se puede considerar como el de creación de las bases y desarrollo de la nematología agrícola en Cuba, con la asesoría de especialistas de diferentes países (Tabla 2), que contribuyeron a la formación de los especialistas cubanos y a la conducción de un gran número de investigaciones en todo el país y en diferentes cultivos (Tabla 3).

Los especialistas extranjeros que más cooperaron con el desarrollo de la nematología en Cuba, en éste laboratorio creado en 1964 (Fig.1) son los siguientes:

Los Soviéticos Dra. Irina Milova y Dr. Peter Krilov quienes en 1964 formaron a los primeros especialistas cubanos y comenzaron los estudios de la nematofauna en Cuba y los nematodos que más afectan a los principales cultivos económicos de Cuba.

De igual forma se destacó el Dr. Alexey Rasjivin, nematólogo soviético que permaneció en Cuba varios años, no solo en el INIFAT, sino también en otros

centros de investigación agrícola, donde formó varios especialistas cubanos. Uno de los que más se destacó fue el Dr. Docho Stoyanov, especialista búlgaro que permaneció en Cuba durante cinco años y desarrolló la nematología en el país con la formación de un grupo numeroso de Cubanos y la realización de un amplio volumen de Investigaciones en los cultivos más importantes, sobre la biología, distribución y diferentes medios de control. Se destaca el trabajo referente a la primera especie de nematodos de los quistes en Cuba y nueva especie para la ciencia *Heterodera amarantii*.

y ayudó a la consolidación de la nematología en el país con el aporte del estudio de los nematodos en varios cultivos en especial en la caña de azúcar. Con sus conocimientos como sistemático contribuyó al reporte de varias especies de nematodos nuevos para Cuba y la Ciencia.

También ayudaron a la formación de jóvenes Cubanos de todas las provincias y desarrollaron un arduo trabajo sobre varias temáticas con resultados relevantes para Cuba y la Ciencia, el que ha seguido hasta nuestros días. (Tabla 4 y 5). Mas de 100 especialistas, técnicos y estudiantes se han formado en la especialidad de nematología en diferentes cursos, post grados, tesis y doctorado impartidos. Durante éstos años trabajaron en el Laboratorio de Nematología un grupo de especialistas y técnicos cubanos de los cuales mencionamos a los que laboraron y aportaron por más tiempo al desarrollo de la nematología en la E.E.A. y en el INIFAT. (Tabla 6).

Fueron publicados en Revistas Nacionales y extranjeras 71 trabajos, de éstos; 2 en la revistas Nematropica de Estados Unidos y el resto en Informe Anuales, Boletines y Circulares, Revista Poeyana, Agricultura Comercio y Trabajo, Agrotecnia de Cuba, Revista Agricultura, Ciencias de la Agricultura, Protección Vegetal, etc. donde se dieron a conocer importantes resultados de investigación realizados fundamentalmente en los últimos 40 años y se ha demostrado la gran importancia económica que tienen los fitonemátodos, los que causan importantes daños en los principales cultivos, como ocurre en los países tropicales, subtropicales y templados. Por estos años se desarrolla la especialidad en otros centros de investigación del país como; la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal, el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar, la Universidad de la Habana y Las Villas y surgen los laboratorios provinciales de Sanidad Vegetal y otros Institutos y Universidades en distintas provincias, siendo así como se consolida la fitonematología en Cuba, por lo que consideramos que esta semilla que comenzó a germinar en nuestras instalaciones ha contribuido a que hoy Cuba sea uno de los países con mayor desarrollo y numero de especialistas de América Latina y el Caribe en la especialidad de nematología.

