

# PROTECCION DE PLANTAS

## IMPORTANCIA Y ETIOLOGIA DEL MAL DE VIÑAS

Rubén Riveiro\*

Gustavo Alvarez\*

Ing. Agr. Amílcar Gutiérrez\*\*

Ing. Agr. Edíl Rodríguez\*\*



### RESUMEN

La caficultura del Departamento de Santa Rosa ha sido afectada por una enfermedad conocida como "Mal de Viñas". Esta enfermedad fue detectada por primera vez en las fincas Las Viñas y Cerro Redondo, Barberena, Santa Rosa en 1924. Esta investigación se condujo con el objeto de determinar la distribución, incidencia y severidad de la enfermedad, tipificar la sintomatología del mal de viñas y su desarrollo y determinar el agente causal. El trabajo se ejecutó en 14 municipios del Departamento de Santa Rosa. Para determinar la distribución de la zona afectada se dividió en cuatro estratos tomando como base el tamaño de superficie cultivada con café, llevándose a cabo a través de un muestreo. Para conocer la incidencia y severidad se seleccionaron al azar las fincas a encuestar determinándose la ausencia o presencia de la enfermedad y el grado de daño mediante el uso de escalas diagramáticas de severidad. Además se condujo un estudio de la dinámica poblacional en plantas de café afectadas por el Mal de Viñas para observar su posible asociación con la enfermedad muestreando plantas sanas y enfermas. Las muestras se tomaron en forma individual para cada planta tipo con intervalos de 20 días tomando suelo y raíces.

De acuerdo al estudio realizado se determinó que la enfermedad se encuentra distribuida en los Municipios de Barberena, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Cruz Naranjo, Cuilapa y Nueva Santa Rosa. La severidad de la enfermedad se manifiesta en los meses de julio, agosto y septiembre, reportándose una incidencia del 26 o/o. Los géneros de nemátodos detectados en la Finca El Naranjito, Barberena, asociados al cultivo del café fueron *Pratylenchus* sp. *Meloidogyne* sp., *Aphelenchus* sp., y *Dorilaimus* sp. Los cuales en el período de estudio no alcanzaron niveles críticos en sus poblaciones.

\* Estudiantes de la Facultad de Agronomía, USAC

\*\* Profesores Adjunto I de la Facultad de Agronomía, USAC.

H20

## I. INTRODUCCION

El café constituye para Guatemala, el principal producto de exportación, tanto por su capacidad como generador de divisas, ingresos por impuestos, como por la utilización de mano de obra.

Guatemala, es el país de Centroamérica que tiene la mayor área cultivada de café, la cual se estima alcanza 254,000 ha., aproximadamente distribuidas en todo el país.

Una de las regiones cafetaleras más importante, es la que se ubica en los municipios orientales del departamento de Guatemala y municipios de Santa Rosa, departamento que ocupa el segundo lugar en producción del país.

La caficultura de ese importante sector ha sido afectada por una enfermedad conocida como "Mal de Viñas". Esta enfermedad fue detectada por primera vez en las fincas Las Viñas y Cerro Redondo de Barberena, Santa Rosa, sin embargo, en la actualidad se ha extendido a los municipios vecinos como Santa Cruz Naranjo, Cuilapa, Pueblo Nuevo Viñas, Nueva Santa Rosa, Santa Rosa de Lima, del departamento de Santa Rosa y al oeste de los municipios de Villa Canales y Fraijanes del departamento de Guatemala. De 1924 hasta la década del setenta la enfermedad no cobró importancia debido a que la incidencia era baja y los árboles afectados eran maduros entre 6 a 8 años de los cuales el caficultor ya había obtenido varias cosechas, sin embargo, con la intensificación en el manejo de las plantaciones de café, la diseminación e incidencia de la enfermedad ha aumentado considerablemente y en la actualidad se han reportado daños ocasionados por el mal de viñas en plantas de 2 a 3 años de edad las que aún no han cubierto sus costos de producción.

