

ESTUDIO SOBRE CONSERVACION Y VIABILIDAD DE SEMILLA VEGETATIVA DE
YUCA (Manihot sculenta Grantz)

Por :

JAIME A. CASTELLAR MARTINEZ

Y

JORGE A. MOGOLLON BERNUDEZ

TESIS DE GRADO PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TITULO DE :

INGENIERO AGRONOMO

PRESIDENTE DE TESIS :

I.A. OSMAR PATERNINA HERNANDEZ

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA

DEL

MAGDALENA

FACULTAD DE AGRONOMIA

SANTA MARTA

1972

25. 87-4940.

2170.

IA 00071

" EL PRESIDENTE DE TESIS Y EL CONSEJO EXAMINADOR DE GRADO NO SERAN
RESPONSABLES DE LAS IDEAS EMITIDAS POR LOS CANDIDATOS " .

DEDICO A :

Mis padres

MI hermana Ana Luisa

Mis hermanos

Mi abuelita

MI novia Nery

Jaine

DEDICO A :

Mis padres

Mis tías

Mi abuelita

Mis hermanas

Mi novia Martha

Jorge.

AGRADECIMIENTOS

A :

Osmar Paternina Hernández Ing. Agr. Presidente de Tesis

José A. Brugés D. Ing. Agr. Director Estación Agropecuaria Experimental "Caribia".

Jaime Romero G. Ing. Agr.

Ramón Ruiz, Carlos Blanco, Donaldo Cantillo y Miguel Sánchez Auxiliares del Programa Nacional de Tuberosas.

Miriam Serrano Ceballos.

Al :

Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A.) y su cuerpo de secretarias por su asidua colaboración.

A la :

Universidad Tecnológica del Magdalena, sus Profesores, Personal Administrativo y a todas aquellas entidades y/o personas que en una u otra forma hicieron posible la realización del presente estudio.

Los autores.

C O N T E N I D O

	Página
I .- Introducción	1
II .- Revisión de Literatura	3
III .- Materiales y Métodos	6
IV .- Resultados	15
V .- Discusión	95
VI .- Conclusiones	98
VII .- Resumen	101
VIII .- Summary	104
IX .- Bibliografía	107
X .- Apéndice	109

INDICE DE TABLAS

TABLAS No.	Páginas
1 - 2 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres cortados y sembrados inmediatamente después del corte	22 - 23
3 - 4 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres tratados con agua caliente	26 - 27
5 -10 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres cubiertos con hojas de banano. Tiempo de conservación : 5 días	30 - 35
6 -11 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres cubiertos con hojas de banano. Tiempo de conservación : 10 días	31 - 36
7 -12 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres cubiertos con hojas de banano. Tiempo de conservación : 20 días	32 - 37
8 -13 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres cubiertos con hojas de banano. Tiempo de conservación : 40 días	33 - 38

TABLAS No.	Páginas
9 - 14 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres cubiertos con hojas de banano. Tiempo de conservación : 60 días	34 - 39
15 - 20 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres con puntas parafinadas. Tiempo de conservación : 5 días	50 - 55
16 - 21 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres con puntas parafinadas Tiempo de conservación : 10 días	51 - 56
17 - 22 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres con puntas parafinadas. Tiempo de conservación : 20 días	52 - 57
18 - 23 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres con puntas parafinadas. Tiempo de conservación : 40 días	53 - 58
19 - 24 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas en cangres con puntas parafinadas. Tiempo de conservación : 60 días.	54 - 59
25 - 28 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas	

TABLAS No.	Páginas
germinadas en cangres sembrados en semilleros con plantación posterior a los 20 días	70 - 73
26 - 29 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas en cangres sembrados en semilleros con planta- ción posterior a los 40 días	71 - 74
27 - 30 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas en cangres sembrados en semilleros con planta- ción posterior a los 60 días	72 - 75
31 - 34 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas en cangres de la parte basal de la planta (Ramas primarias)	82 - 85
32 - 35 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas en cangres de la parte media de la planta (Ramas secundarias)	83 - 86
33 - 36 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas en cangres de la parte apical de la planta (Ramas terciarias)	84 - 87
- 37 .- Coeficientes de Correlación para diámetros dife- rentes en cangres basales, medios y apicales de las plantas de yuca	- 94

INDICE DE FIGURAS

FIGURAS No.	Páginas
1 - 2 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres sembrados inmediatamente después del corte	24 - 25
3 - 4 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres tratados con agua caliente . .	28 - 29
5 - 10 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres cubiertos con hojas de ba- nano. Tiempo de conservación : 5 días	40 - 45
6 - 11 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres cubiertos con hojas de ba- nano. Tiempo de conservación : 10 días	41 - 46
7 - 12 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres cubiertos con hojas de ba- nano. Tiempo de conservación : 20 días	42 - 47
8 - 13 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres cubiertos con hojas de ba- nano. Tiempo de conservación : 40 días	43 - 48

9 - 14 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas
 brotadas en cangres subiertos con hojas de bana-
 no. Tiempo de conservación : 60 días 44 - 49

15 - 20 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas
 brotadas en cangres con puntas parafinadas.
 Tiempo de conservación : 15 días 60 - 65

16 - 21 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas
 brotadas en cangres con puntas parafinadas.
 Tiempo de conservación : 10 días 61 - 66

17 - 22 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas
 brotadas en cangres con puntas parafinadas.
 Tiempo de conservación : 20 días 62 - 67

18 - 23 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas
 brotadas en cangres con puntas parafinadas.
 Tiempo de conservación : 40 días 63 - 68

19 - 24 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas
 brotadas en cangres con puntas parafinadas.
 Tiempo de conservación : 60 días 64 - 69

25 - 28 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas
 brotadas en cangres sembrados en semilleros con

FIGURAS No.	Páginas
plantación posterior a los 20 días	76 - 79
26 - 29 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres sembrados en semillero con plantación posterior a los 40 días	77 - 80
27 - 30 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres sembrados en semillero con plantación posterior a los 60 días	78 - 81
31 - 34 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres de la parte basal de la planta (Ramas primarias)	88 - 91
32 - 35 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres de la parte media de la planta (Ramas secundarias)	89 - 92
33 - 36 .- Porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas en cangres de la parte apical de la planta (Ramas terciarias)	90 - 93

I N T R O D U C C I O N

La yuca (Manihot sculenta Grantz), siempre ha formado parte importante de la dieta alimenticia de muchos pueblos de los distintos departamentos de Colombia, especialmente los de la Costa Atlántica, Santander del Norte, Santander del Sur, Antioquia, Caldas, Boyacá, Tolima, Huila y Meta.

La superficie dedicada a su cultivo es de 150.000 hectáreas, con una producción de 900.000 toneladas de raíces por un valor de 800 millones de pesos (4). Ocupa el octavo lugar como renglón agrícola y unas 200.000 personas están vinculadas o dependen directamente de él.

El rendimiento promedio es de 6 toneladas de raíces por hectáreas, el cual pone de presente los métodos rudimentarios de cultivo como consecuencia de la falta de créditos que no alcanzan a cubrir el 5% del área en cultivo, uso de variedades poco productoras, controles de plagas y enfermedades deficientes, prácticas culturales inadecuadas, desconocimiento de los canales de mercadeo tanto del producto como de sus derivados.

La mayoría de las explotaciones dedicadas a este cultivo (90%) oscilan entre 1 y 4 hectáreas. Son muy escasos los cultivos de mas de 30 hectáreas.

En muchos países, especialmente Brasil, la yuca se utiliza en la extracción de almidones, para el apresto de los textiles, harinas, lacas, alcoholes, dextrinas, en la producción de gomas y pegantes, pinturas y como alimento de alto poder energético para el hombre y los animales.

Dada la importancia de este cultivo tanto en el ámbito nacional como en el mundial y teniendo en cuenta que en Colombia sus investigaciones básicas empezaron recientemente (1967), se desarrolló el presente trabajo que en términos generales persigue los siguientes objetivos:

- a .- Encontrar sistemas de conservación de cangres para proporcionar a los agricultores bases seguras para su utilización en los casos en que ocurran inviernos fuertes que dificulten la preparación de tierras o veranos prolongados que impidan la ejecución de las labores de siembra.
- b .- Determinar sistemas económicos de desinfección de cangres con el objeto de inactivar fitopatógenos y evitar introducciones a diferentes áreas yuqueras.
- c .- Determinar diámetros y longitudes de cangres apropiados para la siembra, lo cual implica un proceso sencillo de selección de semilla.
- d .- Determinar porcentajes de germinación de cangres en todos los tratamientos considerados presentando su respectivo análisis económico para su aplicabilidad a nivel de hectáreas.

Los objetivos anteriores justifican plenamente el desarrollo de este tipo de investigaciones que muy seguramente redundan en el fomento del cultivo de la yuca.

REVISIÓN DE LITERATURA

En un experimento sobre grosor de cangres, Estrada (7) encontró que cangres de 1.0 cm. de diámetro tenían un 25% menos de producción de raíces que los cangres de 3.0 cms. de diámetro.

Investigaciones realizadas en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (5), indican que tratando el cangre con agua caliente a 52°C durante 30 minutos, aparentemente es efectivo para inactivar virus, micoplasma y enfermedades bacteriales, así como también los nemátodos e insectos.

Al estudiar la influencia de la longitud, Báez (1) y Normanha (11) encontraron que los cangres de 15, 20 y 25 cms, tienen iguales posibilidades de éxito en el prendimiento y que a mayor longitud hay mayor número de brotes, los que se presentan delgados lo mismo que sus entrenudos, causando detrimento en la producción de raíces reservantes.

Belhius (2), Jeyaceclan (9), Koch y otros (10), encontraron que los cangres largos presentan mayor posibilidad de éxito en el prendimiento y los mas altos rendimientos.

Estudios hechos por Breure (3), indican que a medida que el cangre aumenta de longitud emite un mayor número de tallos. Esto puede deberse al hecho de que los cangres mas largos, pertenecientes a las zonas basales y apicales poseen mas yemas por unidad de longitud; además hay mayor contenido de materiales nutritivos de reserva en ellos, factor decisivo en la potencia de los mismos.

En un experimento comparativo sobre el grosor de los cangres, Delgado (6), encontró que los de diámetro menor dieron mayores rendimientos que los de diámetro mayor.

Ribeiro Da Silva (12), en sus trabajos sobre conservación de cangres encontró: Cangres conservados en posición vertical 70% de germinación; cangres conservados en posición horizontal 50% de germinación; en el interior de un cerco, dispuestos verticalmente, 80% de germinación; en el interior de cámara fría 20% de germinación; cortados y plantados inmediatamente 100% de germinación.

Delgado (6), en un ensayo comparativo entre cangres cortos usuales (10 a 15 cms de longitud) y cangres largos (método colombiano); obtuvo mayor rendimiento y mejor clasificación de la cosecha con cangres cortos.

Según Fairlie (8), las diferentes longitudes de cangres y su procedencia (parte basal, media o apical de la planta), tienen las mismas posibilidades en el prendimiento.

Delgado (6), observó que al comparar cangres de 20,40 y 60 cms de longitud, en posición vertical e inclinada, los cangres mas largos produjeron los mayores rendimientos y los cangres colocados verticalmente en el suelo dieron mayor producción que los mismos sembrados en posición inclinada.

Comparando los cangres verdes, es decir, aquellos cortados de la extremidad de las ramas con insuficiente período de maduración, con cangres maduros o sean aquellos que en la forma usual se toman de la parte leñosa

del tallo, Delgado (6), observó que los cangres verdes son aparentemente inferiores a los cangres maduros, con muy pequeñas diferencias que no fueron significativas.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo es un estudio práctico y sencillo, que se basa esencialmente en la determinación de porcentajes de germinación de los diferentes tratamientos considerados y se aparta de los lineamientos generales de cualquier diseño estadístico experimental.

El presente estudio fue realizado en la Granja Experimental "Caribia" del Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A.), la cual se encuentra localizada en la parte Norte del departamento del Magdalena, aproximadamente a 50 kms de Santa Marta, municipio de Ciénaga, corregimiento de Sevilla.

Limita por el Norte con las fincas Letal y Sacramento; por el Sur con la población de Sevilla y con la carretera que de Sevilla conduce al Prado (Centro Administrativo del Proyecto Magdalena 1 y 2 del Incora); por el Oriente, con la finca la Gabriela y por el Occidente con la línea del Ferrocarril del Atlántico (13).

Las coordenadas geográficas en relación al meridiano de Greenwich son :

Longitud Oeste 74° 8' 30"

Longitud Norte 10° 11' 00"

La Estación "Caribia" tiene una altura de 20 metros sobre el nivel del mar, con un relieve plano, cuyas pendientes oscilan entre 0 y 2.5%.

La precipitación media anual es de 1,317,7 m.m. de lluvia, distribuida en dos períodos húmedos y dos períodos secos (13).

La temperatura media anual es de 30.4° C.

Los suelos se caracterizan por presentar capas superficiales de texturas medias a pesadas. El drenaje tanto externo como interno, es medio. Topografía plana, buena retención de humedad. No se presenta erosión y el contenido de materia orgánica es bajo (13).

Al estudiar el perfil en el sitio del experimento a la profundidad de 0 a 40 cms se observó lo siguiente:

Color pardo oscuro en húmedo; franco arcilloso; bloques sub-angulares, débiles y finos; friable; ligeramente pegajoso, plático; permeabilidad moderadamente rápida; retención de humedad regular; raicillas y macrorrganismos abundantes; ligeramente ácido; límite difuso (13).

ANALISIS DE LABORATORIO

Determinaciones	Perfil
Profundidad en cms	0 - 40
pH electrométrico	6.5
Materia orgánica, %	1.5
Fósforo, p.p.m.	44.8
Calcio de cambio m.e/100 gr.	10.4
Magnesio de cambio m.e/100 gr.	2.14
Potasio de cambio m.e/100 gr.	0.20
Sodio de cambio m.e/100 gr.	0.24
Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.)	13.0

Preparación del terreno.-

En la preparación del terreno se efectuaron las siguientes labores:

Una arada profunda, tres rastrilladas, caballoneo del lote y control mecánico de malezas (limpias o desyerbas a machete).

Fertilización.-

En la fertilización se utilizó abono de la fórmula 10 - 20 - 20 a razón de 300 kilogramos por hectárea antes de la siembra e incorporarlo inmediatamente.

La distancia de siembra utilizada fue de 0.50 mts. entre plantas y 1.00 mt. entre caballones, plantándose los cangres en posición vertical.

La variedad utilizada fué la H - 34 (tipo amargo) por presentar buena adaptación a las condiciones de la zona.

Los tratamientos considerados fueron 6, con 2 replicaciones. El área de las parcelas fué de 50 mts² (2 m x 25 m.).

El período de lluvias fue favorable durante la etapa del cultivo. En la tabla (I) se muestra la distribución de las lluvias en los 5 meses del ensayo.

En la tabla (II) se presentan los tratamientos considerados en el ensayo.

TABLA I

Distribución de las lluvias durante el período del ensayo.-

Meses	Cantidad en m. m.
Marzo	50,6
Abril	135,2
Mayo	164,8
Junio	231,8
Julio	26,1
Total	608,5 m. m.

TABLA II

T R A T A M I E N T O S E N E S T U D I O

TRATAMIENTOS	No. de cangres considerados.	Longitud de los cangres en cms.	No. de cangres por longitud	Evaluaciones	No. de evaluaciones realizadas.	Días de siembra después del corte.	Temperaturas consideradas	Tiempo de inmersión en minutos.
A= Siembra inmediata de cangres después del corte.	500	10-20-30-40-50	100c/u.	A partir del 5º día de sembrados.	15	El mismo día		
B= Cangres tratados con agua caliente.	400	30	100c/u.	A partir del 5º día de sembrados.	15	El mismo día	50°C-52°C-54°C-56°C Respectivamente	25'-20'-15'-10'
C= Conservación de cangres cubiertos con hojas de banano.	2.500	10-20-30-40-50	500c/u.	A partir del 5º día de sembrados	15	5-10-20-40-60		
D= Parafinado de las puntas de los cangres. (Conservación)	2.500	10-20-30-40-50	500c/u.	A partir del 5º día de sembrados	15	5-10-20-40-60	58°C	1/4'
E= Conservación de cangres en semillero con plantación posterior	900	30-40-50	300c/u.	A partir del 5º día de sembrados	15	20-40-60		
F= Influencia del diámetro y la longitud de los cangres en la germinación. (Estudio correlación)	1.000	30		A partir del 5º día de sembrados	15	El mismo día		

BREVE DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS

T r a t a m i e n t o A .- Para realizar este tratamiento, se cortaron cangres de longitudes 10, 20, 30, 40 y 50 cms. para ser sembrados o plantados el mismo día de su corte. A cada longitud le correspondieron 100 cangres. A los 5 días de la siembra se efectuó la primera evaluación con el objeto de determinar, porcentaje de germinación y promedio de yemas brotadas, realizándose observaciones durante 15 días consecutivos.

El porcentaje de germinación y el promedio de yemas brotadas en cada una de las evaluaciones se presentan en la Tabla (1 y 2).

T r a t a m i e n t o B .- Para este tratamiento se utilizaron cangres de 30 cms de longitud, estos se sometieron a cuatro temperaturas y tiempos de inmersión diferentes. A cada uno de los tratamientos le correspondieron 100 cangres.

Los tratamientos fueron:

Temperaturas consideradas	Tiempo de inmersión en minutos
50°C	25
52°C	20
54°C	15
56°C	10

Luego se procedió a la siembra y al quinto día se inició la evaluación para determinar el porcentaje de germinación y promedio de yemas brotadas. Se

realizaron observaciones durante 15 días consecutivos.

T r a t a m i e n t o C .- En este tratamiento los cangres se dispusieron en posición horizontal en un lugar fresco y sombreado, cubriéndolos con hojas de banano.

Las longitudes en estudio fueron 10, 20, 30, 40 y 50 cms correspondiéndoles 500 cangres por cada longitud; para ser sembrados 100 cangres cada 5, 10, 20, 40 y 60 días.

Las observaciones, de porcentaje de germinación y promedio de yemas brotadas, se efectuaron 5 días después de la siembra hasta completar 15 días consecutivos de observaciones con el propósito de determinar porcentajes óptimos de germinación en el menor tiempo posible para fijar fechas de re-siembra.

T r a t a m i e n t o D .- Consistió en cortar 2.500 cangres de cada una de las longitudes 10, 20, 30, 40 y 50 cms, para luego parafinar sus extremos y conservarlos en un lugar fresco y sombreado.

Luego se procedió a sembrar 100 cangres de cada una de las longitudes consideradas a los 5, 10, 20, 40 y 60 días respectivamente, haciéndose evaluaciones de porcentaje de germinación y promedio de yemas brotadas durante 15 días consecutivos a partir del quinto día de la siembra.

T r a t a m i e n t o E .- Consistió este tratamiento en cortar 300 cangres

de cada una de las longitudes 30, 40 y 50 cms, sembrándolos inmediatamente en eras para provocar enraizamiento y asegurar viabilidad. Luego se plantaron en el sitio definitivo 100 cangres de las longitudes consideradas cada 20, 40 y 60 días.

Las longitudes de 10 y 20 cms. se descartaron debido a que después del enraizamiento se hace necesario cortar parte del cangre antes de plantarlo, reduciéndose notablemente su longitud inicial. La parte apical también sufre reducción debido al secamiento progresivo como consecuencia de deshidrataciones.

Las evaluaciones de porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas se efectuaron durante 15 días consecutivos contados a partir del quinto día de la siembra.

ESTUDIO COMPLEMENTARIO

T r a t a m i e n t o F.- Este tratamiento es esencialmente un estudio de correlación simple, cuyo objetivo principal es determinar la influencia que ejerce en la germinación el diámetro del cangre, manteniendo constante la longitud, para poder precisar de que parte de la planta se escoge la semilla de siembra.

Con frecuencia se ha notado en cultivos comerciales de yuca, que cangres extremadamente gruesos o delgados presentan fallas en la germinación ; por lo tanto se hace necesario determinar diámetros óptimos que aseguren altos porcentajes de prendimiento.

Para tal efecto, se tomaron cangres de la parte basal, media y apical de las plantas (gruesos, intermedios y delgados) que corresponden a las ramas primarias, secundarias y terciarias respectivamente.

Se efectuaron las lecturas de diámetros, dejando constante la longitud de 30 cms que se utiliza comercialmente, para luego ser sembrados en el sitio definitivo y realizar las observaciones de porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas durante 15 días consecutivos a partir del quinto día de la siembra.

RESULTADOS

1.- SIEMBRA INMEDIATA DE CANGRES DESPUES
DEL CORTE. -

Se determinó con este tratamiento que los cangres de 10, 20, 30, 40 y 50 cms. alcanzaron 98%, 96%, 96%, 95% y 95% de germinación a los 10, 16, 13, 11 y 10 días después de la siembra respectivamente (Porcentaje muy bueno en el menor número posible de días). Tabla 1.

Cangres de 10, 20, 30, 40 y 50 cms. alcanzaron 99%, 99%, 99%, 100% de germinación (máximos porcentajes alcanzados) a los 19, 20, 20, 16 y 13 días después de la siembra respectivamente. Solamente los de 10 cms. mantuvieron constante el 98% de germinación durante 7 días después del décimo día de sembrados. Tabla 1.

En cuanto al promedio de yemas brotadas se determinó que los cangres de 20 y 30 cms. mantuvieron constante su brotación durante los días 13, 14 y 15 después de la siembra, los de 40 cms paralizaron también su brotación en los días 13 y 14, mientras que los de 10 y 50 cms tuvieron un comportamiento normal. Tabla 2.

Se determinó que a mayor longitud del cangre, mayor es el promedio de yemas brotadas. Tabla 2.

En la figura 1 se presentan las curvas de los diferentes porcentajes de germinación de cada longitud considerando en este tratamiento durante el período de chequeos.

La figura 2 presenta las curvas de los diferentes promedio de yemas germinadas de las longitudes consideradas durante el período de chequeos.

2.- CANGRES TRATADOS CON AGUA CALIENTE.

Cangres tratados a $50^{\circ}\text{C} - 25'$, $52^{\circ}\text{C} - 20'$ - $54^{\circ}\text{C} - 15'$ y $56^{\circ}\text{C} - 10'$ alcanzan sus máximos porcentajes de germinación a los 17 días después de la siembra. Los tratados a $52^{\circ}\text{C} - 20'$ fueron los únicos que alcanzaron 100% de germinación, dos días mas tarde. Tabla 3.

Por su bajo porcentaje de germinación observado durante el período de chequeos, se descartan los cangres tratados a $54^{\circ}\text{C} - 15'$ y $56^{\circ}\text{C} - 10'$ Tabla 3.

La relación temperatura del agua / tiempo de inmersión en los tratamientos considerados, no ejerce influencia directa en la germinación de los cangres.