## REFERENCIAS

- Acuña, G. J. 1966.**: El plátano, algunos aspectos botánicos. Enfermedades, Plagas y nematodos. Estación Experimental Agronómica, Santiago de las Vegas, Circular No.96,
- Archivo histórico del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical.** Expediente personal de: S., C. Bruner, Legajo: 2, Expediente: 62, 1915.
- Archivo histórico del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical.** Expediente personal de: J.A. Galé, Legajo: 1, Expediente: 1, 1922.
- Bruner, S.C.:** La Buba Blanca, Revista Agricultura Comercio y Trabajo.

- Bruner, S.C.:** La Maruca o taladrador de las vainas. Historia y distribución. . Estación Experimental Agronómica, Santiago de las Vegas. Boletín No. 56 p-12,1935
- Cardín, P. Informe Anual 1909-1914** (3er. Informe) p-168, Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas.
- Cuadra, M. R**1980. Efectos de algunos cultivos sobre la población de *Heterodera amaranthi* en el suelo. Revista Ciencias de la Agricultura .No.5, p: 23-30
- Cuadra, M.R., Quincosa, A.1982.** Comportamiento de diferentes especies de *Psidium* como patrón para el guayabo resistente a *Meloidogyne* (Nematodo Heteroderidae). Revista Ciencias de la Agricultura. No.13, p: 19-26,
- Cuadra, M.R., Razjivin, A.1982.:** Fitonematodos del tomate en algunas zonas de la Provincia Habana. Revista Ciencias de la Agricultura .No.11, p: 3-13,
- Cuadra, M.R., Xiomara Cruz, Fajardo, J, 2000.** Cultivos de ciclo corto como plantas trampas para el control del nematodo agallador. Nematrónica, Vol.30 No.2, p: 241-246
- Cuadra, M.R. 1980.** Efecto de algunos cultivos, sobre la población de *Heterodera amaranthi* (NematodaÑ Heteroderidae), en el suelo. No.5 p: 23-30
- Fernández, M.1975.** El *Psidium friedrichthalianum* como patrón para el guayabo, resistente a los nematodos. Revista de Agricultura Vol. VIII, No.3,
- Fernández, M, 1970.:** Listado de nematodos fitoparasíticos de Cuba (segunda contribución). Revista de Agricultura Vol. XI, No.1, p: 62-84
- Fernández M.1967.** Lista de nematodos de Cuba (primera contribución) Revista de Agricultura Vol.1, No.2, p 74-88,
- Fernández, M., Ortega, J.1982:** Comportamiento de las poblaciones de nematodos fitoparásitos en plátano enano Cavendish. Revista Ciencias de la Agricultura, No.13, p: 7-17
- Fernández, M., Ortega, J. 1982.** Plantas indeseables como hospedante de nematodos parásitos del arroz. Revista Ciencias de la Agricultura. No.12, p: 114-116
- Fernández, M., Ortega, J. 1983.** Distribución de los nematodos en zonas arroceras de Cuba. I Provincia de Pinar del Río. Revista Ciencias de la Agricultura. No.14, p: 25-35,
- Fernández, M.,Razjivin, A., Ortega,J., Quincosa ,A. 1980.** Nuevas especies de *Helicotylenchus* (Nematodo Haplolaimidae). Asociados al cultivo del arroz en Cuba. Revista Poeyana. Instituto de Zoología. Academia de Ciencias de Cuba. No.202: 1-27,
- Fernández, M., Ortega, J.1998.** Una revisión de los problemas nematológicos en Cuba. Nematrónica, Vol.28, No.2: 151-164.
- Gandoy, P., Ortega,J 1980:** Nematodos parásitos del cultivo de la piña en Cuba, posibilidades de su control. Revista Ciencias de la Agricultura. No.7, p: 28-32,
- Harrison M.B.:** Primer Inventario de nematodos para Cuba. Informe de Investigación (1958-1959), Archivo departamento de nematología. Instituto de Investigaciones Fundamentales en la Agricultura Tropical.
- Influencia de los fumigantes del suelo y productos fungicidas sobre poblaciones de nematodos. Archivo departamento de nematología. Instituto de Investigaciones Fundamentales en la Agricultura Tropical.
- Krilov,P.S. :** Informe Anual Diciembre 1965- Febrero 1966. Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas.