De acuerdo a un estudio realizado por ANACAFE en 1986 (1) la enfermedad se encontraba diseminada en 42 fincas que representaban una extensión de 6,700 ha y se removían 2.2 millones de plantas afectadas por el mal de viñas.

Este informe es un avance de los resultados alcanzados durante un año en el proyecto "Importancia y Etiología del Mal de Viñas" que está ejecutando actualmente la facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos y la Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

## II. OBJETIVOS

1. Determinar la distribución, incidencia y severidad de la enfermedad en la región suroriental de Guatemala.
2. Tipificar la sintomatología del mal de viñas del café y su desarrollo usando escalas diagramáticas de severidad.
3. Determinar el agente causal de la enfermedad considerando sólo a los agentes bióticos.

### III. METODOLOGIA

#### 1. Area de Estudio

El criterio para determinar el área de estudio se basó en el diagnóstico del Mal de Viñas, realizado por el Departamento de Investigaciones en Café, ANACAFE (1). En la primera etapa se realizó un muestreo en 14 municipios del departamento de Santa Rosa, los cuales fueron: Cuilapa, Barberena, Santa Rosa de Lima, Casillas, San Rafael Las Flores, Oratorio, San Juan Tecuaco, Chiquimulilla, Taxisco, Santa María Ixhuatán, Guazacapán, Santa Cruz Naranjo, Pueblo Nuevo Viñas y Nueva Santa Rosa.

#### 2. Importancia de la enfermedad

##### 1. Distribución

Para determinar la distribución del mal de viñas en café se dividió la zona afectada en cuatro estratos tomando como base, el tamaño de superficie cultivada con café, de acuerdo a la estratificación de las unidades productivas establecida en el Diagnóstico del Sector Cafetalero de 1982 (cuadro 1). El método de muestreo utilizado fue el sistema de caminamiento planificado donde la unidad primaria de muestreo fue el 1 o/o del área de la finca y la unidad secundaria de muestreo fue de 36 plantas/ha. Estos resultados permitieron obtener el tamaño real de la muestra por estrato y región para la segunda etapa de campo.

**CUADRO 1**  
**UNIDADES PRODUCTIVAS DE LA REGION IV**  
**SEGUN EL TAMAÑO DE SUPERFICIE CULTIVADA CON CAFE,**  
**NUMERO DE FINCAS POR ESTRATO Y PREMUESTRA POR ESTRATO**

Estrato	Superficie cultivada ha.	Número de Fincas	Tamaño premuestra por estratos
1	0.1 – 10.5	5597	16
2	10.6 – 45.0	300	6
3	45.1 – 90.0	84	4
4	Mayores de 90	75	4

##### 2. Incidencia

Para conocer la incidencia del mal de viñas, una vez obtenidos los listados de las fincas, ubicadas por estrato se seleccionaron al azar las fincas a encuestar procediendo a evaluar inicialmente la presencia o ausencia de la enfermedad mediante la observación minuciosa de las plantas seleccionadas en cada finca.

El porcentaje de incidencia en la finca se obtuvo así:

$$\text{o/o incidencia finca} = \frac{\text{No. plantas enfermas} \times 100}{\text{Total plantas muestreadas}}$$

### 3. Severidad

Para determinar la severidad de la enfermedad se elaboraron escalas diagramáticas representativas del daño en base al patrón sintomatológico del mal de viñas. De acuerdo a las observaciones realizadas en las áreas afectadas se diseñaron nueve índices o grados de infección (anexo 1)

### 3. Tipificación de la sintomatología del mal de viñas

Con el propósito de analizar el comportamiento epidemiológico del mal de viñas y su semejanza sintomatológica con otras enfermedades reportadas en café, se marcaron dos lotes para observación ubicados en áreas afectadas por la enfermedad. El primer lote fue en la finca "Los Pocitos" y el segundo en la finca "El Naranjito" ambas fincas del municipio de Barberena y con condiciones altitudinales diferentes.

