



AGROCALIDAD
 AGENCIA DE REGULACIÓN Y
 CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO

**INSTRUCTIVO DE MUESTREO PARA
 ANÁLISIS NEMATOLÓGICO**

INT/N/07

Rev. 5

Hoja 1 de 17



AGROCALIDAD

AGENCIA DE REGULACIÓN Y
 CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO

LABORATORIO DE NEMATOLOGÍA

INSTRUCTIVO INT/N/07

**INSTRUCTIVO DE MUESTREO PARA ANÁLISIS
 NEMATOLÓGICO**

Rev. 5

ELABORADO	REVISADO	REVISADO	APROBADO
Responsable Técnico	Director de Diagnóstico	Responsable Calidad	Coordinador General de Laboratorios
			Fecha: 31 ENE 2018



HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

REV. N°	PASA A REV. N°	FECHA	HOJAS	CONTENIDO MODIFICADO
NA	1	11/06/2014	14	Instructivo nuevo
1	2	11/06/2015	4,5,6,7,8,9,10,15, 16	Modificación nueva plantilla SGC Se incluye el procedimiento de muestreo para banano Se incluyeron citas bibliográficas y abreviaturas Se incluyó Anexos II y III
2	3	10/09/2015	4,10	1. Objeto 2. Alcance 6. Anexos: Retiro de modelo de etiqueta
3	4	19/10/2016	6,7,8,9,10	Portada Histórico de modificaciones 5.1 Muestras de suelo 5.2 Muestras de material vegetal 5.3 Muestras de cultivos de arroz 5.4 Muestras de banano y/o plátano 5.5 Muestras de aguas de campo con fines agrícolas
4	5	19/01/2018	Todas	Cambio logo institucional 1. Objeto 3.1. Documentos utilizados en la elaboración

 <p>AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO</p>	INSTRUCTIVO DE MUESTREO PARA ANÁLISIS NEMATOLÓGICO	INT/N/07
		Rev. 5
		Hoja 3 de 17

ÍNDICE

1.	OBJETO	4
2.	ALCANCE	4
3.	REFERENCIAS	4
3.1.	Documentos utilizados en la elaboración	4
3.2.	Documentos y Registros a utilizar conjuntamente con el INT	4
4.	GENERAL	4
4.1.	Definiciones	5
4.2.	Abreviaturas	5
4.3.	Materiales a utilizar	6
4.4.	Instrucciones de seguridad	6
5.	REALIZACIÓN	6
5.1.	Muestras de suelo	6
5.2.	Muestras de material vegetal	7
5.3.	Muestras de cultivos de arroz	9
5.4.	Muestras de banano y/o plátano	9
5.5.	Muestras de aguas de campo con fines agrícolas	10
6.	ANEXOS	10

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	INSTRUCTIVO DE MUESTREO PARA ANÁLISIS NEMATOLÓGICO	INT/N/07
		Rev. 5
		Hoja 4 de 17

1. OBJETO

El presente instructivo tiene por objeto describir los pasos a seguir para la toma de muestras de material vegetal, suelos y aguas con el fin de obtener muestras representativas para ser analizadas en los Laboratorios de Nematología de AGROCALIDAD

2. ALCANCE

Este instructivo está dirigido a clientes internos y externos. Es aplicable para el muestreo de nematodos en material vegetal, suelos y aguas de riego o de uso agrícola, invernaderos y sitios cuarentenarios. El documento ha sido desarrollado en base a protocolos establecidos en normas técnicas de muestreos nacionales e internacionales.

3. REFERENCIAS

Se utiliza la versión vigente de los siguientes documentos:

3.1. Documentos utilizados en la elaboración

- DOCE/N/107: NIMF 31. Metodologías para muestreo de envíos. Roma, CIPF, FAO.
- DOCE/N/108: NIMF 27. Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas. Roma, CIPF, FAO
- DOCE/N/109: PGC/LA/01 Procedimiento General para la Gestión de Documentos.
- DOCE/N/110: Chávez E. y M. Torres. 2001. Muestreo de nematodos parásitos de plantas. <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/agric/hortic/papa/emp/nematodos.htm>
- DOCE/N/110: Triviño C. 2013. Guía para reconocer daño en raíces y métodos de muestreo y extracción de nematodos en raíces y suelo, INIAP Boletín Divulgativo No. 433. 17 pp
- DOCE/N/85: Manzanilla-López, Rosa H., (2012). Methodology and Symptomatology. En Practical Plant Nematology Manzanilla-López, Rosa H. & Marbán-Mendoza, Nahúm Eds., Editorial Colegio de Postgraduados, México pp. 89 - 129

3.2. Documentos y Registros a utilizar conjuntamente con el INT

- Histórico de Modificaciones
- PGC/LA/03-FO07 Orden de trabajo Laboratorios de Entomología y Nematología

4. GENERAL

Los nematodos fitoparásitos se encuentran distribuidos en todos los ambientes, se puede decir que no existe un cultivo libre de la presencia de nematodos. Sin embargo por su tamaño microscópico y sintomatología no específica, pasan desapercibidos en el diagnóstico del agente causal de un problema de campo.