- Kühn, H., Fraank, C. 1968.** Investigación sobre nematodos del género *Meloidogyne* y aplicación de resultados en rotación de cosecha, Revista de Agricultura. Vol. II, No.1, p: 83-89,
- Kühn, H., Frank, C. 1967.** Nematodos fitoparasíticos. . Revista de Agricultura Vol. 1, No.2, p-67-73.
- Melvilla, T.C., Horne, T.W. 1908:** Insectos y enfermedades de las hortalizas en la Estación Experimental Agronómica de Cuba, Boletín No.12.
- Razjivin, A., Fernández., Ortega, J., Quincosa, A. 1981.** Nuevas especies de *Hirschmaniella* (Nematoda Ñ Pratylenchinae ) parásitos de plantas indeseables en arroz. Revista Poeyana. Instituto de Zoología. Academia de Ciencias de Cuba. No.216: 1-23
- Schliephake, E., Fernández, M., Ortega, J.:** *Helicotylenchus paraconcaus* sp.n,( Nematodo Haplolaminae) y la Descripción del macho de *Helicotylenchcus microcephalus* Sher. Revista Poeyana. Instituto de Zoología. Academia de Ciencias de Cuba. No.295: 1-27, 19850.
- Stoyanov, D. 1967.** Especies de nematodos parásitos del plátano en Cuba y posibilidades de control. Revista de Agricultura Vol. I, No.3, p-9- 47,
- Stoyanov, D. 1971:** Control de los nematodos parásitos del plátano por medio de rotación y su duración en tierra sin hospederos. Revista de Agricultura Vol. IV, No.2, p : 75-80,
- Stoyanov, D y Gandoy, E, 1975.** Influencia del cultivo del Sorgum y Penisetum sobre las poblaciones de algunos nematodos parásitos. Revista de Agricultura. Vol.8, No.2, p: 35-39
- Stoyanov, D 1973.** *Heterodera amaranthi* ciclo biológico, hospedantes y distribución. Revista Poeyana. Instituto de Zoología. Academia de Ciencias de Cuba. No.111, Julio

**Tabla 1. Resultados mas relevantes en la etapa 1904 – 1964**

<b>Años</b>	<b>Contenido</b>	<b>Autor</b>
1904-1905	Se hace referencia a los daños que hacen los nematodos en café; pero que aún no se han detectado en Cuba.	Dr. Melville Thurstan Cook Dpto. Patología Vegetal
1905 - 1909	Se dan a conocer los “Insectos y enfermedades de las leguminosas. Chicharo de vaca (Cow-peg),y se señala que los nematodos atacan las raíces de ésta leguminosa, y por eso no deben sembrarse donde se desee tener el suelo libre de éstos.”	Dr. William Titus Horne Dpto. Patología Vegetal
1908	Se Informa, sobre la poca importancia que se le da a los nematodos en las hortalizas, sin embargo en Tomate si producen agallas y pérdidas. Lo que se conoce en el mundo en diferentes especies de plantas atacadas por esta plaga .	Dr. Melville Thurston Cook and Dr. William Titus Horne. Dpto. Patología Vegetal
1909 - 1914	Se informa que <i>Heterodera Radicícola</i> ha sido encontrada dañando muchos sembrados de tomate en la colonia “La Gloria” Camagüey.	Ing. Patricio Cardín Dpto. Patología Vegetal
1917 - 1918	Señala que los nematodos formadores de nódulos que están distribuidos en ciertos lugares del país produciendo la enfermedad “Buba Blanca” pudrición del tomate, es producida por el nematodo <i>Heterodera Marioni</i> , Y recomienda como evitarla: Eliminando plantas viejas enfermas , Con rotación de cultivos, no sembrar plantas perennes. Aplicar bisulfuro de Carbono en áreas infestadas.	Dr. S.C. Stephen C. Bruner Dpto. Patología Vegetal
1935	Se reporta al nemátodo <i>Hexamermis</i> n.sp Steiner (Mermithidae) com o parásito que mató las larva de la Maruca o taladrador de las vainas en las Habas de lima. Sin embargo reporta que fueron pocas para considerarse de importancia.	Dr. S.C. Stephen C. Bruner Dpto. P. Vegetal

