

**ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA**  
**MANAGUA, NICARAGUA, C.A.**

**CONTROL QUIMICO DE NEMATODOS FITOPARASITOS EN SEMILLEROS**  
**DE CAFE (*Coffea arabica* L.)**

**POR**

**MIGUEL GERONIMO BOLAÑOS ORTEGA**

**TESIS**  
**1977**

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

MANAGUA, NICARAGUA, C.A.

CONTROL QUIMICO DE NEMATODOS FITOPARASITOS EN SEMILLEROS  
DE CAFE (Coffea arabica L.)

POR

MIGUEL GERONIMO BOLA<sup>NO</sup>S ORTEGA

TESIS

1977-

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA.

MANAGUA, D.N. NICARAGUA.

CONTROL QUIMICO DE NEMATODOS FITOPARASITOS EN SEMILLEROS  
DE CAFE (Coffea arabica L.)

POR

MIGUEL GERONIMO BOLAÑOS ORTEGA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el Grado de  
Ingeniero Agrónomo.

APROBADO:

\_\_\_\_\_  
Asesor Principal

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Director de la Escuela

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Jefe del Departamento

\_\_\_\_\_  
Fecha.

DEDICATORIA =

A mis Padres:

Félix Ignacio Bolaños Carrión  
María Lourdes Ortega López  
con gran cariño

A mi esposa:

Francina Nury Morales Prado  
Con todo mi amor

A mis hijas:

María Gabriela  
Francina Valezka.

A mis Hermanos:

Lourdes, Ruth, Fátima, Ronald  
y Mauricio.

A mi Tía:

María Asunción Ortega López  
Quien desprendió todo de sí para  
brindar a su patria hombres dig-  
nos y honrados.

A:

Róger, Nubia, Maritza, Alberto,  
Silvio, Rogelio, y Familia Morales  
Prado con todo cariño.

## AGRADECIMIENTO

- AL. Dr. Enrique Buchner por su constante preocupación durante el desarrollo de esta Tesis; fuera de las sugerencias y posteriores discusiones sobre nematología lo que concluyó decididamente en un aumento de mis conocimientos sobre Fitopatología General.
- A. Los Ingenieros Edgar Mejía Alvarado, Agustín Castillo Gómez, Norman Castillo Caldera, que como equipo técnico de la Estación Experimental del café Masatepe, contribuyeron con importantes sugerencias a esta Tesis ( 1974-1976)
- A. Los Agrónomos Francisco Luna R. y especialmente a Manuel Aburto Cruz, que desinteresadamente aportaron su experiencia de Campo sobre cafetales.-
- AL. Personal de Campo de la Estación Experimental del Café de Masatepe.
- A. La Misión Técnica Alemana de Nicaragua.
- A. BAYER de Nicaragua por su aporte económico para la publicación de esta Tesis.-

## CONTENIDO

Sección	Página
INDICE DE CUADROS.....	VI
INDICE DE FIGURAS.....	VIII
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	3
REVISION DE LITERATURA.....	4
MATERIALES Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	14
DISCUSION.....	19
CONCLUSIONES.....	22
RESUMEN.....	23
LITERATURA REVISADA.....	25
APENDICE.....	32

## INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Distribución mundial de algunas especies de - nematodos que afectan al cultivo del café - - ( <u>Coffea arabica</u> L. )	33
2	Condiciones metereológicas en el período que- duro el ensayo en la zona de Masatepe, Masaya, 1975.	34
3	Descripción y propiedades generales de los -- tratamientos, dosificación y aplicación en un ensayo de control de nemátodos fitoparasiticos en semilleros de café ( <u>C.arabica</u> L), Masatepe, Masaya, 1975	35
4	Efecto de los diferentes nematicidas en el nú- mero promedio de grapas, fosforito, mariposa, - en un ensayo de control de nemátodos fitopará- sitos en semilleros de café ( <u>C.arabica</u> L.), Ma- satepe, Masaya, 1975	36
5	Análisis de variaciones del número promedio de- grapas, fosforito y mariposa, sometido al tra- tamiento de diferentes nematicidas en el con- trol de nemátodos fitoparásitos en semilleros de café ( <u>C.arabica</u> L), Masatepe, Masaya, 1975	37
6	Largo total promedio (cm) de fosforito a los- 43, 51 días y de mariposa a los 60 días en un ensayo de control de nemátodos fitoparásitos - en semilleros de café ( <u>C.arabica</u> L), Masatepe, Masaya, 1975	38
7	Largo promedio (cm) del tallo, de fosforito a los 43, 51 días y de mariposa a los 60 días, - con los diferentes nematicidas usados para el control de nemátodos fitoparásitos en semille- ros de café (C.arabica L), Masatepe, Masaya - 1975.-	39

- 8 Largo promedio (cm) de la raíz de fosforito a los 43, 51 días y de mariposa a los 60 días, con los diferentes nematicidas usados para el control de nemátodos fitoparasíticos en semilleros de café (C. arabica L), Masatepe, Masaya, 1975. 40
- 9 Grosor promedio (mm) del extremo superior -- del tallo de fosforito a los 43, 51 días y de mariposa a los 60 días, con los diferentes nematicidas usados, para el control de nemátodos, fitoparasíticos, en semilleros de café (C. arabica L.), Masatepe, Masaya, 1975. 41
- 10 Grosor promedio (mm), del extremo interior del tallo de fosforito a los 43, 51 días y de mariposa a los 60 días, con los diferentes nematicidas usados para el control de nemátodos, fitoparasíticos en semilleros de café (C. arabica L), Masatepe, Masaya -- 1975. 42
- 11 Promedio de peso fresco y seco (g) de mariposa, con su área foliar promedio (cm<sup>2</sup>) a los 60 días después de la siembra, con los diferentes nematicidas usados para el control de nemátodos fitoparasíticos en semilleros de café (C. arabica L.), Masatepe, Masaya, 1975. 43
- 12 Porcentaje total de plantas sanas, en el control de nódulos radiculares en fosforito y mariposa, con los diferentes nematicidas usados para el control de nemátodos fitoparasíticos en semilleros de café (C. arabica L.), Masatepe, Masaya, 1975.- 44

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	Efecto de los diferentes nematicidas en el número de grapas, fosforito y mariposa en semilleros de café ( <u>C. arabica</u> L.), Masatepe, Masaya, 1975	45
2	Efecto de los diferentes nematicidas en largo total promedio de fosforito a los 43 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975	46
3	Efecto de los diferentes nematicidas en largo total promedio de fosforito a los 51 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.	47
4	Efecto de los diferentes nematicidas en largo total promedio de mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.	48
5	Efecto de los diferentes nematicidas en largo total promedio del tallo de fosforito a los 43 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975	49
6	Efecto de los diferentes nematicidas en largo promedio del tallo de fosforito a los 51 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.	50
7	Efecto de los diferentes nematicidas en largo promedio del tallo de mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975	51
8	Efecto de los diferentes nematicidas en largo promedio de la raíz de fosforito a los 43 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975	52
9	Efecto de los diferentes nematicidas en largo promedio de la raíz de fosforito a los 51 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.	53

- |    |   |    |
|----|---|----|
| 10 | Efecto de los diferentes nematicidas en largo promedio de la raíz de mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975                           | 54 |
| 11 | Efecto de los diferentes nematicidas en el grosor promedio del extremo superior del tallo de fosforito a los 43 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975  | 55 |
| 12 | Efecto de los diferentes nematicidas en el grosor promedio del extremo superior del tallo de fosforito a los 51 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975. | 56 |
| 13 | Efecto de los diferentes nematicidas en el grosor promedio del extremo superior del tallo de mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.  | 57 |
| 14 | Efecto de los diferentes nematicidas en el grosor promedio del extremo inferior del tallo de fosforito a los 43 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975. | 58 |
| 15 | Efecto de los diferentes nematicidas en el grosor promedio del extremo inferior del tallo de fosforito a los 51 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975. | 59 |
| 16 | Efecto de los diferentes nematicidas en el grosor promedio del extremo inferior del tallo de Mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe-Masaya, 1975    | 60 |
| 17 | Efecto de los diferentes nematicidas en el promedio del peso fresco total de mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975                   | 61 |

FIGURA

PAGINA

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 18 | Efecto de los diferentes nematicidas en el promedio del peso seco total de mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975. | 62 |
| 19 | Efecto de los diferentes nematicidas en la superficie foliar promedio de mariposa a los 60 días - después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975. | 63 |
| 20 | Efecto de los diferentes nematicidas en la representación de la escala visual a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.       | 64 |

## INTRODUCCION

El cultivo del café (Coffea arabica L.) representa para Ni caragua una de las mayores fuentes de divisas. Aporta entre 126 y 140 millones de córdobas anuales (a), ya que sus labores de cultivo y cosechas son realizadas a mano.

En la región del pacífico de Nicaragua, el cultivo del café ocupa una superficie de 38.026.5 <sup>Ha</sup>, con producciones entre 148-.5 y 173.2 mil kg de café oro. El promedio nacional por árbol es de 0.19 kilogramos oro. (8). Este bajo rendimiento es debido a muchos factores, uno de éstos son los nemátodos fitoparásiti--cos que atacan las raíces del café, ocasionando severas pérdidas en las cosechas. Los caficultores no se han percatado de esto - debido a que el daño se presenta en las plántulas de café en los semilleros poco después de iniciado el crecimiento radicular(11).

En Estados Unidos, los nemátodos causan pérdidas en los - - rendimientos hasta 500 millones de Dólares anuales (4, 40, 41). Estos reducen los rendimientos de un 10 a un 25 por ciento, por otra parte con el empleo de nematicidas se aumentan los rendi--mientos de un 13.4 a un 175.4 por ciento para diferentes culti--vos (21). En Hawaí se estimó en un 5% las pérdidas de los cafe--tales debido a nemátodos (14). En el Paraná (Brasil) M. coffe--icola causa la muerte a más de quince mil árboles de café en una sola plantación.

Debido a que en Nicaragua existen poca evidencia del uso - comercial de nematicidas en semilleros y almaciges de café, pre

tendemos evaluar el efecto de estos productos químicos: en el control de los nemátodos fitoparasíticos que atacan las raíces de las plántulas de café en el semillero.

Este trabajo se realizó en la Estación Experimental de Café en Masatepe, Masaya, del 11 de Marzo al 5 de Junio de 1975, se evaluaron cuatro productos granulados, uno en polvo, dos en líquido y un esterilizante del suelo.

(a) Instituto Nicaraguense del Café (INCAFE) 1975.-

## OBJETIVOS

- 1- Evaluar ocho nematicidas en el control de nemátodos fitoparásiticos en semilleros de café.-

## REVISION DE LITERATURA

El primer caso registrado de un nemátodo afectando severamente la economía agrícola de un país, ocurrió a mediados del siglo-XIX en la remolacha azucarera. El nemátodo se determinó como -- Heterodera schachtii Schimdt que llegó a constituir una seria amenaza en Europa Central (13). En 1855, se demostró que la enfermedad de las plantas conocida como nódulos radiculares era inducida por el nemátodo Heterodera marioni Schamidt (1871) en el cultivo del Brassica hirsuta. (13).

Goeldi en 1887 (13), encontró en el Brasil, un nemátodo en los nódulos de las raíces del café y lo clasificó como Meloidogyne exigua. Goeldi 1887, constituyendo así el primer nemátodo identificado en café. Posteriormente se encontró otros como el M. incognita acrita Chitwood 1949, M. javanica (Freub, 1885) Chitwood 1959 M. arenaria thamesi Chitwood and Chitwood, Specht & Havis 1952. Pratylenchus coffeae (Zimmerman 1898) Goodey 1951, y Rotylenchus filipjev 1936, (13, 48).

Por el daño que causa los nemátodos noduladores del café se conoce como la enfermedad: Vesicula (Berkeley 1855), Nódulos radiculares (Goeldi 1887) (Morgan 1957), Agallas (Abrego y Holdeman - 1967), Root-Knot nematode (Whitehead 1969) y nódulos radiculares - (Christie 1970, Leguizamon y Baeza 1972, Castillo y Luna 1975).

La clase Nematoda es un grupo altamente diferenciado de los invertebrados. Algunos Zoólogos los clasifican como un Phylum-

separado llamado nematodea. (13).

La longitud promedio de los nemátodos fitoparásitos que se presentan en el suelo, varía desde 0.3 mm hasta 7.2 m.m. Los machos y las hembras son por lo general muy parecidos y del mismo tamaño cuando son de la misma especie, siendo el macho ligeramente más pequeño, sin embargo en algunos casos existen diformismo sexual marcado (13).

Los machos del género Meloidogyne poseen un ciclo de vida más corto que el de las hembras, necesitando temperaturas de 27.5 a 30°C, para su desarrollo de huevo a adulto, que dura 17 días. Con temperaturas de 24.5 °C, el ciclo de vida se alarga desde 21 a 30 días.

La hembra del género Meloidogyne pone un promedio de 400 a 500 huevos. Estos huevos se encuentran en masas gelatinosas circundando la parte posterior de la hembra, y al ser depositados son cubiertos con una masa de material granulado no diferenciado (43). La larva pasa por cuatro mudas (13).

Los nemátodos de los nódulos radiculares están ampliamente distribuidos en el mundo. Esencialmente se presentan donde las estaciones secas son largas y las estaciones lluviosas cortas (13) M.exigua aparentemente sólo ha sido reportado en Centro y Sur América (24).

Las principales fuentes de diseminación de los nemátodos la constituyen el uso de material vegetativo infectados, desechos en los lugares de almacenamiento, tierra que se transporta para

hacer almacigales, el equipo de labranza o el agua de riego (13)

Lordello (24), señala que las hembras de M. coffeicola depositan sus huevos fuera de la raíz, luego las larvas penetran a ellas. Otros géneros de Meloidogyne pueden poner los huevos dentro del tejido, al nacer las larvas rompen posteriormente la corteza radicular y emigran, vagan en el suelo y al entrar en contacto con raíces, penetran y se transforman en sedentarias (14, 21).

La mayor parte de los nemátodos que se alimentan de plantas, son parásitos obligados que producen un cierto grado de lesión mecánica a la raíz, esta deja de crecer impidiendo a la planta desarrollar un sistema radicular adecuado y su funcionamiento es deficiente o a veces va acompañado de una lesión necrótica (13). Los síntomas en la parte aérea de la planta se caracterizan por presentar yemas muertas o desvitalizadas, vástagos y follaje ondulado o deformados y formación de vesículas en las semillas. Las anomalías resultantes de lesiones internas en tallos y follaje presentan necrosis y decoloración, manchas, lesiones y vesículas en las hojas. Los síntomas subterráneos se caracterizan por nódulos en el sistema radicular que son característicos de la lesión producida por nemátodos de los nódulos radiculares; así también como pudrición, necrosis superficial, lesiones, proliferación excesiva de las raíces y yemas radiculares lesionadas o desvitalizadas (13, 39).

En plantaciones perennes, el ataque debilita las plantas -

daña ñas raíces y disminuye la producción; al agricultor al observar ésto lo atribuye a una deficiencia nutricional.

M. exigua causó tantos estragos en el café en el Estado - de Río de Janeiro, Brasil que extensas área de cultivo fueron sustituidas por caña de azúcar en el siglo pasado (24).

Castilla y Luna (11), en trabajos realizados en Nicaragua, en café de ocho años, recepado y agobiado, encontraron que los nemátodos, tenían un efecto detrimental del 100% respecto al - testigo para el primer año de evaluación.

En Guatemala M. exigua, P. coffeae y X. americanum son - las especies más importantes afectando detrimentalmente la ca ficultura en Guatemala, siendo similar en la Republica Domini cana (37,38).

Arruda <sup>1960</sup> (5,6) al infectar plantitas de café con M. exigua en almácigos y en café con un año de trasplantado en el campo observó una reducción hasta el 30 por ciento de crecimiento en comparación con las plantas no inoculadas.

La relación de los nemátodos con hongos ó bacterias fué demostrado por Morgan en experiencias realizadas en tabaco, en lotes que recibieron una fumigación del suelo sobre un área in fectada con nemátodos nodulador, (29).

Lucas, Sasser, y Kelman (26), demostraron que la presencia del nemátodo nodulador del algodón M. incognita acrita, fomenta

ba especialmente la infección del tabaco por la bacteria Pseudomonas solanasearum aumentando paralelamente la severidad del marchitamiento.

Finalmente Buchner y Llano (10), en estudio efectuado en tabaco en Nicaragua, informan que el "Black Shank" cuyo agente causal es Phytophthora nicotianae y Meloidogyne sp. atacan en forma sinérgica a ese cultivo.