Las plantas de los lotes fueron numeradas de acuerdo con su grado de severidad, programándose lecturas mensualmente con el objeto de observar la diseminación de la enfermedad, la progresión de síntomas y su posible relación con las condiciones ambientales. Para las lecturas se contó con las escalas diagramáticas de severidad mencionadas anteriormente.

### 4. Etiología

En la parte de etiología en 1987 se ejecutaron trabajos orientados a determinar la causa o posibles causas de la enfermedad.

1. Se inició un estudio de la dinámica poblacional de nemátodos en plantas de café afectadas por el mal de viñas para observar su posible asociación con la enfermedad. El área de estudio fue localizada en la finca El Naranjito, tipificándose tres tipos de plantas: sanas, enfermas grado II y enfermas grado IV. Las plantas sanas se caracterizaron por ser robustas, sin amarillamientos ni lesiones y vecinas a plantas enfermas. Las plantas grado II se caracterizaron por tener un amarillamiento inicial, generalizado por defoliación en las bandolas del primer tercio inferior, presentaban carga de café, espaciamiento de entrenudos desuniformes.

Las plantas grado IV se caracterizaron por presentar una clorosis aguda generalizada, alto grado de defoliación en los dos tercios inferiores e inicial en el primer tercio superior, las hojas de los extremos de las bandolas eran pequeñas y coriáceas, presentando una coloración rojiza.

Las muestras se tomaron en forma individual para cada planta tipo, con intervalos de 20 días y dos repeticiones por muestra, tomando suelos y raíces, seguidamente fueron trasladadas al laboratorio para su extracción por medio del método "Embudo de Baerman" tomando para el efecto 50 g de suelo y 10 g de raíces.

El conteo se realizó dos días después de colocado el embudo, usando un estereoscopio y un microscopio compuesto para la identificación.

2. Observación y análisis de laboratorio para observar presencia de micro organismos fitopatógenos (hongos, bacterias, protozoarios, etc.) en tejidos enfermos.

Muestras de plantas enfermas recolectadas en el campo de las áreas afectadas se trasladaron al laboratorio donde se realizaron siembras en medios de cultivo para aislar posibles patógenos asociados a la enfermedad "mal de viñas". Además, cortes longitudinales y transversales del floema y xilema de raíces, tallos y ramas de plantas enfermas fueron examinados utilizando tinciones tales como Giemsa, lactofenol, azul de metileno, azul de toluidina, ácido fosfotungsténico, solución de hematoxilina férrica, agua destilada esteril en aumento de 450X, 700X, 1000X.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 1. Distribución e incidencia

La enfermedad conocida como mal de viñas se encuentra distribuida en los municipios de Barberena, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Cruz Naranjo, Cuilapa, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima del departamento de Santa Rosa.

La incidencia del mal de viñas se presenta en los cuadros 2, 3, 4 y 5, de acuerdo a la estratificación establecida en la metodología.

El cuadro 2 que presenta las unidades productivas del estrato 1, reportó una incidencia del 22 o/o, ya que de 576 plantas muestreadas 128 presentaron la enfermedad. En este estrato el premuestreo se realizó sobre un área de 63.7 ha.

En el estrato 2 se reportó una incidencia del 46 o/o (cuadro 3). De este estrato se premuestrearon 6 fincas con una extensión de 18.5 ha. de las cuales 3 mostraron la enfermedad.

El cuadro 4 que representa las unidades productivas del estrato 3 reportó una incidencia del 22 o/o ya que de 144 plantas muestreadas 31 presentaron la enfermedad. En este estrato el premuestreo se limitó sobre 309.4 ha.