**Tabla 1. (Continuación)**

<b>Años</b>	<b>Contenido</b>	<b>Autor</b>
1946 - 1947	El Informe de la historia de varias especies de <i>Meloidogyne</i> puede considerarse como el primer reporte sobre sistemática de éste género en Cuba.	Dr. A.A. Steiner
1949	Trabaja en el primer Inventario de nemátodos para Cuba.	Dr. Martín B. Harrison
1955	<p>Reporta haber encontrado nematodos en raíces de la Piña, clasificándolos como <i>Meloidogyne incognita</i>.</p> <p>En éste año debido a la importancia de los nematodos para el cultivo de la pina , los Investigadores de la E.E.A, gestionan la colaboración de la Administración de Cooperación Internacional (Punto IV) iniciándose en 1959 Investigaciones encaminadas ha hacer un Inventario de los nematodos parasíticos de algunas cosechas cubanas. En el que trabajaron además del Dr. Martín B. Harrison, los Ingenieros Jorge L Parrado y Modesto Fernández Roseñada. Identificándose asociada a un pobre desarrollo radicular de la planta nemátodos de los géneros : <i>Helicotylenchus</i>, <i>Paratylenchus</i>, <i>Ditylenchcus</i> y <i>Aphelenchus</i>.</p>	Ing. Julián Acuña Gale

**Tabla 2. Asesores extranjeros que contribuyeron al desarrollo de la nematología en Cuba.**

Nombre	País	Categoría	Especialidad	Años trabajados
Achrar Tulaganov	URSS	Dr.Cien.Biol	Nematologo	1964
Irina Baranovskaya	URSS	Dra.Cienc-Biol.	Nematóloga	1964- 1966
Elena Tulyguina	URSS	Dra.Cien.Biol	Nematologa	1964-1966
Peter S. Krilov	URSS	Dr.Cienc.Biol.	Nematólogo	1965-1966
Docho Stoyanov	Bulgaro	Dr.Cien.Biol.	Nematologo	1965-1971
Horst Kühn	RDA	Dr.Cien.Biol	Nematólogo	1966-1967
Edgar Schliephake	RDA	Aspirante	Nematólogo	1976-1978
Alexei A. Radjivin	URSS	Dr. Cien.Biol	Nematologo	1978-1979