Debido a la demanda del comercio internacional, se debe tener un conocimiento exacto de los principales géneros de importancia económica nacional e internacional, que ocasionan daños perjudiciales a la calidad del producto.

Los procesos de identificación de los diferentes géneros de nematodos, generalmente son complejos y su éxito depende de la calidad de la muestra que va a ser analizada.

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	INSTRUCTIVO DE MUESTREO PARA ANÁLISIS NEMATOLÓGICO	INT/N/07
		Rev. 5
		Hoja 5 de 17

Antes de realizar el muestreo es necesario definir objetivos como:

- Qué género de nematodos están presentes en la muestra
- Diagnóstico (Cuál es el agente causal de la enfermedad)
- Prospectiva (Cuál es la distribución de los nematodos en un área determinada)
- Estimación cuantitativa (Estimación de los tamaños poblacionales presentes en un período de tiempo, efecto nematicida)
- Estatus cuarentenario (Prevención de la entrada o movimiento de nematodos de importancia cuarentenaria en áreas libres de nematodos)

La realización de una correcta técnica de muestreo y colecta de la muestra, conservación, transporte y envío al Laboratorio garantizan resultados confiables y precisos, necesarios para tomar medidas de control en un cultivo dado.

4.1. Definiciones

- **Nematodos:** Organismos microscópicos parasíticos o de vida libre. Los nematodos fitoparásitos constituyen una plaga importante para cultivos de interés económico, causando daños principalmente a raíces, hojas y tallos.
- **Muestra:** Es una o más unidades, extraídas mediante un procedimiento al azar de un lote, que sirve para obtener la información necesaria o más características particulares del objeto a analizar, lo cual sirve de base para tomar decisiones del proceso que lo produjo.
- **Submuestra:** Cantidad representativa de una muestra, perteneciente a un lote con características definidas.
- **Plaga:** Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales. [FAO 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997]
- **Lote:** Conjunto de unidades de un solo producto básico, identificable por su composición homogénea, origen, etc., que forma parte de un envío [FAO, 1990]
- **Muestreo Representativo:** El muestreo representativo implica el estudio de un pequeño grupo de elementos para obtener conclusiones sobre toda una población.
- **Rizósfera:** Zona circundante al sistema radicular.
- **Rodal:** Espacio de superficie variable pero con constancia de las características de masa y estación, y por tanto de tratamiento.
- **Duplicado:** Este término se refiere a las submuestras tomadas de un mismo lote y deben ser representativas de la muestra para poder obtener valores más próximos a la realidad.

4.2. Abreviaturas

cm: centímetro

m: metro

g: gramo

kg: kilogramo

ha: hectárea

cm³: decímetro cúbico

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	INSTRUCTIVO DE MUESTREO PARA ANÁLISIS NEMATOLÓGICO	INT/N/07
		Rev. 5
		Hoja 6 de 17

4.3. Materiales a utilizar

- Barreno o pala
- Recipiente o bandeja de plástico para mezcla de sub-muestras
- Fundas plásticas
- Etiquetas
- Orden de trabajo vigente
- Marcador indeleble
- Cajas de cartón
- GPS
- Caja térmica
- Gel o Hielo

4.4. Instrucciones de seguridad

Las actividades realizadas para la toma de muestras no representan nivel de riesgo alto, sin embargo deben ser realizadas por una persona capacitada para este trabajo. Al momento realizar la toma de muestras se debe contar con elementos de protección, como guantes, botas, mascarilla y material de muestreo.