**CUADRO 2**  
**PREMUESTREO PARA CONOCER LA DISTRIBUCION E INTENSIDAD DEL MAL DE VIÑAS**  
**DE CAFE EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS DEL ESTRATO 1 (0.1-10.5 ha )**

Nombre Finca	Superficie cultivada ha	Area muestreada ha	Plantas enfermas	Porcentaje de incidencia	Localización
<b>Grupo Cerinal</b>					
1. Inés Arévalo	1.05	0.0105	33	92	Barberena
2. Alfonso Nuz	1.05	0.0105	17	48	Barberena
3. Melecio Arévalo	1.05	0.0105	36	100	Barberena
4. Alfonso Herrarte	1.05	0.0105	32	88	Barberena
5. Las Ilusiones	10.50	0.1050	10	28	P. Nvo. Viñas
<b>Grupo Buena Vista</b>					
6. Demetrio Reyes	3.50	0.0350	00	00	P. Nvo. Viñas
7. Anónimo	4.90	0.0490	00	00	P. Nvo. Viñas
<b>Grupo San Sebastián</b>					
8. Víctor Chinchilla	3.85	0.0385	00	00	P. Nvo. Viñas
9. Anónimo	4.55	0.0455	00	00	P. Nvo. Viñas
<b>Grupo Joya del Guayabo</b>					
10. Anónimo	4.90	0.0490	00	00	Oratorio
11. Andrés Aguilar	4.20	0.0420	00	00	Oratorio
12. Anónimo	4.20	0.0420	00	00	Oratorio
<b>Grupo Chiapas</b>					
13. Domingo Solares	7.70	0.0770	00	00	Nva. Sta. Rosa
14. Anónimo	4.90	0.0490	00	00	Nva. Sta. Rosa
15. Llano Grande	2.80	0.0280	00	00	Sta. Ma. Ixhua-
16. Llano Grande	3.50	0.0350	00	00	tan, idem.
<b>TOTAL</b>	<b>63.70</b>	<b>0.637</b>	<b>128</b>	<b>22</b>	

CUADRO 3  
 PREMUESTREO PARA CONOCER DISTRIBUCION E INTENSIDAD DEL "MAL DE VIÑAS"  
 DEL CAFETO EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS DEL ESTRATO 2 (10.6-45.0 ha )

Nombre finca	Superficie cultivada ha	Area muestreada ha	Plantas enfermas	Porcentaje de incidencia	Localización
1. San Rafael Vista Hermosa	37.8	0.378	00	00	Guazacapán
2. San Luis Obispo	14.0	0.140	00	00	Taxisco
3. Las Cerezas	33.6	0.336	36	100	Sta. Cruz Na-ranjo
4. El Pino	42.0	0.420	36	100	Sta. Cruz Na-ranjo
5. El Cuje	45.0	0.450	00	00	Sta. María Ixhuatán
6. Mal País	12.6	0.126	28	78	Barberena
TOTAL	115.0	1.850	100	46	

CUADRO 4  
PREMUESTREO PARA CONOCER LA DISTRIBUCION E INTENSIDAD DEL MAL DE VIÑAS  
DEL CAFETO EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS DEL ESTRATO 3 (45.1-90.0 has)

Nombre finca	Superficie cultivada ha	Area muestreada ha	Plantas enfermas	Porcentaje de incidencia	Localización
1. Las Margaritas	112.0	1.12	02	06	Barberena
2. El Valle	72.1	0.72	22	60	Nva. Sta. Rosa
3. El Recreo	72.1	0.72	00	00	Nva. Sta. Rosa
4. San Enrique	53.2	0.53	07	20	Nva. Sta. Rosa
TOTAL	309.4	3.09	31	22	

CUADRO 5  
 PREMUESTREO PARA CONOCER DISTRIBUCION E INTENSIDAD DEL "MAL DE VIÑAS"  
 DEL CAFETO EN LAS UNIDADES PRODUCTIVAS DEL ESTRATO 4 (MAYORES DE 90 Ha)

Nombre finca	Superficie cultivada ha	Area muestreada ha.	Plantas enfermas	Porcentaje de incidencia	Localización
1. La Unión	175	1.75	00	00	Sta. María Ixhuatán
2. El Chorro	210	2.10	00	00	Barberena
3. San Antonio	210	2.10	25	33	
4. Joya Grande	179	1.79	20	31	
<b>TOTAL</b>	<b>774</b>	<b>7.74</b>	<b>45</b>	<b>16</b>	

En el estrato 4 se reportó una incidencia del 16 o/o (cuadro 5) reportándose la enfermedad en 45 plantas de 276 muestreadas.