**Tabla . 3 Cultivos más trabajados.**

Cultivos	Cultivos
Arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.)	Lechuga ( <i>Lactuca Cannabinuus</i> Lin.)
Acelga ( <i>Beta vulgaris</i> L.)	Melón de Castilla ( <i>Cucumis melo</i> ,Var. contaloup.)
Apio <i>Apium Graveolens</i> L.)	Melón de agua ( <i>Citrulus lanatus</i> ,Thunb.)
Ajo ( <i>Allium sativum</i> L.)	Maní ( <i>Aracis hipogoea</i> , Lin)
Ají ( <i>Capsicum</i> sp)	Manzanilla ( <i>Matricaraia recutita</i> L.)
Albahaca ( <i>Orthosiphom tomentosus</i> .Benth)	Menta <i>Lippia alba</i> L.)
AlgodónDeltapine sp)	Name blanco ( <i>Dioscorea rotundata</i> Lour.)
Brocoly ( <i>Brassica oleracea</i> L.var.Italica P.)	Orégano frances ( <i>Plecthranthus amboinicus</i> , Lour)
Berro ( <i>Nasturtium officinale</i> R. Br.)	Plátano ( <i>Musa</i> sp)
Cítrico ( <i>Citrus</i> sp.)	Pepino ( <i>Cucumis sativus</i> L.)
Café ( <i>Coffea arábica</i> , Lin)	Pimiento ( <i>Capsicum annum</i> L.)
Cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.)	Perejil <i>Petroselinum crispum</i> , Mill.)
Caña Santa ( <i>Costus spicatus</i> Jacq.)	Piña( <i>Ananas comosus</i> L.)
Col China <i>Brassica rapa</i> L.)	Pino ( <i>Pinus cubensis</i> , Griseb)
Coliflor ( <i>Brassica oleracea</i> L. Var botrytis)	Quimbombó ( <i>Abelmoschus esculentus</i> L.)
Cebollío <i>Allium fistulosum</i> L.	Remolacha ( <i>Beta vulgaris</i> , Lin)
Col ( <i>Brassica oleracea</i> L. var.capitata)	Rábano ( <i>Raphanus sativus</i> L.)
Calabaza ( <i>Cucurbita moschata</i> . Duch)	Sorgun ( <i>Sorghum vulgare</i> , Pers.)
Cactus ( <i>Opuntia</i> sp)	Soya ( <i>Glicine max</i> L.)
Coco ( <i>Cocos nucifera</i> ,Lin.)	Tomate ( <i>Licopersicon esculentum</i> Mill)
Espinaca ( <i>Espinacia oleracea</i> L.)	Te criollo ( <i>Justicia pectoralis</i> Jacq.)
Fresa ( <i>Fragaria vesca</i> L.)	Tilo ( <i>Justicia pectoralis</i> , Jacq)
Guayaba y otros <i>Psidium</i> ( <i>Psidium</i> sp)	Tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> , Lin)
Habichuela ( <i>Phaceolus vulgaris</i> L.)	Vicaria ( <i>Vinca rosea</i> , Lin)
Kenaf ( <i>Hibiscus cannabinus</i> Lin.)	Zanahoria ( <i>Daucus carota</i> L.)



**Tabla 4 Resultados mas relevantes obtenidos según las temáticas trabajadas.**

<b>Temática.</b>	<b>Principales resultados</b>
La Nematofauna y distribución en Cuba	<p>Se efectuaron importantes estudios sobre la fauna de fitonematodos de Cuba "Inventario Nacional" que abarcó todas las provincias y principales fincas , granjas y empresas agrícolas de Cuba. En las cuales se estudiaron 134 especies de nemátodos en 197 especies de plantas cultivadas y silvestres. Obteniéndose 23 nuevas especies de nematodos fitoparásitos para la ciencia, siendo una prueba del desarrollo impetuoso de los estudios e investigaciones científicas desarrollada por el laboratorio en los últimos 40 años.</p> <p>Se creó una colección de nematodos fitoparásitos y saprobióticos de Cuba, la cual se deterioró debido a las condiciones climáticas desfavorables en Cuba.</p> <p>Se creó desde 1964 hasta nuestros días una colección fija de daños producidos por nematodos en las plantas.</p>
Control químico, biológico Agrotécnico.	<p>En 1935 se da a conocer el primer trabajo que se refiere a un nematodo como Control Biológico. <i>Hexameris sp</i>, el cual parásita y mata las larvas de "La Maruca" o Taladrador de las vainas de las Habas de lima. No se le dio mucha importancia.</p> <p>Estudio de Control Químico en plátano, café y hortalizas.</p> <p>Se realizan trabajo de rotación y barbecho en diferentes cultivos.</p> <p>Empleo de la solarización para suelos de viveros de café y hortalizas.</p> <p>Uso de laboreo en el mantenimiento de poblaciones de nematodos M. incógnita en la rotación Soya- Tabaco negro.</p> <p>Uso de compuestos naturales con efecto nematicida.</p>
Comportamiento de especies y variedades de plantas cultivadas y silvestres frente al ataque de nematodos.	<p>Se estudió el comportamiento de diferentes especies y variedades de plantas como: Frutales, gramíneas, hortalizas, granos, viandas etc. obteniéndose resultados satisfactorios en cuanto al conocimiento de resistencia y susceptibilidad de estas a los nematodos.</p>
Técnicas y metodología de trabajo con nematodos en laboratorio y campo.	<p>Se realizaron experimentos para obtener semillas de plátano libres de nematodos.</p> <p>Se llevaron a extensión en todo el país el uso de los " Cultivo de ciclo corto como plantas trampas, para el control de nematodos de las agallas con la lechuga , rábano y acelga.</p> <p>Estudio de la biología y hábitos de vida de las especies de nematodos mas importantes.</p>