5. Realización

Antes de empezar es necesario diseñar un plan de muestreo que incluya el patrón, el tamaño muestral (en peso), el número de muestras a tomar en relación al área y la estación o período para realizar el muestreo. La selección de un método de muestreo dependerá del cultivo, combinación de cultivos, especies de nematodos, período estacional y el tipo de suelo. Además se debe considerar la biología de los nematodos, por ejemplo la presencia/ausencia de estadíos juveniles/adultos en el suelo y raíces, estados anhidro y bióticos, hábitats alimenticios, comportamiento (migración vertical u horizontal), ecología, estación del año en el que se encuentra en el suelo los estadíos activos del nematodo y los patrones de distribución (regular, randómico, agregado). (Manzanilla-López & Marbán-Mendoza, 2012)

La distribución espacial de los nematodos parásitos de plantas es agregada. La distribución puede favorecer ciertas características biológicas de los nematodos como la ovoposición y el número de huevos depositados por hembra (cyst nematodos y nematodos agalladores), la distribución y profundidad de las raíces, dispersión de los nematodos, entre otras.

La toma de las muestras tanto de suelo como raíz pueden ser de la misma área de muestreo, sin embargo el procedimiento de muestreo varía. A continuación se detalla la toma de muestras dependiendo de su origen.

5.1. Muestras de suelo

- El tiempo adecuado para realizar el muestreo debe ser antes de la siembra y después de la cosecha, dependiendo del cultivo (Ver Anexo I)
- No se debe coleccionar una muestra cuando el suelo esté seco ni compacto, ni cuando esté saturado de agua.



- En cada punto en el que se realizará la toma de muestra, retirar materia orgánica, basura, malezas y una capa de 3 a 5 cm de la superficie del suelo para minimizar la influencia de la sequía, malas hierbas y cultivos de cobertura.
- Tomar la muestra de suelo usando un barreno o una pala, procurando en la zona de las raíces de las plantas, a una profundidad que dependerá del cultivo:
 - Pastizales: 0 -10 cm,
 - Hortícolas y cereales: 0-20 cm.;
 - Frutales, viñas y ornamentales: 10-30 cm.
 - Cultivos leñosos: tomar la muestra de suelo alrededor de la zona de goteo (aprox. 1-2 m del tronco (Ver Anexo I)
- Una muestra de suelo debe estar constituida por 10 a 15 sub-muestras. Homogenizar las submuestras y tomar aproximadamente un kilo de suelo total, suficiente para el envío al laboratorio.
- Colocar la muestra en una funda de plástico, bien cerrada para evitar la pérdida de humedad.
- Colocar una etiqueta de identificación por fuera de la funda y llenar todos los campos con un lápiz o marcador indeleble. Estos datos también deben registrarse en la Orden de Trabajo.
- Mantener las muestras en un lugar fresco o bajo la sombra. Si se van a conservar las muestras mantenerlas a una temperatura entre los 4 y 12°C (refrigeración), esto evitará la muerte de los nematodos. Enviar la muestra al Laboratorio lo más pronto posible.

5.2. Muestras de material vegetal

5.2.1. Toma de muestras de raíces

- Por lo general las muestras de raíces deben ser tomadas con una porción de suelo para evitar la pérdida de humedad de las mismas y la muerte de los nematodos.
- Tomar las muestras en áreas periféricas a las zonas dañadas, o en los bordes de las zonas afectadas y donde se concentra el crecimiento radicular. Nunca muestrear en zonas donde las plantas estén muertas.
- Tomar las raíces que presenten los síntomas iniciales de la infección, no tomar las raíces muertas o que ya presenten un estadio avanzado de la infección (leñosas).
- Hacer un hoyo de profundidad entre 10 a 20 cm dependiendo del cultivo, alrededor de las zonas de crecimiento radicular, con ayuda de una pala evitando dañar las raíces.
- Tomar la muestra de raíces de las plantas infectadas con una porción de suelo, extraer una muestra de aprox. 25-100 g de raíces por muestra compuesta, en el caso de musáceas tomar 100g de raíz. Otra opción es colocar las raíces de la planta afectada sobre un papel humedecido (NO MOJADO) cubierto por otro papel humedecido.
- Guardar la muestra así preparada en una funda de plástico, bien cerrada para evitar la pérdida de humedad.
- Colocar una etiqueta de identificación por fuera de la funda y llenar todos los campos con un lápiz o marcador indeleble. Estos datos también deben registrarse en la Orden de Trabajo.

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	INSTRUCTIVO DE MUESTREO PARA ANÁLISIS NEMATOLÓGICO	INT/N/07
		Rev. 5
		Hoja 8 de 17

- Mantener las muestras en un lugar fresco o bajo la sombra. Si se van a conservar las muestras mantenerlas a una temperatura entre los 4 y 12°C (refrigeración), esto evitará la muerte de los nematodos. Enviar la muestra al Laboratorio lo más pronto posible.