Resumiendo de acuerdo al premuestreo se puede inferir que la enfermedad mal de viñas tiene una incidencia del 26 o/o en el departamento de Santa Rosa, región donde se reporta la enfermedad desde 1924 (1). En el premuestreo se estudiaron 30 fincas conformando un área de 1262 Ha, representada en 12.6 Ha. en donde de 1210 plantas estudiadas 304 se encontraron afectadas por el mal de viñas con índices de severidad de 1 a 8, manteniéndose una relación de 4:1 entre plantas sanas y enfermas.

## 2. Tipificación y desarrollo de la sintomatología del mal de viñas.

De acuerdo a las observaciones realizadas en las plantas enfermas se tipifica la siguiente sintomatología: La planta inicialmente presenta una amarillez generalizada la que se va acentuando conforme la enfermedad avanza, le sigue una defoliación, que se inicia en las bandolas inferiores, a partir de la base hacia los extremos, la planta continúa su proceso de floración, cuajado de frutos y maduración de los mismos, muchos de estos caen antes de madurar, los que maduran en la planta presentan síntomas de *Cercospora coffeicola*, son vanos y al morir la planta estos quedan adheridos a la misma.

A medida que la enfermedad avanza, la defoliación se va acentuando, quedando en la planta hojas pequeñas y coriáceas en los extremos de las bandolas, además de la clorosis presentan coloraciones rojizas similares a una deficiencia de fósforo.

En el tallo, se ve un espaciamiento de entrenudos no uniforme; no presenta lesiones, necrosis o deformaciones.

El sistema radicular disminuye en forma progresiva, notándose en los últimos estadíos la escasez de raicillas.

En relación al progreso de la enfermedad en el campo los cuadros 6 y 7 presentan el resumen mensual de las lecturas realizadas en la finca Los Pocitos y El Naranjito en 102 y 95 plantas debidamente marcadas.

Como puede observarse en el cuadro 6, el lote de la finca Los Pocitos en la primera lectura representaba todos los índices de severidad del mal de viñas, incluyendo a 9 plantas removidas y dos recepadas a causa de la enfermedad. En el mes de Julio cuando se realizó dicha lectura el 6 o/o de las plantas se consideraban sanas y el 41 o/o se encontraba dentro de los cuatro primeros índices de severidad, sin embargo en la última lectura ninguna planta se consideraba sana, el 15 o/o de plantas se ubicaba dentro de los índices 1, 2, 3 y 4 y el 73 o/o dentro de los últimos grados de severidad.

El cuadro 7 indica la diseminación y desarrollo de la enfermedad en la finca El Naranjito. En la primera lectura realizada en julio de 1987 se observó que el 19

o/o de las plantas, habían sido eliminadas a causa de la enfermedad, el 34 o/o se observaron sanas. En la tercera lectura realizada en septiembre, una planta se consideró sana, el 49 o/o de las plantas se determinó estaban en los índices 1, 2, 3 y 4 y en la última lectura realizada en enero de este año todas las plantas se reportaron enfermas y la mayoría de ellas, es decir un 74 o/o de las plantas se ubicaron en los últimos cuatro índices de severidad.

Como puede verse en los cuadros 6 y 7 la diseminación y desarrollo de la enfermedad en las áreas afectadas es rápida y agresiva fundamentalmente en plantaciones de café donde el manejo de sombra permite una mayor radiación solar, sin embargo las plantaciones manejadas con una sombra más densa también están expuestas a la enfermedad aunque el desarrollo de ellas es más lenta.