Alvarenga (13), concluye que los niveles de 600, 1200, 1800 y 2400 gramos de N-P-K por planta utilizando como fuente el sulfato de amonio, superfosfato simple y cloruro de potasio, no tienen efecto sobre la infectación de M. exigua.

En Nicaragua se encontró un incremento en la producción en uva de café de 13.01 % para el primer año de evaluación con la fórmula 20-10-10 a razón de 340.2 gr. por planta (11). Oteifa (31,32), demostró que el potasio en el suelo interfiera en el desarrollo de ciertas especies de Meloidogyne. Después verificó que la ovoposición de M. incognita aumenta con adiciones de una solución nutritiva de potasio y se retrasa con niveles bajo de potasio.

Resultados experimentales de otros países mencionan que el uso de residuos orgánicos como coberturas favorecen el desarrollo de poblaciones de nemátodos predadores, reduciendo las poblaciones de nemátodos parásitos de las raíces de las plantas (18,43).

Whitehead (45), afirma que M. exigua y M. africana atacan al café arábico (C. arabica L.) en Kenya y café Robusta (C. canephora) en Congo; asimismo afirma que M. coffeicola se encuentra en Brasil donde

se dice que afecta detrimentalmente a árboles de café arábico, siendo M. decalineata un parásito común del café arábico en Kilimanjaro y en el Oeste de la montaña Usambara de Tanzania (44,45).

Schieber y Grullon (37), en República Dominicana, sugirieron - para el control de nemátodos, un programa de fertilización y la explotación de fuentes de resistencia a Coffea canephora Var. Robusta por medio del injerto, para obtener así resistencia y calidad combinada. Reina (34), en 1965 desarrollo un nuevo sistema de injerto - de café que ofrece buenas posibilidades de usar la resistencia de C. canephora Var. Robusta para selección del control de nemátodos.

Guidolin y Krol (16), informan que con el uso de nematicidas se obtuvo mejor respuesta de las plantas en relación al testigo e indican así mismo que los mejores rendimientos se obtuvieron con el uso de terracur a razón de 2 y 1 gr, por cova y no recomiendan establecer plantaciones en áreas infectadas con M. incognita. También observaron que el efecto de los nematicidas mezclados con tierra, dan buenos resultados, protegiendo a las nuevas plantas y acelerando su crecimiento (28), encontraron en experimentación para el primer año en el control de M. incognita en café, que las mejores respuestas vegetativas expresadas en alturas de plantas, se debía a aplicaciones de nematicidas aplicados a la siembra, siguiendo los tratamientos de cobertura. Leguizamón y Baeza (23), efectuaron aplicaciones foliares de Vydate en la concentración de 3 gramos de ingrediente activo por litro de agua, en el control del nemátodo regulador M. exiqua con aplicaciones quincenales en plántulas de café

controlan efectivamente el nemátodo nodulador, induciendo aumento significativo en la altura, el área foliar y el peso en comparación con las que no recibieron ningún tratamiento. Hahizume, Paulini, - Andrade, Matiello y Abreu (2), encontraron que los fumigantes EDB, DD y Basamid y el sistémico fosforado Furadan fueron los mejores - tratamientos, seguidos de Calciocianamida, Dasanit y SD 7727 reduciendo la infectación más no hubo efecto significativo sobre el testigo en crecimiento.

Somasekhar citado por Whitehead (46), encontró que con ocho galones de 0.05 % de Nemagón en emulsión acuosa, el número de nemátodos fitoparasíticos en el suelo se redujo significativamente y que a la vez, hubo un incremento del crecimiento, pero estos resultados no fueron consistentes. Braga (9), menciona que se pueden usar tañto el peso fresco como el peso seco para evaluar la respuesta de -- plántulas de café al comportamiento de dos elementos fertilizantes.

## MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se realizó en terrenos de la Estación Experimental del café, localizada en las vecindades del Municipio de Masatepe, Departamento de Masaya, situada en la latitud  $11^{\circ} 54.0' N$ , longitud  $86^{\circ} 08.0' W$  y a una altura de 455.5 msnm (8). La precipitación promedio anual es de 1594.8 mm y su temperatura media es de  $24.22^{\circ} C$  al año (8). Para el ensayo se usó la Estación Meteorológica que instaló ENALUF en el Centro Experimental del Café, Masatepe. Durante el período en que se realizó el ensayo la precipitación pluvial, temperatura y humedad relativa, oscilaron entre 1.1 y 150.7 mm,  $23.9$  y  $25.3^{\circ} C$ . y 68 y 86 por ciento, respectivamente, cuadro 2.

El suelo donde se realizó este experimento corresponde a la serie Masatepe". Estos suelos son casi planos (0-15% de pendiente), profundos bien drenados, francos con una capacidad de humedad disponible moderada. El contenido de materia orgánica es de moderadamente alto a alto, el fósforo es generalmente bajo, y medio a alto el potasio (27).

Los nematicidas usados en este experimento corresponden a cuatro productos granulados: Curater, Dasanit, Vydate y Mocap, que fueron aplicados a manos e incorporados en la parte superior del suelo. Un producto en polvo mojable, Basamid, y dos líquidos Formalina y Nemagón y un fumigante Dowfume MC-2 el primero fue aplicado con una regadora de mano y el segundo con una bomba inyectora, con un inyector regulado a 8 centímetros de profundidad, modelo H<sub>1</sub> de Shell.

Sus nombres comerciales, quimicos DL-50, dosis usada y momento de aplicación se muestra en el cuadro 3.

Los granulados y en plover fueron aplicados a mano e incorporados en la parte superficial del suelo. De los líquidos: Nemagón se aplicó a 8 cm, de profundidad con una bomba inyectora en 8 puntos por parcelas distribuidos en ésta a 16 cm, entre uno y otro. La formalina se aplicó en solución de agua con una regadora de mano y Dowfume MC-2 fué aplicada con un dosificador bajo una cubierta de polietileno. El Vydate fué aplicado cada diez días incorporado en la parte superficial del suelo, especialmente en el tratamiento combinado con Dowfume MC-2.

Se mezcló el suelo con raíces trituradas de café con nódulos radiculares, utilizandose 30 grs, por parcela 26 días antes de la siembra (15). Para la siembra se utilizó la variedad Caturra Rojo con 88 por ciento de germinación.

Se uso el diseño experimental de bloques completos al azar con cinco repeticiones. Las dimensiones de la parcelas fueron de 0.50 m de lado, separados a 0.50 m, entre tratamientos y repeticiones. En cada parcela se sembraron 100 semillas de café, a 5 cm, entre y dentro del surco. Después de sembradas se taparon con hojas de palma de coco (Cocus nucifera L.), que fueron removidas al momento de la germinación. El análisis estadístico se efectuó para todos los parámetros en estudio a los 43, 51 y 60 días.

Datos a tomar: para evaluar el efecto nematicida de los productos químicos involucrados aplicados al suelo se tomaron los siguientes datos: .

tos: Números y días a Grapas, Fosforito y Mariposa hasta finalizar la etapa de semillero, haciéndolo recuentos semanales. Para el largo total de la planta se tomaron estos datos a los 43 y 51 días en la etapa de Mariposa; largo del tallo, desde el cuello de la planta hasta la inserción de los cotiledones; largo de la raíz desde el cuello de la planta hasta el extremo inferior de la raíz; Grosor del extremo superior del tallo - en la parte superior directamente debajo de las hojas cotiledonales; Grosor del extremo inferior del tallo, a la altura del cuello de la planta; Peso fresco de la plántula, el cual se expresaron como la suma de los valores de las raíces más el tallo; Peso seco de la plántula, después de estar sometidas las muestras durante 4 días en un horno a  $70^{\circ}\text{C}$  - hasta obtener un peso constante; Area Foliar, la cual se determinó al final del ensayo, midiéndose con un planímetro hoja por hoja de cada tratamiento.

Para evaluar el porcentaje de plántulas con nódulos en las raíces se usó una escala en la que se dieron valores de 1 a 5, según este criterio, para cada escala se usaron la siguientes definiciones:

- 0 : Fosforito y Mariposa completamente sanos.
- 1 : 1-20% de plántulas con nódulos en las raíces.
- 2 : 20-40% de plántulas con nódulos en las raíces.
- 3 : 40-60% de plántulas con nódulos en las raíces.
- 4 : 60-80% de plántulas con nódulos en las raíces.
- 5 : Mayor de 80% de plántulas con nódulos en las raíces.

Esta evaluación se efectuó a los 43, 51 y 60 días después de la siembra.

## RESULTADO

En un ensayo efectuado en la Estación Experimental de Café en Masatepe, sobre el control de los nemátodos que atacan a plántulas en semilleros de café utilizando varios nematicidas, se obtuvieron los siguientes resultados: La semilla de café tardó de la siembra al estado de grapa 30 días. 51 días al estado de fosforito y 60 -- días al estado de mariposa. El total de plántulas promedio establecido para cada uno de los tratamientos fue de 66.44% (Figura 1).

Las plántulas que crecieron en suelo tratado con los productos Dowfume MC-2+Vydate, Curater, Dowfume MC-2 y Nemagón fueron las mejores respecto al número total de éstas al final del ensayo, con -- 72.6, 72.4 y 69 respectivamente (figura 1). El análisis estadístico muestra que no existen diferencias significativa para el número de grapas, en cambio si las hay para el número de fosforito y son -- altamente significativo para el número de mariposa (cuadro 4 y 5).

Para el largo total de las plántulas a los 43 días en el estado de fosforito, se observó que las que crecieron en suelo tratado con Formalina tenían 6.58 cm, de largo, siendo inferior a las plántulas que crecieron en suelo sin ningun tratamiento que tenían 7.46 cm. Todas las plántulas que crecieron en suelo tratado con el resto de los productos químicos, se mostraron mejor que los que crecieron en suelo sin ningun tratamiento (figura 2).

A los 51 días aún en el estado de fosforito las plántulas que crecieron en suelo tratado con Formalina casi igualaron a las que crecieron en suelo sin ningun tratamiento con una altura de plántulas--

9.5 cm, alcanzado el resto de las plántulas que crecieron en suelo tratado con productos químicos 10 cm, (figura 3). A los 60 días en el estado de mariposa, las plántulas que alcanzaron el mayor largototal al final del ensayo fueron las que crecieron en suelo tratado con Formalina con 13.90 cm, Fueron inferiores a las que crecieron en suelo no tratado, todas las plántulas que crecieron en suelo tratado con Vydate, Basamit, Nemagón y Mocap con 12,28, 12.15, 11.87-11.83 cm, respectivamente (figura 4). Sin embargo estas diferencias no son estadísticamente significativas en cuanto al largo total de las plántulas (cuadro 6).

El largo del tallo de las plántulas que crecieron en suelo tratado con nematicidas fue inferior al testigo que medía 4,44 cm, de largo a los 43 días en el estado de fosforito (figura 5). A los 51 días la plántulas que crecieron en suelo tratado con nematicidas superaron levemente a las plántulas que crecieron en suelo que no recibieron nematicidas (figura 6). A los 60 días, en el estado de mariposa las plántulas que crecieron en suelo tratado con nematicidas fueron superiores al testigo que tenían 3.83 cm, de largo, siendo las plántulas que crecieron en suelo tratado con Dowfume MC-2 + Vydate las que sobresalían sobre las demás con 4.89 cm, (figura 7). El análisis estadístico no muestra que existan diferencias estadísticamente significativas (cuadro 7).

Para el largo de la raíz se observó que al final del ensayo a los 60 días en el estado de mariposa las plántulas que crecieron en suelo-

tratado con Dowfume MC-2, Dowfume MC-2 + Vydate y Dasanit fueron superiores a las plántulas con 6.68, 6.44, 6.35 cm, respectivamente - siendo las plántulas que crecieron en suelo tratado con Mocap y Nemagón inferiores a todas las demás con 5.09 cm, (figura 8,9,10). Estas diferencias no son estadísticamente significativas (cuadro 8).

Para el grosor del extremo superior del tallo de las plántulas que crecieron en suelo tratado con los diferentes nematicidas fueron casi iguales al testigo con 1.65 mm, como se puede ver en las figuras 11, 12, 13. No hay diferencias estadísticamente significativas (cuadro 9).

Para el grosor del extremo inferior del tallo al final del ensayo las plántulas que crecieron en suelo tratado con Basamid fueron las que mostraron el mayor grosor con 2.61 mm, siendo las plántulas que crecieron en suelo tratado con Nemagón las de menor grosor con 2.34 mm, al final del ensayo, (figura 16). Sin embargo el análisis estadístico no muestra que existan diferencias significativas (cuadro 10).

El peso fresco de las plántulas que crecieron en suelo tratado con los diferentes nematicidas mostraron igual contenido de agua, ya que los productos conservaron el mismo orden que la del peso seco - como puede observarse en la figura 17 y 18 respectivamente, (cuadro 11).

La figura 19 nos muestra que el área foliar de las plántulas -

crecieron en suelo tratado con Dowfume MC-2, Formalina, Curater, Vydate, Dowfume MC-2 + Vydate, Mocap y Nemagón con 19.90, 18.90, 17.78, 17.46, 16.88, 16.22, 16.04 cm<sup>2</sup>, fueron superiores al testigo. Las plántulas que crecieron en suelo tratado con Basamid y Dasanit con 15.28, 13.98 cm<sup>2</sup>, de área foliar fueron inferiores al testigo. Análisis estadísticos del área foliar no muestran que existan diferencias significativas (cuadro 11).

La escala visual se hizo de acuerdo al porcentaje de plántulas con nódulos en las raíces para los diferentes tratamientos. El recuento a los 43 días <sup>z</sup>mostró que las plántulas que crecieron en suelo tratado con Dowfume MC-2 + Vydate, Curater, Vydate, Basamid y Mocap tuvieron un 20% de plántulas con nódulos en las raíces; las plántulas que crecieron en suelo tratado con Nemagón, Dasanit, Formalina y testigo como tratamiento tuvieron del 20 al 40% de nódulos en las raíces.

El segundo recuento de los 51 días mostró que las plántulas que crecieron en suelo tratado con Dowfume MC-2, Dowfume MC-2+Vydate, Curater, Vydate y Nemagón tuvieron un 20% de plantas con nódulos en las raíces, en cambio las de Basamid y Dasanit tuvieron del 40% al 60% de plántulas con nódulos en las raíces.

El tercer recuento de los 60 días muestra que las plántulas que crecieron en suelo tratado con Dowfume MC-2 y Dowfume MC-2+Vydate, tuvieron el 20%, las plántulas que crecieron en suelo tratado con Curater y Nemagón, tuvieron del 20 al 40%, las plántulas -

que crecieron en suelo tratado con Formalina del 40 al 60% y las que crecieron en suelo tratado con Mccap, Basamit, Vidate, Dasanit, y - la que no recibieron ningun tratamiento tuvieron del 60 al 80% de - nódulos en las raices. La figura 20 y el cuadro 12 muestran el comportamiento de éstos nematicidas sobre el control de nemátodos fitoparásitos que producen nódulos radiculares en las raices de las plántulas de café. No se efectuó ningun análisis estadístico.-

## DISCUSION

Se encontró que las plántulas de café (C.arabica L.), tienen una duración de 60 días en el semillero (Semillas a Mariposas), - comprobándose que éstas pueden ser infectadas por nemátodos fitoparásitos antes de pasar al Almacigo y en consecuencia al campo definitivo (5,6).

Las plántulas se comportaron de igual forma con todos los nematicidas empleados respecto al número de grapas, fósforito y Mariposa, llegandose a la etapa de Grapas a los 30 días, al máximo porcentaje de fósforito a los 51 días y concluyendo con el máximo porcentaje de Mariposa a los 60 días después de la siembra.

Los análisis estadísticos realizados demuestran que no existen diferencias significativas para el largo total de la planta, largo del tallo y raíz, grosor del extremo superior é inferior del tallo peso fresco y seco y el área foliar. Estas diferencias no pueden detectarse debido a que el desarrollo de la semilla a grapas y el crecimiento de grapas a mariposa es lento, siendo el crecimiento de la plántula mayor en el almacigo, donde sí los nematicidas tienen efecto en el vigor de la planta.(16, 28).

Tomando en concideración que el desarrollo de la plántula de café en el semillero fue normal, esto señala que en la etapa de semillero los nematicidas no tuvieron ningun efecto detrimental. La relación del crecimiento radicular y el aumento del grosor prome

dio del extremo del tallo superior é inferior en la etapa de semillero parece estar en relación con la disminución del largo del tallo - de la plántulas a los 43, 51 y 60 días.