El máximo promedio de yemas brotadas, se observó en los cangres tratados a $52^{\circ}\text{C} - 20'$. Tabla 4.

En las figuras 3 y 4, se presentan las curvas de los diferentes porcentajes de germinación y promedios de brotación de yemas de los cangres bajo estudio durante el período de chequeos.

3.- CONSERVACION DE CANGRES CUBIERTOS CON HOJAS DE BANANO.

Cangres de 10 cms. de longitud, solo permiten conservación en hojas de banano durante 5 días, debido a que presentaron un porcentaje de germinación

aceptable (84%). Desde los 5 días en adelante se redujo considerablemente su viabilidad. Tablas 5, 6, 7, 8 y 9.

Los de 20 cms. de longitud pueden conservarse por espacio de 20 días, con buenos porcentajes de germinación. Tablas 5, 6, 7, 8 y 9.

Los cangres de 30 y 50 cms. de longitud se pueden conservar durante 40 días. No ocurrió así con los de 40 cms. que solo pudieron conservarse durante 20 días debido a la presencia de insectos que atacaron las yemas, produciendo secamiento total del cangre. Tablas 5, 6, 7, 8 y 9.

Solamente los cangres de 50 cms. a los 60 días de conservados, mostraron el mayor porcentaje de germinación (62%), Tabla 9.

En general, a mayor longitud de los cangres, existen mayores posibilidades de conservarlos por períodos mas prolongados.

A mayor longitud de los cangres mayores son los promedio de yemas germinadas, pero hubo excepciones como en el caso de los cangres de 40 cms. que disminuyeron considerablemente su promedio de brotación de yemas, como consecuencia del ataque de insectos. Tablas 13 y 14.

En las figuras 5,6,7,8,9,10,11,12,13 y 14 se presentan las curvas de los porcentajes de germinación y promedio de yemas brotadas de las diferentes longitudes consideradas durante el período de evaluaciones.

4.- PARAFINADO DE LAS PUNTAS DE LOS CANGRES. -

Los datos correspondientes a este tratamiento se pueden observar en las Tablas 15, 16, 17, 18 y 19.

Los cangres de 10 cms de longitud justifican el tratamiento hasta los 20 días de conservación, puesto que a partir de este tiempo el porcentaje de germinación es bastante bajo.

Para los de 20 cms. se observó que alcanzaron un porcentaje de germinación aceptable hasta los 40 días de conservación, tiempo a partir del cual hubo una disminución apreciable en dicho porcentaje.

De 30 cms. de longitud en adelante, los cangres alcanzaron un porcentaje de germinación que permite realizar este tratamiento hasta los 60 días de conservación.

Es conveniente aclarar con respecto a la Tabla 16, que el porcentaje de germinación para las distintas longitudes consideradas fue bajo si se tienen en cuenta las Tablas 15 y 17 debido a condiciones climáticas adversas durante el período de evaluaciones.

En general, en las Tablas citadas, se observa que a mayor longitud del cangre, mejor es su conservación y menor la deshidratación.

Además se observó que la película de parafina no impide la brotación de las

yemas, por lo tanto se puede realizar el tratamiento en toda la longitud de los cangres para obtener mejor conservación.

En las tablas 20, 21, 22, 23 y 24 se observaron los promedios de yemas brotadas en cangres sometidos a los diferentes tratamientos con parafina.

El mayor promedio de yemas germinadas se presentó en cangres de 50 cms. En general, se puede observar que a medida que aumenta el tiempo de conservación es mayor el promedio de yemas brotadas a excepción de los datos arrojados por los cangres de 10 cms de longitud.

En las figuras 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24 se presentan las curvas de los porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas de los diferentes tamaños de cangres considerados en este tratamiento.

5.- CONSERVACION DE CANGRES EN SEMILLEROS CON PLANTACION POSTERIOR. -

Se determinó que los cangres de 30, 40 y 50 cms se conservaron perfectamente por espacio de 60 días utilizando el método propuesto en este tratamiento en razón a los altos porcentajes de germinación que se observaron.

Tablas 25, 26 y 27.

Se determinó que a mayor tiempo de conservación los promedios de yemas germinados disminuyen. Tablas 28, 29 y 30.

Los cangres de mayor longitud presentan mayores probabilidades en el prendimiento debido al mayor número de yemas presentes en ellos.

La deshidratación que se presenta en la punta de los cangres no afecta mucho cuando las longitudes son mayores de 30 cms. Tabla 28.

En las figuras 25, 26, 27, 28, 29 y 30 se presentan las curvas de los porcentajes de germinación y promedios de yemas de las longitudes consideradas en el período de evaluaciones.

6.- INFLUENCIA DEL DIAMETRO Y LA LONGITUD EN LA GERMINACION DE LOS CANGRES. -

En las Tablas 31, 32, 33, 34, 35 y 36 se presentan los porcentajes de germinación y promedio de yemas germinadas de los cangres de las partes, basal, media y apical de la planta cuando sus diámetros oscilan entre 1.0 y 4.0 cms. manteniéndose constante (30 cms) la longitud.

Los resultados indican que hay correlación positiva y significativa entre promedio de yemas y porcentajes de germinación y cangres de 2.0 y 3.0 cms de diámetro de la parte basal; de 1.0 y 2.0 cms en la parte media y apical.

No hubo ninguna correlación para cangres de 4.0 cms de diámetro de la parte basal y de 3.0 cms de la parte media, debido muy posiblemente al tamaño pequeño de la muestra; puesto que estos diámetros son escasos en estas partes de la planta.

Los coeficientes de correlación se presentan en la Tabla 37 y sus cálculos en el apéndice 1.

Las figuras 31, 32, 33, 34, 35 y 36 presentan las curvas de los porcentajes

de germinación y promedio de yemas germinadas de los diferentes diámetros de los cangres de acuerdo con su procedencia, durante el período de evaluaciones .

Para todos los tratamientos en estudio se ha tomado como porcentaje de germinación aceptable desde un 80% en adelante.

En los Apéndices 2, 3, 4, 5 y 6 se presentan los análisis económicos de los tratamientos.

TABLA 1

Porcentajes de germinación en cangres sembrados inmediatamente después del corte.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

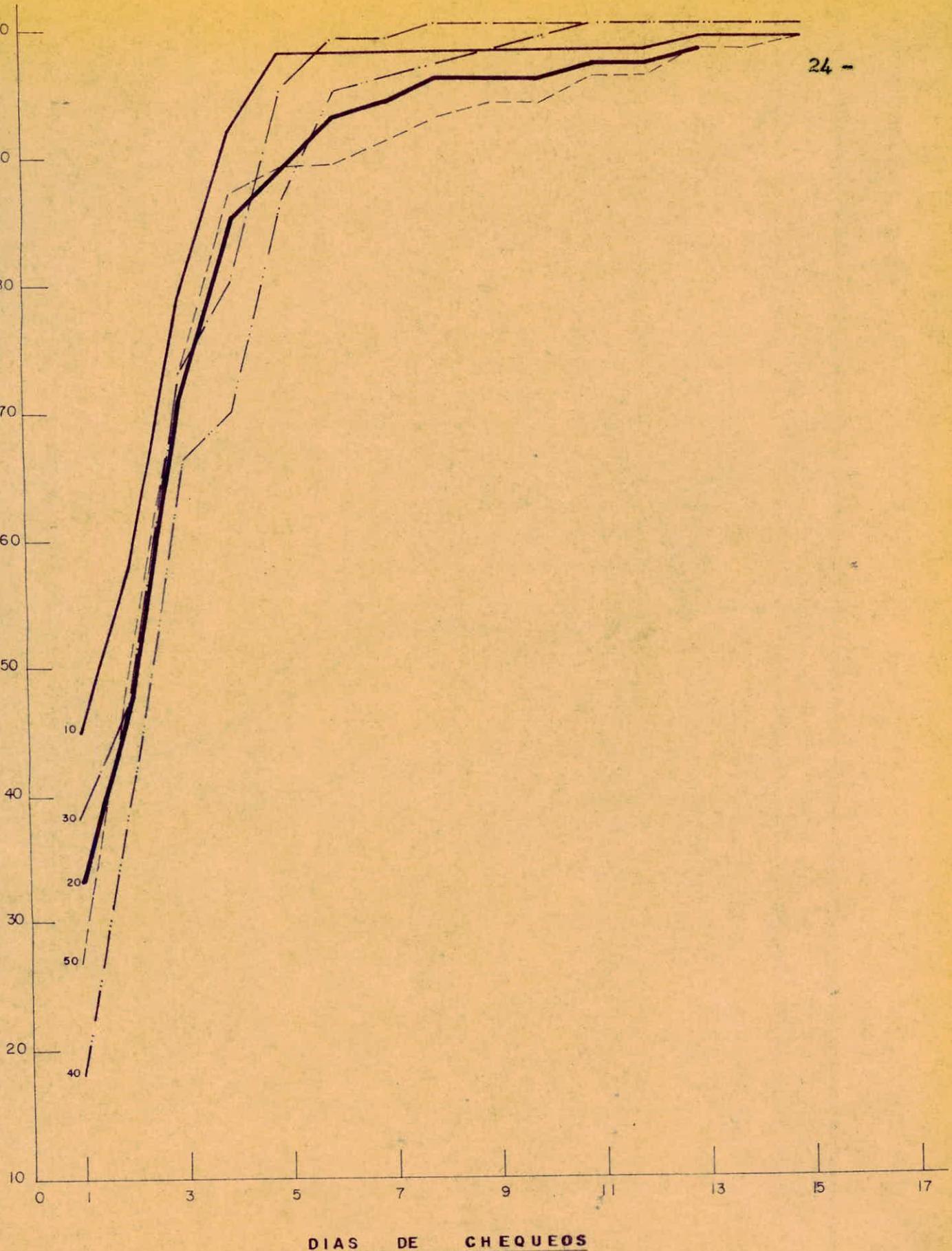
No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	45	33	38	18	27
2	58	50	48	40	51
3	79	71	73	66	71
4	92	85	87	70	80
5	98	89	89	86	95
6	98	89	93	95	99
7	98	91	94	96	99
8	98	93	96	97	100
9	98	94	96	98	100
10	98	94	96	99	100
11	98	96	97	100	100
12	98	96	97	100	100
13	99	98	98	100	100
14	99	98	98	100	100
15	99	99	99	100	100

TABLA 2

Promedio de yemas germinadas en Cangres sembrados inmediatamente después del corte.

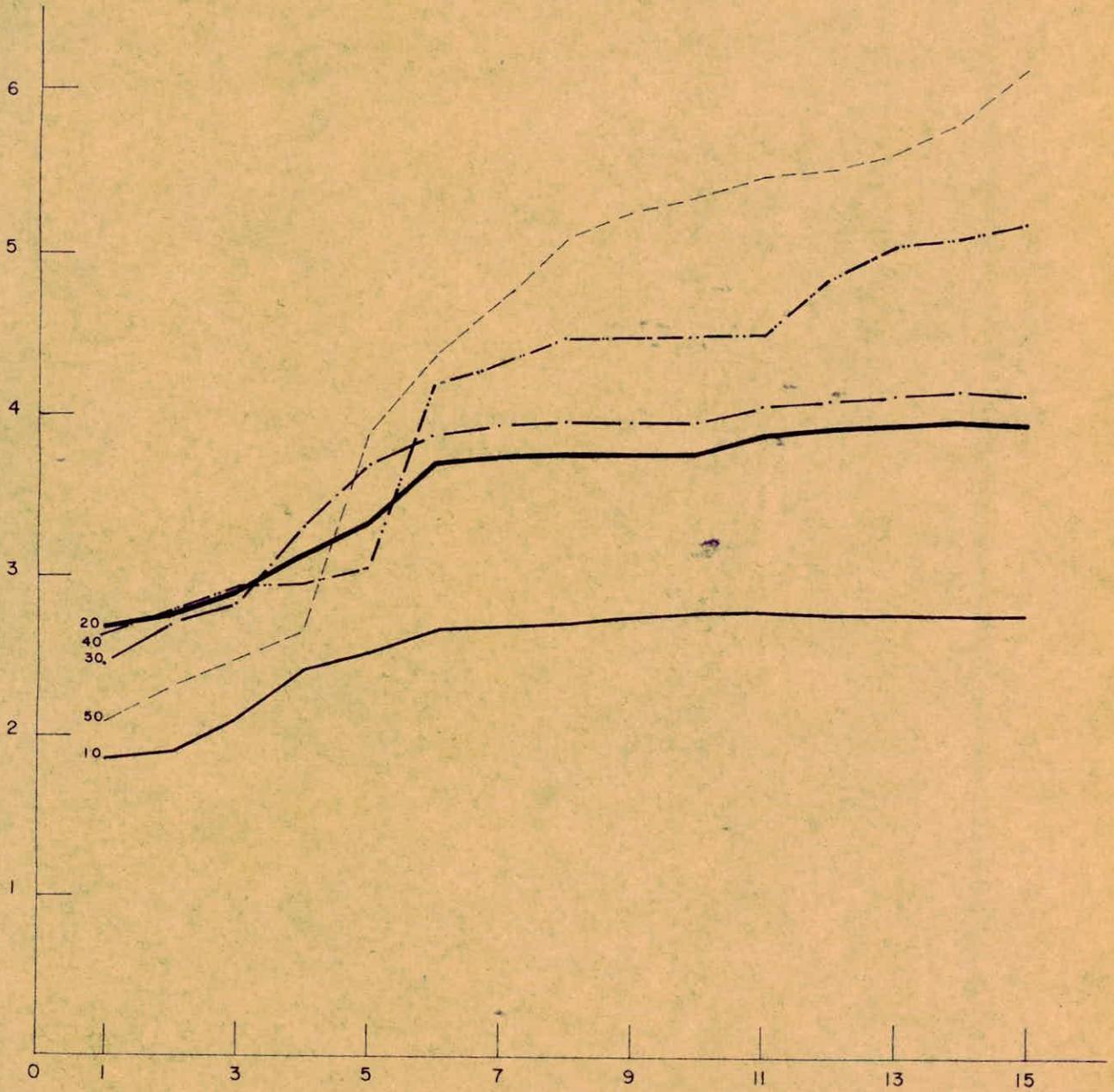
Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
1	1.82	2.66	2.44	2.61	2.13
2	1.84	2.78	2.77	2.72	2.33
3	2.11	2.94	2.91	2.82	2.48
4	2.40	3.15	3.31	2.92	2.63
5	2.51	3.30	3.68	3.11	3.86
6	2.62	3.76	3.93	4.20	4.39
7	2.63	3.77	3.95	4.34	4.74
8	2.64	3.79	3.98	4.48	5.10
9	2.67	3.79	3.98	4.48	5.22
10	2.68	3.79	3.98	4.50	5.36
11	2.70	3.83	4.07	4.56	5.47
12	2.70	3.86	4.11	4.87	5.53
13	2.70	3.90	4.17	5.08	5.61
14	2.70	3.92	4.17	5.17	5.81
15	2.70	3.92	4.17	5.20	6.16



DIAS DE CHEQUEOS
FIGURA Nº 1 — TRATAMIENTO "A" — (SIEMBRA DIRECTA)

PRUEBAS DE TEMAS GERMINADAS



DÍAS DE CHEQUEOS

FIGURA N° 2 — SIEMBRA DIRECTA

TABLA 3

Porcentajes de germinación en cangres tratados con agua caliente.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

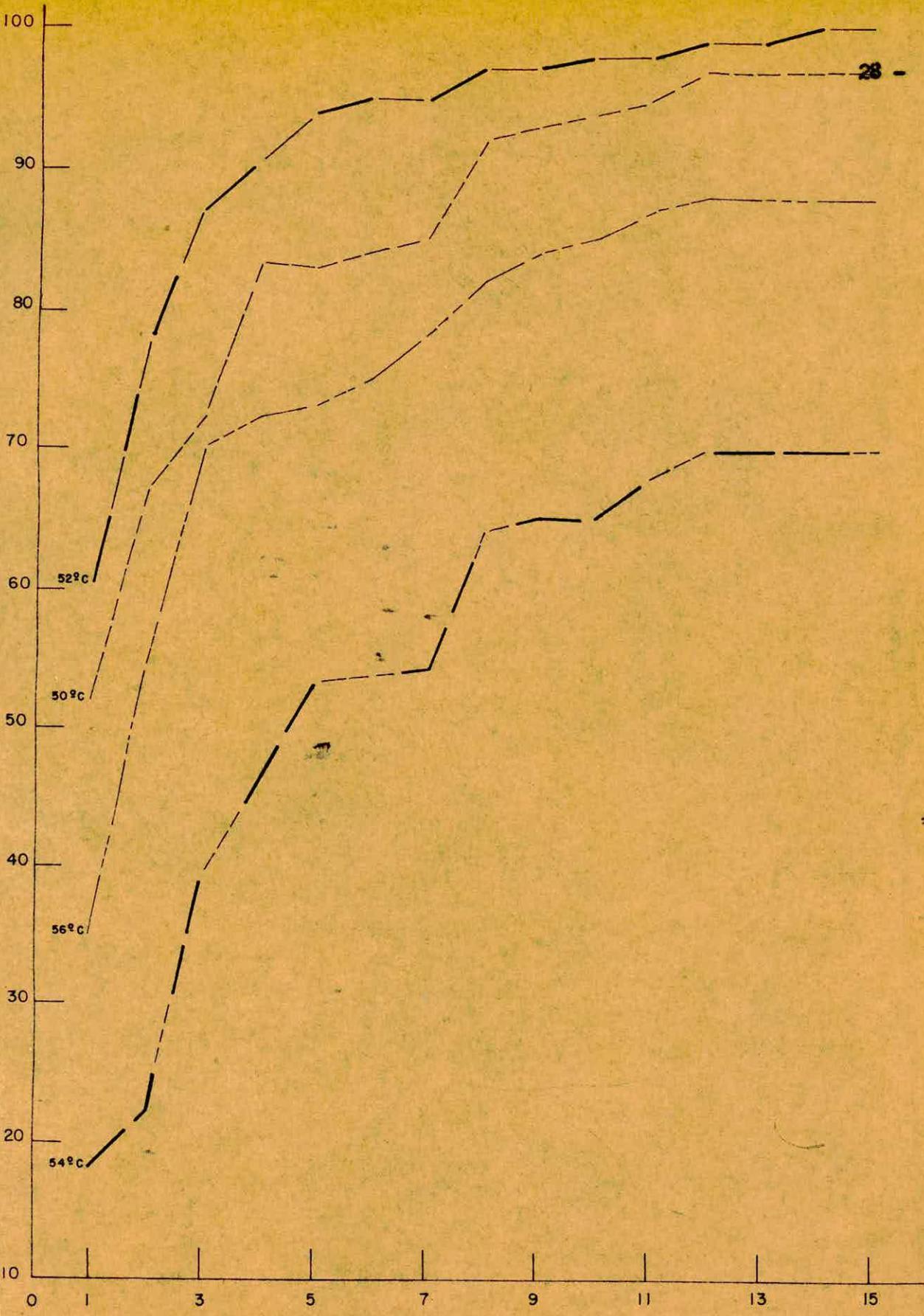
No. de Orden	TEMPERATURAS Y TIEMPO DE INMERSION			
	50°C - 25'	52°C - 20'	54°C - 15'	56°C - 10'
	%	%	%	%
1	51.1	60.0	17.7	35.5
2	66.6	76.6	22.4	54.4
3	72.2	86.6	38.8	70.0
4	82.7	90.5	46.0	71.6
5	83.3	94.4	53.3	73.3
6	84.3	94.9	53.8	75.5
7	85.3	95.5	54.4	77.7
8	92.2	96.6	64.4	82.2
9	93.3	97.1	64.9	83.8
10	94.4	97.7	65.5	85.5
11	95.5	98.2	67.7	86.6
12	96.6	98.8	70.0	87.7
13	96.6	98.8	70.0	87.7
14	96.6	100.0	70.0	87.7
15	96.6	100.0	70.0	87.7

TABLA 4

Promedio de yemas germinadas en cangres tratados con agua caliente.

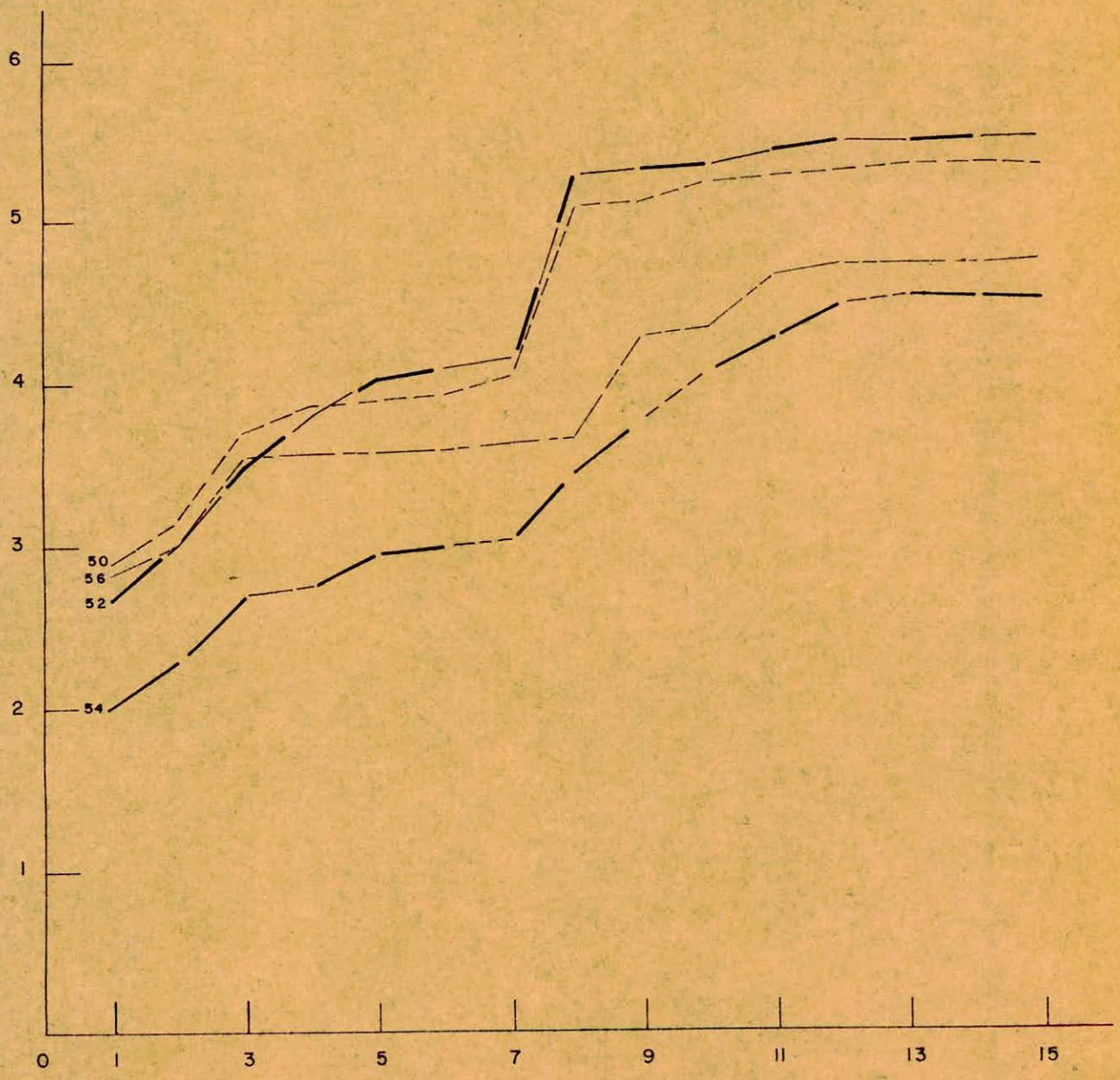
Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	TEMPERATURAS Y TIEMPOS DE INMERSION			
	50°C - 25'	52°C - 20'	54°C - 15'	56°C - 10'
1	2.91	2.66	2.00	2.83
2	3.18	3.00	2.25	3.00
3	3.69	3.51	2.68	3.52
4	3.83	3.80	2.77	3.53
5	3.89	4.02	2.97	3.56
6	3.92	4.13	3.00	3.61
7	4.08	4.18	3.07	3.69
8	5.12	5.29	3.46	4.35
9	5.16	5.31	3.79	4.50
10	5.21	5.33	4.13	4.66
11	5.24	5.41	4.33	4.68
12	5.27	5.49	4.53	4.70
13	5.29	5.49	4.56	4.75
14	5.30	5.52	4.56	4.75
15	5.30	5.52	4.56	4.75



DIAS DE CHEQUEOS

FIGURA N° 3 — TRATAMIENTO "B"



DIAS DE CHEQUEOS

TEMPERATURAS

FIGURA Nº 4

TABLA 5

Porcentajes de germinación en Cangres cubiertos con hojas de Banano.