5.2.2. Toma de muestras de hojas

- Tomar las hojas de la planta afectada y colocar la muestra entre hojas de papel tipo absorbente o secante. Si no es posible, colóquelas entre hojas de papel de periódico. Evitar que las hojas queden muy agrupadas o unas sobre otras, ni tampoco dobladas.
- Recoger de 12 a 20 hojas por muestra conteniendo los síntomas.
- Guardar la muestra así preparada en una funda de plástico, bien cerrada para evitar la pérdida de humedad.
- Colocar una etiqueta de identificación por fuera de la funda y llenar todos los campos con un lápiz o marcador indeleble. Estos datos también deben registrarse en la Orden de Trabajo.
- Mantener las muestras en un lugar fresco o bajo la sombra. Si se van a conservar las muestras mantenerlas a una temperatura entre los 4 y 12°C (refrigeración), esto evitará la muerte de los nematodos. Enviar la muestra al Laboratorio lo más pronto posible.

5.2.3. Toma de muestras de ramas

- Tomar ramas de 20 a 40 cm de longitud, recientemente afectadas en los que se aprecie la zona de avance de la enfermedad. NO enviar ramas totalmente secas.
- Cortar las ramas afectadas o que presentan los síntomas de infección por nematodos en varias secciones.
- Guardar los trozos en una funda de plástico, bien cerrada para evitar la pérdida de humedad.
- Colocar una etiqueta de identificación por fuera de la funda y llenar todos los campos con un lápiz o marcador indeleble. Estos datos también deben registrarse en la Orden de Trabajo.
- Mantener las muestras en un lugar fresco o bajo la sombra. Si se van a conservar las muestras mantenerlas a una temperatura entre los 4 y 12°C (refrigeración), esto evitará la muerte de los nematodos. Enviar la muestra al Laboratorio lo más pronto posible.

5.2.4. Toma de muestras de frutos frescos

- Los frutos deben ser enviados frescos y acondicionados en fundas de papel con perforaciones permitido el movimiento del aire.
- Guardar los frutos en una funda de plástico, bien cerrada y con perforaciones permitido el movimiento del aire.
- Colocar una etiqueta de identificación por fuera de la funda y llenar todos los campos con marcador indeleble. Estos datos también deben registrarse en la Orden de Trabajo.
- Mantener las muestras en un lugar fresco o bajo la sombra. Si se van a conservar las muestras mantenerlas a una temperatura entre los 4 y 12°C (refrigeración), esto evitará la muerte de los nematodos. Los frutos carnosos maduros son fácilmente destruidos en el transporte y normalmente necesitan refrigeración. Enviar la muestra al Laboratorio lo más pronto posible.

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	INSTRUCTIVO DE MUESTREO PARA ANÁLISIS NEMATOLÓGICO	INT/N/07
		Rev. 5
		Hoja 9 de 17

5.3. Muestras de cultivos de arroz

- *Aphelenchoides besseyi* se encuentra en la semilla fresca y en el campo se manifiesta con algunas plantas afectadas de modo aleatorio o con grupos de plantas por rodales. Lo normal es que solo una parte de la semilla esté infectada y de ahí la irregularidad de los daños, y que a veces sean solo rodales.
- Realizar la toma de las muestras del grano fresco de plantas de arroz que presenten los síntomas en un patrón de muestreo en zig-zag (Ver Anexo I, Representatividad).
- Tomar aproximadamente 100 g de granos de arroz fresco y colocarlos en una funda plástica bien cerrada.
- Colocar una etiqueta de identificación por fuera de la funda y llenar todos los campos con un lápiz o marcador indeleble (Ver formato de etiqueta Anexo 1). Estos datos también deben registrarse en la Orden de Trabajo.
- Mantener las muestras en un lugar fresco o bajo la sombra. Si se van a conservar las muestras mantenerlas a una temperatura entre los 4 y 12°C (refrigeración), esto evitará la muerte de los nematodos. Enviar la muestra al Laboratorio lo más pronto posible.