La escala visual fué una forma de evaluación donde se tomó el - porcentaje de plantas con nódulos en las raíces siendo la forma de - evaluar la efectividad de los productos en el control de nemátodos - fitoparásitos.

Los productos que presentaron mejor control son el Dowfume MC-2 y el Dowfume MC-2 + Vydate con un 100 por ciento de plántulas sanas - en toda la etapa del semillero, siendo la principal desventaja del - uso de estos productos el contenido del Bromuro de Metilo porque -- destruye en parte los organismos fijadores de nitrógeno en el sue- lo, llegando la plántula a un estado detrimental después de los 60- días, causado por Cercospora coffeicola. Además que el método de - aplicación y la cubierta de polietileno son más complicados y costo- sos como lo confirma Taylor (42).

El Curater y la Formalina presentaron un control del 66.67 y - 41.67 %, respectivamente, de plantas sanas en toda la etapa del se- millero llegando a establecerse que su aplicación es sencilla y de mejor manejo para los semilleros comerciales, ya que se puede apli- car al momento de la siembra y un día antes respectivamente.

El Nemaqón presentó un control del 60.00% de plantas sanas en todas las etapas del semillero sugiriendose que su modo y tiempo - de aplicación resulta un poco desfavorable para su uso debido -

al grado de cultura del caficultor.

El resto de los nematicidas presentaron un buen control hasta los 43 días después de la siembra, pero no en toda la etapa del se millero, lo que nos sugiere la necesidad de repetir el tratamiento antes de los 43 días siempre y cuando no se presente Fitotoxicidad en las plántulas de café.

## CONCLUSIONES

En las condiciones en que se efectuó el ensayo se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El uso de nematicidas aplicadas al suelo a las dosis recomendadas comercialmente no tienen ningún efecto detrimental en las plántulas de café (C. arábica L.), en la etapa de semillero. Recomendándose evaluar dosis y épocas de aplicación.
2. Dowfume MC-2 y Dowfume MC-2 + Vydate tienen el mejor control de los nemátodos fitoparasíticos formadores de nódulos en todas las etapas del semillero, teniendo el inconveniente que después de esta etapa la planta llega a un estado detrimental causando por Cercospora coffeicola.
3. Curater, Nemagón y Formalina tuvieron del 20 al 40 y del 40 al 60 % de plantas con nódulos en las raíces respectivamente hasta los 60 días siendo los productos más fáciles de aplicación el Curater, y Formalina para almacigos Comerciales.
4. A los 43 días después de la siembra se hace necesario repetir las aplicaciones de nematicidas con productos que no sean fitotóxicos a la plántulas de café (C. arábica L.)

## RESUMEN

La presente investigación fue realizada en la Estación Experimental del Café Masatepe, Nicaragua, durante los meses de Marzo a Junio de 1975.

El estudio se realizó con el objeto de seleccionar algunos productos nematicidas para controlar los nemátodos fitoparasíticos que producen nódulos en las raíces de plántulas establecidas en semilleros de café (C.arabica L.)

Para evaluar los daños ocasionados por estos nemátodos, se estudio el número y días a grapas, fosforito y mariposa, largo total de la planta, largo del tallo, largo de la raíz, grosor del tallo superior é inferior, peso fresco y peso seco de la planta, área foliar; asimismo se hizo una escala visual del índice del porcentaje de plantas con nódulos en las raíces.

Efectuándose un análisis de varianza en forma de bloque al azar con su prueba de Dunnet al cinco por ciento de error, no se encontró ninguna diferencia significativa de las plántulas tratadas con respecto a las del testigo para todos los parámetros en estudio, debido al crecimiento lento de las plántulas de café (C.arabica L.) en los semilleros. Pero si se encontró diferencias marcadas con el porcentaje de plántulas con nódulos para los diferentes tratamientos.-

Los productos que trabajaron mejor en el control de los nódulos en las raíces de la plántula del café fueron: Dowfume MC-2, Dow

fume MC-2 + Vydate, Nemagón y Curater respectivamente en su forma de aplicación y dosis recomendadas por los fabricantes.

LITERATURA CITADA

- 1- ABREGO. L. and Q.L. HOLDEMAN. 1967. Nemátodos del Café en El Salvador. Bol. Informativo Sup. No.8 ISIC 16 p.
- 2- ALVARENGA. G. 1974. Determinação Preliminar Da longevidade, no solo, Do Nematóide Meloidogyne exigua 2o.- Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras p. 45.
- 3- \_\_\_\_\_ 1974 Efeito Da Adubação Na Infestação De Nematóide Meloidogyne exigua en Cafeiro, 2o. Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras. p. 38
- 4- ARTEAGA. F.M. CRIADO. 1969. Plagas y Enfermedades de la Platana. Diez temas sobre plantas Sub-Tropicales. Ministerio de Agricultura. Madrid, Publicaciones de Capacitación Agropecuaria p.
- 5- ARRUDA, H.V. de 1960. Efeito Depressivo de Nematóides sobre Mudas de Cafeidor Formados em Laminados. Bragantia 10:15-17.
- 6- \_\_\_\_\_ 1960. Redução Nas Duas Primeiras Colheitas De Café De Vida ao Parasitismo de Nematóide 28 (12): 349.
- 7- ARRUDA, H.V. and A.T. REIS. 1962. Redução nas Duas Primeiras Colheitas de Café. Devida ao Parasitismo de Nematóide. Biológico. 28 (12): 349

- 8- BANCO CENTRAL DE NICARAGUA. 1973. Anuario Estadístico. Departamento de Estudios Económicos. P 245-249.
- 9- BRAGA, J.M. 1968. Avaliação Da Fertilidade de solos de Vicosa Minas Gerais; uso de micro parcelas. CERES XV (86): 241.
- 10- BUCHNER, E. y A. LLANO. 1975. Efecto de Diferentes fungicidas y nematocidas para controlar el "Black Shank" (Phytophthora nicotianae) en interacción con nemátodos noduladores (Meloidogyne sp) en tabaco (N. nicotiana tabacum). Ministerio de Agricultura y Ganadería Managua, Nicaragua, mimeografiado p.
- 11- CASTILLO, M. F. LUNA. 1975 Evaluación de pesticidas y Fertilización en estudio de nemátodos noduladores en Coffea arabica L. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Sin Publicar.
- 12- CROSSE, J.E. and, P.S. PICHER. 1952. Studies in the Relationship of elworme and bacteria to certain plant diseases. I The etiology of strawberry cauliflower disease. Ann. Applied Bid. 39 (4): 475-484.
- 13- CHRISTIE, J.R., 1970 Nemátodos de los vegetales. Su ecología y control. Centro Regional de Ayuda Técnica (AID) Mexico. p. 275
- 14- DE DECCA, D.M. 1958. Recientes progresos en nuestro conocimiento del árbol del café. Material de Enseñanza de

Café y Cacao. Trad. Progreso en la Técnica de producción de Café. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica. p. 43-60

- 15- FAZOOLI, L. et al 1973. Estudios Resistente de Genética de Caffeiros ao Nematóide Meloidogyne exigua. Victoria, Brasil. p. 40.
- 16- GUIDOLIN, J. A. KROL, E.R. 1974. Estudio de Efeito de Nematicidas en Cavas de Café. Visando o Control Do Nematóide Meloidogyne incognita. 2o. Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeiras. p. 23-24
- 17- GOELDI, E. A., 1887. Relatorios sobre a molestias de cafeirie na Provincia Du Rio de Janeiro. Arch. Mos. Nac. Río de Janeiro 8:7-123.
- 18- GONZALEZ, T. J. A. 1975. Mejoramiento del Café en la Zona del Pacífico. 8 Manejo de la Plantación Renovada. - Ministerio de Agricultura y Ganaderia. Servicio de Consulta y Capacitación Agropecuaria. Managua, Nicaragua. p.
- 19- HOLLIS, J. P. 1962. A Survey of plant parasitic Nematodes and their control in Kenya Plant Protect. Bull. 10 (5): 97-106.
- 20- HAHIZUME, H. et al. 1975 Aplicação De Nematicidas Na Cova de plantio de Café para controle Do Nematodo Meloidogyne exigua. Resumos. 3er Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeiras. Curitiba- Parana. p.

- 21- JENKINS, W. R. and D.P. TAYLOR. 1967 Plant Nematology. p. 40-46
- 22- KRUSBERG, I. R. and A. HIRSCHMANN. 1958. A. Survey of plant Parasitic Nematodes in Perú. Plant Disease - Rept. 42 (5): 599-608
- 23- LEGUIZAMON, C. J. y C.A. BAEZA. 1972. Acción del Nematicida Experimental Dpx 1410 en el control del Nematodos del Cafeto (Meloidogyne exigua Goeldi-1887). Chinchiná, Colombia Centro Experimental de Investigaciones de Café. 23 (4): 98
- 24- LORDELLO, I. G. E. 1973. Nematoides Das Plantas Cultivadas. Biblioteca Rural 2da. Ed. Liveraria Nobel. S. A p. 197.
- 25- \_\_\_\_\_ A. P. L. ZAMITH. 1960 Meloidogyne coffeicola a pest, of coffee trees in the state of Paraná, Brasil Rev. Brasil. Bio. 20 (4): 375-379
- 26- LUCAS, G.B. et al. 1955. The Relationship of Root-Knot Nematodes of the Genera Meloidogyne, Tylenchorhynchus - Hilicotylenchus, and Trichodores to the development of fusarium wilt in cotton (Abs) - - Phytopathology. 45 (6): 349
- 27- MARIN, C. E.J. 1971. Manuel Práctico para interpretación de los Mapas del Suelo. Catastro e Inventarios de Recursos Naturales y Ministerio de Agricultura y Ganaderia. p. 39
- 28- MONTEIRO, S. C. y G. P. SALIMA 1974 Resultados Preliminares de Controle Químico de Nematoides de Caffeiro -

- Meloidogyne incognita, en Condicoes de Campo  
2o. Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafe  
eiras. p. 41
- 29- MORGAN, O. D. 1957. Control of fusarium wilt and Root-Knoot Ne-  
matode of Tabaco with soil fumigants. Plant.  
Dideade Peptr. 41 (1): 27-33
- 30- OTEIFA, B. A. 1951. Effects of potassiun nutrition and amount -  
of inoculum en Rate of Reproduccioon of - -  
Meloidogyne incognita. Jour. Wasch. Acad.  
Sic. 41: 393-395
- 31- \_\_\_\_\_ 1953 Development of Root- Knoot Nematode - -  
Meloidogyne incognita as affect by potasium-  
nutrition of Host Phytopatology. 43: 171-174
- 32- OSTLE, B. 1973. Estadistica Aplicada Ira. edición Limusa-Wi  
ley S.A. México. 629 p.
- 33- REYNA, E. A. 1966 Un nuevo método de injertación en Café. Bol.  
Tec. No. 21 Dir. Gral. de Inv. Cent. Agr. Mi  
nisterio de Agricultura de Guatemala. p.
- 34- REBEL, E. K., GUIDOLIN, J. A. 1975. Efecto de Nematicidas sobre  
Caffeeiros Joven infectados por Meloidogyne  
incognita Resumos. 3er. Congresso Brasileiro  
de Pesquisas Cafeiras. Curitiba - Paraná.  
p. 119
- 35- SALAS, L. A. y ECHANDI, E. 1961. Nematodos parasíticos en Café  
e Costa Rica (8): 21-24

- 36- SOCIETY OF NEMATOLOGISTS 1971. Committee on crop losses Stimated  
crop losses due to plant-parasitic nematodes  
in the United States. J. Nematol Supplement  
Special Publication No. 1. 7 p.
- 37- SCHIEBER, E.y L. GRULLON . 1969..El problema de nemátodos que ata  
can al café (Coffea arabica) en la República  
Dominicana. Turrialba. 19 (4): 513-517
- 38- SCHIEBER, E, and O. N. SOSA 1960 Nematodes on coffee in Guatemala.  
plant. Disease Rept. 44 (9): 722-23
- 39- SYLVAIN, P. F. 1959. The problemas of nematodes in coffea produc  
tion. Agricultural Chemical Bolletin and Also  
1 (1): p.
- 40- TAYLOR, A. L. 1968. Introducción al Estudio de la Nematología Ve  
getal. (FAO, Roma 1967). Boletin No 84-
- 41- \_\_\_\_\_ 1962. Effect of Nematodes on Crop Yields in -  
the United States. Nematologica 7: 16-17
- 42- TAYLOR, A. L. and MCBETH, C. W. 1941. Spot Treatments with Chloro  
picrin and Ethylene Dichloride for dontrol of  
Root-Knoot. Prec. Helminth. Soc. Wash. 8 (2):  
53-55
- 43- THORNE, G. 1961. Principies of Nematology. Edición McGrandhill  
Book Company. Inc. New York. p.
- 44- WHITEHEAD, A. G. 1950. The Root-Knoot Nematodes of East Africa  
Meloidogyne africana N-sp. a parasite of -  
Arabica coffee (Coffea arabica L.) Nematologia  
4 (4): 272-278.

- 45- WHITEHEAD. A. G. 1969. Nematodes attacking Coffee, tea and cocoa, and their control, In: Peachy J. E. (ED). - "Nematodes of tropical crops". Tech. Commun. Commonw. Bur. Helmoth No. 40. p. 238-250
- 46- \_\_\_\_\_ 1969. Nematodea. las plagas del Café. Agricultura Tropical RH. Le Peley. Ed. Labor, S.A. p. 518
- 47- YEPEZ, G.T. 1972. Los Nematodos Enemigos de la Agricultura. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía Maracay. Ed. Aragua. 220 p.
- 48- ZIMMERMAN, A. 1898. Da nematodos der Koffiewortels. Mededeel. Lan ds. Plantenfauna. 27: p. 1-67.

## APENDICE

Cuadro 1

Distribución mundial de algunas especies de nematodos que afectan al cultivo del café (C. arabica L.)

Especie	Continente	Año	Autor	
<u>M. exigua</u>	A. Central	1960	Schieber y Sosa	(38)
<u>P. coffeae</u>	"	1960	Schieber y Sosa	(38)
<u>M. exigua</u>	"	1961	Salas y Echandi	(36)
<u>P. coffeae</u>	"	1961	Salas y Echandi	(36)
<u>P. coffeae</u>	"	1967	Abrego y Holdeman	(1)
<u>M. javanica</u>	"	1967	Abrego y Holdeman	(1)
<u>M. incognita</u>	"	1969	Whitehead	(45)
<u>M. exigua</u>	"	1969	Whitehead	(45)
<u>M. arenaria</u>	"	1969	Whitehead	(45)
<u>X. americanum</u>	"	1969	Schieber	(37)
<u>M. exigua</u>	A. del Sur	1887	Goeldi	(18)
<u>P. coffeae</u>	"	1969	Whitehead	(45)
<u>P. branchyrus</u>	"	1958	Krusberg y Hirschmann	(23)
<u>X. radiculatus</u>	"	1958	Krusberg y Hirschmann	(23)
<u>M. exigua</u>	"	1958	Arruda y Reis	(7)
<u>M. incognita</u>	"	1974	Guidolin y Ktöl	(17)
<u>M. incognita</u>	"	1974	Monteiro y Salima	(29)
<u>M. exigua</u>	"	1974	Alvarenga	(2)
<u>M. exigua</u>	"	1972	Leguizamón y Baeza	(24)
<u>M. exigua</u>	"	1973	Lordello	(25)
<u>M. africana</u>	Affica	1950	Whitehead	(44)
<u>Rotylenchus sp.</u>	"	1962	Hollis	(20)
<u>Trychororus sp.</u>	"	1962	Hollis	(20)
<u>M. decalinata</u>	"	1969	Whitehead	(45)
<u>M. javanica</u>	"	1969	Whitehead	(45)
<u>M. kikuyensis</u>	"	1969	Whitehead	(45)
<u>M. incognita</u>	"	1969	Whitehead	(45)
<u>P. branchyrus</u>	Cosmopolitan	1969	Whitehead	(45)
<u>P. bratensis</u>	"	1969	Whitehead	(45)
<u>P. loosi</u>	"	1969	Whitehead	(45)

Cuadro 2 Condiciones meteorológicas en el período que duró el ensayo en la zona de Masatepe. 1975. 1/

Meses	Precipitación mm	Temperatura C.	Humedad Relativa %
Abril	1.1	25.3	68
Mayo	150.7	26.2	79
Junio	49.1	24.8	86
Julio	67.9	23.9	84

1/ Empresa Nacional de Luz y Fuerza (ENALUF)

Descripción y propiedades generales de los tratameintos, dosificaciones y aplicación en un ensayo para el control de nemátodos fitoparásito en semilleros de café (Coffea arabica L.), Masatepe, Masaya 1975.-

Tratamiento	Material Activo	DL 50 <u>1</u> /	Dosis/M <sup>2</sup> Producto Comercial	Momento de Aplicación
CURATER	2,3 Dihidro-2,2-Dimetil-7 Benzo-furamil-N-Metil-Carbomato.	18	30.0 g.	AS <u>2</u> /
DASANIT	0,0-Dietil-0-4-Metil-Sulfinil-fenilmonotiofosfato.	2.2-10.5	30.0 g	AS
BASAMID	3.5-Dimetil-1,3,5-2H-tetrahidroriasidiasidiasiazinthiona-2	500	50.0 g	2AS
DOWFUME MC-2	Bromuro de metilo 98 por ciento+ cloropicrina al 2 por ciento		44.5 ml	3AS
NEMAGON	1,2-Dibromo-3-Cloropropano	250-500	6.00ml	2AS
FORMALINA	Formol al 40 por ciento		10.0 ml	1DA
VYDATE	S-Metil-1(dimetilcarbomoil)N-(Metilcarbomoil) oxi-tioformimidado.		10.0 g	AS
DOWFUME MC-2+VYDATE			44.5 ml+10.0 g	3DA+c/10
MOCAP	Prophos (0,etil S.S dipropilfosforoditiotate.		2.58 g	AS
TESTIGO				

1/ DL<sub>50</sub> = Dosis oral aguda para ratas por peso vivo.