Tiempo de Conservación : 5 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	42	60	76	68	50
2	51	71	80	73	60
3	52	71	92	79	67
4	54	80	93	79	70
5	59	81	94	84	75
6	75	89	97	93	87
7	76	90	98	96	87
8	77	92	100	99	87
9	78	93	100	99	88
10	79	95	100	99	89
11	81	95	100	99	91
12	83	95	100	99	94
13	84	95	100	99	94
14	84	95	100	99	94
15	84	95	100	99	94



TABLA 6

Porcentajes de germinación en Cangres cubiertos con hojas de Banano.

Tiempo de Conservación ; 10 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	62	81	78	75	86
2	65	84	79	76	87
3	68	87	81	78	89
4	68	90	81	78	89
5	68	93	82	78	89
6	70	94	83	78	90
7	72	95	86	85	92
8	72	95	86	86	93
9	73	95	89	88	94
10	73	96	90	90	95
11	75	96	91	92	95
12	77	96	91	93	95
13	77	96	91	93	95
14	77	97	91	93	95
15	77	97	91	93	95

TABLA 7

Porcentajes de germinación en Cangres cubiertos con hojas de Banano.

Tiempo de Conservación : 20 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	15	70	76	65	80
2	17	72	80	71	83
3	19	75	87	75	85
4	21	76	88	77	86
5	23	77	89	78	86
6	25	77	90	80	87
7	26	77	90	83	87
8	26	81	90	85	91
9	26	81	90	86	91
10	26	84	93	87	92
11	26	84	93	89	92
12	26	84	93	89	92
13	26	84	93	89	92
14	26	84	93	89	92
15	26	84	93	90	93

TABLA 8

Porcentajes de germinación en Cangres cubiertos con hojas de Banano.

Tiempo de Conservación : 40 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	3	23	75	66	77
2	3	26	79	70	79
3	4	29	81	72	80
4	4	29	82	74	80
5	5	29	83	74	80
6	5	29	83	74	83
7	5	29	83	74	83
8	5	31	83	74	83
9	5	31	83	75	84
10	5	31	83	75	84
11	7	31	86	75	84
12	7	31	86	75	84
13	7	31	86	75	84
14	7	31	86	75	84
15	7	31	86	75	84

TABLA 9

Porcentajes de germinación en Cangres cubiertos con hojas de Banano.

Tiempo de Conservación : 60 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	---	8.57	30	20	58
2	---	8.57	30	20	62
3	---	8.57	35	20	62
4	---	8.57	35	20	62
5	---	8.57	35	22	62
6	---	8.57	35	23	62
7	---	8.57	35	25	62
8	---	8.57	35	25	62
9	2	8.57	35	25	62
10	2	8.57	35	25	62
11	2	8.57	35	25	62
12	2	8.57	35	25	62
13	2	8.57	35	25	62
14	2	8.57	35	25	62
15	2	8.57	35	25	62

TABLA 10

Promedio de yemas germinadas en Cangres cubiertos con hojas de Banano.

Tiempo de Conservación : 5 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
1	1.71	1.78	2.00	1.83	2.14
2	1.82	2.06	2.34	2.21	2.39
3	1.93	2.34	2.69	2.59	2.64
4	1.94	2.41	2.70	2.83	2.92
5	2.03	2.67	2.79	2.90	3.49
6	2.42	3.52	4.78	4.27	5.57
7	2.43	3.67	4.89	4.85	6.31
8	2.44	3.83	4.91	4.96	7.05
9	2.44	3.89	4.94	5.16	7.09
10	2.44	3.91	4.97	5.36	7.14
11	2.49	3.93	4.99	5.47	7.17
12	2.54	3.94	5.00	5.76	7.18
13	2.55	3.95	5.00	6.02	7.20
14	2.55	3.95	5.00	6.27	7.20
15	2.55	3.95	5.00	6.45	7.20

TABLA 11

Promedio de yemas germinadas en Cangres cubiertos con hojas de Banano.

Tiempo de Conservación ; 10 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
1	2.38	3.09	3.21	2.84	3.58
2	2.41	3.19	3.27	2.92	3.63
3	2.44	3.30	3.34	3.00	3.69
4	2.47	3.37	3.59	3.62	4.02
5	2.50	3.40	3.91	3.85	4.68
6	2.55	3.45	4.07	4.11	5.27
7	2.63	3.88	4.18	4.24	5.34
8	2.63	3.88	4.22	4.31	5.41
9	2.63	3.90	4.43	4.42	5.52
10	2.63	3.90	4.50	4.56	5.68
11	2.63	3.92	4.61	4.75	5.81
12	2.68	3.95	4.63	5.16	5.96
13	2.68	3.95	4.63	5.23	6.07
14	2.68	3.95	4.63	5.30	6.18
15	2.68	3.95	4.63	5.30	6.18

TABLA 12

Promedio de yemas germinadas en Cangres cubiertos con hojas de Banano.

Tiempo de Conservación : 20 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
1	1.15	2.10	2.01	2.26	3.62
2	1.25	2.17	2.27	2.37	3.91
3	1.36	2.26	2.39	2.64	4.15
4	1.45	2.26	2.43	2.71	4.31
5	1.51	2.28	2.50	2.80	4.48
6	1.53	2.28	2.57	2.87	4.56
7	1.56	2.28	2.63	2.95	4.68
8	1.56	2.48	2.64	3.29	5.07
9	1.58	2.53	3.20	3.74	5.29
10	1.60	2.91	4.01	4.48	6.23
11	1.60	2.91	4.05	4.65	6.25
12	1.63	2.98	4.18	4.79	6.38
13	1.68	3.05	4.29	4.86	6.63
14	1.70	3.08	4.42	5.02	7.12
15	1.74	3.11	4.44	5.14	7.20

TABLA 13

Promedio de yemas germinadas en Cangres cubiertos con hojas de Banano.

Tiempo de Conservación : 40 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
1	1.00	1.87	4.35	4.21	4.18
2	1.00	2.01	4.86	4.40	4.76
3	1.00	2.17	5.11	4.53	4.91
4	1.00	2.24	5.29	4.62	5.09
5	1.00	2.32	5.48	4.77	5.27
6	1.20	2.51	5.91	5.40	5.67
7	1.40	2.59	6.03	5.53	5.70
8	1.48	2.63	6.09	5.59	5.71
9	1.54	2.65	6.12	5.62	5.73
10	1.60	2.68	6.15	5.66	5.73
11	1.68	2.76	6.29	5.85	5.80
12	1.70	2.82	6.32	6.00	6.01
13	1.70	2.88	6.41	6.15	6.16
14	1.70	2.90	6.53	6.27	6.29
15	1.70	2.90	6.60	6.37	6.40

TABLA 14

Promedio de yemas germinadas en Cangres cubiertos con hojas de Banano.

Tiempo de Conservación : 60 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
1	—	1.66	3.00	1.66	4.93
2	—	3.00	3.85	2.00	6.35
3	—	3.33	3.85	2.10	6.41
4	—	3.35	4.00	2.15	6.46
5	—	3.40	4.10	2.20	6.50
6	—	3.46	4.15	2.23	6.62
7	—	3.50	4.15	2.25	6.80
8	—	3.50	4.15	2.25	7.10
9	1.00	3.50	4.15	2.25	7.15
10	1.00	3.50	4.15	2.25	7.20
11	1.00	3.50	4.15	2.25	7.20
12	1.00	3.50	4.15	2.25	7.20
13	1.00	3.50	4.15	2.25	7.20
14	1.00	3.50	4.15	2.25	7.20
15	1.00	3.50	4.15	2.25	7.20