5.4. Muestras de banano y/o plátano

5.4.1. Plan de Muestreo

- Inspección de la plantación, lugar o sitio de almacenaje. El personal a cargo debe elegir sitios y condiciones de muestreo representativos.
- Identificar los lotes de los productos vegetales a muestrear.
- Seleccionar el método de muestreo a emplear, de acuerdo al tipo de muestra a tomar. Los nematodos raramente están distribuidos de forma uniforme en el campo, y por tanto las muestras deben tomarse de varias zonas del campo. Recoger muestras por separado de zonas con crecimiento pobre y de zonas con crecimiento relativamente bueno donde estas diferencias sean obvias para poder compararlas. Seguir siempre el mismo procedimiento y modelo en la recogida de muestras durante los muestreos y experimentos para que las comparaciones entre campos, parcela, tratamientos, etc. tengan significado. El procedimiento de muestreo puede ser al azar o sistemático. El muestreo al azar no se adecua a la distribución natural del nematodo en manchas o parches y solo es representativo si el área de muestreo es pequeña. El muestreo sistemático representa un modo más estructurado de tomar muestras ya que considera la naturaleza del campo y la distribución del nematodo.
- Las muestras serán debidamente identificadas con etiquetas o con un marcador permanente en el envase.

5.4.2. Toma de muestras de suelo

- En cultivos anuales, en el hoyo de cada planta extraída (10, 20 o 30 plantas/ha según la especie), sacudir el suelo adherido a las raíces y homogenizar; de cada hoyo extraer una sub-muestra de 250 g (aproximadamente media libra). En banano extraer 500 g, y depositar en un recipiente, homogenizar nuevamente y tomar una muestra compuesta representativa de 1 kg/ha aproximadamente; por último depositar en una bolsa plástica e identificar acorde a la Orden de Trabajo del Laboratorio.

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	INSTRUCTIVO DE MUESTREO PARA ANÁLISIS NEMATOLÓGICO	INT/N/07
		Rev. 5
		Hoja 10 de 17

- Para el traslado al laboratorio, colocar las muestras en cajas de cartón o en cajas térmicas para protegerlas del sol. Ver Anexo (III)

5.4.3. Toma de muestras de raíces

- Para el muestreo de raíces en banano, desde 1 a 4 ha, tomar una muestra formada de cinco plantas seleccionadas al azar, todas ellas recién florecidas que tengan un hijo de sucesión de 1,50 a 2,0 m de altura.
- Hacer un hoyo frente al hijo y a 5 cm de distancia de la base de la planta con una barreta bien afilada de dimensiones 30 cm largo x 15 cm ancho x 30 cm profundidad, equivalente a 13,5 cm³.
- Introducir la barreta dos o tres veces en el mismo sitio delimitando un rectángulo con las dimensiones indicadas, extraer el suelo junto con las raíces fuera del hoyo, coleccionar las raíces en el caso de musáceas tomar 100g de raíz. y depositar en una bolsa plástica sin orificios, tapar el hoyo con el mismo suelo y continuar hasta completar la muestra con las raíces de las cinco plantas o sub-muestras tomar un total de 100g de raíz. Ver Anexo (III)
- Identificar con los datos de colectas antes indicados. Las muestras deben estar protegidas del sol para evitar su desecación hasta llegar al laboratorio en un máximo de 2 días.

5.5. Muestras de aguas de campo con fines agrícolas

- Para mayor veracidad en el análisis nematológico de agua, muestrear cerca del punto de alimentación al reservorio.
- Tomar una muestra representativa que está constituida por mínimo 2 litros de agua.
- Colocar la muestra en un envase de plástico o de vidrio limpio y esterilizado previamente. El recipiente NO debe ser de gaseosa, refresco o productos químicos.
- El envase deberá llegar protegido para evitar posibles deterioros tanto del contenido como del recipiente que lleva el agua.
- Colocar la etiqueta de identificación por fuera de la funda y llenar todos los campos de la etiqueta con un lápiz o marcador indeleble.
- Mantener las muestras en un lugar fresco o bajo la sombra. Si se van a conservar las muestras mantenerlas a una temperatura entre los 4 y 12°C (refrigeración), esto evitará la muerte de los nematodos.
- Enviar la muestra al Laboratorio

6. ANEXOS

ANEXO I. Consideraciones generales para la toma de muestras.

ANEXO II. Muestreo de suelo de Banano y/o Plátano

ANEXO III. Muestreo de raíces de Banano y/o Plátano



ANEXO I

CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA TOMA DE MUESTRAS

a) Representatividad

El muestreo debe ser representativo del terreno, para ello es necesario seguir un patrón de zig-zag. Este patrón asegurará que el área general sea muestreada, ya que los nematodos se agregan en el campo y no se distribuyen uniformemente.