2/ = AS: al momento de la siembra; 2AS: Dos semanas antes de la siembra; 3DA: Tres semanas antes de la siembra; 1DA: Un día antes de la siembra; C/10: cada diez días después de la siembra.-

Cuadro 4

Efecto de los diferentes nematicidas en el número promedio de grapas, fosforito, mariposa, en un ensayo de control de nemátodos fitoparásitos en semilleros de café (*C. arabica*.L.), Masatepe, Masaya 1975.

Tratamiento	Grapas 30 días	Número de Plántulas Fosforito 51 días	Mariposa 60 días
Curater	21.2	73.8	70.2
Dasanit	16.0	79.2	64.0
Basamid	21.4	74.2	65.8
Dowfume MC-2	28.6	78.4	72.4
Mocap	8.4	76.2	66.6
Nemagón	25.2	79.0	69.0
Vydate	22.4	75.4	60.0
Formalina	26.2	73.6	59.4
Dowfume MC-2 + Vydate	21.2	79.6	72.6
Testigo	23.0	79.8	64.4
Promedio			66.4

Cuadro 5 Análisis de variancia del número de promedio de grapas, fosforito y mariposa, sometidos al tratamiento de diferentes-nematicidas en el control de nemátodos-fitoparásitos en semilleros de café (C. arabica L.) Masatepe, Masaya, 1975.

Fuente de variación	ql	Grapa c.m.	Fosforito c.m.	Mariposa c.m.
Repeticiones	4	688.16	164.52	152.98
Tratamientos	9	67.74 N/S	47.65 *	108.68 **
Error	36	175.87	20.02	36.73

N.S.= No significativo al 0.05 de probabilidades de error

\* = Significativo al 0.05 de probabilidades de error

\*\* = Altamente Significativo al 0.05 y 0.01 de probabilidades de error.

Cuadro 6 Largo total promedio (cm) de fosforito a los 43,51 días y de mariposa a los 60 días en un ensayo de control de nemátodos fitoparásitos en semilleros de café (*C. arabica*.L), Masape te, Masaya, 1975

Tratamiento	Fosforito		Mariposa
	43 días	51 días	60 días
Curater	8.44 a	10.47 a <u>1/</u>	12.66 a
Dasanit	7.78 a	9.45 a	12.88 a
Basamid	8.59 a	10.13a	12.15 a
Dowfume MC-2	8.23 a	10.48 a	13.26 a
Morap	7.81 a	10.1 a	11.85 a
Nemagón	8.07 a	9.95 a	11.87 a
Vydate	8.42 a	10.09 a	12.28 a
Formalina	6.58 a	9.30 a	13.90 a
Dowfume MC-2 + Vydate	8.02 a	10.49 a	13.34 a
Testigo	7.46 a	9.38 a	12.62 a

1/ Promedio con la misma letra, son iguales estadísticamente para 0.05 de probabilidades de error..

Cuadro 7 Largo promedio (cm) del tallo, de fosforito a los 43, 51 días y de mariposa a los 60 días, con los diferentes nematicidas usados para el control de nemátodos fitoparásitos en semilleros de café (C. arabica L), Masatepe, Masaya, 1975

Tratamiento	Largo Promedio		
	43 días	51 días	60 días
Curater	3.52 a <u>1/</u>	4.40 a	3.89 a
Dasanit	3.54 a	4.35 a	3.96 a
Basamid	3.50 a	4.19 a	3.96 a
Dowfume MC-2	3.80 a	4.22 a	3.98 a
Mocap	3.70 a	4.17 a	4.06 a
Nemagón	3.57 a	4.34 a	3.96 a
Vydate	3.59 a	4.26 a	4.03 a
Formalina	3.58 a	4.35 a	3.90 a
Dowfume MC-2 * Vydate	3.55 a	4.16 a	4.89 a
Testigo	4.44 a	4.10 a	3.83 a

1/ Promedio con la misma letra, son iguales estadísticamente para 0.05 de probabilidades de error.

Cuadro 8 Largo promedio (cm) de la raíz de fosforito a los 43, 51 días y de mariposa a los 60 días, con los diferentes nematicidas usados para el control de nemátodos fitoparasíticos en semilleros de café - (*C. arabica* L.), Masatepe, Masaya, 1975.

Tratamiento	Largo Promedio		
	Fosforitos 43 días	51 días	Mariposa 60 días
Curater	4.87 a <u>1/</u>	6.06 a	6.06 a
Dasanit	4.23 a	5.10 a	6.35 a
Basamid	5.12 a	5.94 a	5.47 a
Dowfume MC-2	4.58 a	6.33 a	6.68 a
Mocap	4.07 a	6.56 a	5.09 a
Nemagón	4.54 a	5.69 a	5.09 a
Vydate	4.64 a	5.81 a	5.62 a
Formalina	3,11 a	4.96 a	6.12 a
Dowfumw MC-2 + Vydate	4.42 a	6.33 a	6.44 a
Testigo	3.83 a	5.30 a	6.32 a

1/ Promedio con la misma letra, son iguales estadísticamente para 0.05 de probabilidades de error.

Cuadro 9 Grosor promedio (m.m) del extremo superior del tallo de fosforito a los 43, 51 días y de mariposa a los - 60 días, con los diferentes nematicidas usados, para el control de nemátodos fitoparasíticos, en semilleros de café (C. arabica L), Masatepe, Masaya, 1975

Tratamiento	Grosor Promedio del Tallo Superior		
	Fosforito		Mariposa
	43 días	51 días	60 días
Curater	1.52 a <u>1/</u>	1.43 a	1.33 a
Dasanit	1.50 a	1.50 a	1.57 a
Basamid	1.50 a	1.57 a	1.75 a
Dowfume MC-2	1.50 a	1.43 a	1.74 a
Mocap	1.44 a	1.38 a	1.67 a
Nemagón	1.56 a	1.44 a	1.64 a
Vydate	1.46 a	1.40 a	1.63 a
Formalina	1.40 a	1.45 a	1.65 a
Dowfume MC-2 + Vydate	1.43 a	1.41 a	1.71 a
Testigo	1.43 a	1.32 a	1.65 a

1/ Promedio con la misma letra, son iguales estadísticamente para 0.05 de probabilidades de error.

Cuadro 10 Grosor promedio (m.m) del extremo interior del tallo de fosforito a los 43,51 días y de mariposa a los 60 días, con los diferentes nematocidas usados para el control de nemátodos fitoparasíticos en semilleros de café (*C. arabica* - L.), Masatepe, Masaya, 1975.

Tratamientos	Grosor Promedio del tallo Inferior		
	Fosforito		Mariposa
	43 días	51 días	60 días
Curater	2.40 a <u>1/</u>	2.42 a	2.42 a
Dasanit	2.34 a	2.41 a	2.46 a
Basamid	2.34 a	2.56 a	2.61 a
Dowfume MC-2	2.29 a	2.22 a	2.57 a
Mocap	2.43 a	2.37 a	2.54 a
Nemagón	2.47 a	2.17 a	2.34 a
Vydate	2.26 a	2.45 a	2.49 a
Formalina	2.16 a	2.20 a	2.38 a
Dowfume MC-2 + Vydate	2.24 a	2.22 a	2.59 a
Testigo	2.14 a	2.22 a	2.52 a

1/ Promedio con la misma letra, son iguales estadísticamente para 0.05 de probabilidades de error.

Cuadro 11 Promedio de peso fresco y seco (g) de mariposa, con su área foliar promedio (cm<sup>2</sup>) a los 60 días después de la siembra con los diferentes nematocidas usados para el control de nemátodos fitoparasíticos en semilleros de café (C. arabica L) Masatepe, Masaya, 1975.

Tratamiento	Promedio		Área Foliar Centímetros Cuadrados
	Peso Fresco Gramos	Peso Seco Gramos	
Curater	0.56 a <u>1/</u>	0.14 a	17.78 a
Dasanit	0.61 a	0.15 a	13.98 a
Basamid	0.58 a	0.14 a	15.28 a
Dowfume MC-2	0.62 a	0.15 a	19.90 a
Mocap	0.60 a	0.15 a	16.22 a
Nemagón	0.63 a	0.15 a	16.04 a
Vydate	0.57 a	0.14 a	17.46 a
Formalina	0.60 a	0.15 a	18.90 a
Dowfume MC-2 + Vydate	0.62 a	0.15 a	16.88 a
Testigo	0.57 a	0.14 a	15.94 a

1/ Promedio con la misma letra, son iguales estadísticamente para 0.05 de probabilidades de error.

Cuadro 12 Porcentaje total de plantas sanas, en el control de nódulos radiculares en fosforito y mariposa, con los diferentes nematicidas usados para el control de nemátodos fitoparasíticos en semilleros de café (C. arabica L), Masatepe, Masaya, -- 1975.

Tratamientos	Porcentaje de plantas sanas		
	Fosforitos		Mariposa
	43 días	51 días	60 días
Curater	100.00	93.34	66.67
Dasanit	72.00	41.67	6.67
Basamid	92.00	53.40	13.34
Dowfume MC-2	100.00	100.00	100.00
Mocap	84.00	73.34	13.34
Nemagón	72.00	86.67	60.00
Vydate	96.00	86.67	6.67
Formalina	68.00	60.00	41.67
Dowfume MC-2 + Vydate	100.00	100.00	100.00
Testigo	64.00	80.00	0.00

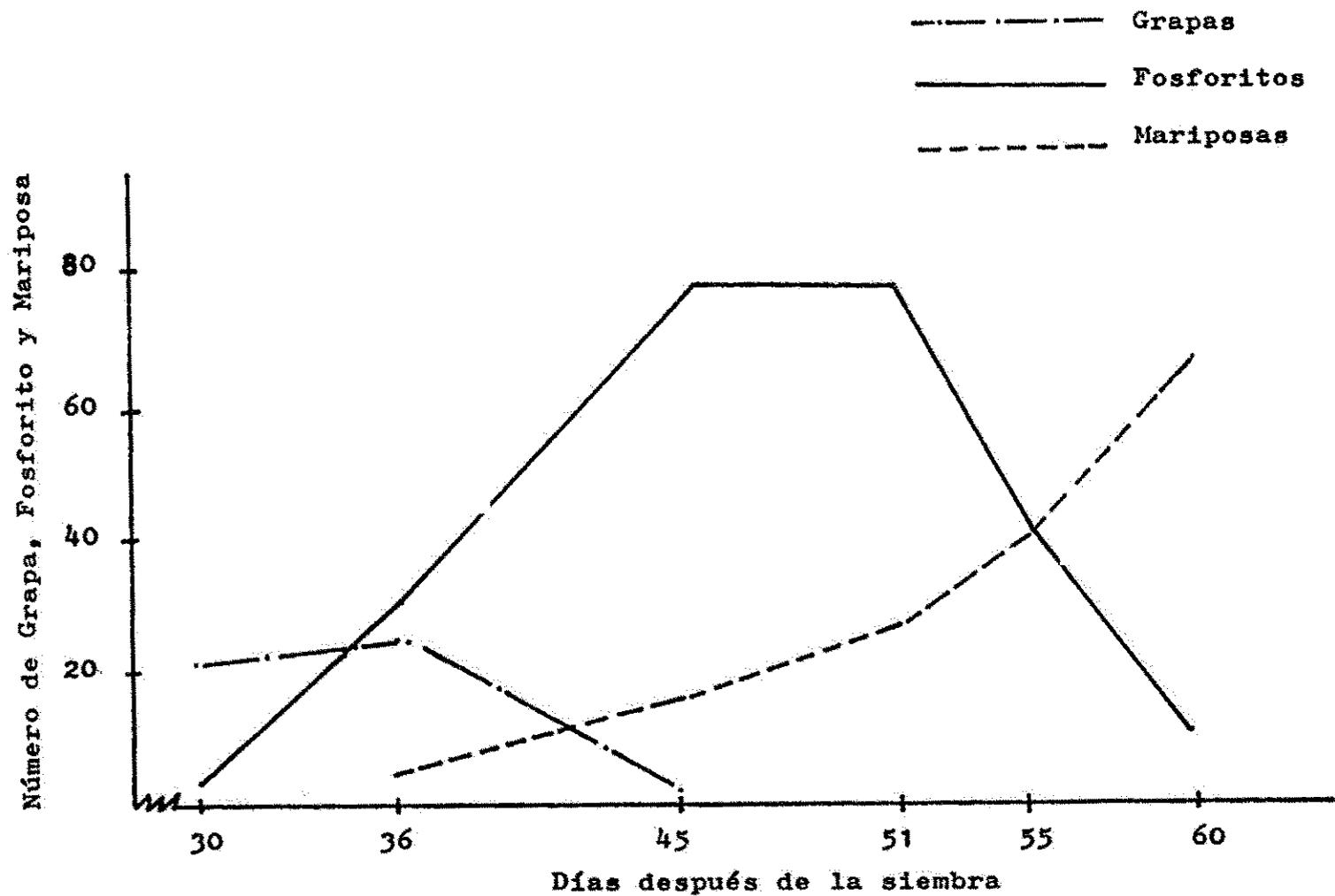


Figura 1.- Efecto de los diferentes nematicidas en el número de grapas, fosforito y mariposa en semilleros de café (C.arabica L.), Masatepe, Masaya, 1975.-

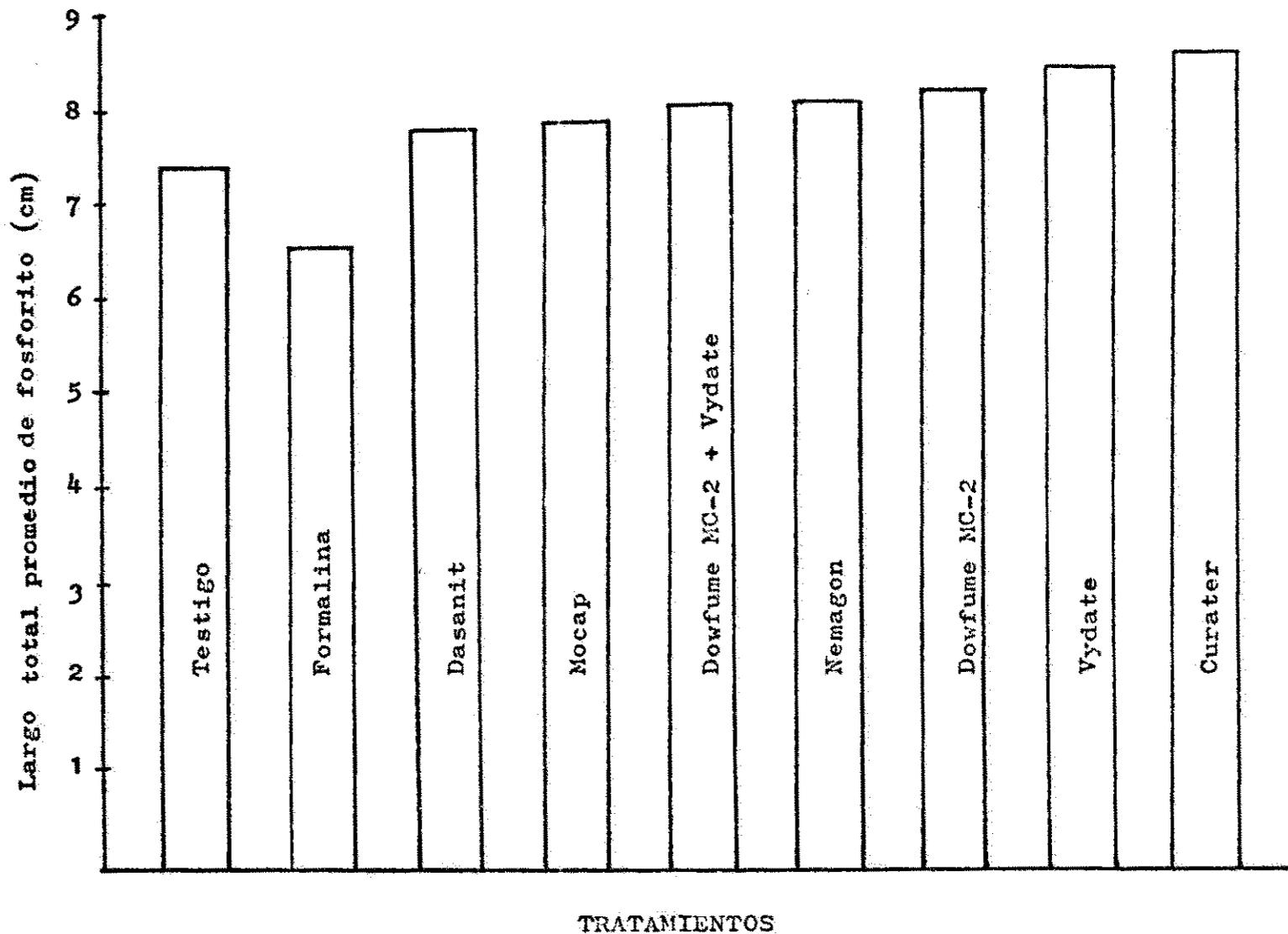


Figura 2.- Efecto de los diferentes nematicidas en largo total promedio de fosforito a los 43 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.