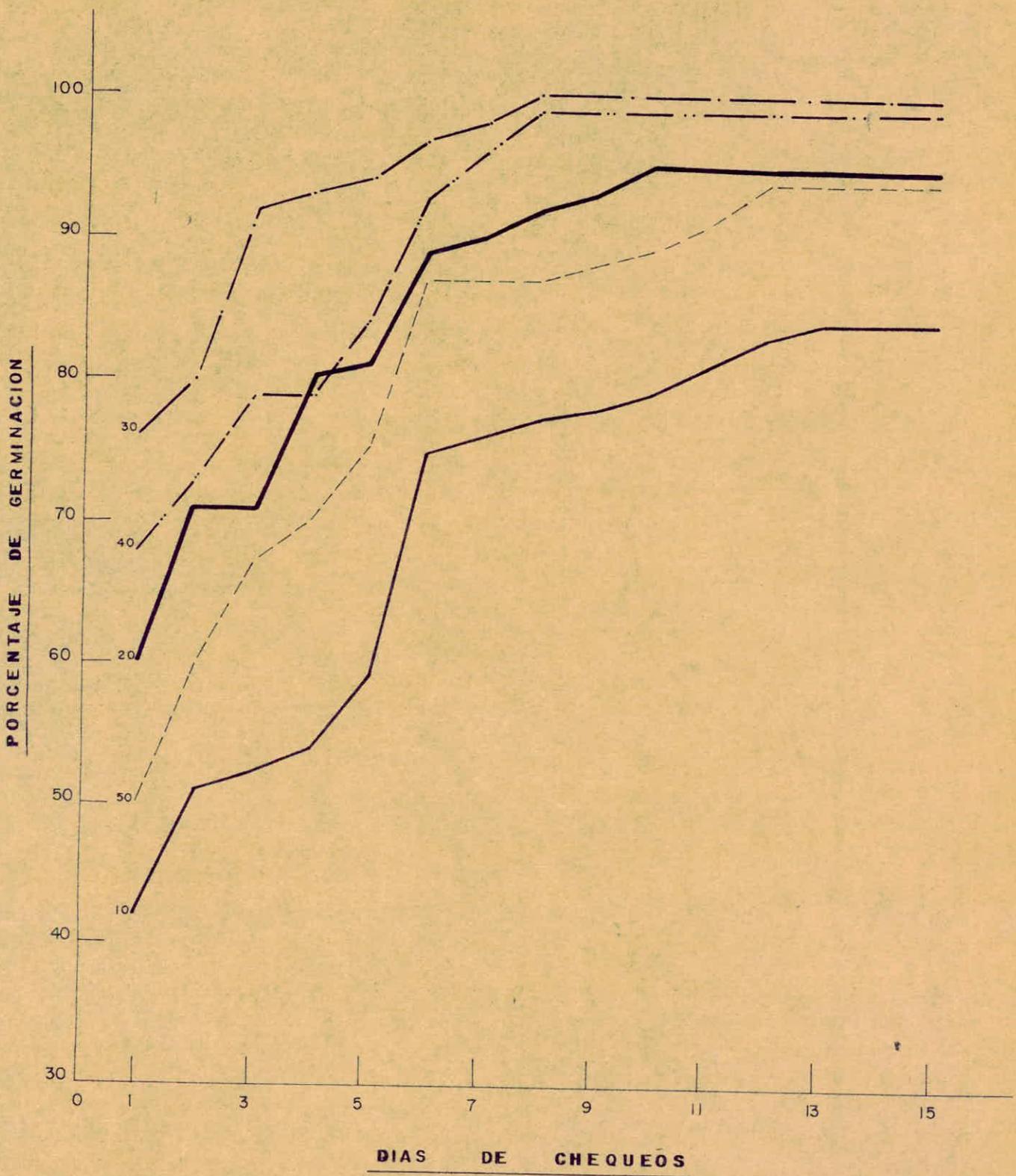


FIGURA Nº 5 — TRATAMIENTO "C" — BANANO 5 DIAS

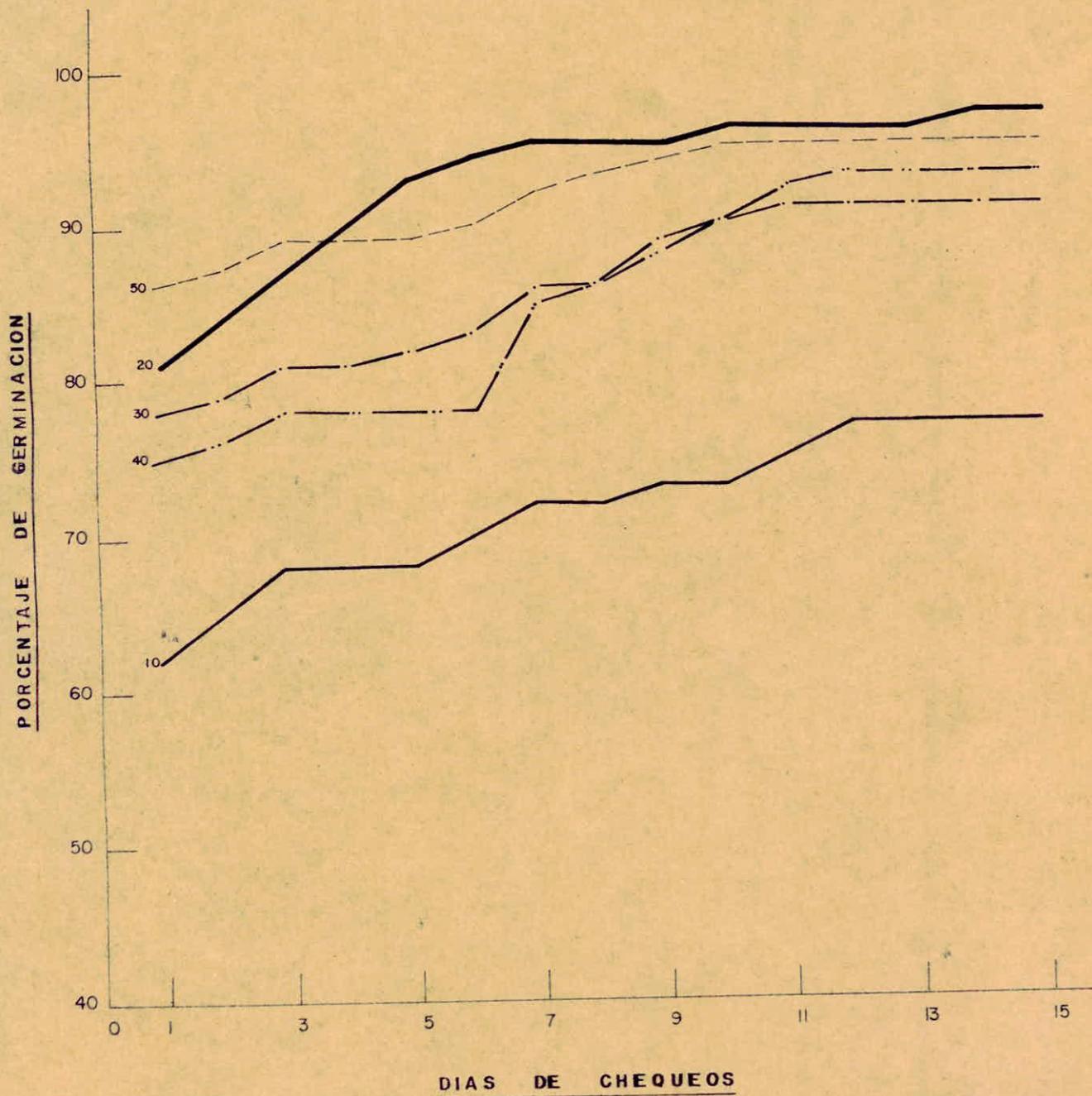


FIGURA N° 6 - TRATAMIENTO " C " - BANANO 10 DIAS

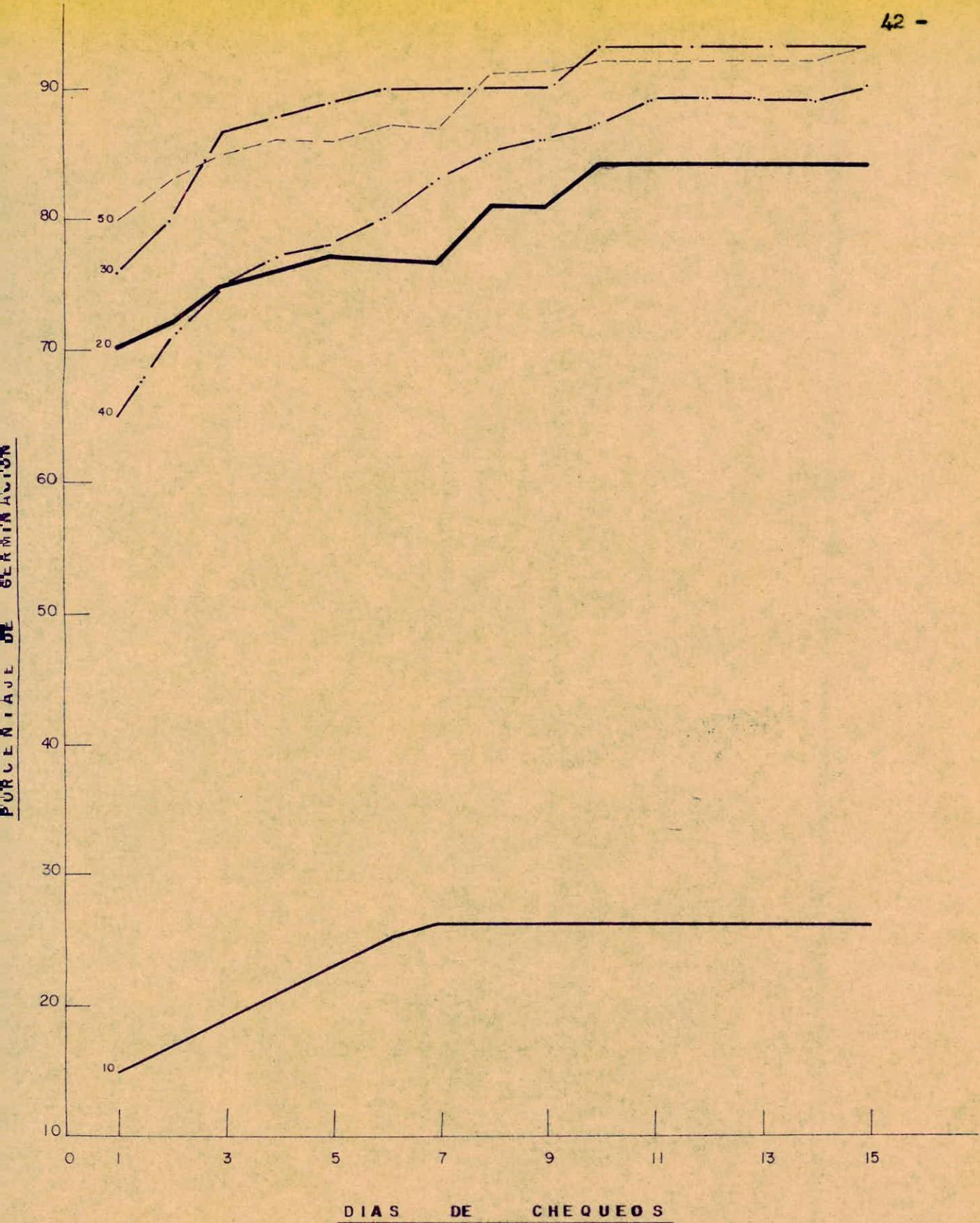


FIGURA Nº 7 — TRATAMIENTO "C" — BANANO 20 DIAS

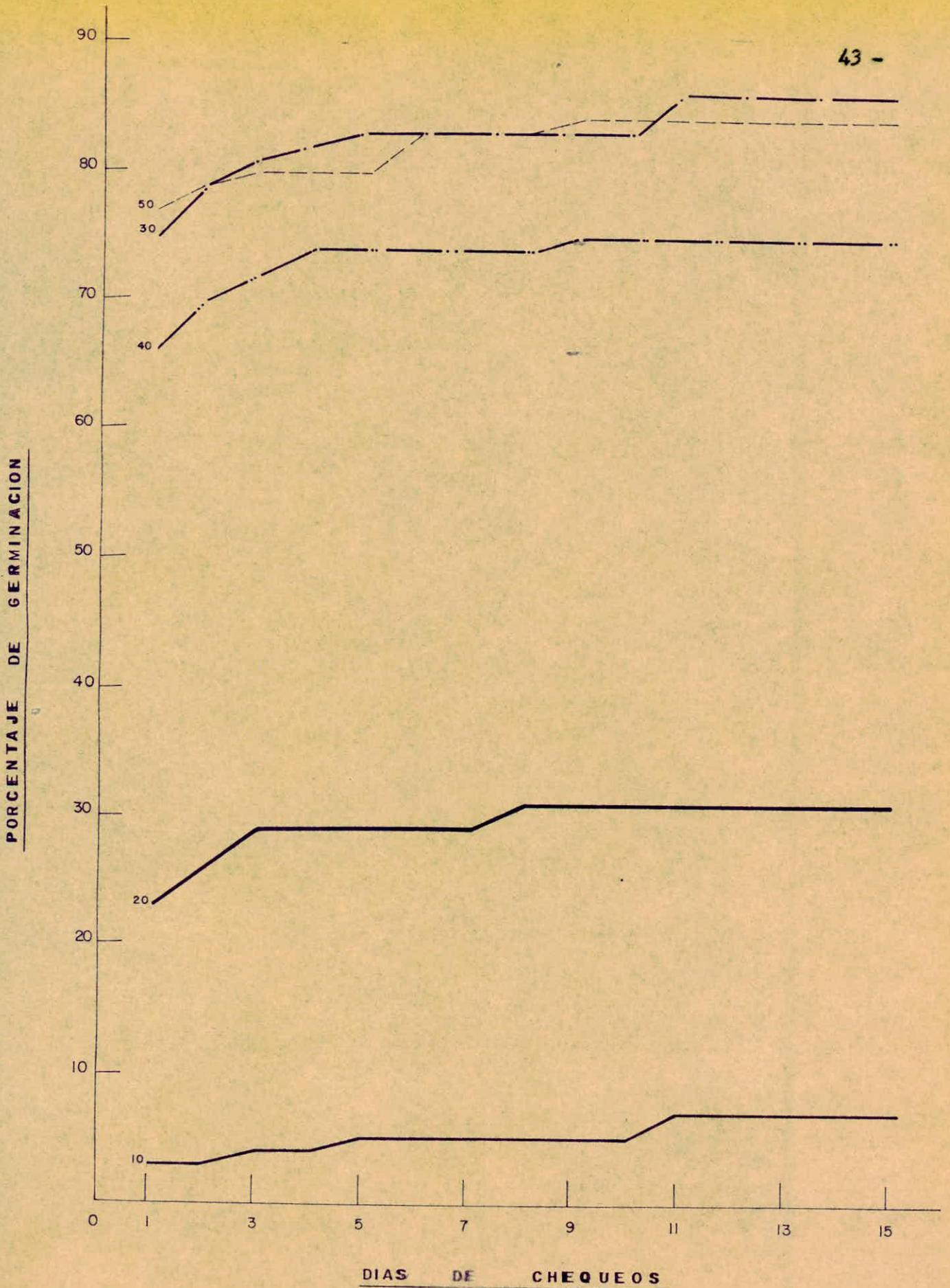


FIGURA Nº 8 — TRATAMIENTO "C" — BANANO 40 DIAS

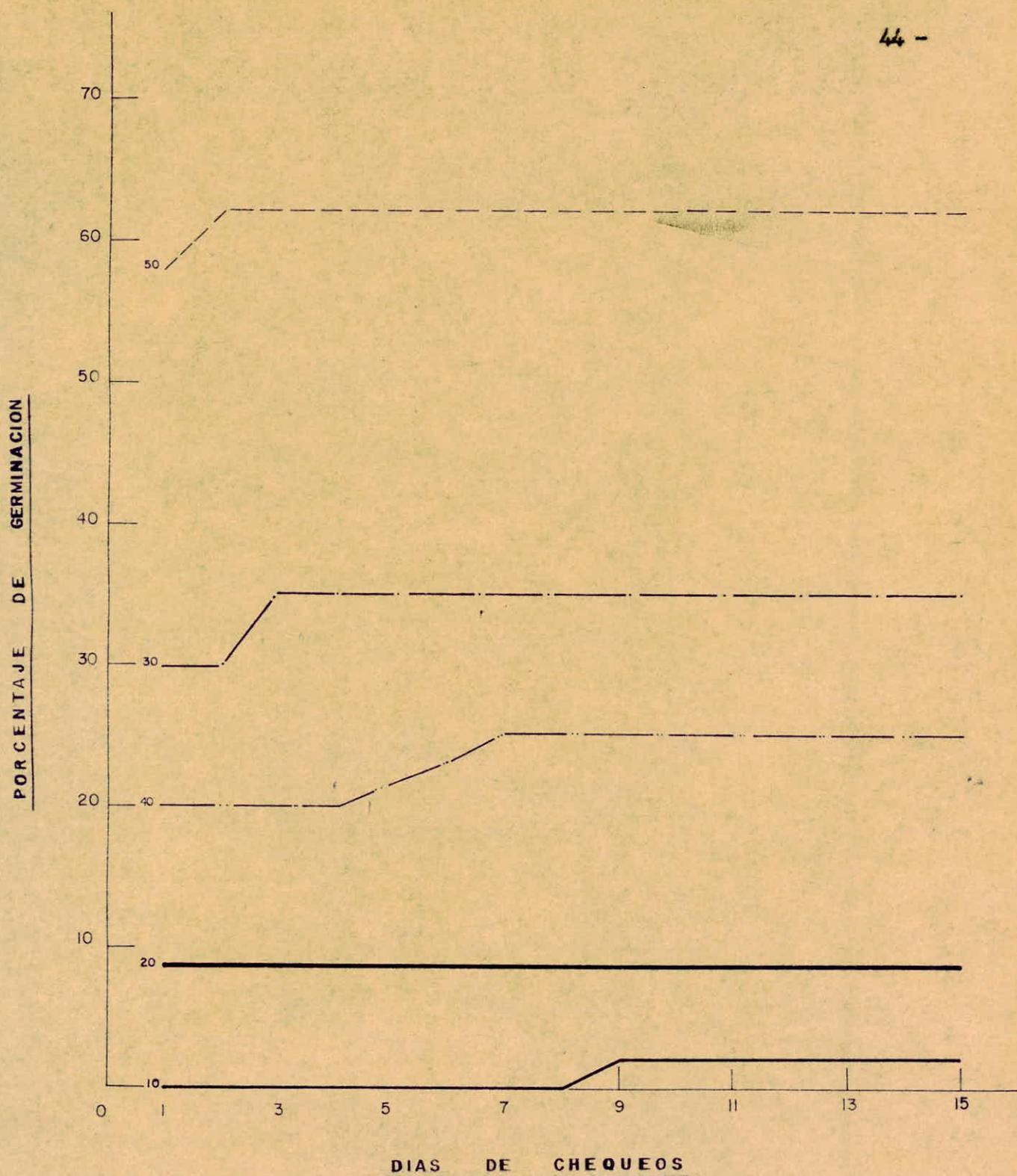
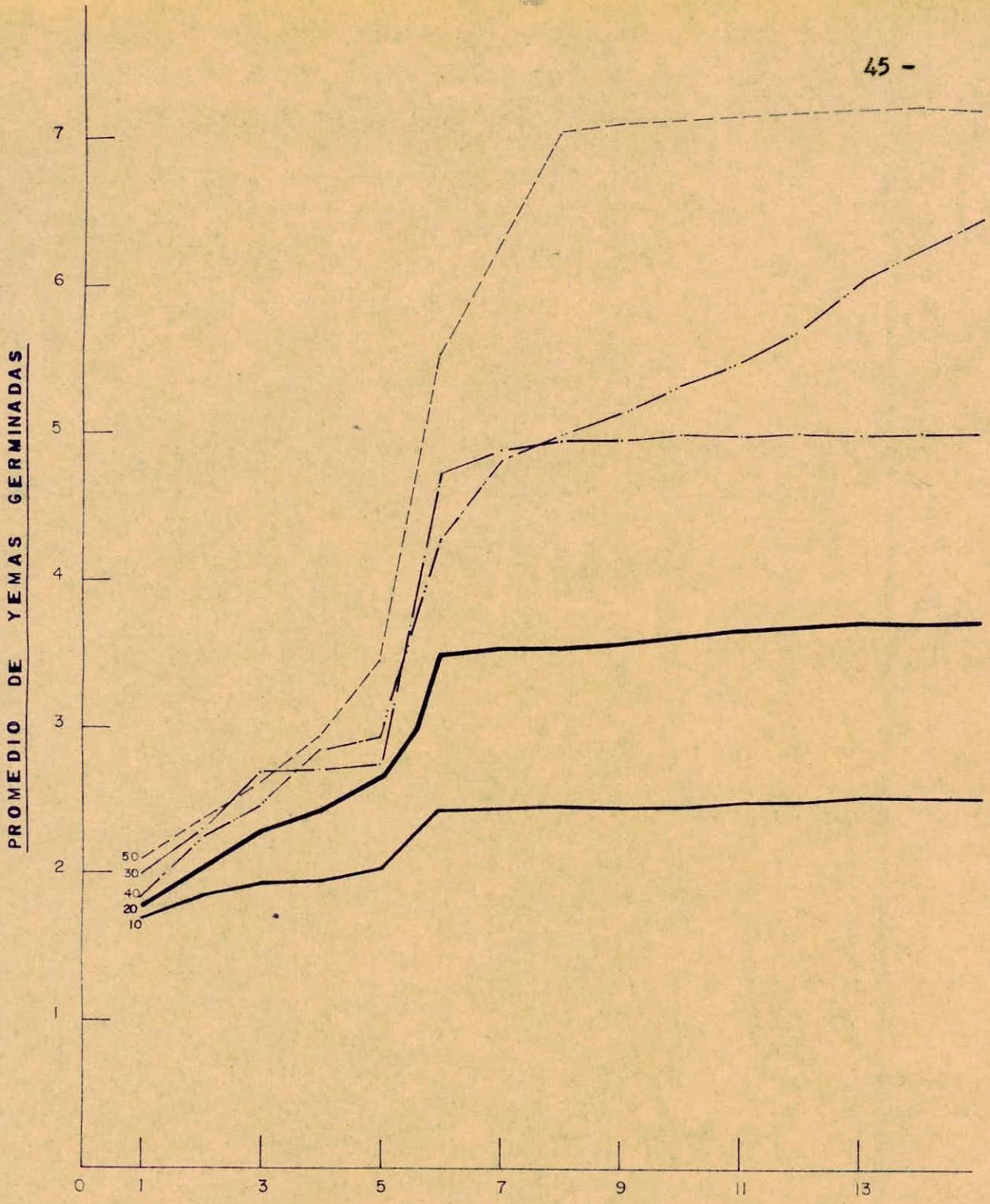


FIGURA Nº 9 — TRATAMIENTO "C" — BANANO 60 DIAS



DIAS DE CHEQUEOS

FIGURA N° 10 — BANANO 5 DIAS

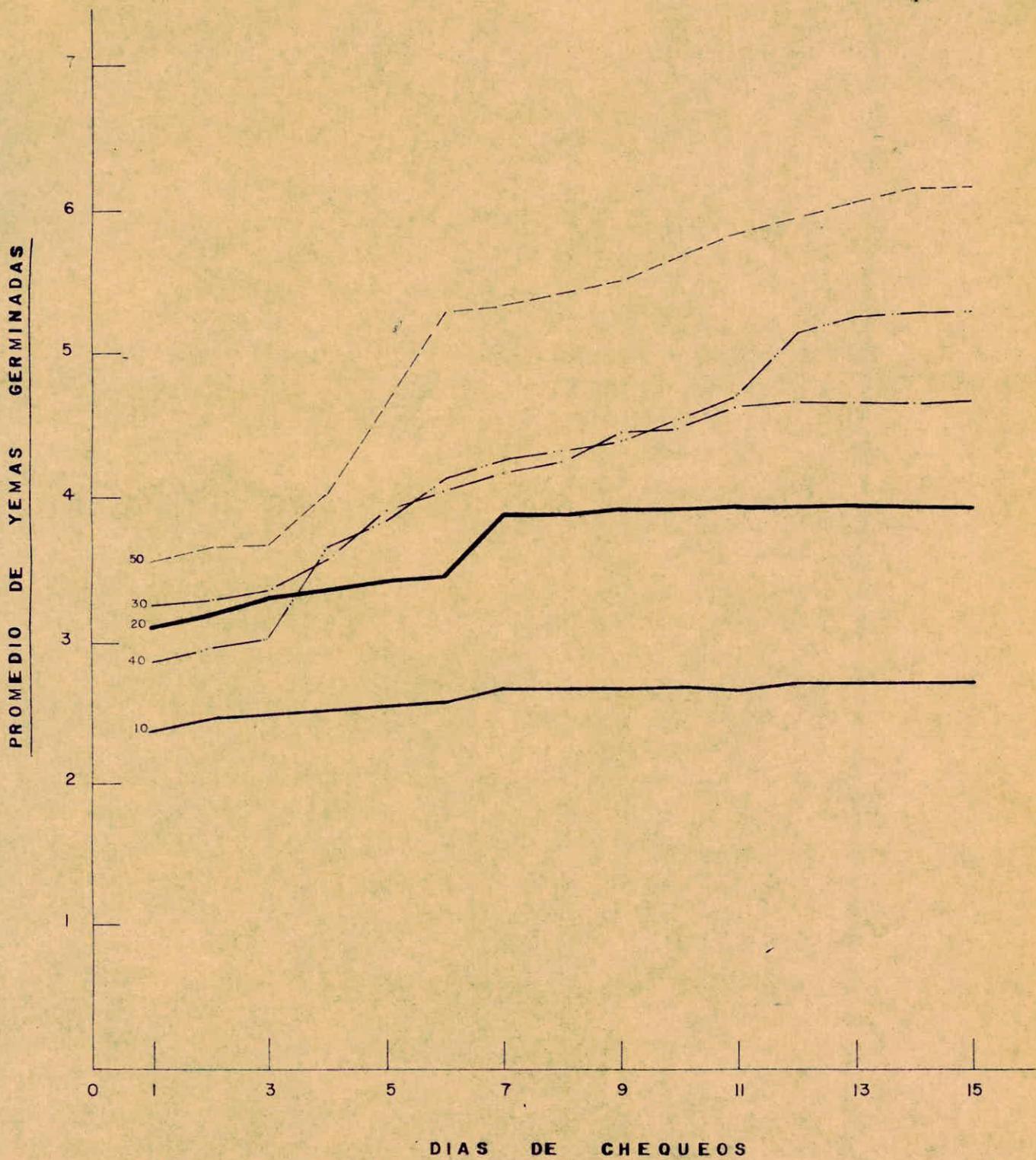


FIGURA N^o II — BANANO 10 DIAS

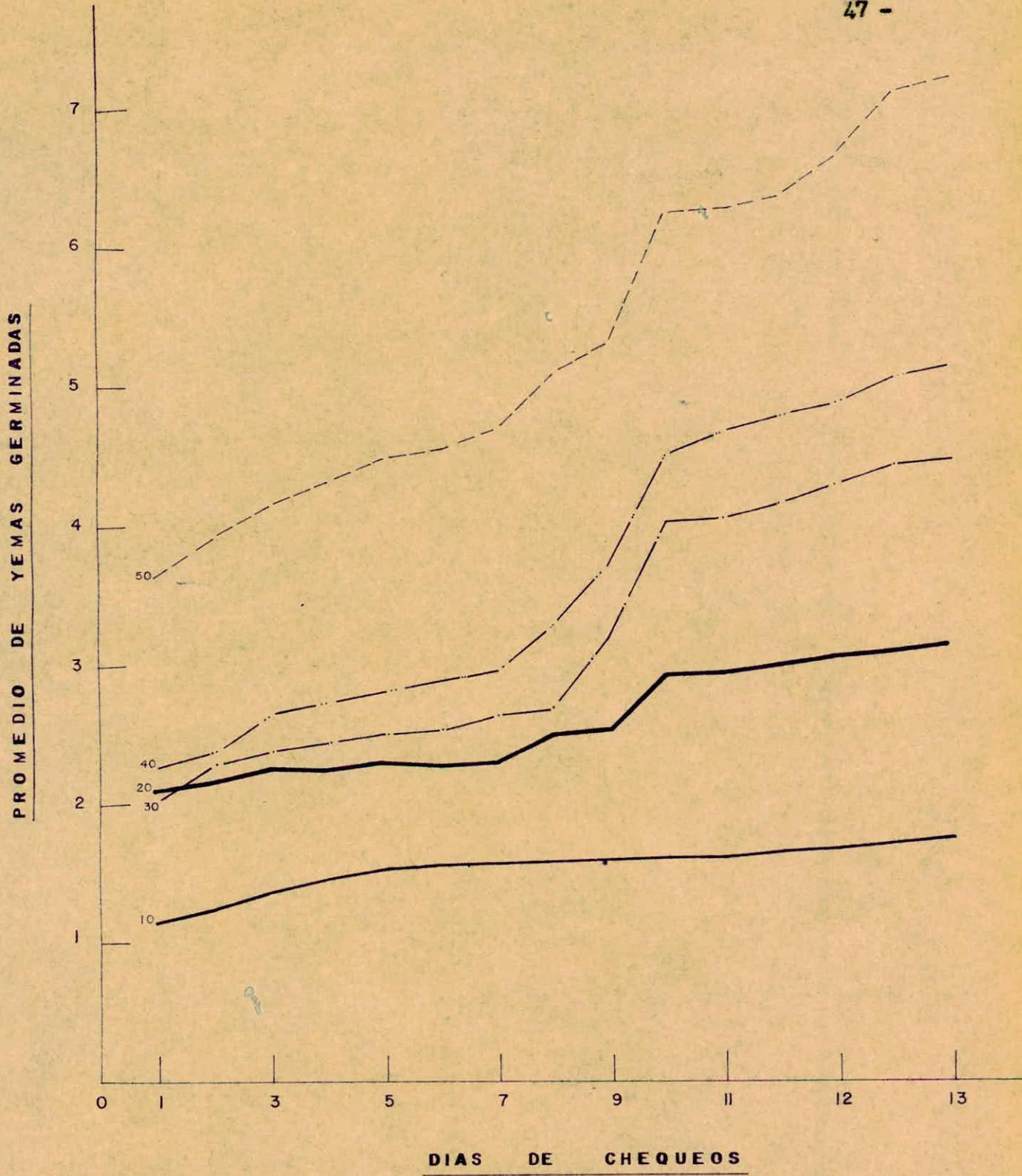
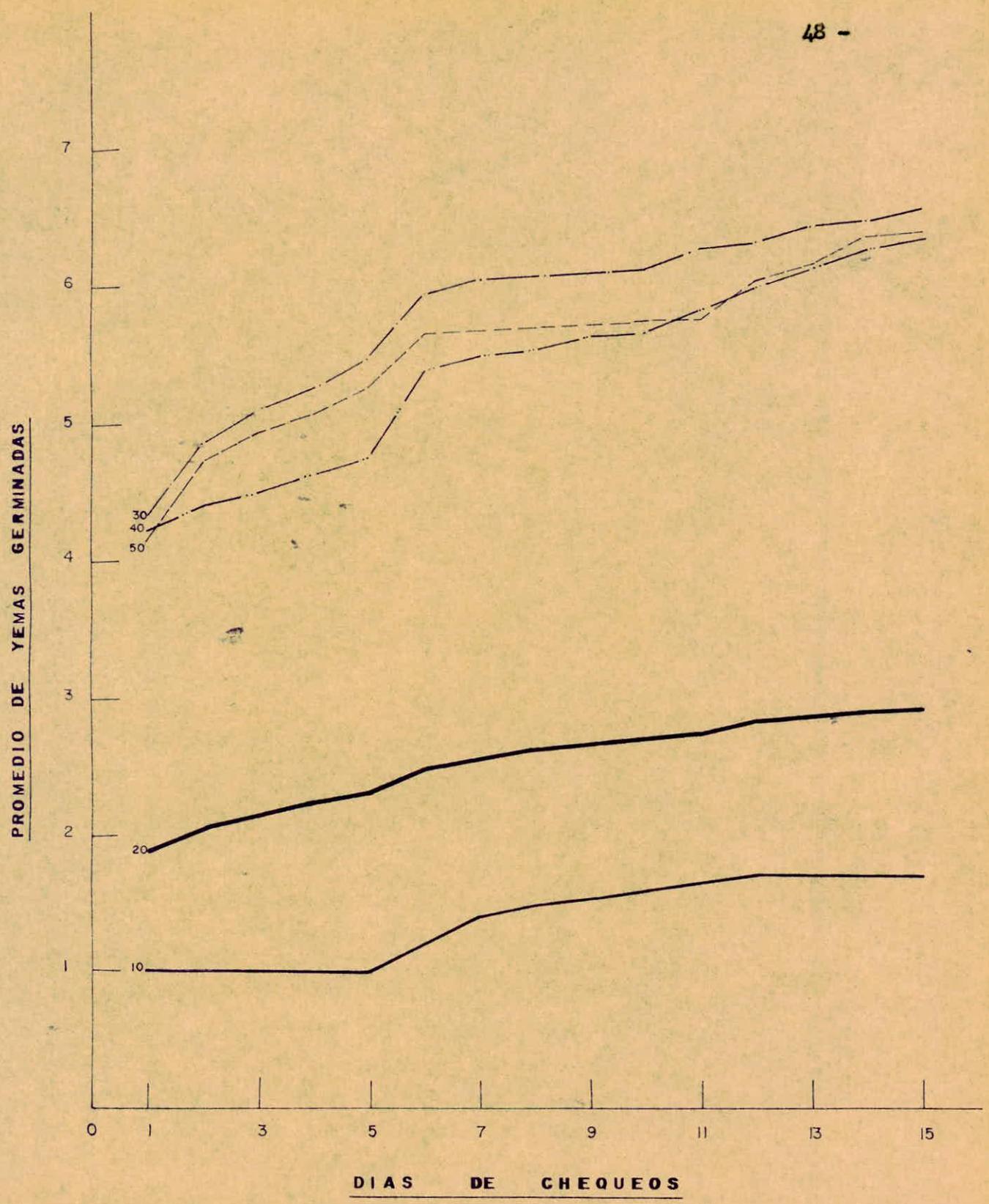


FIGURA N° 12 — BANANO 20 DIAS



DIAS DE CHEQUEOS

FIGURA Nº 13 — BANANO 40 DIAS

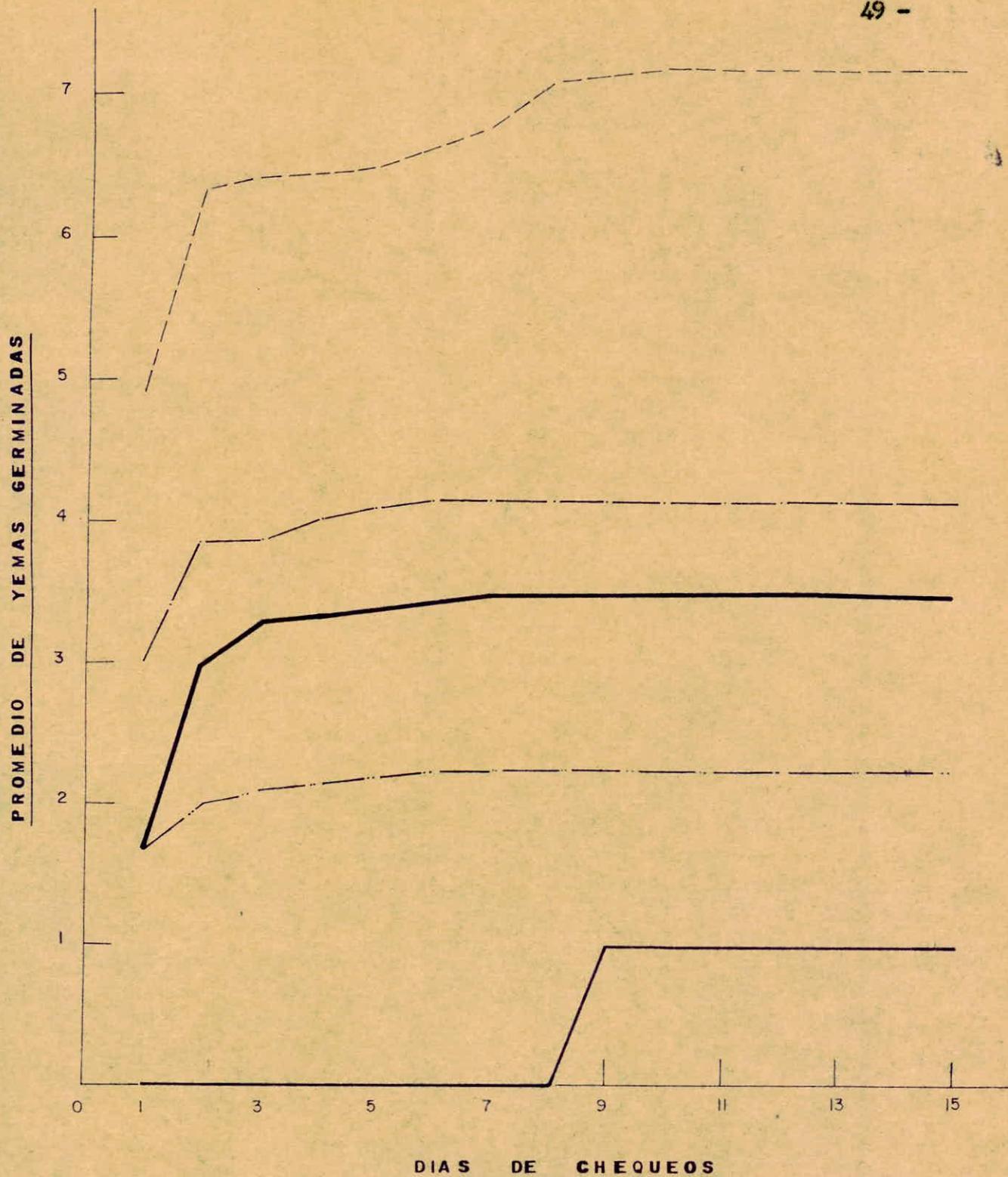


FIGURA Nº 14 — BANANO 60 DIAS

TABLA 15

Porcentajes de germinación en Cangres con puntas parafinadas.