### 3. Etiología

1. En el estudio de la dinámica poblacional de nemátodos y la asociación de ella con la enfermedad mal de viñas, realizadas en la finca El Naranjito se obtuvieron los siguientes resultados: En los muestreos realizados cada 20 días se identificaron los siguientes nemátodos fitoparasíticos *Pratylenchus* sp. *Meloidogyne* sp. *Aphelenchus* sp. *Dorilaimus* sp. y nemátodos de vida libre. Los niveles poblacionales de los nemátodos fitoparasíticos se reportaron bajos durante todo el estudio sin llegar a niveles críticos como se observa en el cuadro 8, contrastando con las poblaciones de nemátodos de vida libre cuyos promedios fueron altos en todos los muestreos de suelo y raíces realizadas.

De el estudio poblacional de nemátodos se puede inferir lo siguiente: Las poblaciones de nemátodos fitoparasíticos encontradas en plantas sanas, plantas enfermas grado II y plantas enfermas grado IV se consideran bajos, aún cuando los conteos reportan poblaciones ligeramente más alta en plantas enfermas. Este estudio demuestra que los nemátodos no son la causa primaria de la enfermedad. Sin embargo, se continúan los muestreos para completar un año, o sea la estación seca y la lluviosa.

### 2. Observación y análisis de laboratorio de tejido enfermo.

En los análisis microscópicos y siembras en medios de cultivo para hongos y bacterias realizadas en el laboratorio, se logró detectar la presencia de hongos y bacterias. Estos análisis se continuarán para no descartar totalmente a estos microorganismos.

En los tejidos del sistema vascular observados al microscopio se notó la presencia de microorganismos unicelulares, de dimensiones muy pequeñas (3-5 u de diámetro) estos se encuentran dentro de las células del floema, en tejidos del tallo, hojas, raíces y en el fluido de la sabia extraída. Actualmente se está trabajando en técnicas de fijación y tinción para observar sus características estructurales y morfológicas e iniciar el proceso de reconocimiento e identificación para determinar su relación con la enfermedad mediante pruebas de patogenicidad.

CUADRO 6  
DISEMINACION Y DESARROLLO DEL MAL DE VIÑAS DEL CAFETO DURANTE SIETE MESES  
EN LA FINCA LOS POCITOS

Mes de lectura	Plantas		Indices de severidad								
	removidas	Plantas recepadas	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Julio	9	2	6	8	3	11	20	16	15	12	0
Agosto	9	2	0	5	1	15	22	16	13	17	2
Septiembre	9	2	0	5	0	8	23	17	14	21	2
Octubre	9	2	0	5	0	6	23	13	17	23	4
Noviembre	11	2	0	4	0	2	12	15	25	22	9
Diciembre	11	2	0	4	0	2	6	13	26	25	13
Enero	11	2	0	4	0	2	9	13	17	31	13

CUADRO 7

DISEMINACION Y DESARROLLO DEL MAL DE VIÑAS DEL CAFETO DURANTE SIETE MESES  
EN LA FINCA "EL NARANJITO"

Mes de lectura	Plantas removidas	Plantas recepadas	Indices de severidad									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Julio	16	2	32	16	4	3	10	4	7	4	1	0
Agosto	16	2	6	30	10	8	7	6	7	3	0	0
Septiembre	16	2	1	1	28	14	4	10	8	10	1	1
Octubre	16	2	0	2	8	18	12	11	12	13	1	1
Noviembre	16	2	0	2	2	22	15	8	10	12	6	6
Diciembre	16	2	0	0	2	11	11	20	11	24	9	9
Enero	16	2	0	0	0	4	5	14	18	29	9	9

CUADRO 8

NUMERO DE NEMATODOS POR MUESTRA REGISTRADA EN LA FINCA 'EL NARANJITO'  
DEL 16 DE JULIO DE 1987 AL 10 DE ENERO DE 1988, CON INTERVALO DE MUESTREO DE 20 DIAS