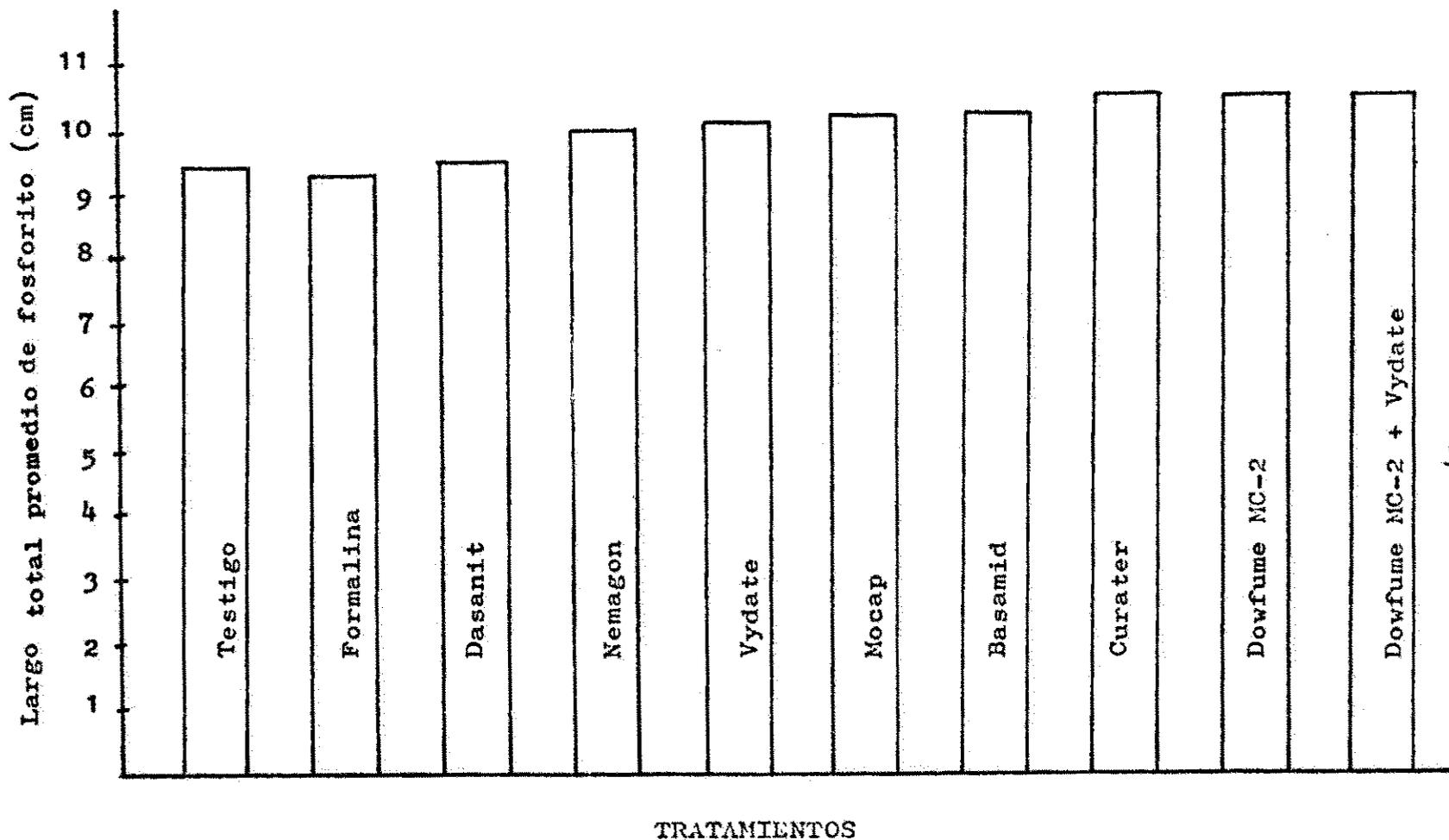


Figura 3.- Efecto de los diferentes nematicidas en largo total promedio de fosforito a los 51 días después de la siembra..Masatepe, Masaya, 1975.

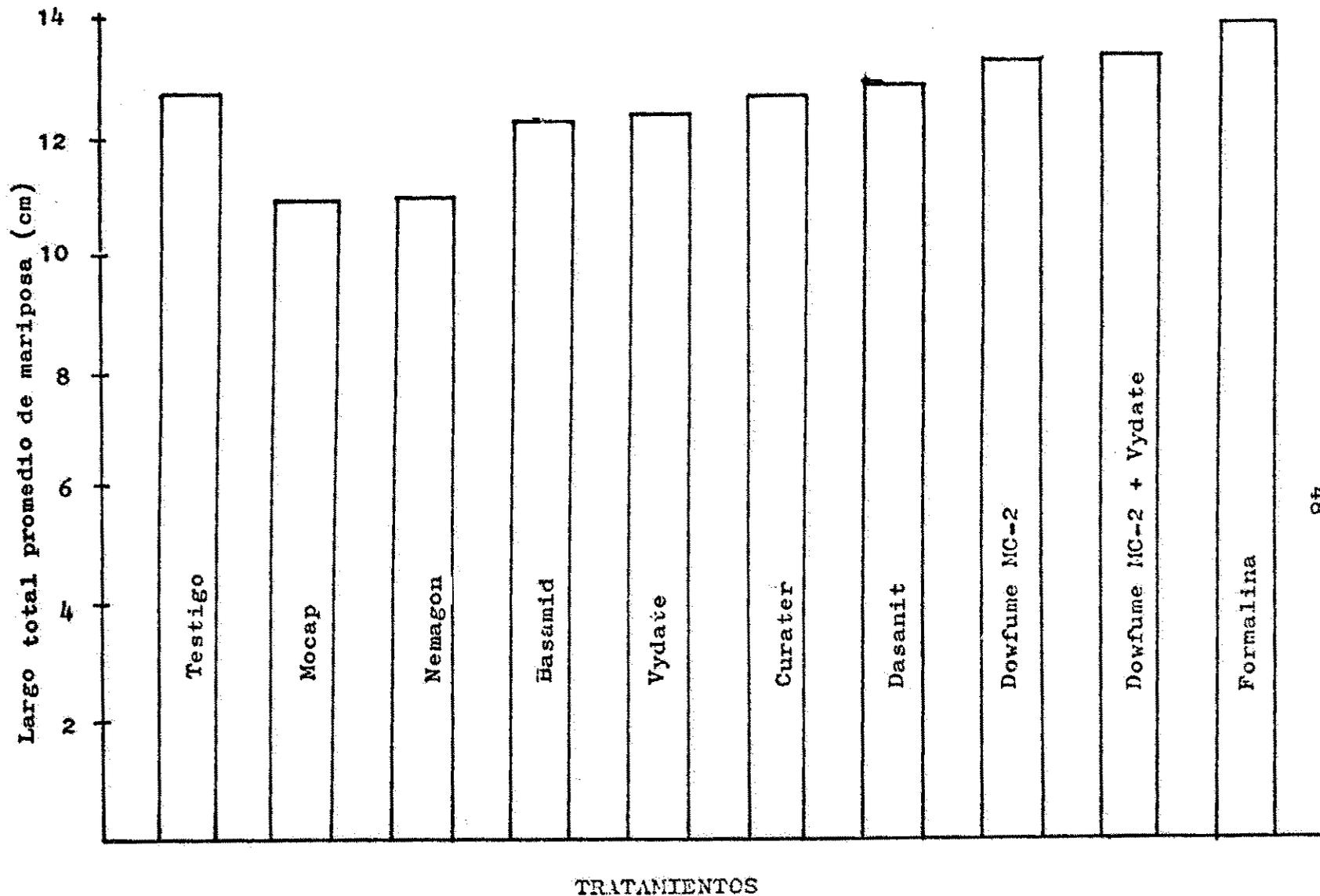


Figura 4.- Efecto de los diferentes nematicidas en largo total promedio de mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.

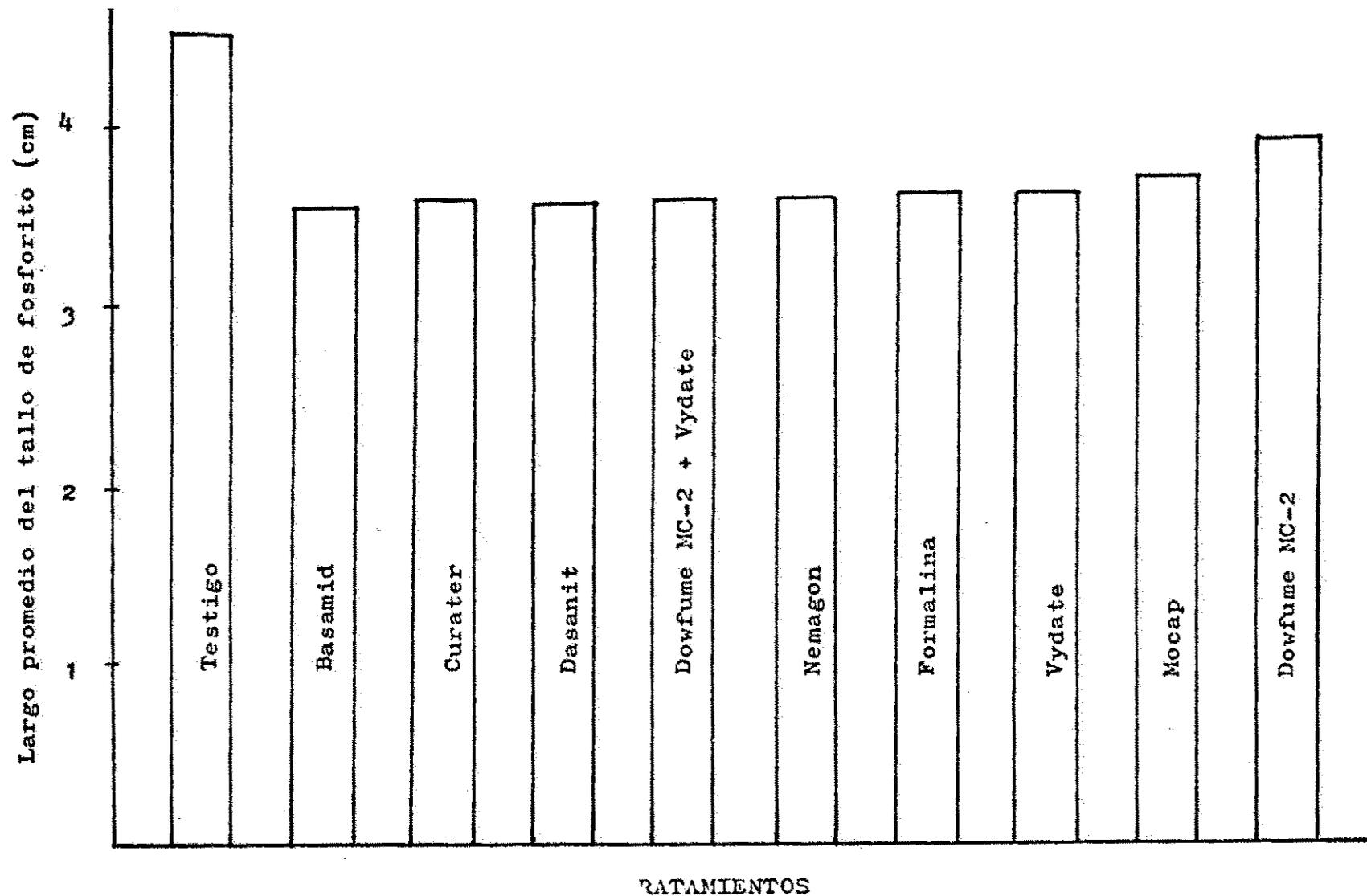


Figura 5.- Efecto de los diferentes nematicidas en largo total promedio del tallo de fosforito a los 43 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.

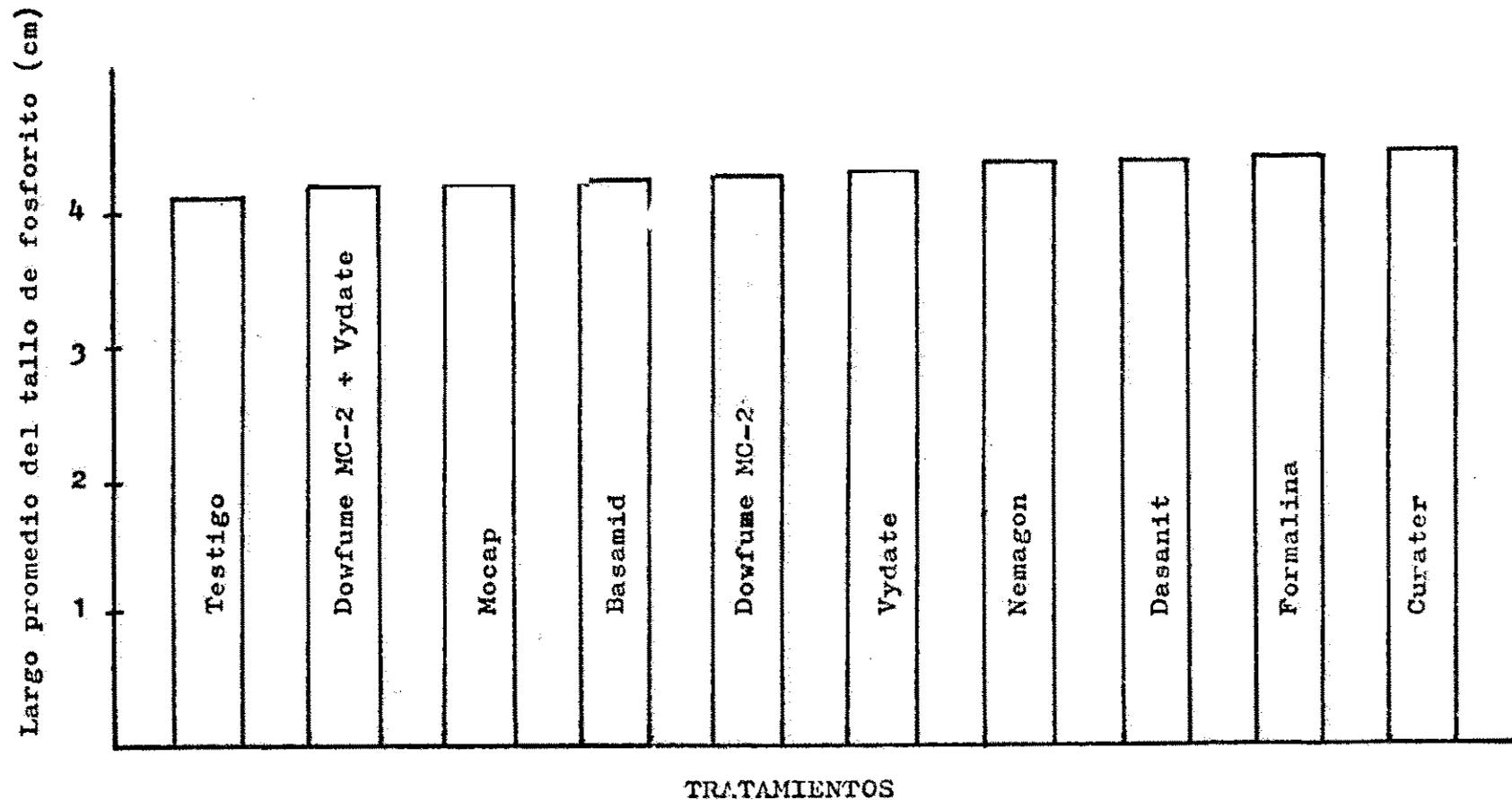


Figura 6.- Efecto de los diferentes nematocidas en largo promedio del tallo de fosforito a los 51 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.