Tiempo de Conservación : 5 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	77	79	74	85	85
2	80	83	80	88	89
3	83	90	88	91	94
4	83	92	89	91	95
5	83	93	92	92	95
6	84	93	92	93	96
7	84	94	92	94	97
8	87	94	92	98	98
9	87	94	93	98	98
10	87	95	93	98	99
11	88	96	94	98	99
12	89	96	94	98	99
13	89	96	94	98	99
14	89	96	94	98	99
15	89	96	94	98	99

TABLA 16

Porcentajes de germinación en Cangres con puntas parafinadas.

Tiempo de Conservación : 10 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	42	61	67	68	72
2	49	66	80	82	81
3	50	66	80	84	81
4	50	66	80	84	81
5	51	66	80	87	82
6	52	66	81	96	85
7	53	66	81	96	88
8	55	66	81	96	92
9	55	66	81	96	92
10	56	67	81	96	92
11	56	67	81	96	92
12	56	67	81	96	92
13	56	67	81	96	92
14	56	67	81	96	92
15	56	67	81	96	92

TABLA 17

Porcentajes de germinación en Cangres con puntas parafinadas.

Tiempo de Conservación : 20 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	76	82	70	93	95
2	83	88	92	100	97
3	83	91	98	100	100
4	85	94	99	100	100
5	85	95	99	100	100
6	85	96	100	100	100
7	86	97	100	100	100
8	87	97	100	100	100
9	87	97	100	100	100
10	87	98	100	100	100
11	87	98	100	100	100
12	87	98	100	100	100
13	87	98	100	100	100
14	87	98	100	100	100
15	87	98	100	100	100

TABLA 18

Porcentajes de germinación en Cangres con puntas parafinadas.

Tiempo de Conservación : 40 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	31	78	96	93	90
2	31	81	98	96	95
3	31	88	98	100	95
4	31	88	98	100	95
5	31	88	98	100	95
6	31	98	98	100	95
7	31	90	98	100	96
8	31	90	98	100	96
9	31	90	98	100	96
10	31	90	98	100	96
11	31	90	98	100	96
12	31	90	98	100	96
13	31	90	99	100	96
14	31	90	99	100	96
15	31	90	99	100	96

TABLA 19

Porcentajes de germinación en Cangres con puntas parafinadas.

Tiempo de Conservación : 60 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
	%	%	%	%	%
1	30	70	79	88	90
2	32	73	82	90	95
3	32	73	82	91	95
4	32	73	83	92	95
5	32	73	84	92	95
6	32	73	84	92	95
7	32	73	85	92	95
8	32	73	85	92	95
9	32	73	86	92	95
10	32	73	86	92	95
11	32	73	86	92	95
12	32	73	86	92	95
13	32	73	86	92	95
14	32	73	86	92	95
15	32	73	86	92	95

TABLA 20

Promedio de yemas germinadas en Cangres con puntas parafinadas.

Tiempo de Conservación : 5 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
1	1.96	2.39	2.37	2.76	3.36
2	2.17	2.60	3.01	3.24	4.18
3	2.38	2.90	3.71	3.91	5.08
4	2.40	2.92	3.89	3.92	5.15
5	2.40	2.93	3.93	3.96	5.30
6	2.41	2.93	3.95	3.99	5.45
7	2.41	2.97	4.00	4.15	5.58
8	2.43	3.00	4.17	4.32	5.63
9	2.47	3.02	4.25	5.39	5.82
10	2.52	3.18	4.28	5.45	5.96
11	2.55	3.28	4.30	5.56	6.15
12	2.57	3.29	4.32	5.60	6.45
13	2.58	3.30	4.34	5.60	6.45
14	2.60	3.30	4.34	5.60	6.92
15	2.60	3.30	4.34	5.60	6.92

TABLA 21

Promedio de yemas germinadas en Cangres con puntas parafinadas.

Tiempo de Conservación : 10 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden					
	10	20	30	40	50
1	1.47	1.91	2.08	2.25	1.77
2	1.83	2.66	3.10	2.75	2.62
3	1.85	2.73	3.26	2.98	3.10
4	1.86	2.76	3.34	3.09	3.34
5	1.88	2.80	3.43	3.21	3.59
6	1.90	3.00	3.71	3.28	4.32
7	1.95	3.10	3.85	3.52	5.03
8	2.10	3.15	3.92	3.68	5.26
9	2.14	3.20	3.96	3.81	5.34
10	2.21	3.50	4.00	4.00	5.59
11	2.36	3.65	4.25	4.46	5.91
12	2.44	3.72	4.37	5.01	6.15
13	2.48	3.80	4.43	5.23	6.41
14	2.50	3.80	4.50	5.36	6.59
15	2.52	3.80	4.58	5.53	6.72

TABLA 22

Promedio de yemas germinadas en Cangres con puntas parafinadas.

Tiempo de Conservación : 20 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
1	1.42	1.51	1.52	1.80	2.61
2	1.67	1.81	2.17	2.43	3.69
3	1.85	2.12	2.27	2.58	4.20
4	1.85	2.59	2.83	2.78	4.29
5	1.85	2.71	3.29	3.24	5.10
6	1.85	2.77	3.52	3.47	5.50
7	1.85	2.84	3.75	3.70	5.91
8	2.04	3.19	3.82	3.81	6.00
9	2.07	3.23	4.16	4.08	6.13
10	2.15	3.31	4.28	4.26	6.20
11	2.28	3.40	4.60	4.52	6.27
12	2.31	3.43	4.82	4.93	6.32
13	2.31	3.52	4.96	5.01	6.41
14	2.31	3.55	4.96	5.16	6.58
15	2.31	3.55	4.98	5.20	6.71

TABLA 23

Promedio de yemas germinadas en Cangres con puntas parafinadas.

Tiempo de Conservación : 40 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
1	1.20	2.48	3.32	3.21	3.62
2	1.25	2.62	3.70	3.72	4.05
3	1.38	2.88	4.34	4.96	6.72
4	1.44	3.06	4.39	5.07	6.92
5	1.47	3.15	4.41	5.16	7.11
6	1.48	3.19	4.48	5.22	7.32
7	1.49	3.21	4.53	5.39	7.58
8	1.49	3.22	4.57	5.50	7.81
9	1.50	3.24	4.61	5.68	8.10
10	1.86	3.42	4.70	5.76	8.19
11	2.21	3.59	4.75	5.81	8.32
12	2.38	3.67	4.81	5.94	8.52
13	2.44	3.71	4.85	6.05	8.61
14	2.50	3.73	4.90	6.11	8.65
15	2.56	3.76	4.92	6.11	8.70

TABLA 24

Promedio de yemas germinadas en Cangres con puntas parafinadas.

Tiempo de Conservación : 60 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.				
	10	20	30	40	50
1	1.45	2.20	2.20	3.10	5.96
2	1.50	2.32	3.10	3.83	6.65
3	1.56	2.61	4.35	4.69	7.15
4	1.63	2.75	4.98	5.12	7.40
5	1.74	2.82	5.29	5.56	7.66
6	1.75	2.86	5.45	6.11	8.20
7	1.76	2.88	5.53	6.38	8.47
8	1.78	2.89	5.57	6.52	8.61
9	1.85	2.90	5.61	6.66	8.75
10	1.91	3.09	6.22	6.81	9.23
11	1.98	3.18	6.30	6.96	9.30
12	2.08	3.45	6.41	7.16	9.38
13	2.21	3.56	6.52	7.25	9.45
14	2.30	3.68	6.60	7.30	9.50
15	2.30	3.75	6.60	7.30	9.50