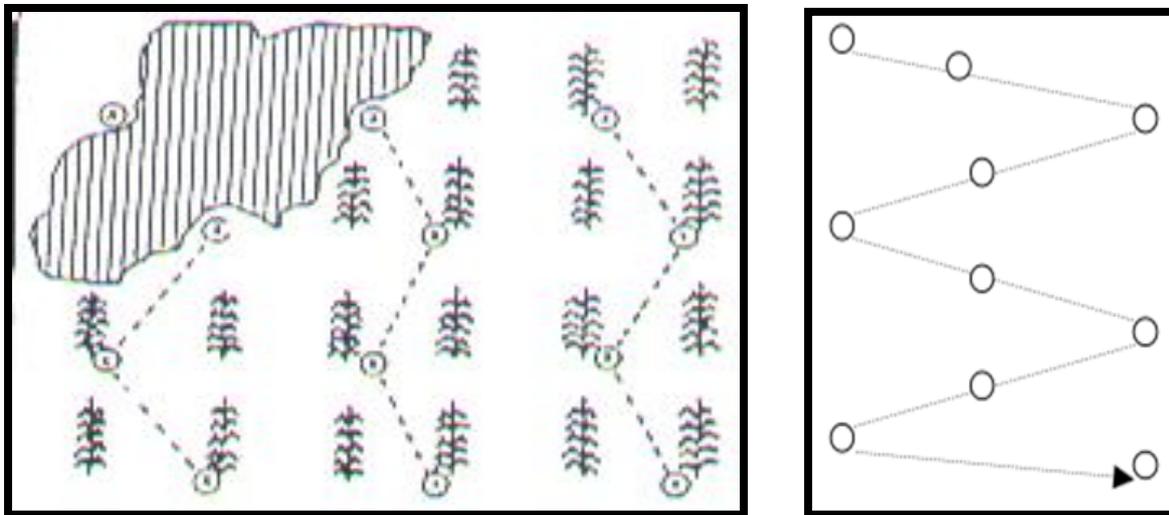


Figura 1. Patrón de muestreo en zig-zag

b) Áreas de mayor probabilidad

En lotes severamente atacados por nematodos se pueden formar pelones o manchones sin material vegetativo. Al muestrear estos lotes, no hacerlo en el área pelada, sino en los alrededores. Las áreas peladas no proveen alimentación y las poblaciones de nematodos bajan.

c) Área de muestreo

Recoger hasta máximo 4 hectáreas representativas lo cual conforma una muestra. Esta muestra debe estar compuesta de 10 a 15 submuestras. Estas se homogenizarán y se tomará 1 Kg, lo cual se depositará en una funda plástica. Cuanto mayor sea el número de sub-muestras más representativa será la muestra.



d) Valor Relativamente Bajo

El área de donde se toma una muestra varía según el cultivo. Para ciertos cultivos que no representan importancia económica, una muestra puede llegar a ser hasta 1 Kg de suelo y no debe representar más de cuatro hectáreas.