Planta	Tipo de muestra	Géneros	Muestreo								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sana	Suelo	Pratylenchus	49	25	8	2	2	17	6	21	6
		Meloidogyne	0	6	4	0	22	15	8	6	0
		Aphelenchus	8	41	8	32	58	88	25	21	53
		Dorilaimus	16	4	12	21	13	0	6	27	6
		Vida libre	330	296	82	132	381	397	399	321	223
		Total	403	372	114	187	476	516	354	396	288
Sana	Raíz	Pratylenchus	2	2	24	6	0	19	4	0	0
		Meloidogyne	8	9	24	0	14	52	4	146	3
		Aphelenchus	27	17	32	15	81	66	94	448	20
		Dorilaimus	8	5	20	0	0	0	0	0	0
		Vida libre	107	106	150	203	216	164	41	124	87
		Total	152	139	250	224	311	300	143	718	60
Grado II	Suelo	Pratylenchus	8	14	4	8	16	25	13	2	7
		Meloidogyne	29	14	16	0	0	2	7	6	0
		Aphelenchus	33	27	41	17	65	430	44	30	196
		Dorilaimus	29	14	0	6	51	0	4	9	0
		Vida libre	315	381	29	121	484	268	485	260	303
		Total	413	450	74	152	616	724	553	307	506
Grado II	Raíz	Pratylenchus	136	0	25	8	7	12	20	0	118
		Meloidogyne	191	41	38	0	12	18	0	218	9
		Aphelenchus	54	54	60	45	69	103	264	391	1209
		Dorilaimus	0	0	210	0	8	0	0	0	0
		Vida libre	627	300	265	112	187	238	129	472	82
		Total	1008	395	598	165	283	370	413	1081	1418
Grado IV	Suelo	Pratylenchus	45	55	123	2	2	27	6	4	7
		Meloidogyne	4	0	27	0	18	0	12	4	0
		Aphelenchus	20	272	41	20	27	72	27	14	320
		Dorilaimus	20	95	14	0	23	0	0	6	0
		Vida libre	200	940	695	181	178	180	84	270	538
		Total	289	1362	873	203	244	278	129	298	865
Grado IV	Raíz	Pratylenchus	25	4	45	0	30	153	16	0	0
		Meloidogyne	20	61	94	0	25	82	0	274	86
		Aphelenchus	29	20	96	66	149	437	72	191	1201
		Dorilaimus	0	0	87	0	0	0	0	0	0
		Vida libre	200	78	731	107	557	881	159	206	135
		Total	274	163	1043	173	801	1552	247	671	1382

## V. CONCLUSIONES

1. La enfermedad conocida como mal de viñas se encuentra distribuída en los municipios de Barberena, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Cruz Naranjo, Cuilapa y Nueva Santa Rosa del Departamento de Santa Rosa y en Villa Canales del Departamento de Guatemala.
2. En base al premuestreo reporta una incidencia de la enfermedad del 26 o/o con una relación 4: 1 entre plantas sanas y enfermas.
3. La severidad de la enfermedad se manifiesta en los meses de julio, agosto y septiembre de cada año.
4. Los géneros de nemátodos detectados en la finca "El Naranjito" asociados al cultivo del café fueron *Pratylenchus* sp. *Meloidogyne* sp. *Aphelenchus* sp. y *Dorilaimus* sp. los cuales en el período de estudio no alcanzaron niveles críticos en sus poblaciones.
5. En los estudios de microscopía de luz se ha encontrado constantemente un microorganismo unicelular de 3 a 5 u de diámetro asociado a los tejidos enfermos, sin embargo, no ha sido posible su identificación a la fecha.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda en base al muestreo, realizar el muestreo tanto en la región III como en la IV para tener una información más confiable de la distribución e incidencia de la enfermedad.
2. Agotar todos los procedimientos con el fin de confirmar o descartar el microorganismo asociado a los tejidos enfermos a nivel de microscopía como el agente causal de la enfermedad.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. GARCIA GONZALEZ, A. 1986. Mal de Viñas, diagnóstico-proyecto de investigación Guatemala. Asociación Nacional del Café, Subgerencia de Asuntos Agrícolas, Departamento de Investigaciones en Café. 30 p.
2. HERNANDEZ PAZ, M. 1971. El café y sus enfermedades subgerencia de Asuntos Agrícolas, ANACAFE (Guatemala), Boletín Técnico No. 9, 66 p.