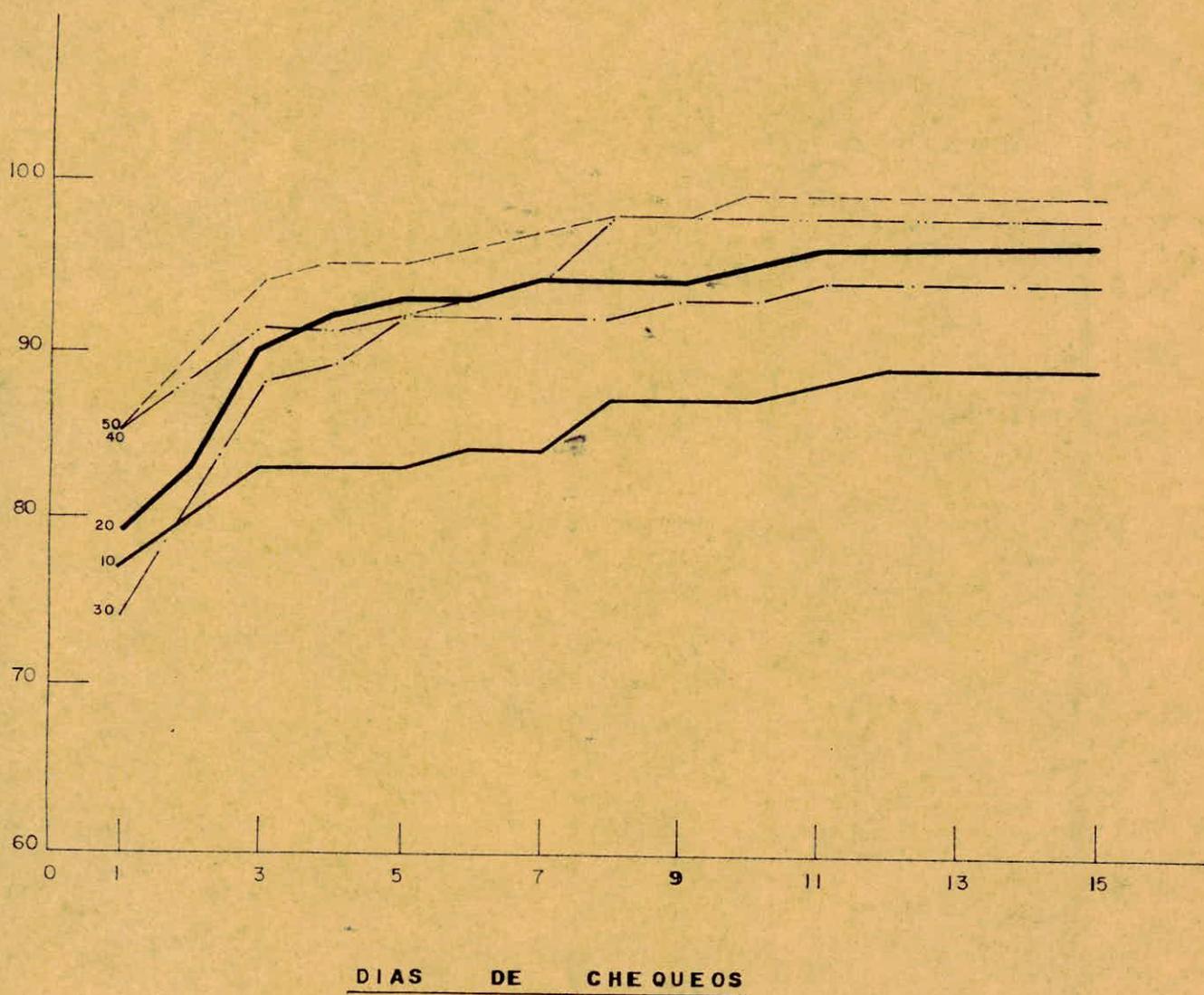


FIGURA Nº 15 — TRATAMIENTO "D" — PARAFINA 5 DIAS

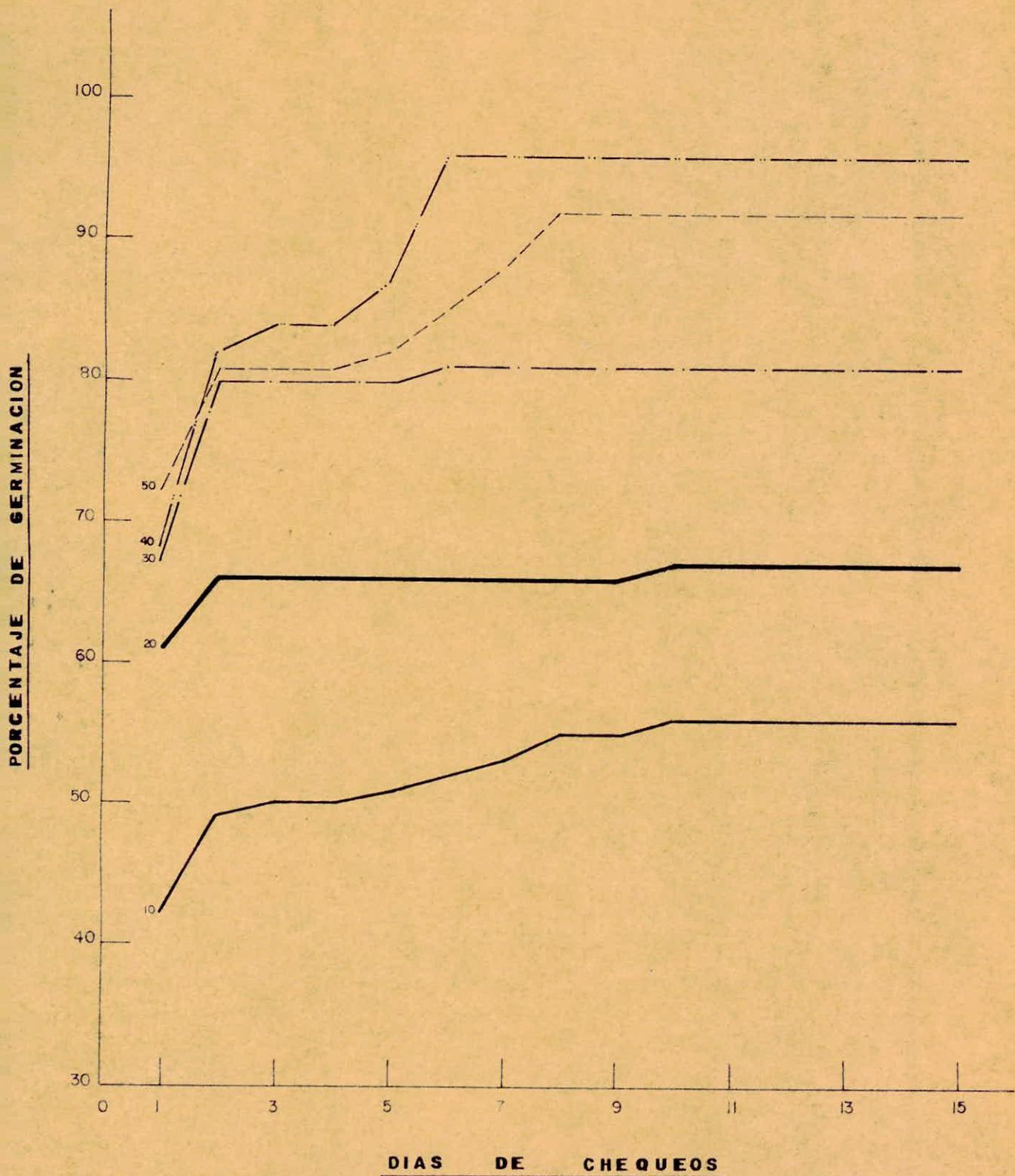


FIGURA Nº 16 — TRATAMIENTO "D" — PARAFINA 10 DIAS

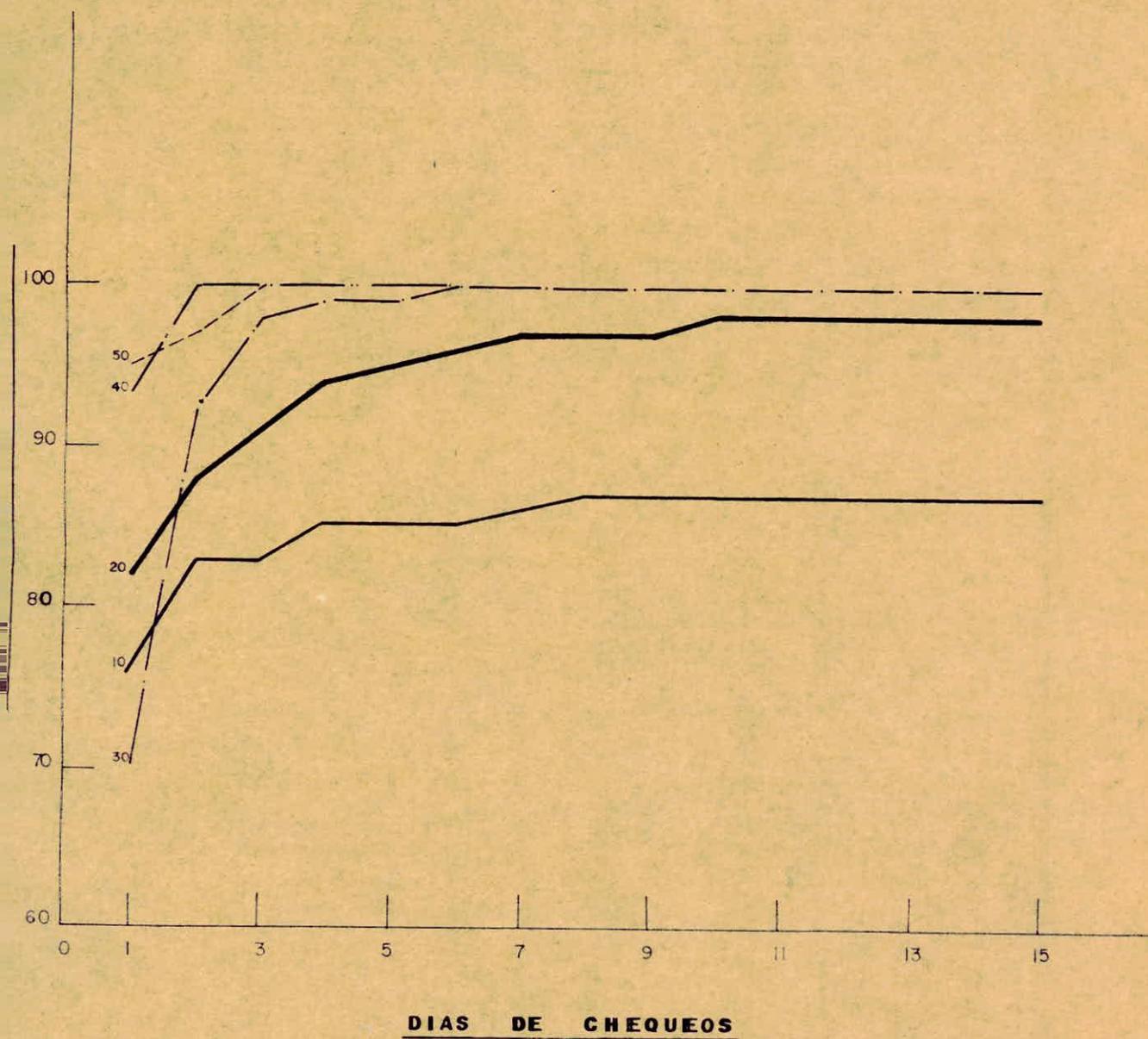


FIGURA Nº 17 — TRATAMIENTO "D" — PARAFINA 20 DÍAS

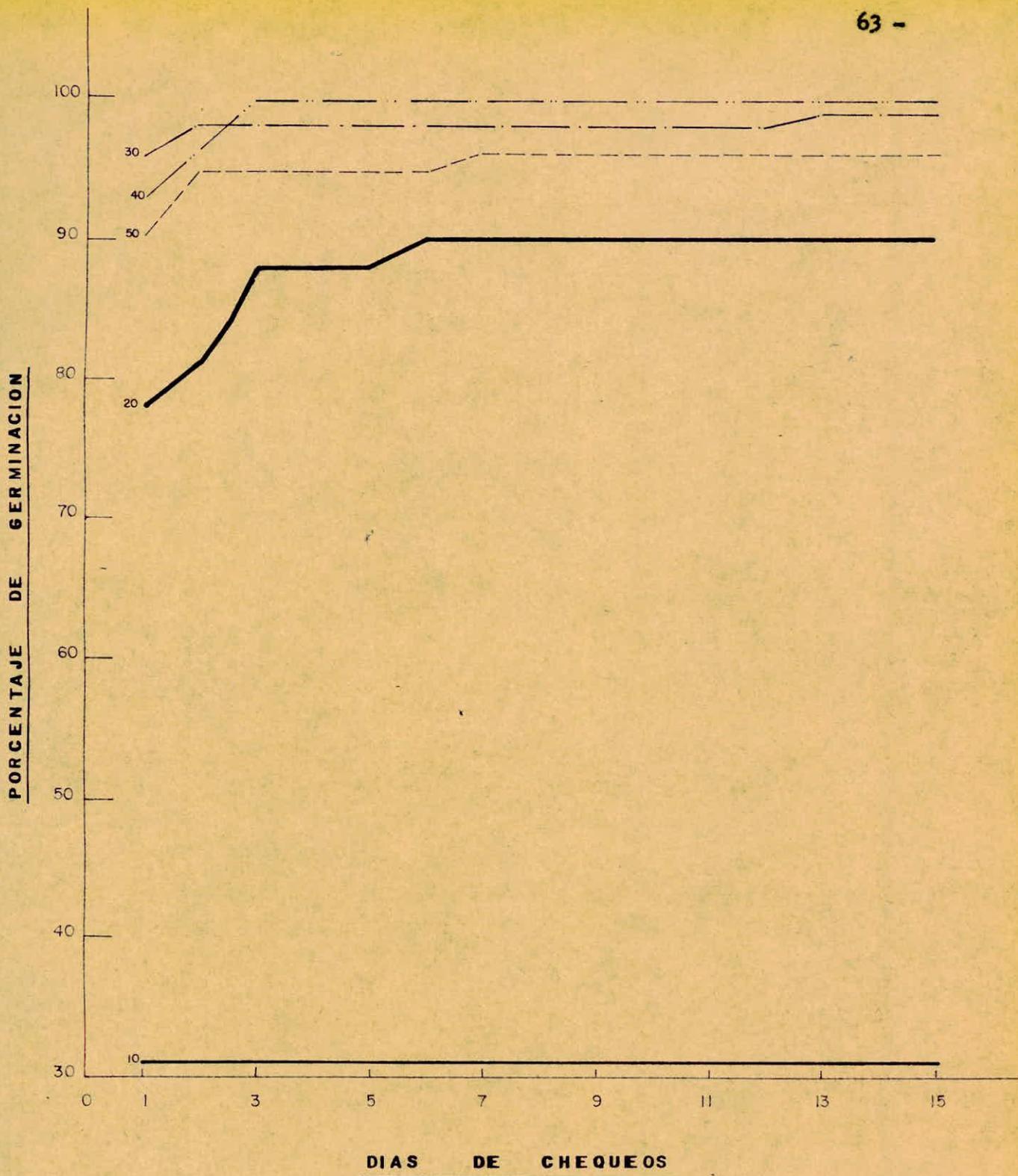


FIGURA Nº 18 — TRATAMIENTO "D" — PARAFINA 40 DIAS

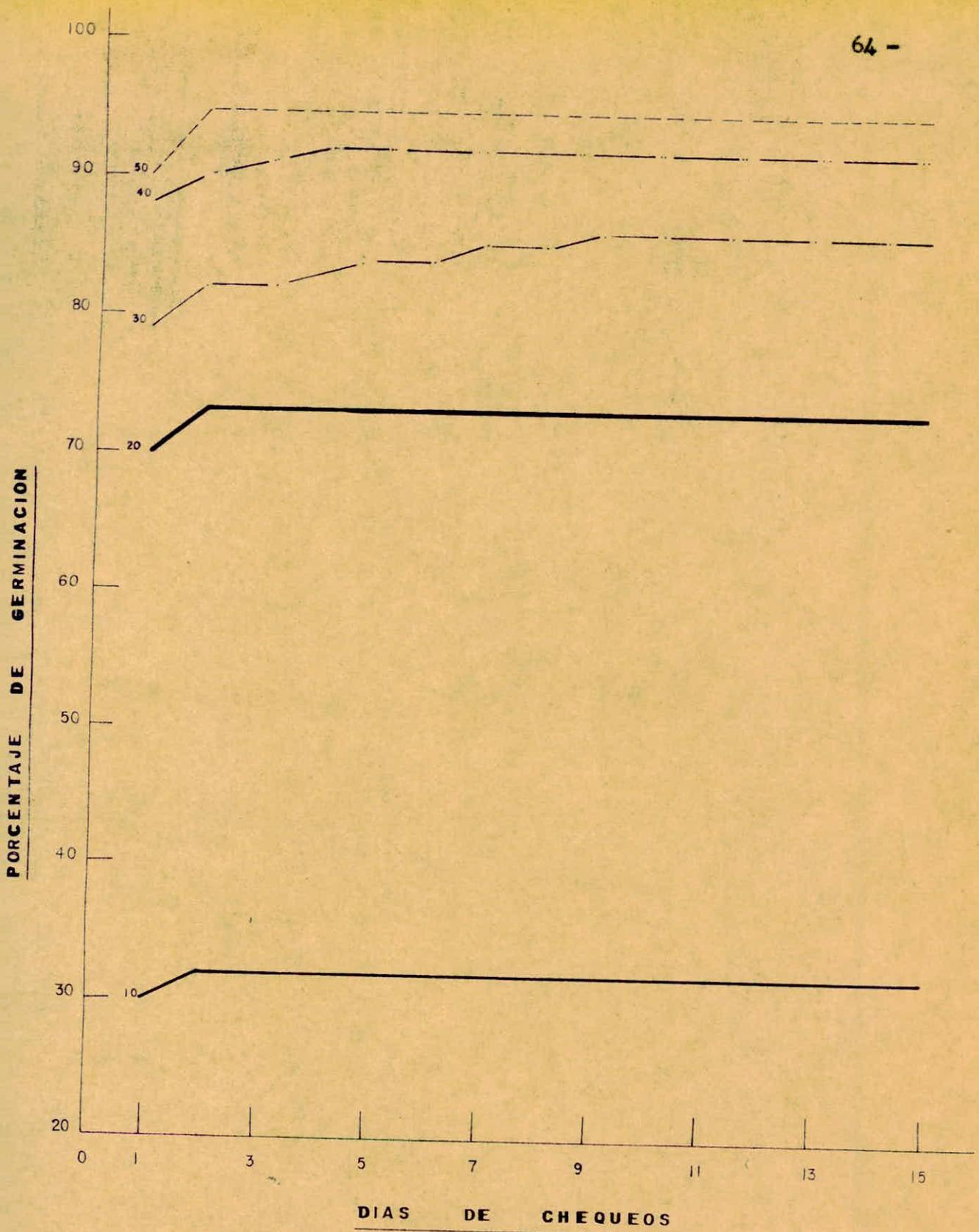
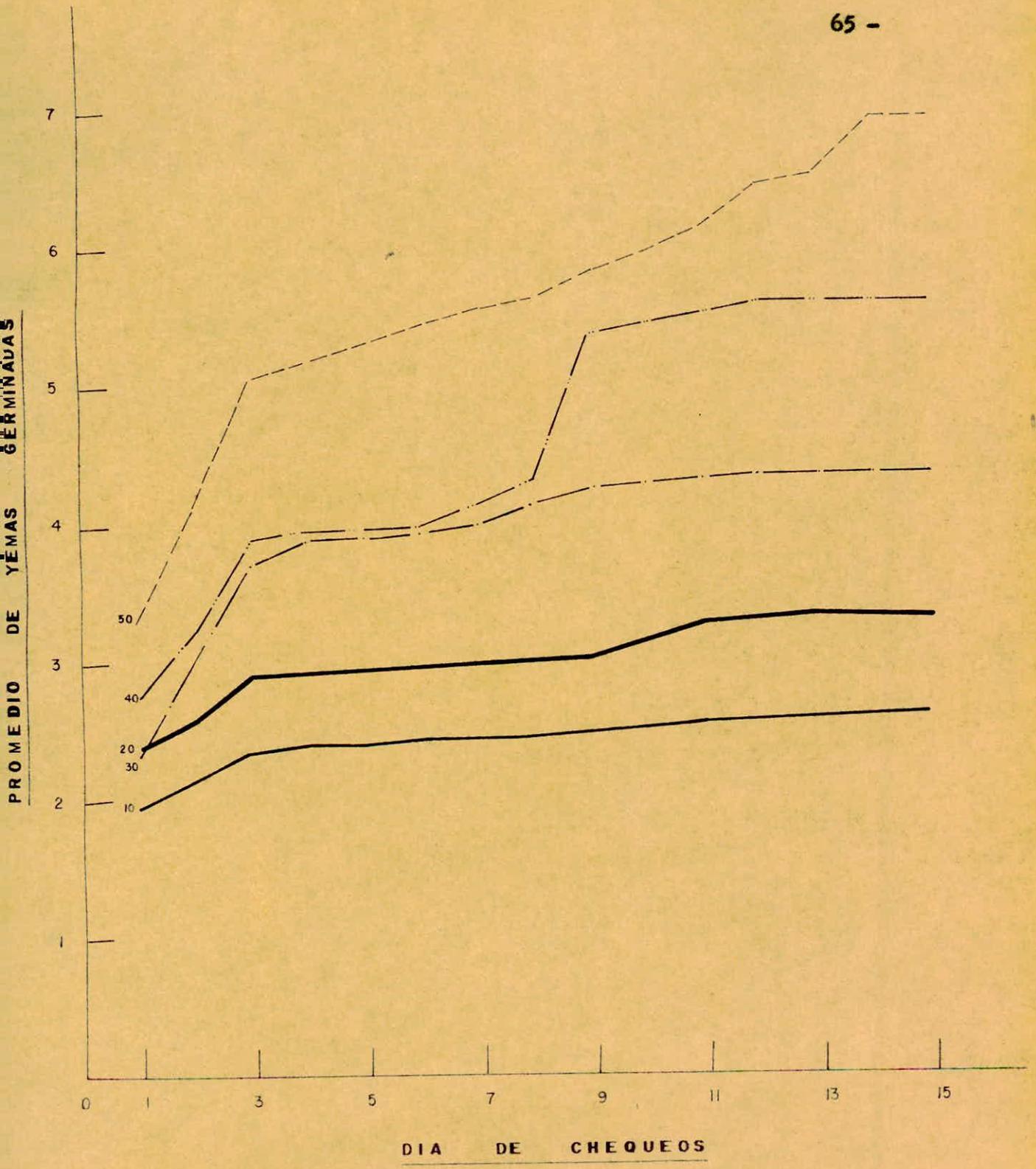


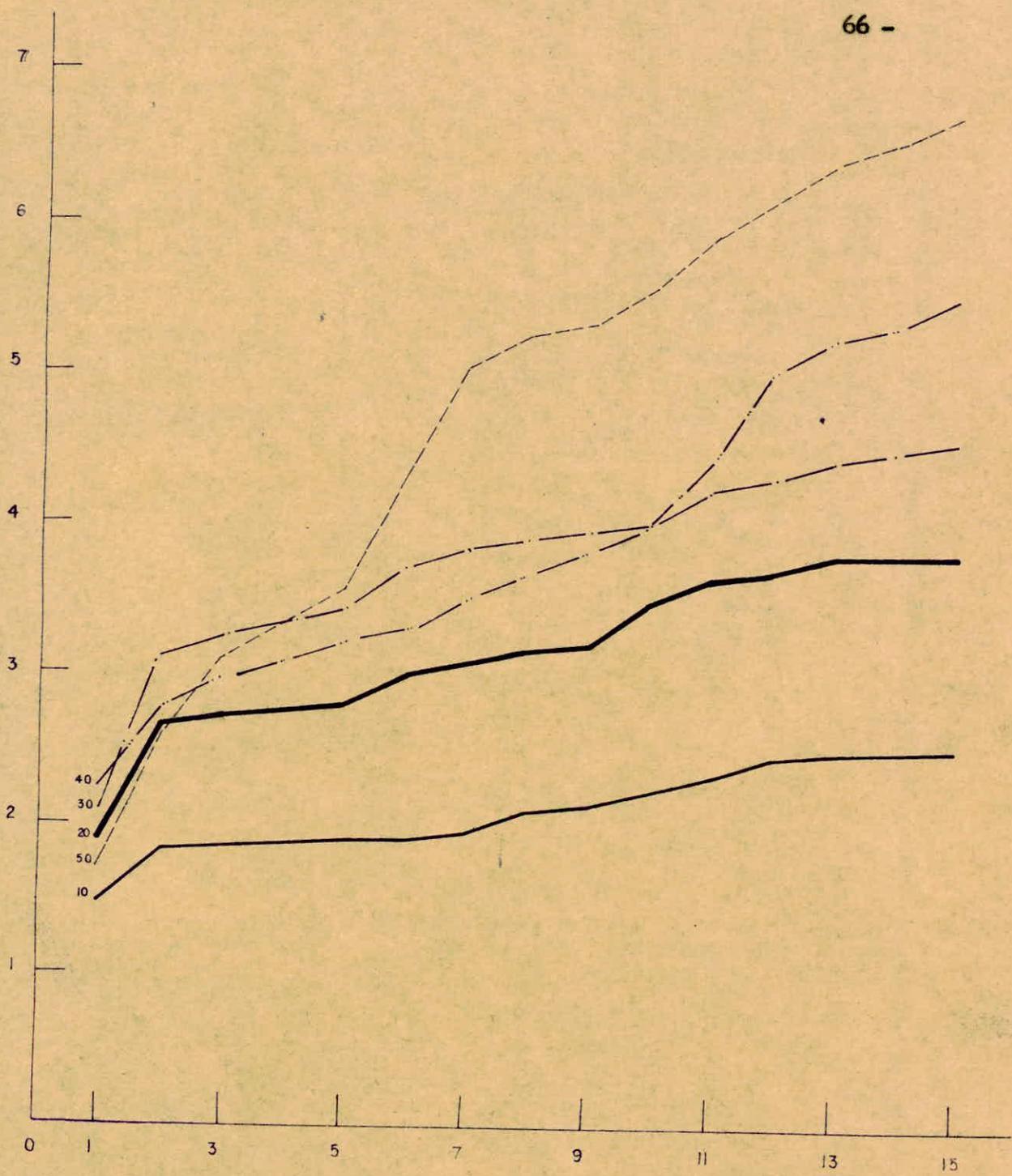
FIGURA Nº 19 — TRATAMIENTO " D " — PARAFINA 60 DIAS