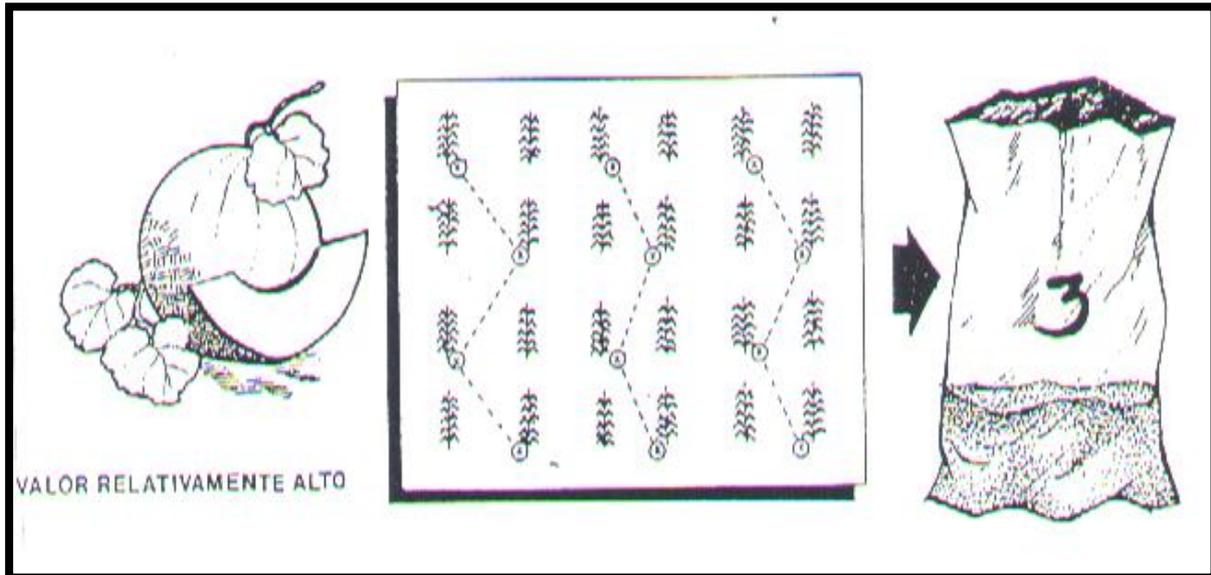


Figura 2. Valor relativamente bajo

e) Valor Relativamente Alto

Para ciertos cultivos que representan gran importancia económica, tomar la muestra de 1 Kg de suelo de máximo 2 hectáreas.

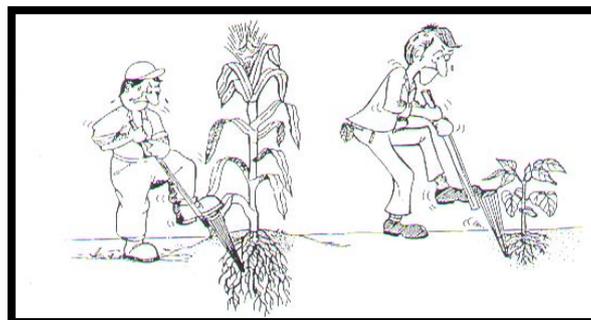


Figura 3. Valor relativamente alto

f) Toma de muestra cultivos leñosos

Medir en línea recta desde los extremos del árbol, la cual se considera es la zona o área de goteo. Tomar la muestra de suelo a una profundidad de 10-30 cm donde se encuentren las raicillas tiernas,



las raíces secundarias y absorbentes. En el muestreo de cultivos perennes cada muestra (una funda: 1 Kg) representa un árbol.

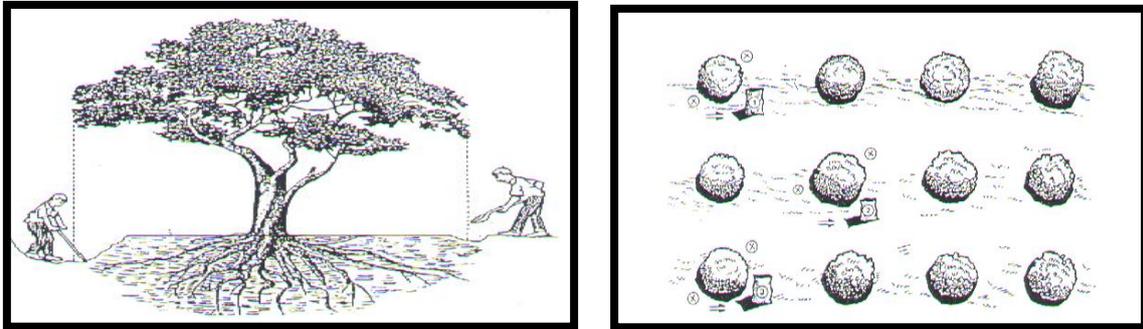


Figura 4. Zona de goteo para cultivos leñosos

g) Toma de muestras para suelos de diferentes cultivos

En un lote con diferentes tipos de suelo y diferentes cultivos, se deben unir los tipos de suelo y deben ser colocados en una misma funda lo cual constituirá una sola muestra. Hacer lo mismo cuando se tengan varios cultivos.

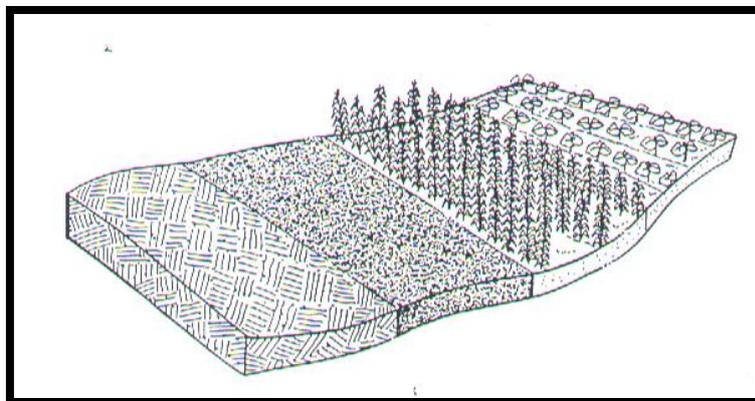


Figura 5. Lote con varios cultivos y tipos de suelos

h) Cultivos de ciclo corto y anual

Tomar las muestras cerca de la época de cosecha.