Figura 7.- Efecto de los diferentes nematocidas en largo promedio del tallo de mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.

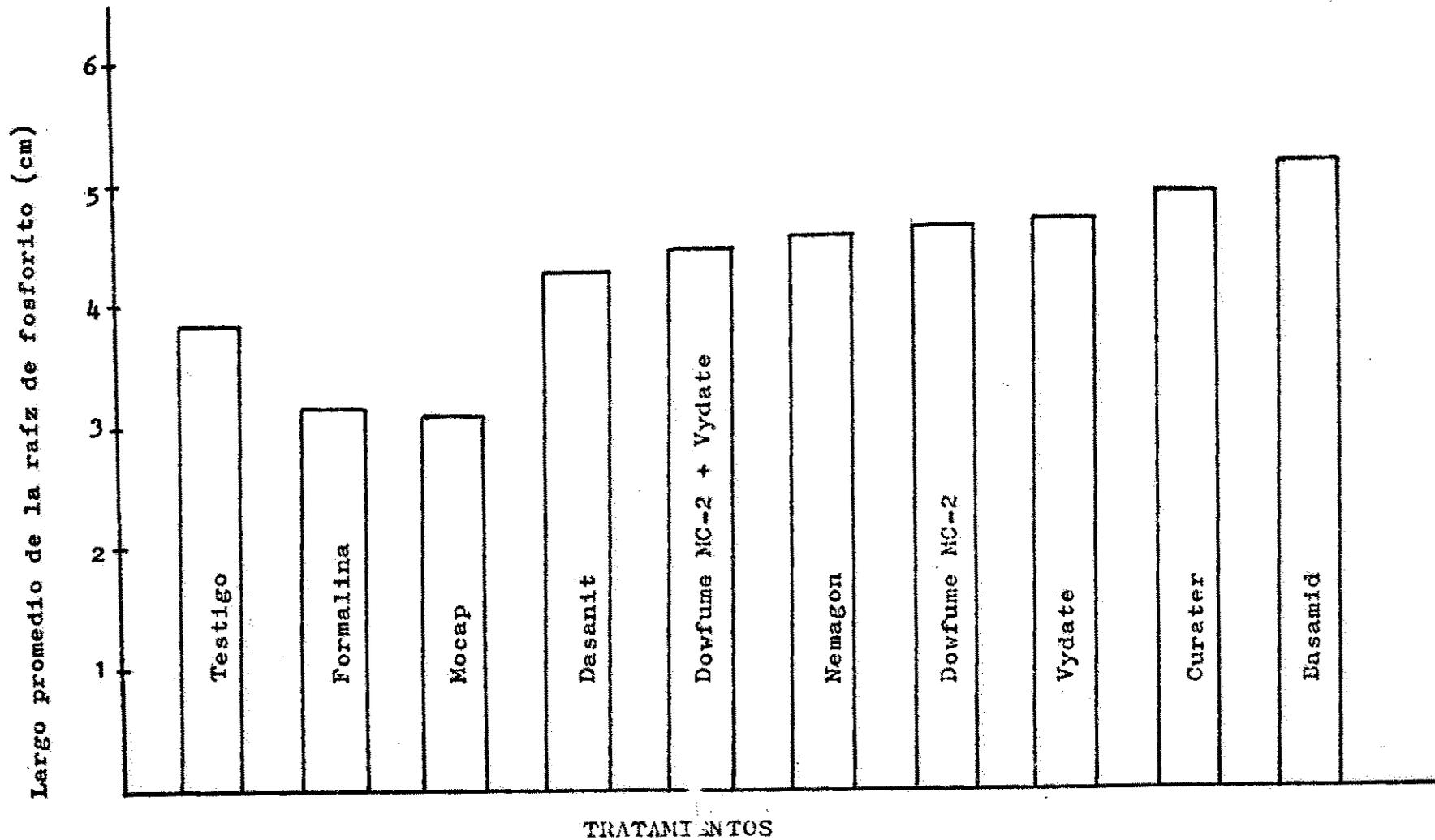


Figura 8.- Efecto de los diferentes nematocidas en largo promedio de la raíz de fosforito a los 43 días después -

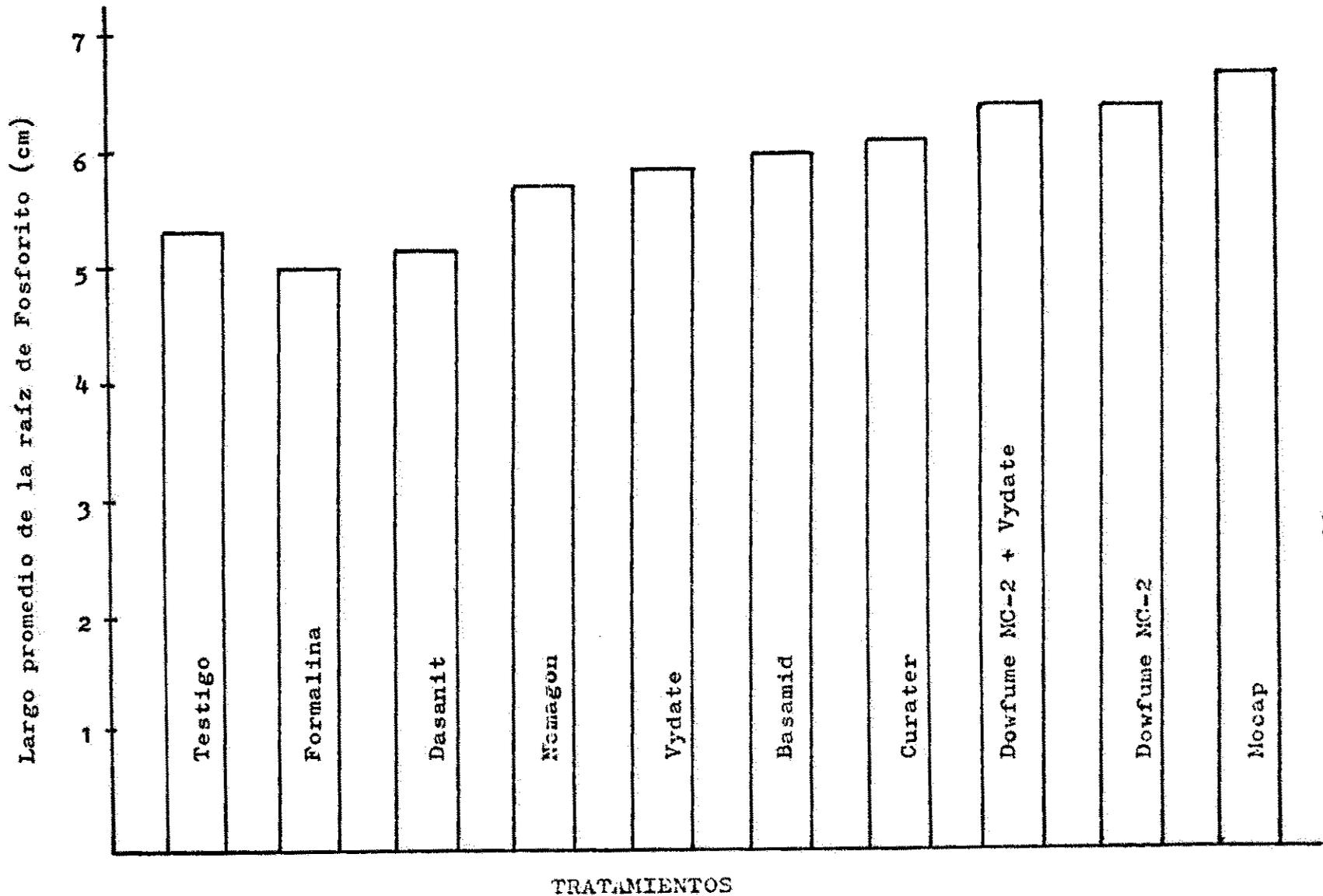


Figura 9.- Efecto de los diferentes nematocidas en largo promedio de la raíz de fosforito a los 51 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.-

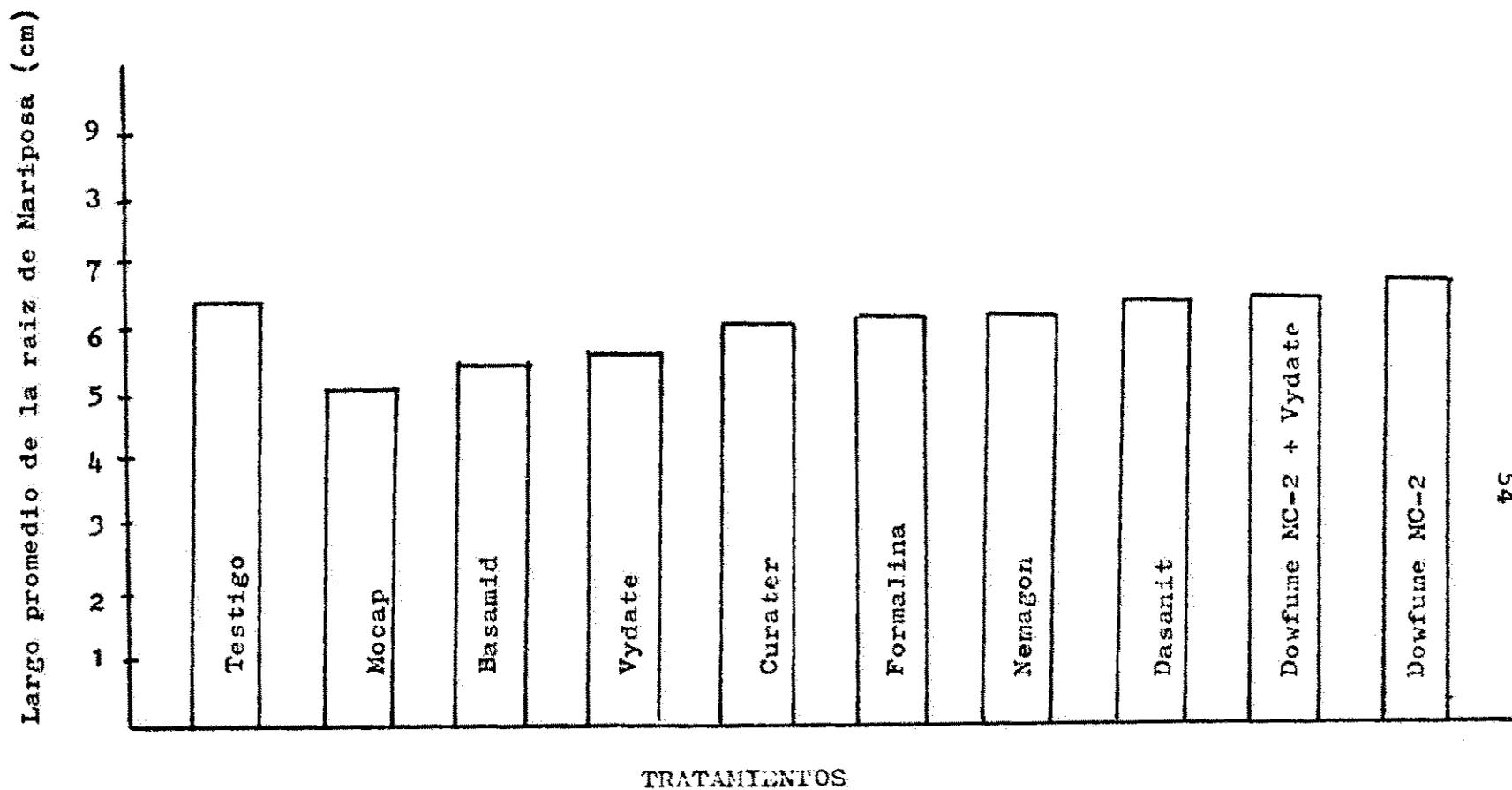


Figura 10.- Efecto de los diferentes nematocidas en largo promedio de la raíz de mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975

Grosor promedio del extremo superior del tallo de fosforito (mm).

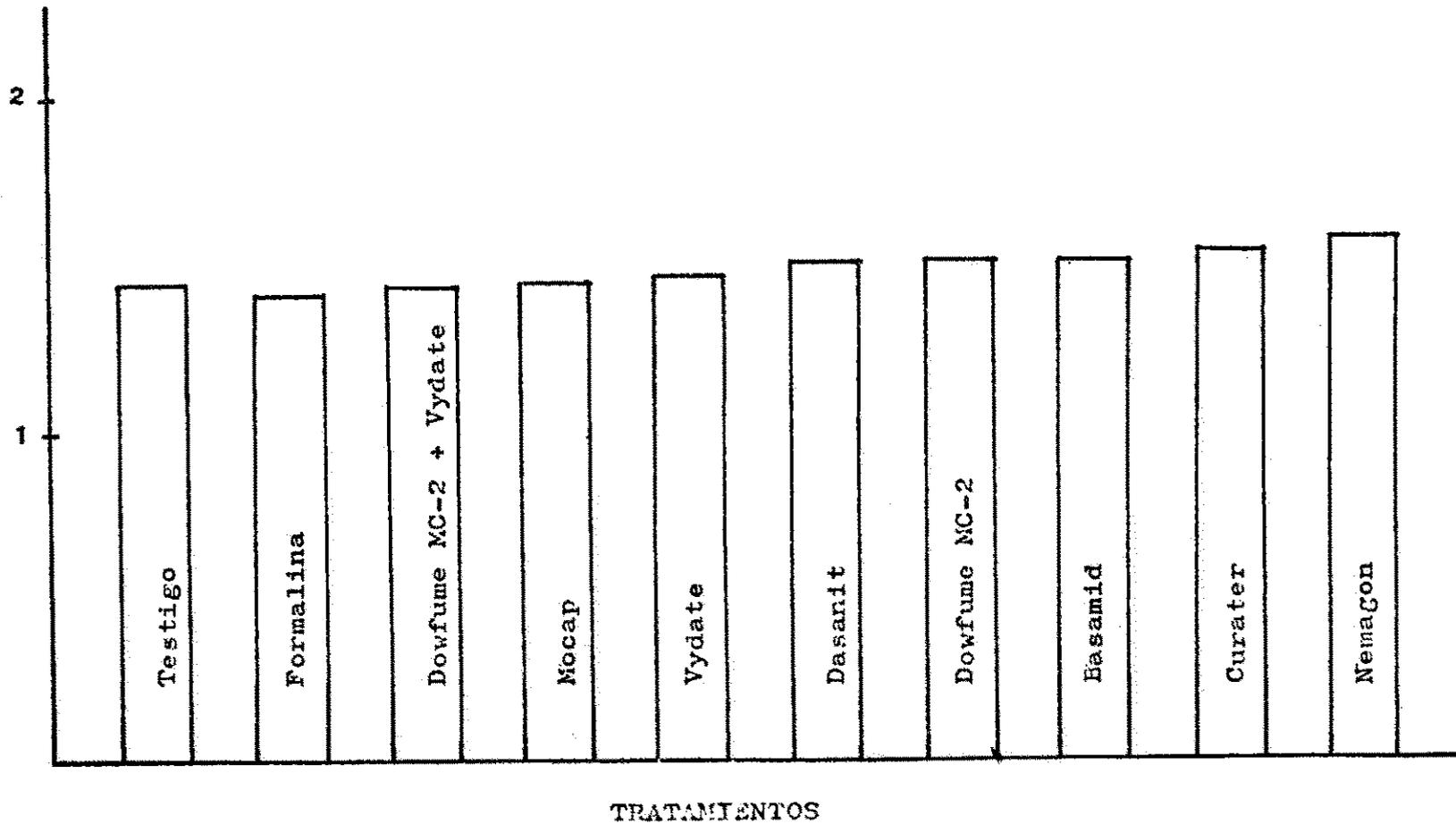


Figura 11.- Efecto de los diferentes nematicidas en el grosor promedio del extremo superior del tallo de fosforito a los 43 días después de la siembra. Masate

Grosor promedio del extremo superior del tallo  
de fosforito (mm).