DIA DE CHEQUEOS

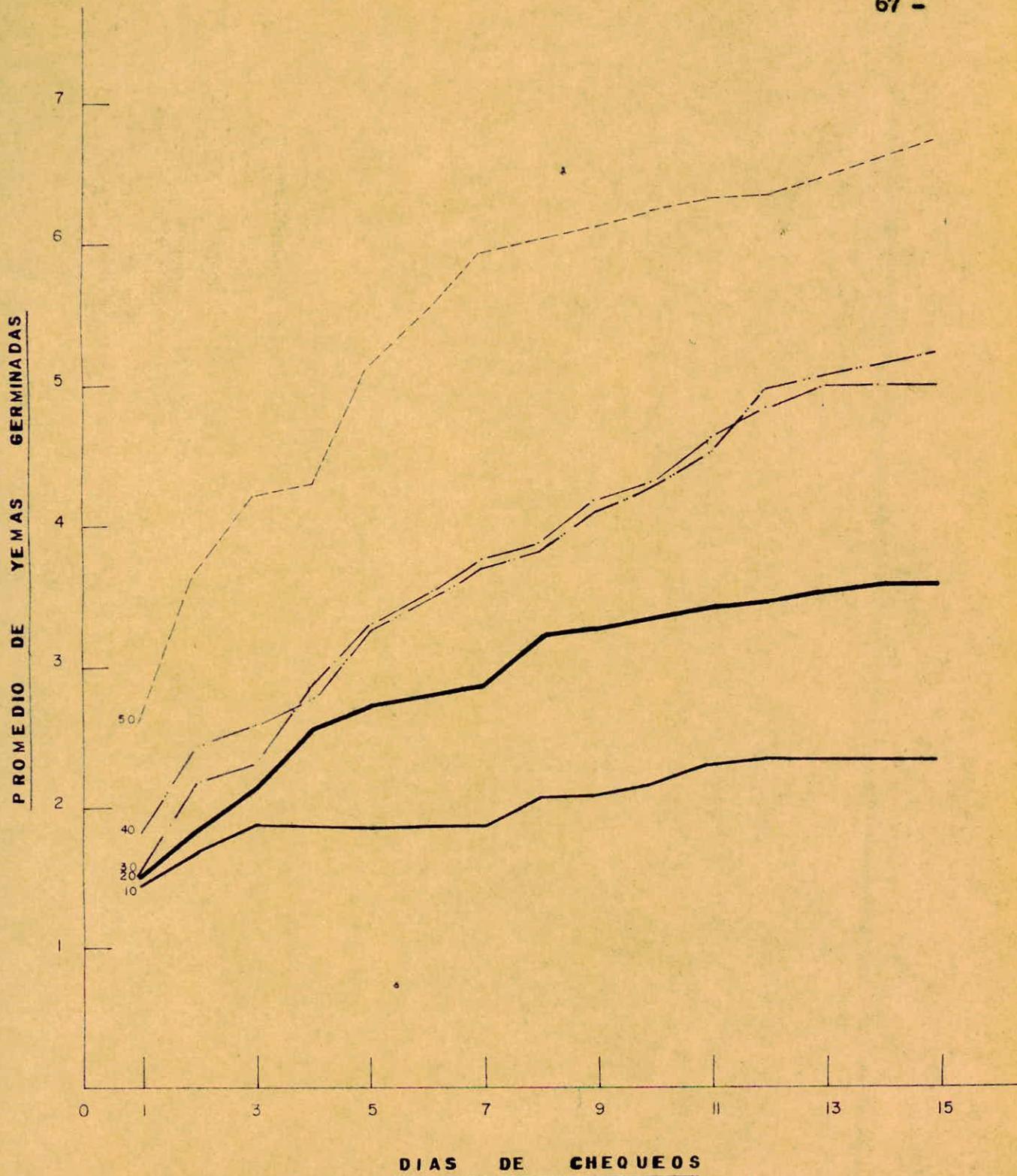
FIGURA Nº 20 — PARAFINA 5 DIAS

NUMERO DE YEMAS GERMINADAS



DIAS DE CHEQUEOS

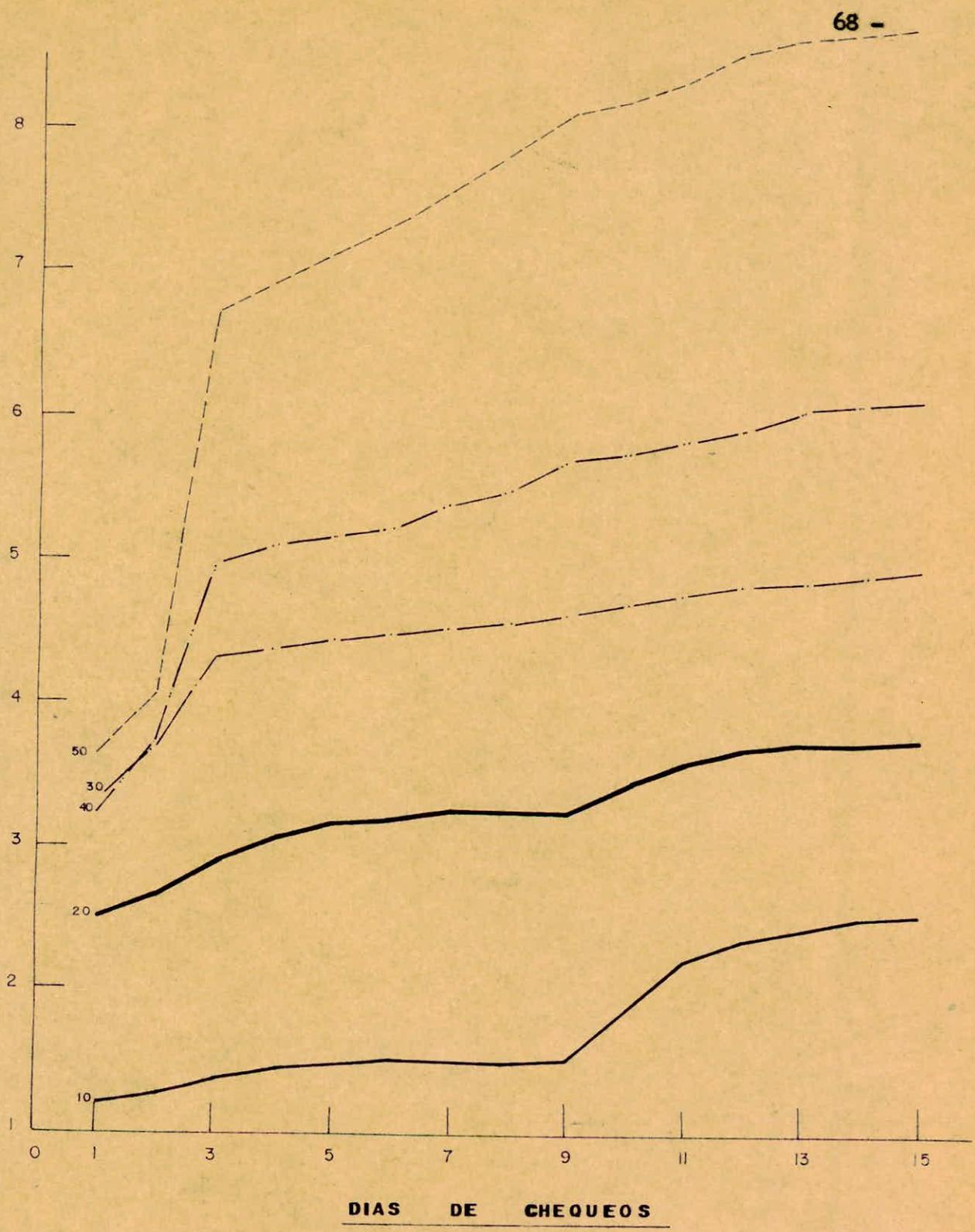
FIGURA Nº 21 - PARAFINA 10 DIAS



DIAS DE CHEQUEOS

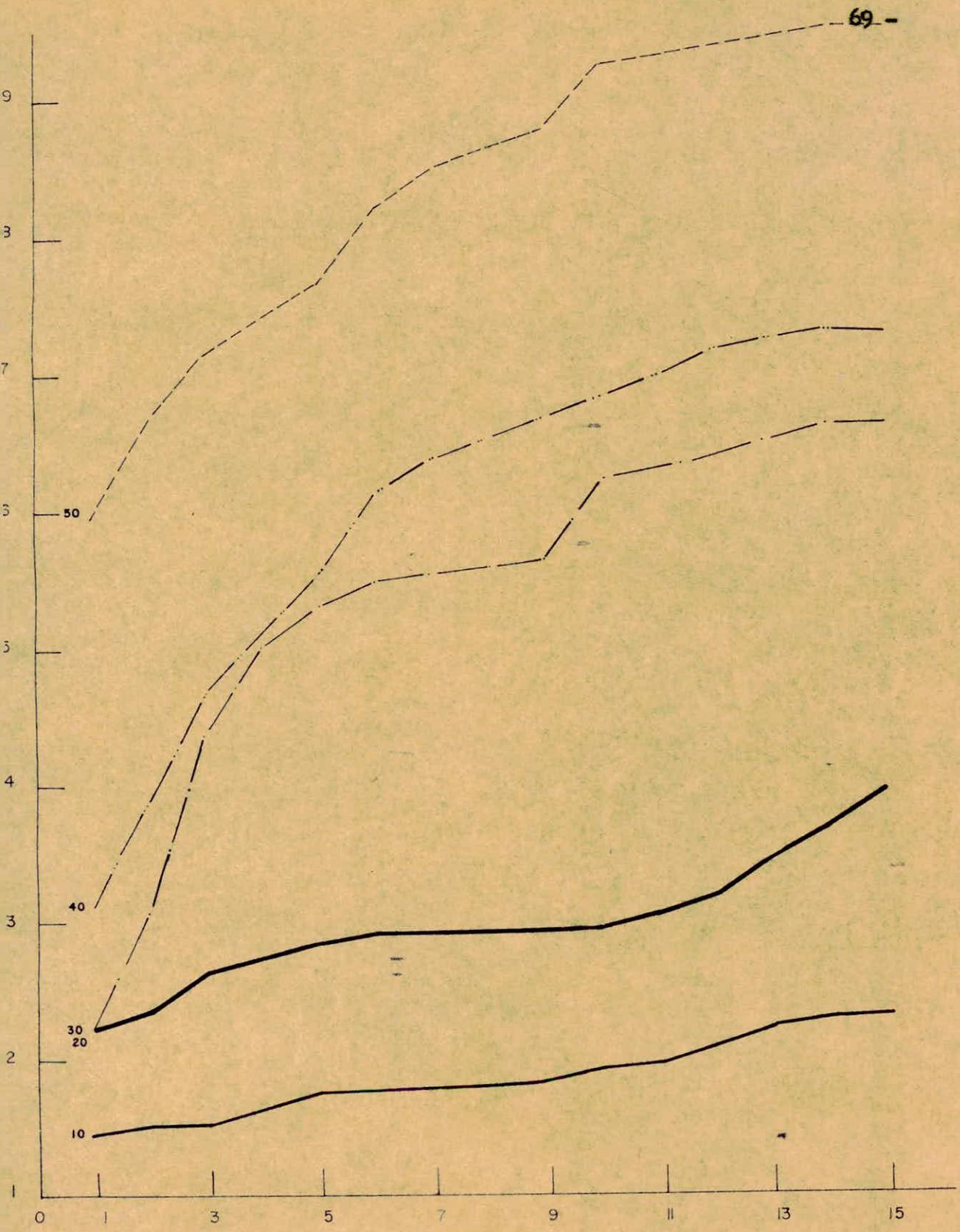
FIGURA Nº 22 - PARAFINA 20 DIAS

PROMEDIO DE YEMAS GERMINADAS



DIAS DE CHEQUES

FIGURA N° 23 — PARAFINA 40 DIAS



DIAS DE CHEQUEOS

FIGURA N° 24 - PARAFINA 60 DIAS

TABLA 25

Porcentaje de germinación en Cangres sembrados en semilleros con plantación posterior a los 20 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.		
	30	40	50
	%	%	%
1	99	98	100
2	100	98	100
3	100	98	100
4	100	98	100
5	100	98	100
6	100	98	100
7	100	98	100
8	100	98	100
9	100	98	100
10	100	98	100
11	100	98	100
12	100	98	100
13	100	98	100
14	100	98	100
15	100	98	100

TABLA 26

Porcentajes de germinación en Cangres sembrados en semilleros con plantación posterior a los 40 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.		
	30	40	50
	%	%	%
1	93	97	97
2	97	99	97
3	97	99	97
4	97	99	97
5	97	99	97
6	97	99	97
7	97	99	97
8	97	99	97
9	97	99	97
10	97	99	98
11	97	99	98
12	97	99	98
13	97	99	98
14	97	99	98
15	97	99	98

TABLA 27

Porcentajes de germinación en Cangres sembrados en semilleros con plantación posterior a los 60 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.		
	30	40	50
	%	%	%
1	95.00	87.50	92.00
2	97.67	89.88	95.00
3	97.67	94.38	99.00
4	97.67	94.38	99.00
5	97.67	94.38	99.00
6	97.67	94.38	99.00
7	97.67	94.38	99.00
8	97.67	94.38	99.00
9	97.67	94.38	99.00
10	97.67	94.38	99.00
11	97.67	94.38	99.00
12	97.67	94.38	99.00
13	97.67	94.38	99.00
14	97.67	94.38	99.00
15	97.67	94.38	99.00

TABLA 28

Promedio de yemas germinadas en Cangres sembrados en semilleros con plantación posterior a los 20 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN GMS.		
	30	40	50
1	3.77	4.14	5.88
2	3.80	4.56	6.35
3	3.80	4.70	6.66
4	3.84	4.76	6.75
5	4.19	4.82	7.07
6	4.37	4.83	7.23
7	4.46	4.85	7.31
8	4.55	4.88	7.40
9	4.68	5.00	7.70
10	4.73	5.12	7.86
11	4.79	5.23	8.03
12	4.86	5.30	8.15
13	4.95	5.43	8.36
14	5.06	5.56	8.53
15	5.10	5.70	8.68

TABLA 29

Promedio de yemas germinadas en Cangres sembrados en semilleros con plantación posterior a los 40 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.		
	30	40	50
1	2.43	2.90	2.60
2	2.62	3.61	4.14
3	2.71	3.63	4.42
4	2.78	3.66	4.56
5	2.82	3.70	4.63
6	2.87	3.73	4.67
7	2.90	3.75	4.69
8	2.93	3.79	4.71
9	2.97	3.83	5.43
10	3.09	3.90	5.79
11	3.21	4.01	5.97
12	3.35	4.16	6.06
13	3.50	4.25	6.10
14	3.70	4.26	6.15
15	3.85	4.30	6.15

TABLA 30

Promedio de yemas germinadas en Cangres sembrados en semilleros con plantación posterior a los 60 días.

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	LONGITUD DE CANGRES EN CMS.		
	30	40	50
1	1.76	1.36	2.48
2	1.84	1.41	2.58
3	1.98	2.08	2.90
4	2.01	2.18	2.98
5	2.14	2.26	3.10
6	2.28	2.40	3.21
7	2.30	2.48	3.42
8	2.41	2.53	3.58
9	2.49	2.56	3.62
10	2.51	2.57	3.65
11	2.75	2.82	3.94
12	2.89	2.98	4.07
13	2.96	3.06	4.13
14	3.00	3.10	4.16
15	3.04	3.15	4.20

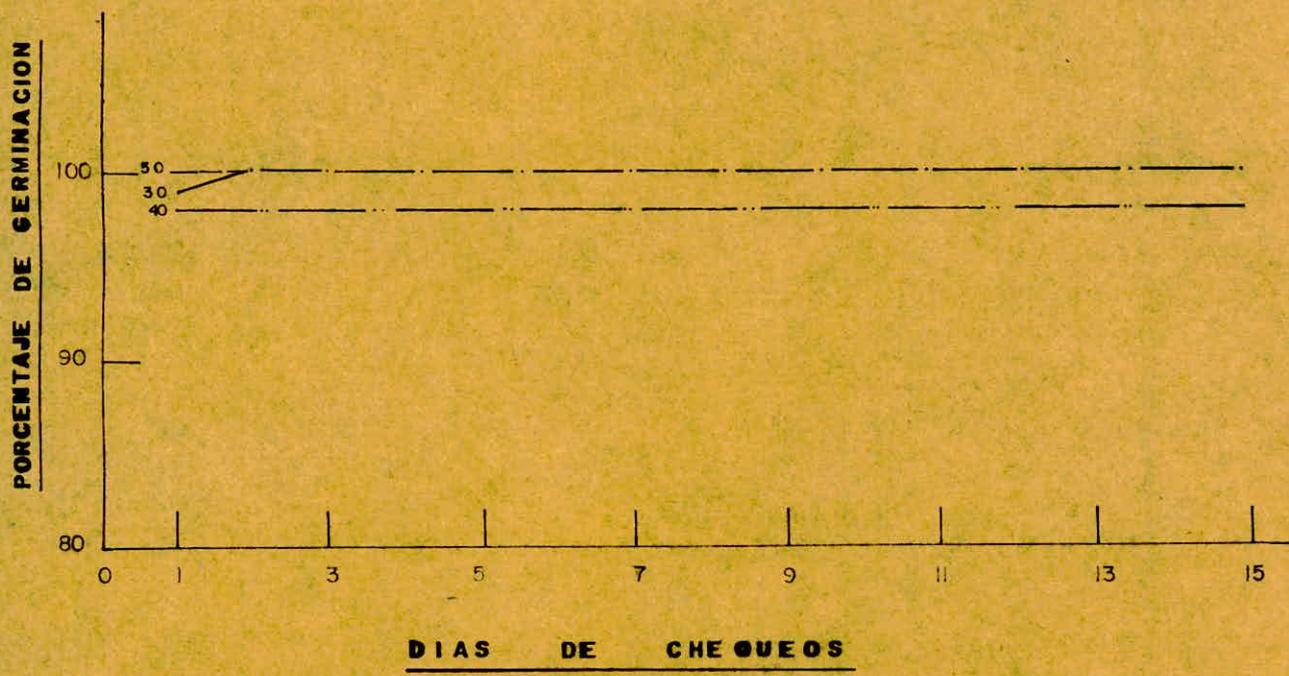


FIGURA Nº 25 — TRATAMIENTO "E" — SEMILLERO 20 DIAS

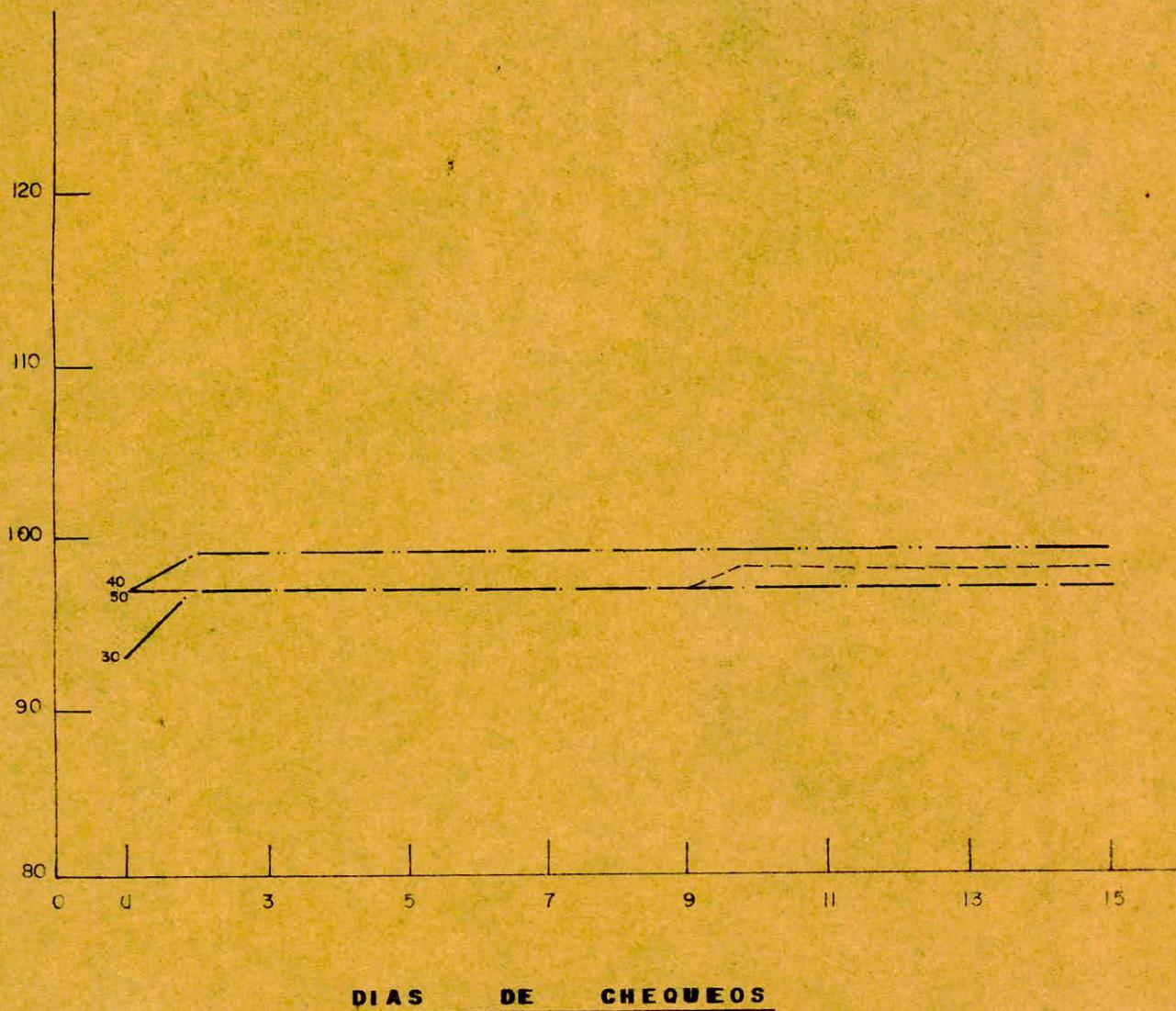


FIGURA Nº 26 — TRATAMIENTO "E" — SEMILLERO 40 DIAS

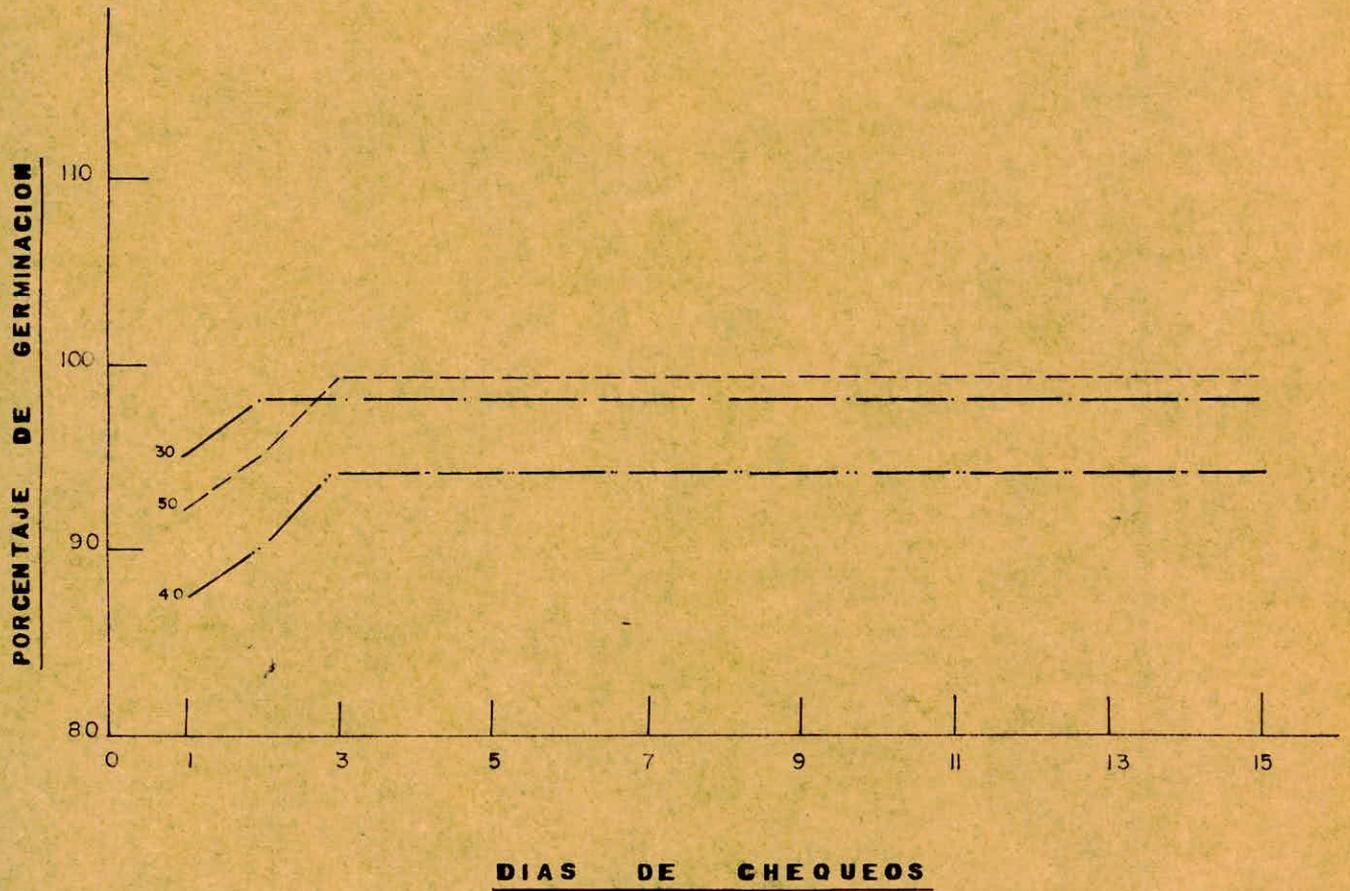
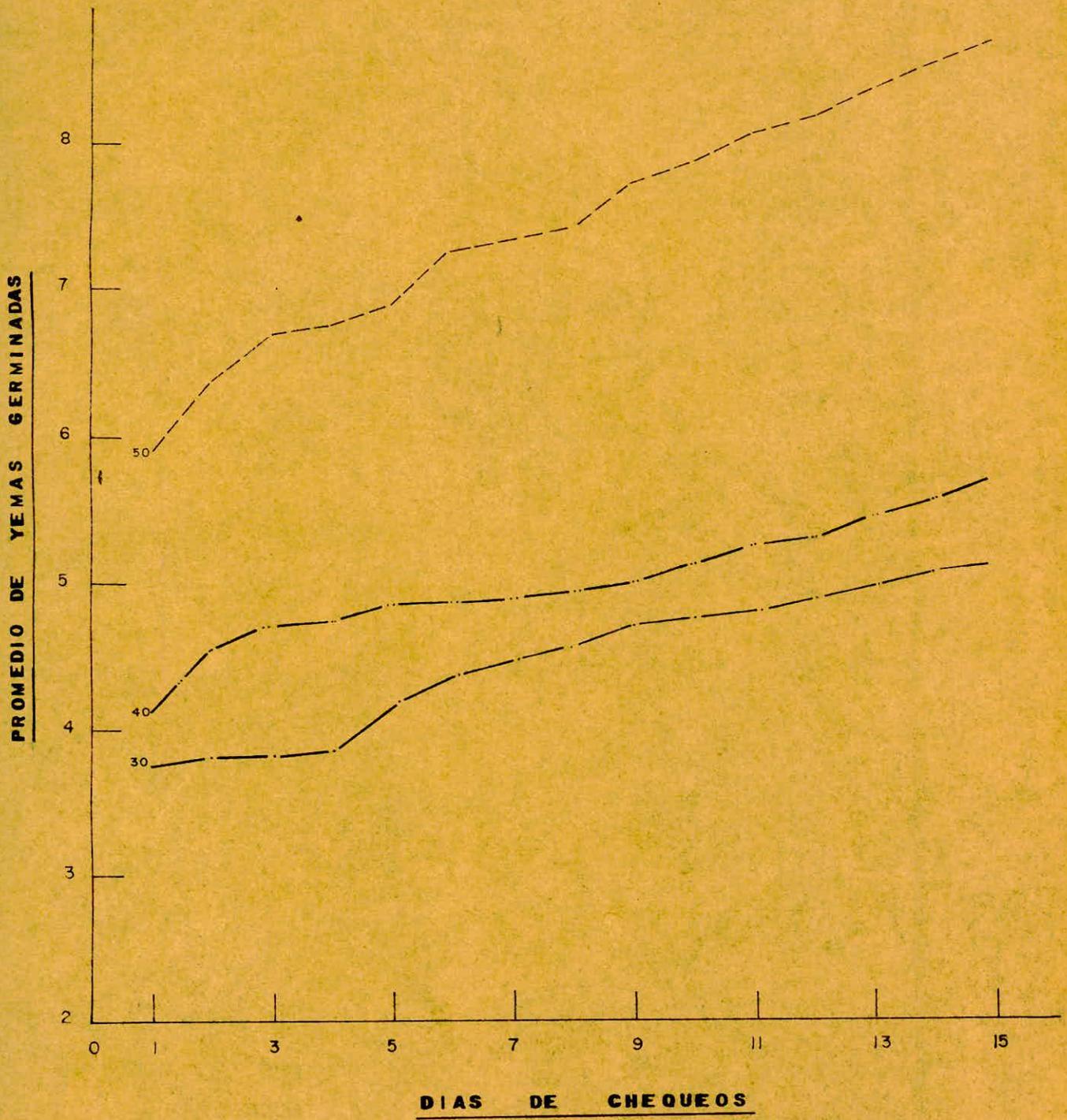