Muestrear la zona de las raíces (20 a 30 cm de profundidad dependiendo del cultivo).

Se recomienda sacar las raíces con suelo adherido. Para el envío de muestras de raíces, enviar junto con suelo húmedo para su mejor conservación dentro de fundas plásticas.



Figura 6. Cultivo de ciclo corto

i) Cultivos perennes

Muestrear cerca de la época de mayor crecimiento, floración y/o cosecha.

Tomar la muestra de las raíces localizadas dentro de la zona de goteo. Los nematodos se concentran en la rizósfera.

Para el caso de árboles, muestrear varios sitios (marcados con una "X") hacia la periferia de la zona de goteo. Profundizar en cada sitio de 0.5 a 1.0 m., dependiendo de la localización de las raíces tiernas.

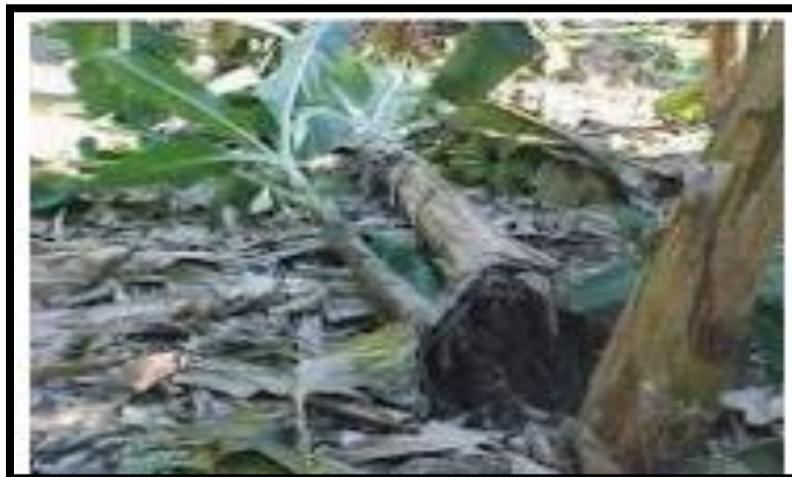


Figura 7. Cultivo perenne



j) Suelos sin cultivos

Si el terreno tiene malezas, tomar muestras del suelo y de las raíces de las malezas por separado. Para muestras de suelo utilice el barreno a una profundidad de 30 cm.



Figura 8. Suelo sin cultivos

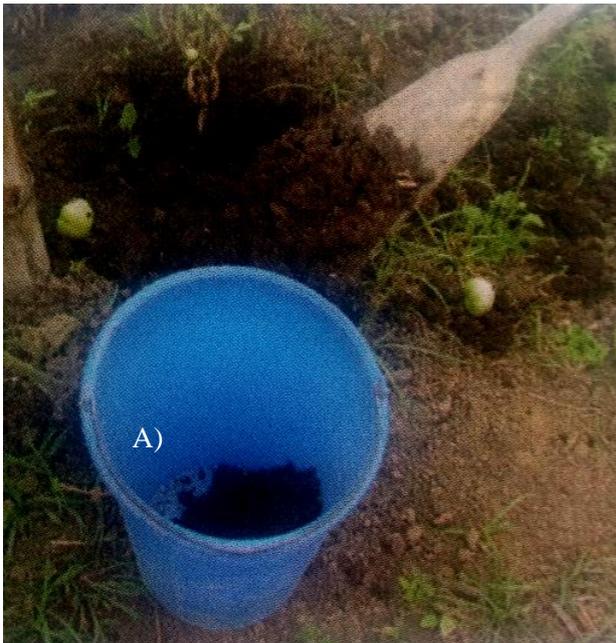
k) Muestreo de Cultivo Indicado

Evitar muestrear raíces de malezas cuando el objetivo sea tomar muestras del cultivo o del suelo. Si las malezas ocupan una proporción grande del lote se deben enviar como dos muestras por separado una del cultivo y una de las malezas.



ANEXO II

MUESTREO DE SUELO DE BANANO Y/O PLÁTANO



A) Procedimiento para colectar muestras de suelo para análisis nematológico



ANEXO III

MUESTREO DE RAÍCES DE BANANO Y/O PLÁTANO



A) planta seleccionada, B) hoyo al frente del hijo de sucesión y extracción de raíces para análisis nematológico