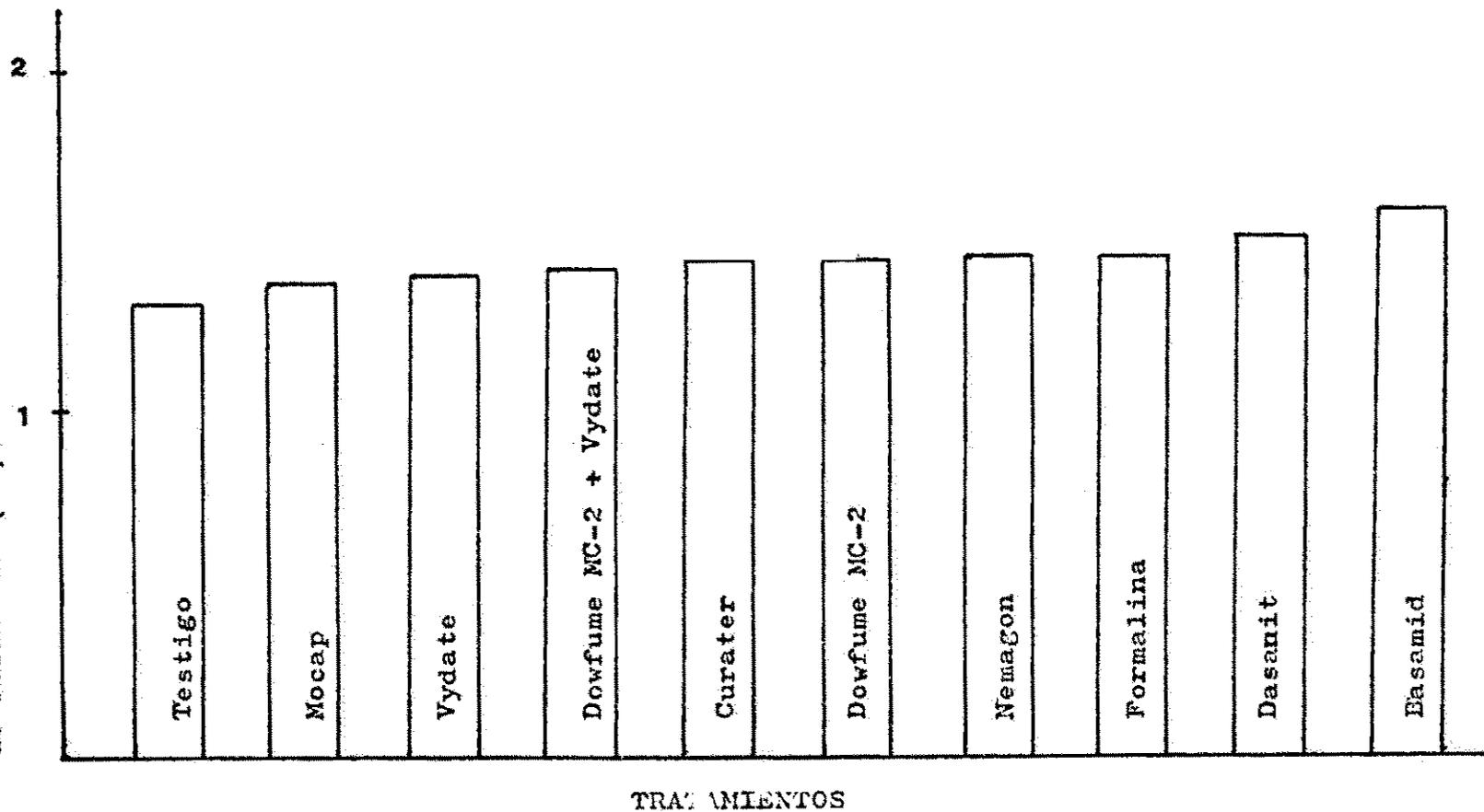


Figura 12.- Efecto de los diferentes nematocidas en el grosor promedio del extremo superior del tallo de fosforito a los 51 días después de la siembra, Masate-

Grosor promedio del extremo superior del tallo de mariposa (mm).

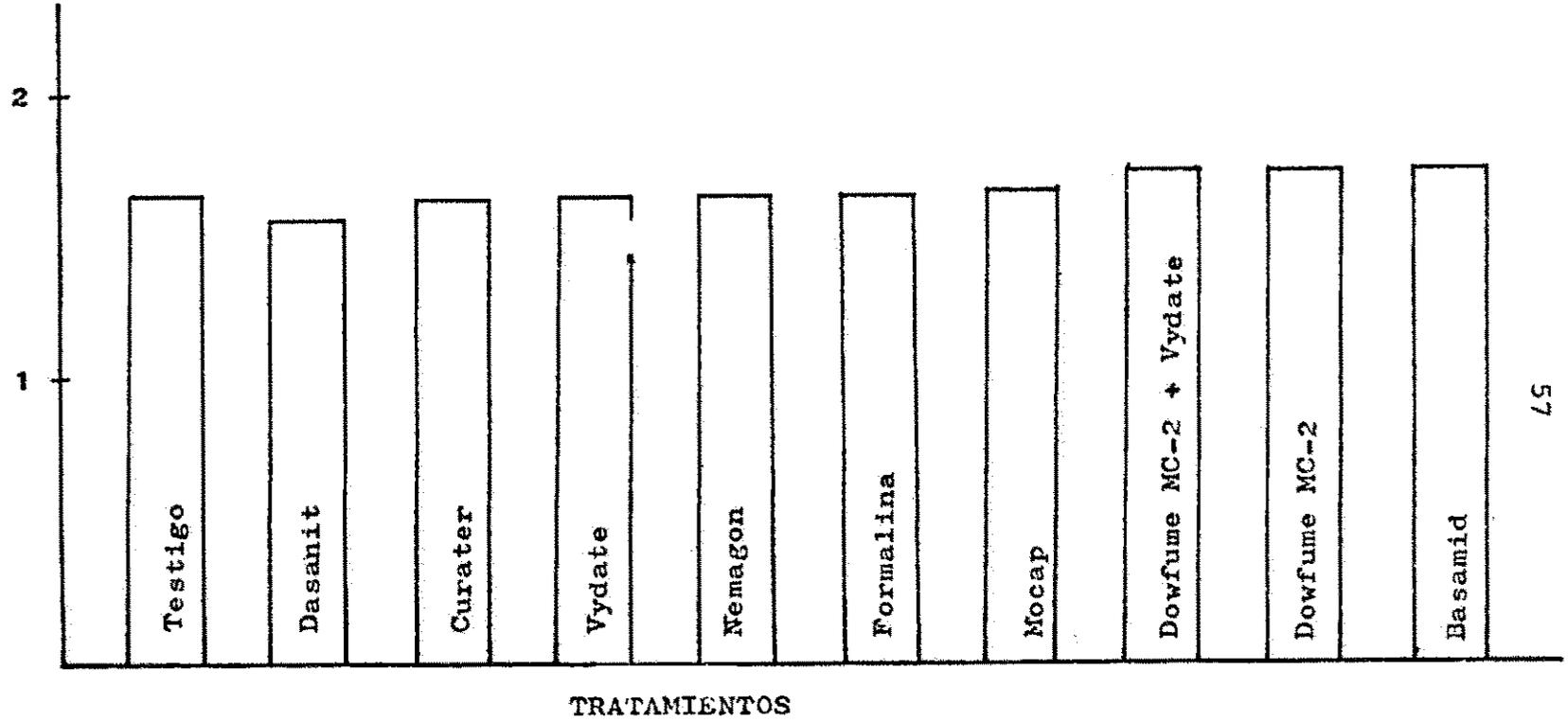
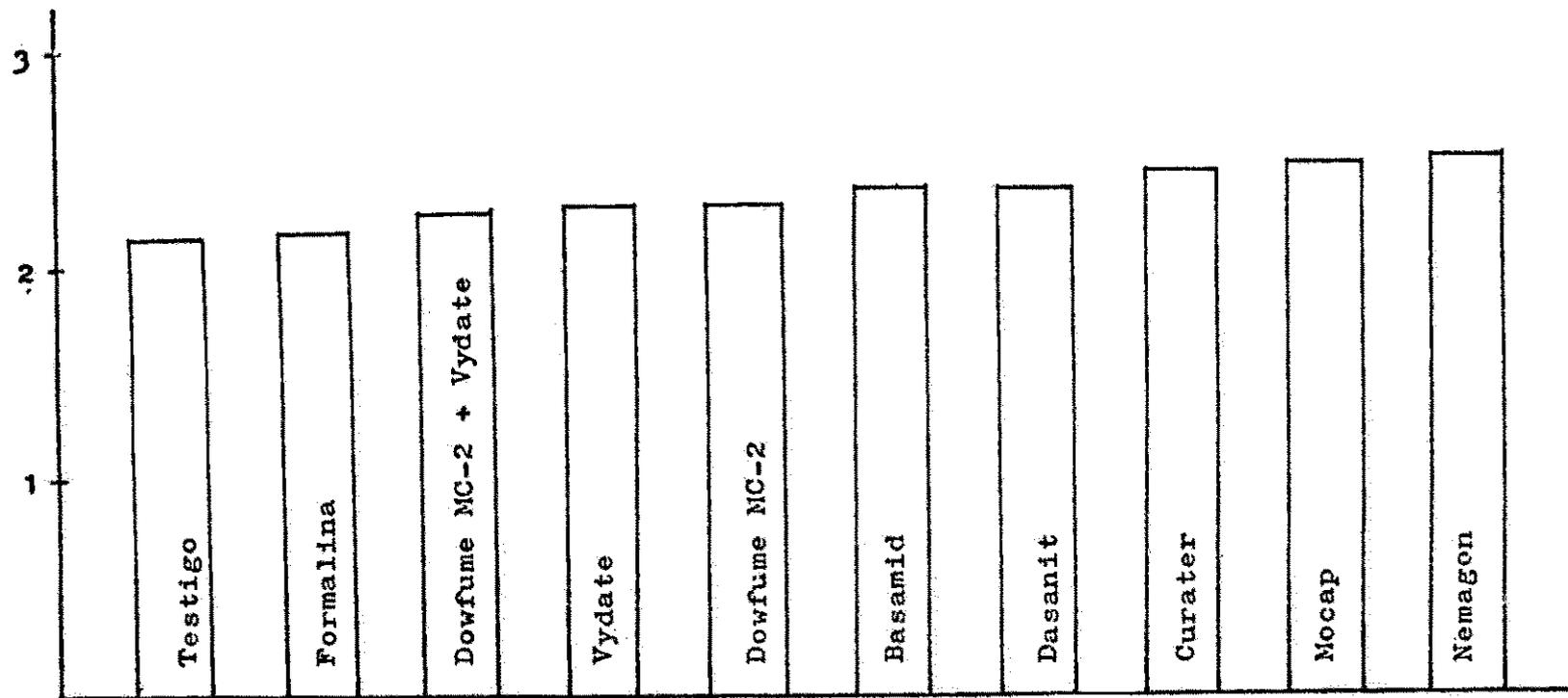


Figura 13.- Efecto de los diferentes nematicidas en el grosor promedio del extremo superior del tallo de mariposa a los 60 días después de la siembra, Masatepe, Masaya, 1975.-

Grosor promedio del extremo inferior del tallo de fosforito (mm).



#### TRAT MIENTOS

Figura 14.- Efecto de los diferentes nematocidas en el grosor promedio del extremo inferior del tallo de fosforito a los 43 días después de la siembra. Masate

Grosor promedio del extremo inferior del tallo  
de fosforito (mm).

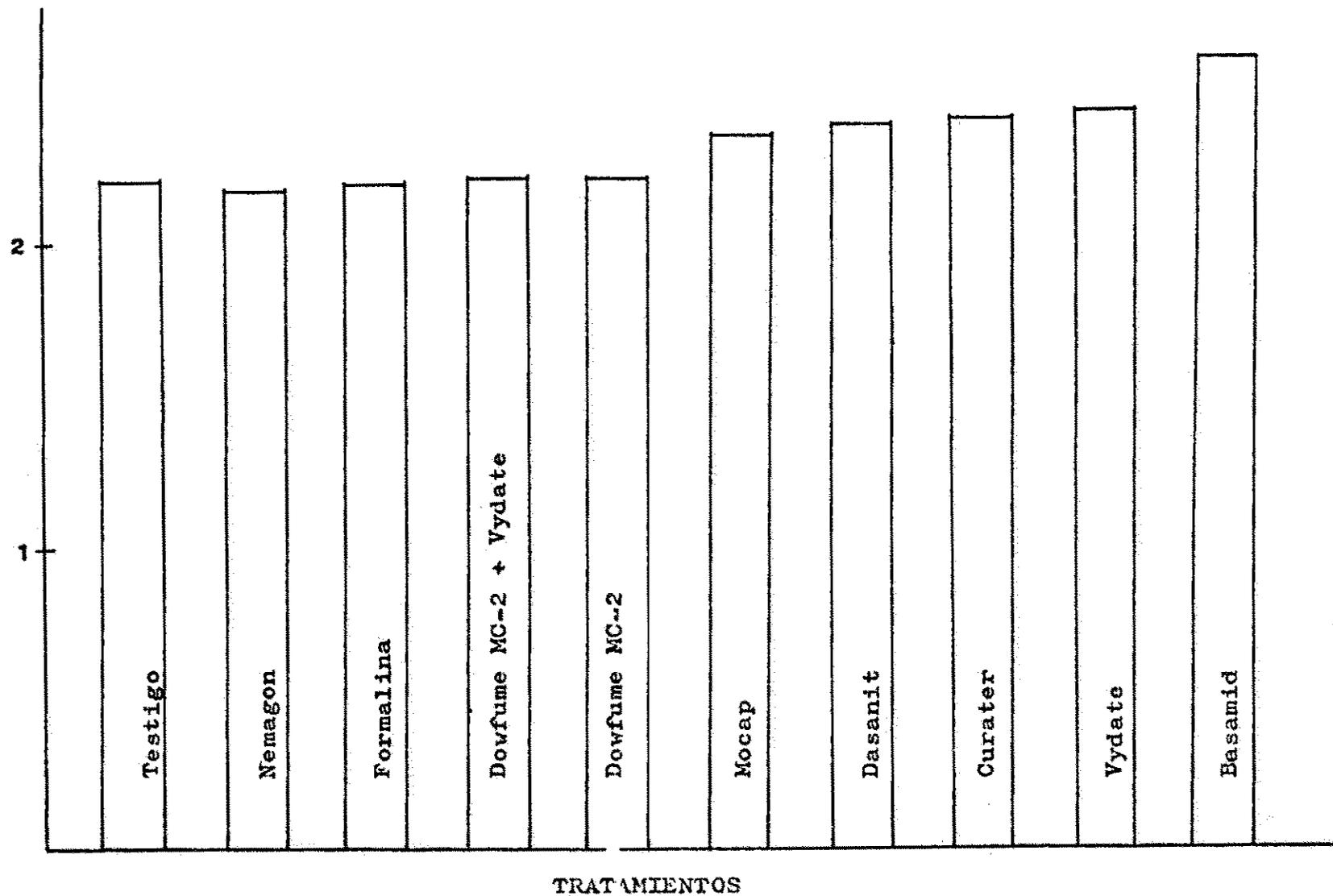


Figura 15.- Efecto de los diferentes nematocidas en el grosor promedio del extremo inferior del tallo de fosforito a los 51 días después de la siembra. Masate

Grosor promedio del extremo inferior  
del tallo de mariposa (mm).