**Tabla. 4 (Continuación)**

Temática.	Principales resultados
Daños y pérdidas producidas por nematodos en las especies de cultivos mas importantes.	Algunos trabajos reportan daños y pérdidas en las hortalizas, planteándose principalmente perdidas considerables en el cultivo del tomate. Se refieren estudios sobre daños ocasionados por nematodos en los cultivos mas importantes: como el cítrico, piña, fresa, Kenaf, guayaba, café, caña y tabaco etc.
Asociación de nematodos con otros microorganismos patógenos.	En la década del 70 u 80 se hacen algunos trabajos relacionados con los nematodos y las enfermedades fungosas, bacterianas, así como el parasitismo por fitonematodos.
Manejo de nematodos en condiciones de campo, agricultura urbana y Cultivo protegido.	Se desarrolla en 1986 un importante trabajo sobre la permanencia y viabilidad de <i>Heterodera amaranti</i> en suelo son hospedante. Durante los últimos años se han realizado varios trabajos encaminados a determinar las poblaciones de nematodos, y su control en huertos, organopónicos, zeopónicos, y casas de cultivo protegido.

**Tabla 5. 23 Nuevas especies para la ciencia.**

Año	Especie	Investigador
1972	<i>Heterodera amaranthii</i>	Docho Stoyanov
1980	<i>Helicotylenchus orysae</i> , <i>H.unicum</i> , <i>H. sparsus</i> , <i>H. Subtropicalis</i> , <i>H. Atlanticus</i> , <i>H. Acunae</i> , <i>H. Similis</i> , <i>H. Pseudopoxilli</i> , <i>H. Mucrogaleatus</i> , <i>H. Curvicaudatus</i> , <i>H. Inifatis</i> , <i>H. Lisocaudatus</i> , <i>H. Acutucaudatus</i> , <i>H. Bifurcatus</i> , <i>H. Verrucasus</i> .	Modesto Fernández y Col.
1981	<i>Hirschmaniella Truncata</i> , <i>H. Asteromucronata</i> , <i>H. Furcata</i> , <i>H. Obesa</i> .	Alexei Razjivin y Col.
1985	<i>Helicotylenchus paraconcaus</i> <i>Helicotylenchus microcephalus</i> Sher, 1966 (macho).	Edgar Schliephake y col

**Tabla 6. Especialistas y técnicos que mas ha contribuido al desarrollo de la Nematología en la Estación Experimental Agronómica y el INIFAT.**

<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Fecha</b>
Dr. Modesto Fernández Díaz-Silveira	1963 - 1994
Dr. Ricardo Cuadra Molina	1968 - 2004
Ing. Praxides Gandoy Espinosa	1972- 1974
Ing. Carlos Frank Piterson	1964- 1967
Ing. Xiomara Cruz Ricardo	1996- 2004
Maestro Agríc. José Otega Herrera	1971- 2004
Maestro Agríc. Adolfo Quincosa Farías	1976- 1978
Aux. Tec. Alberto García	1968- 1974



Fig.1 Laboratorio de Nematología ( INIFAT)