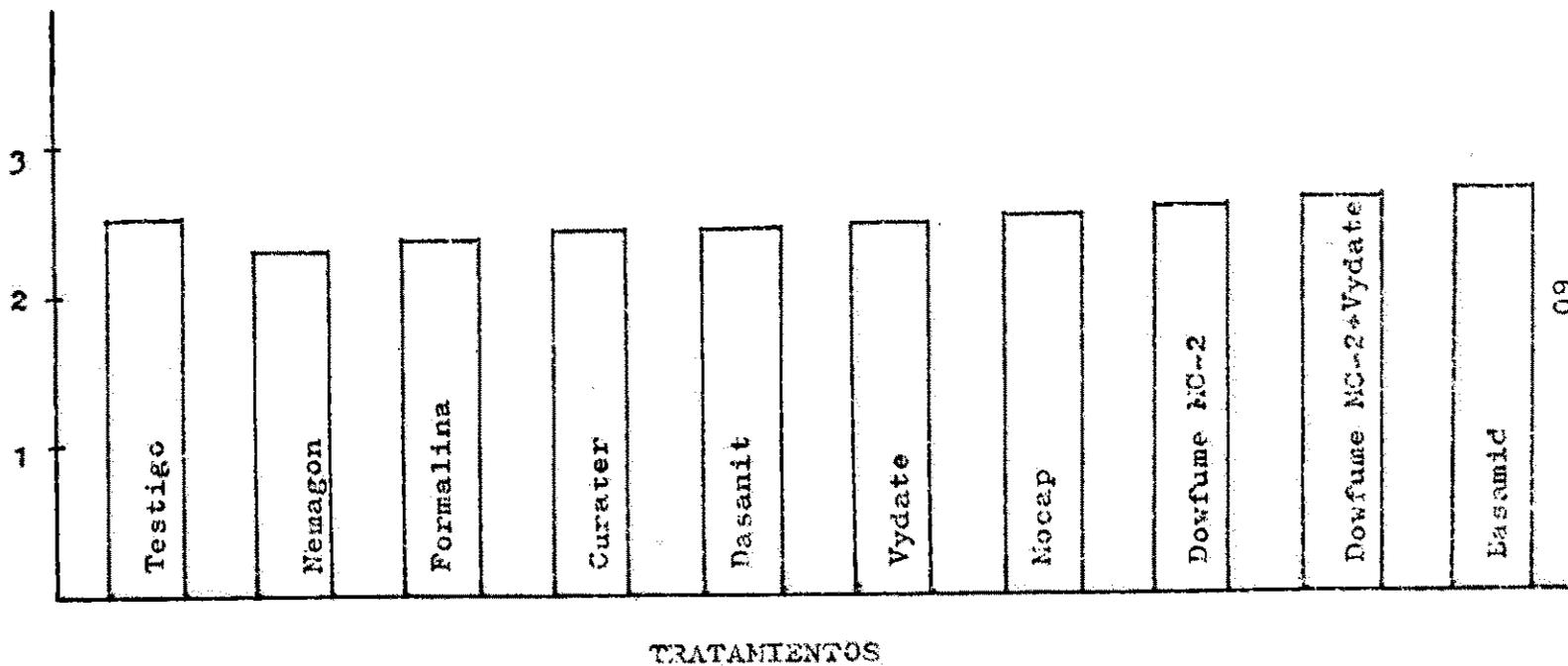


Figura 16.- Efecto de los diferentes nematicidas en el grosor promedio del extremo inferior del tallo de Mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.-

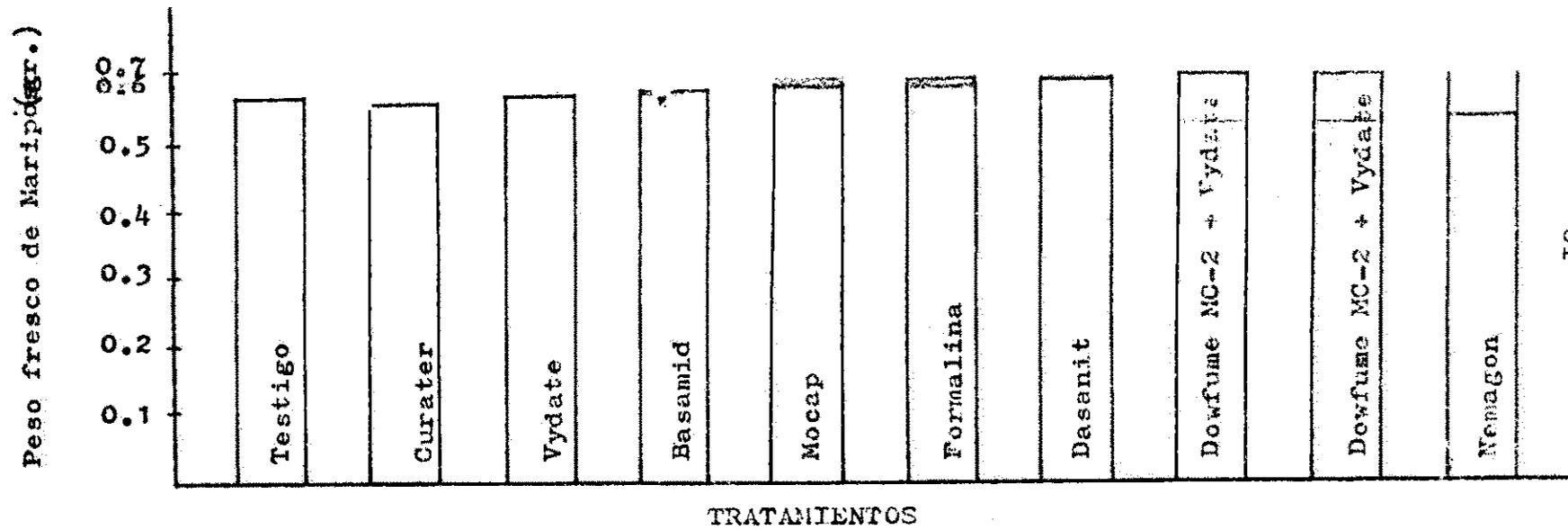


Figura 17.- Efecto de los diferentes nematicidas en el promedio del peso fresco total de mariposa a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, - 1975.-

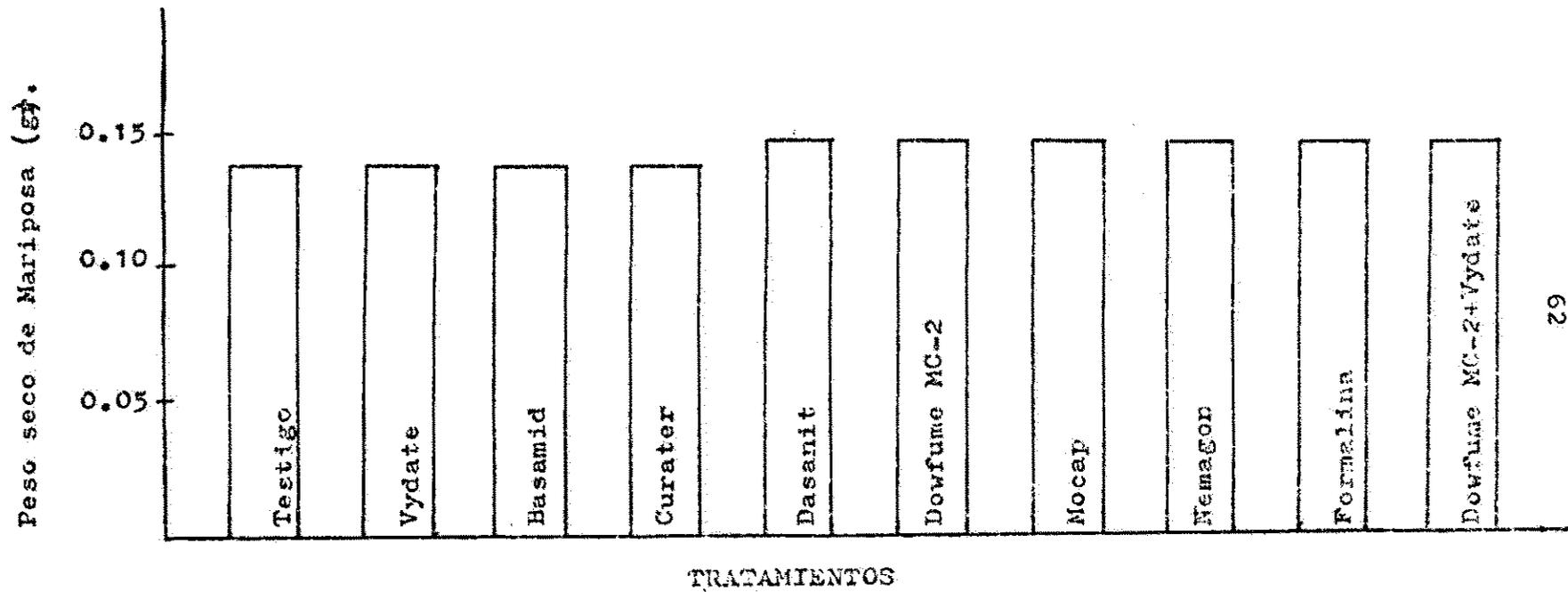


Figura 18.- Efecto de los diferentes nematicidas en promedio del peso seco total de mariposa a los 60 días -- después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.-

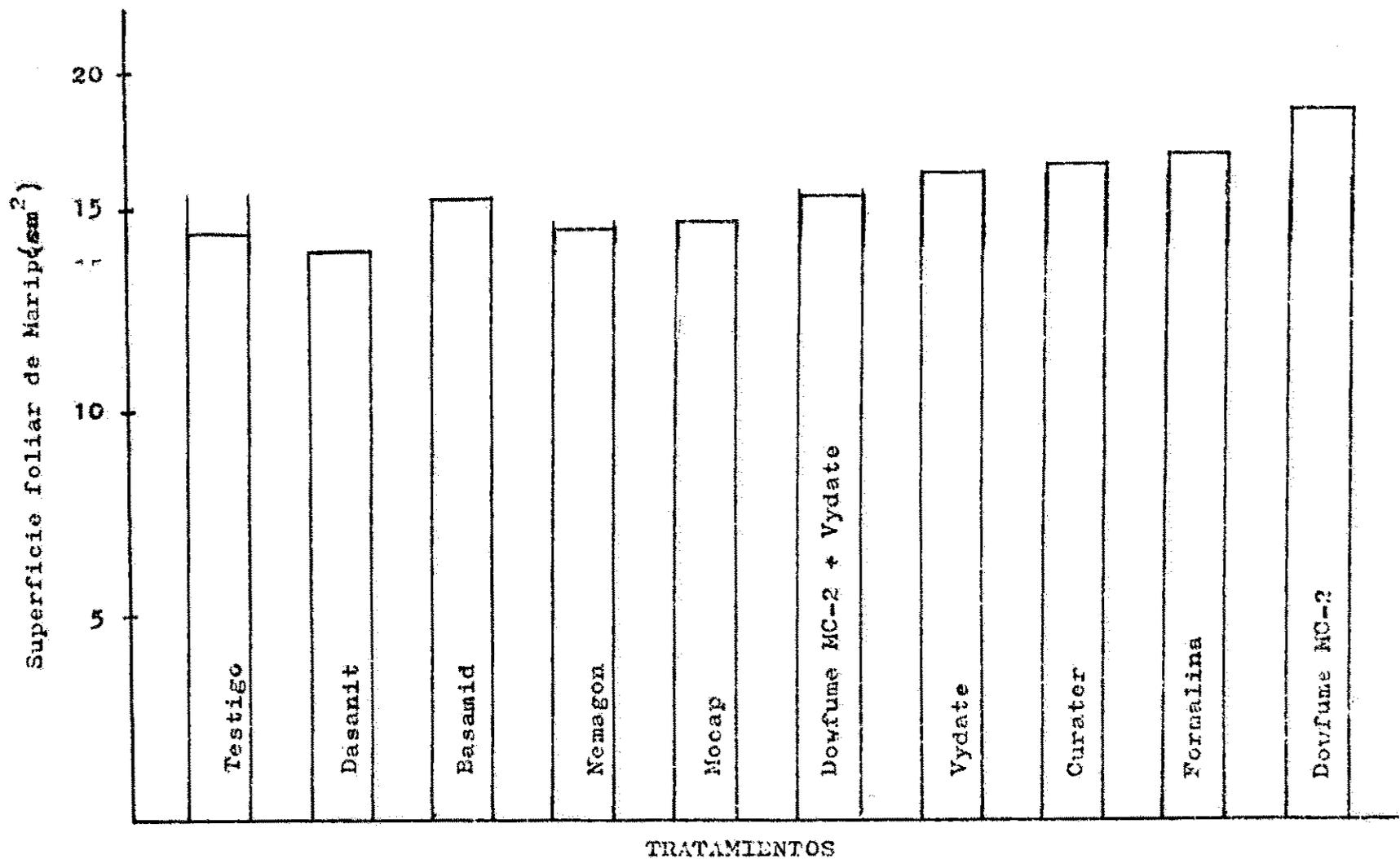


Figura 19.- Efecto de los diferentes nematocidas en el superficie foliar promedio de mariposa a los 60 días - después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.-

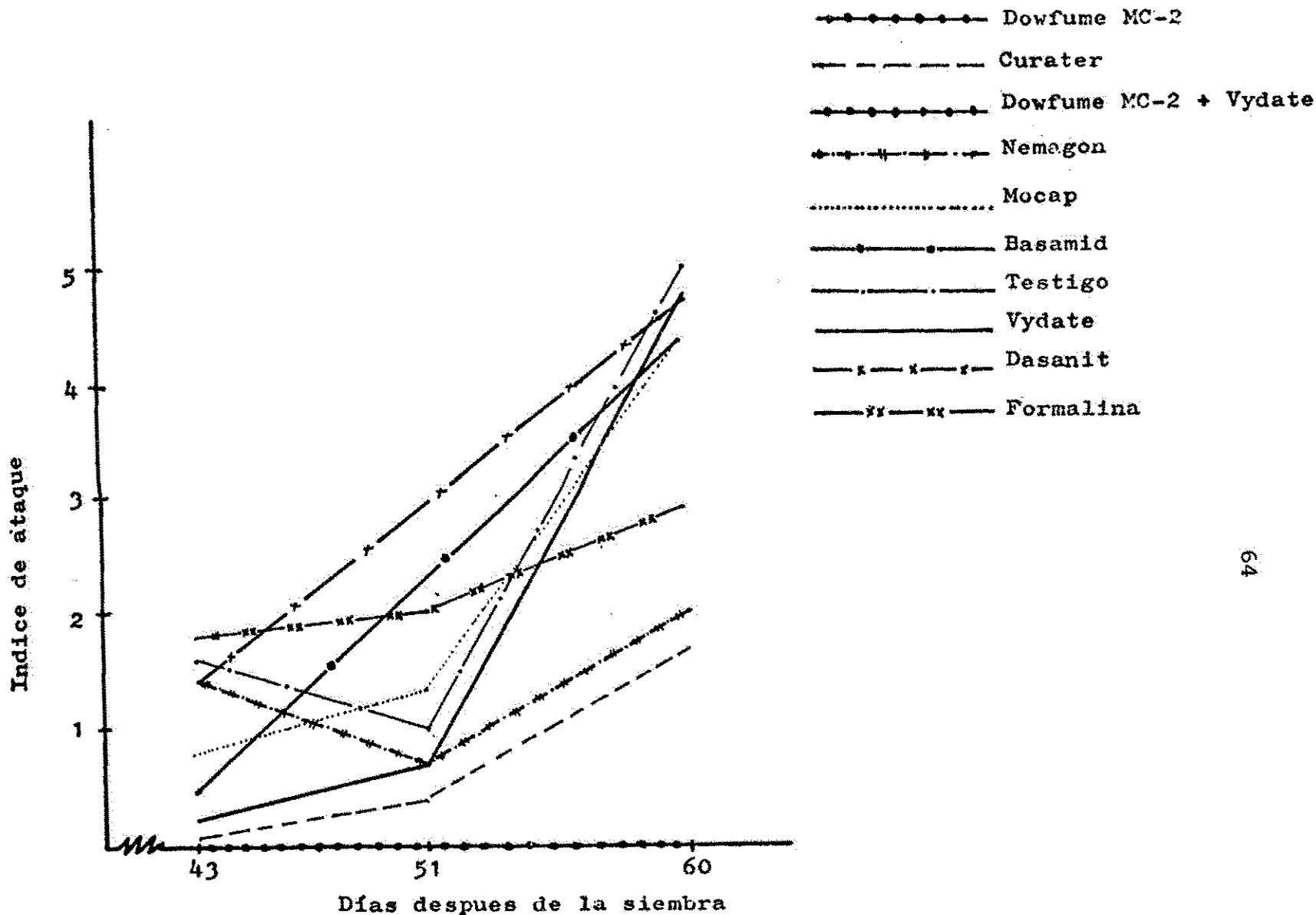


Figura 20.- Efecto de los diferentes nematicidas en la representación de la escala visual a los 60 días después de la siembra. Masatepe, Masaya, 1975.-