FIGURA Nº 27 — TRATAMIENTO "E" — SEMILLERO 60 DIAS



DIAS DE CHEQUEOS

FIGURA N° 26 - SEMILLERO 20 DIAS

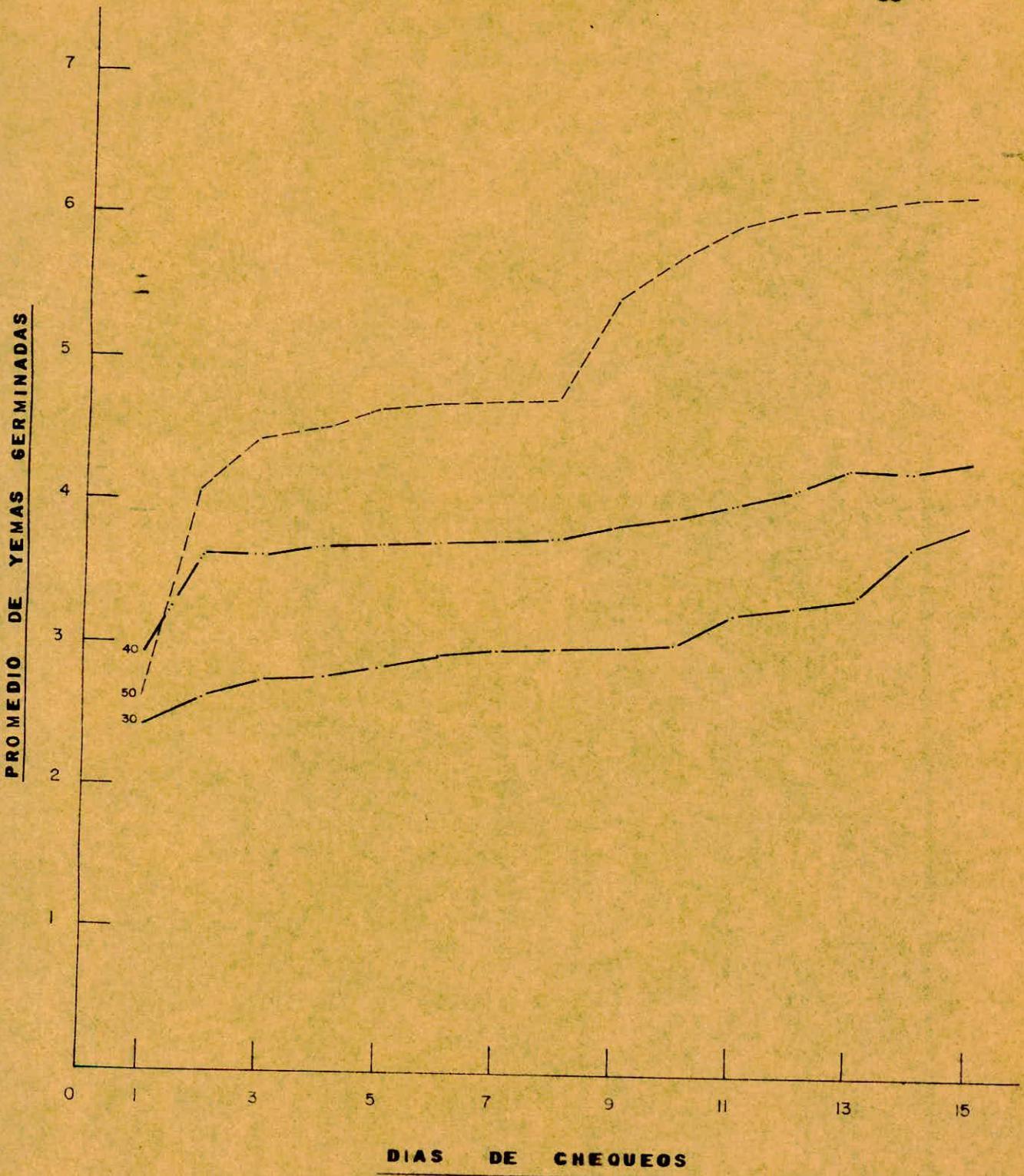
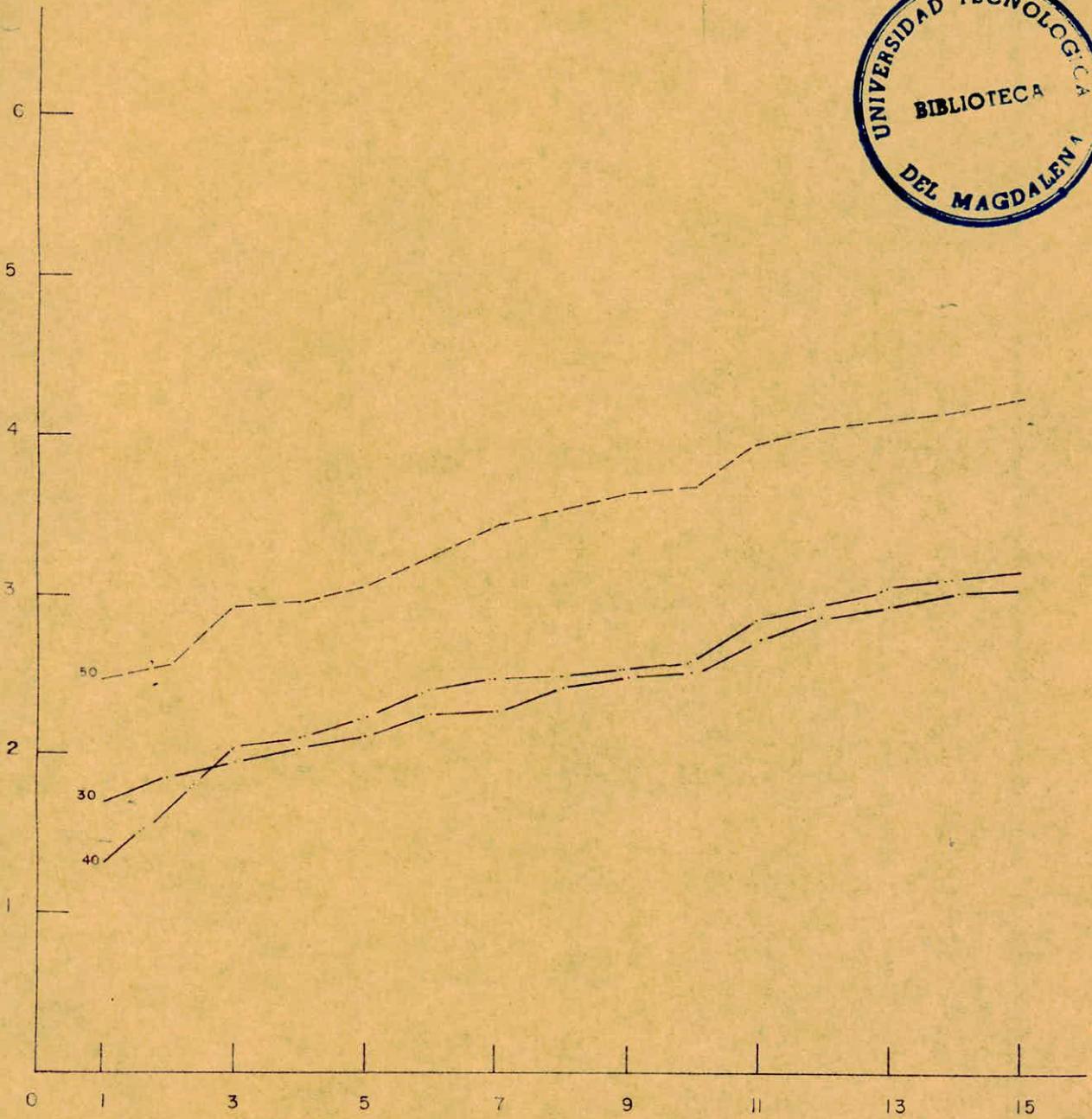


FIGURA N° 29 — SEMILLERO 40 DIAS



DIAS DE CHEQUEOS

FIGURA N° 30 — SEMILLERO 60 DIAS

TABLA 31

Porcentajes de germinación en Cangres de la parte basal de la planta.
(Ramas primarias).

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	DIAMETRO DE CANGRES EN CMS.		
	2.0	3.0	4.0
	%	%	%
1	80.00	80.15	100.0
2	84.75	87.50	100.0
3	90.14	91.00	100.0
4	91.00	93.00	100.0
5	92.90	96.10	100.0
6	97.64	96.95	100.0
7	97.64	97.30	100.0
8	97.64	97.45	100.0
9	97.64	97.70	100.0
10	97.64	97.70	100.0
11	97.64	97.70	100.0
12	97.64	97.70	100.0
13	97.64	97.70	100.0
14	97.64	97.70	100.0
15	97.64	97.70	100.0

TABLA 32

Porcentajes de germinación en Cangres de la parte media de la planta.
(Ramas secundarias).

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	DIAMETRO DE CANGRES EN CMS.		
	1.0	2.0	3.0
	%	%	%
1	80.00	87.50	100.0
2	84.0	91.60	100.0
3	89.0	94.63	100.0
4	96.0	96.72	100.0
5	100.0	98.70	100.0
6	100.0	99.55	100.0
7	100.0	99.55	100.0
8	100.0	99.55	100.0
9	100.0	99.55	100.0
10	100.0	99.55	100.0
11	100.0	99.55	100.0
12	100.0	99.55	100.0
13	100.0	99.55	100.0
14	100.0	99.55	100.0
15	100.0	99.55	100.0

TABLA 33

Porcentajes de germinación en Cangres de la parte apical de la planta.
(Ramas terciarias).

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	DIAMETRO DE CANGRES EN CMS.	
	1.0	2.0
	%	%
1	64.86	84.50
2	74.66	90.00
3	79.22	93.00
4	81.55	94.30
5	82.75	95.93
6	84.13	96.02
7	84.90	97.00
8	85.36	97.42
9	86.35	97.56
10	87.31	97.56
11	89.27	97.56
12	90.05	97.56
13	91.75	97.56
14	91.98	97.56
15	92.43	97.56

TABLA 34

Promedio de yemas germinadas en Cangres de la parte basal de la planta
(Ramas primarias).

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de Orden	DIAMETRO DE CANGRES EN CMS.		
	2.0	3.0	4.0
1	3.83	4.11	2.81
2	4.21	4.62	3.63
3	4.68	4.87	4.04
4	4.81	5.00	4.24
5	4.92	5.13	4.45
6	5.07	5.16	5.00
7	5.27	5.25	5.12
8	5.37	5.36	5.18
9	5.42	5.39	5.21
10	5.45	5.42	5.23
11	5.45	5.44	5.25
12	5.48	5.46	5.35
13	5.58	5.60	5.39
14	5.66	5.60	5.43
15	5.81	5.60	5.62

Promedio de yemas germinadas en Cangres de la parte media de la planta.
(Ramas secundarias).

Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

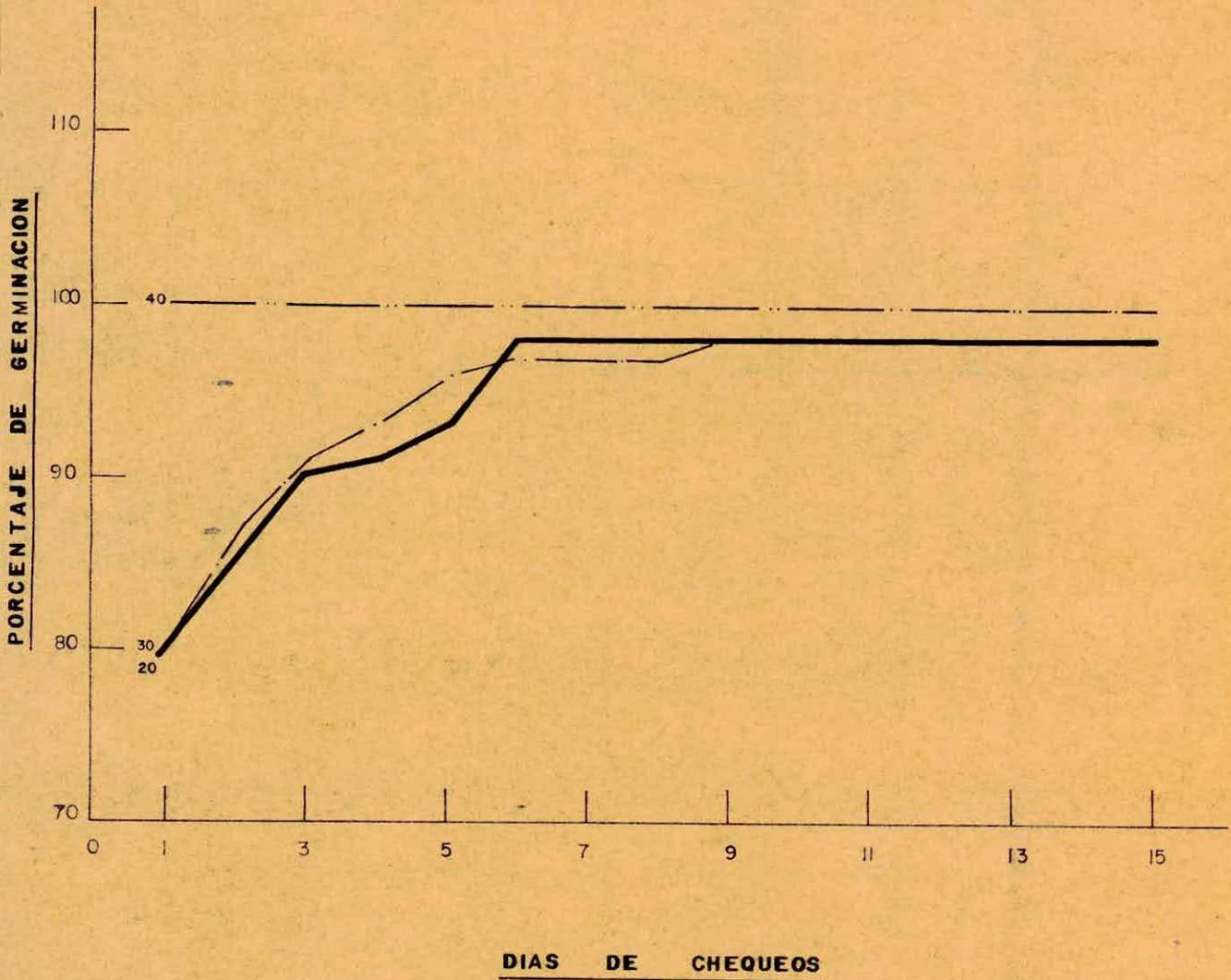
No. de Orden	DIAMETRO DE CANGRES EN CMS.		
	1.0	2.0	3.0
1	1.60	3.61	3.18
2	2.08	4.06	3.68
3	2.46	4.29	3.93
4	3.21	4.40	4.05
5	3.80	4.52	4.18
6	5.00	5.08	4.90
7	5.08	5.16	4.96
8	5.16	5.20	4.99
9	5.18	5.22	5.01
10	5.18	5.23	5.02
11	5.19	5.24	5.02
12	5.20	5.24	5.02
13	5.20	5.42	5.23
14	5.20	5.42	5.23
15	5.20	5.42	5.23

TABLA 36

Promedio de yemas germinadas en Cangres de la parte apical de la planta.
(Ramas terciarias).

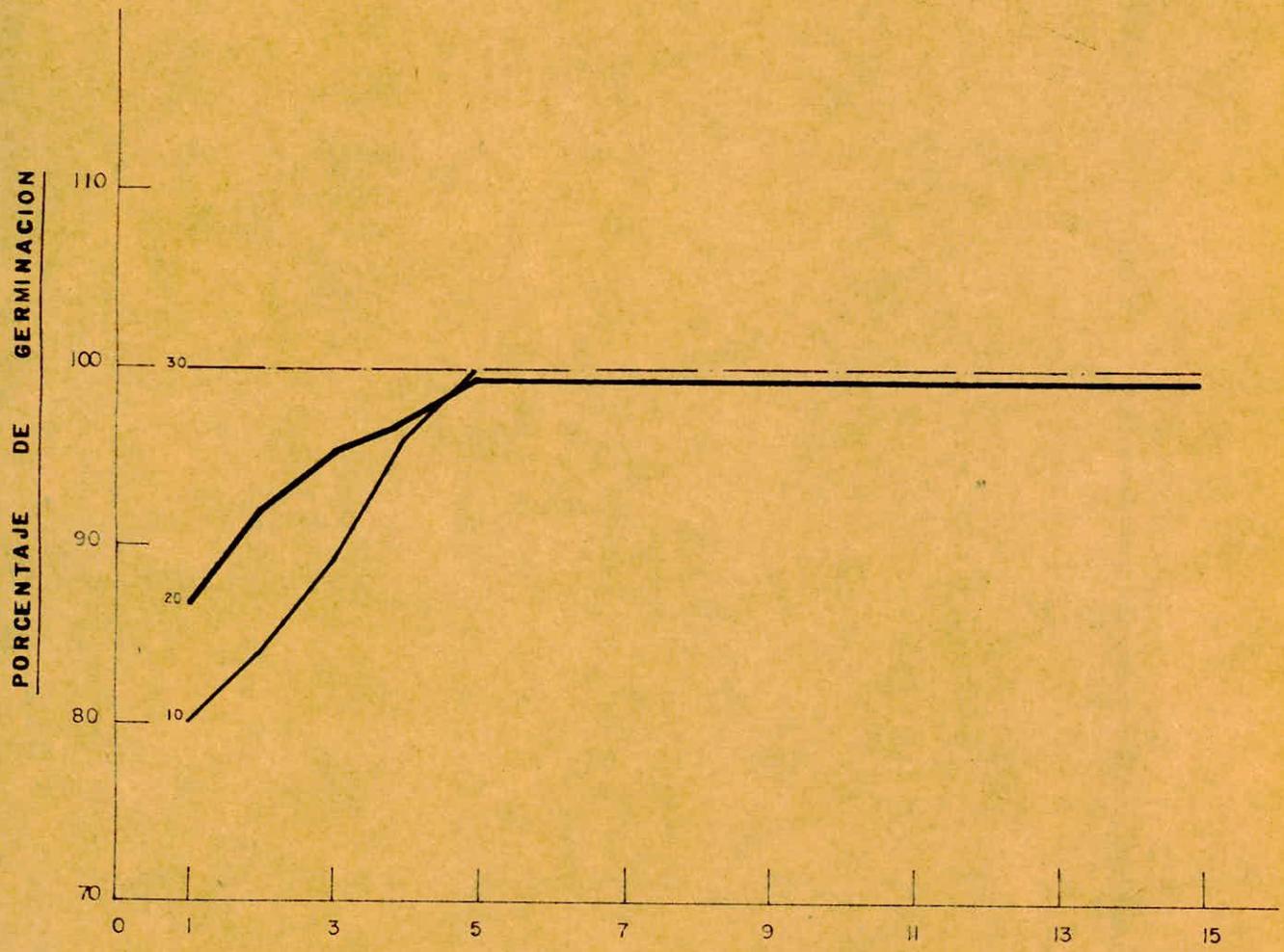
Datos tomados a partir del quinto día de la siembra.

No. de O r d e n	D I A M E T R O D E C A N G R E S E N C M S	
	1.0	2.0
1	2.34	2.78
2	2.90	3.69
3	3.02	3.93
4	3.08	4.03
5	3.14	4.09
6	3.25	4.14
7	3.27	4.19
8	3.30	4.26
9	3.35	4.30
10	3.57	4.34
11	3.58	4.37
12	3.80	4.70
13	3.89	4.75
14	3.92	4.80
15	3.94	4.80



DIAS DE CHEQUEOS

FIGURA Nº 31 — TRATAMIENTO "F" — ESTUDIO DE CORRELACION
 (CANGRES BASALES)
 LONGITUD DE CANGRES 30.0 cms. — DIAMETRO 2.0 - 3.0 y 4.0 cms.

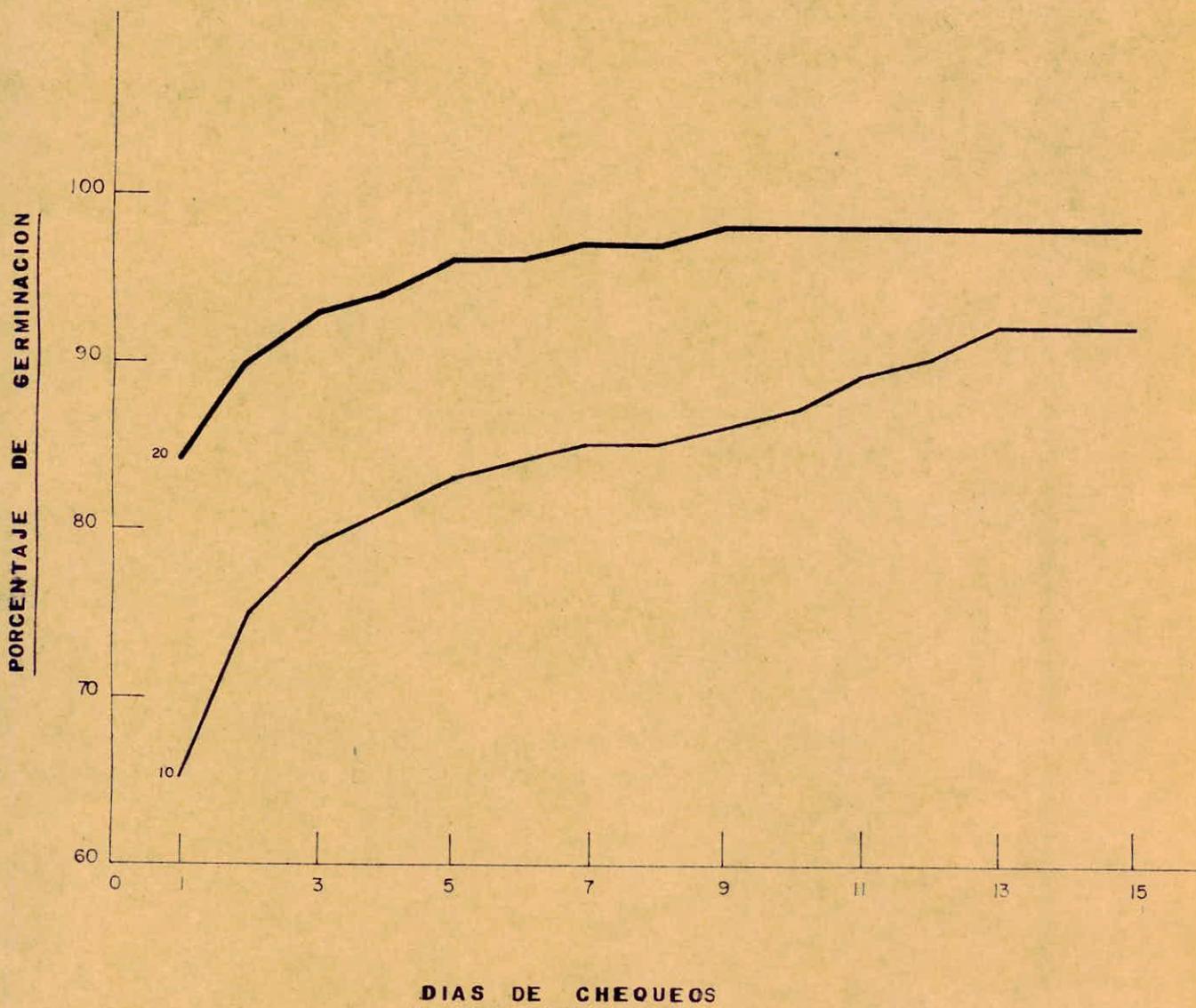


DIAS DE CHEQUEOS

FIGURA Nº 32 - TRATAMIENTO "F" - ESTUDIO DE CORRELACION

(CANGRES MEDIOS)

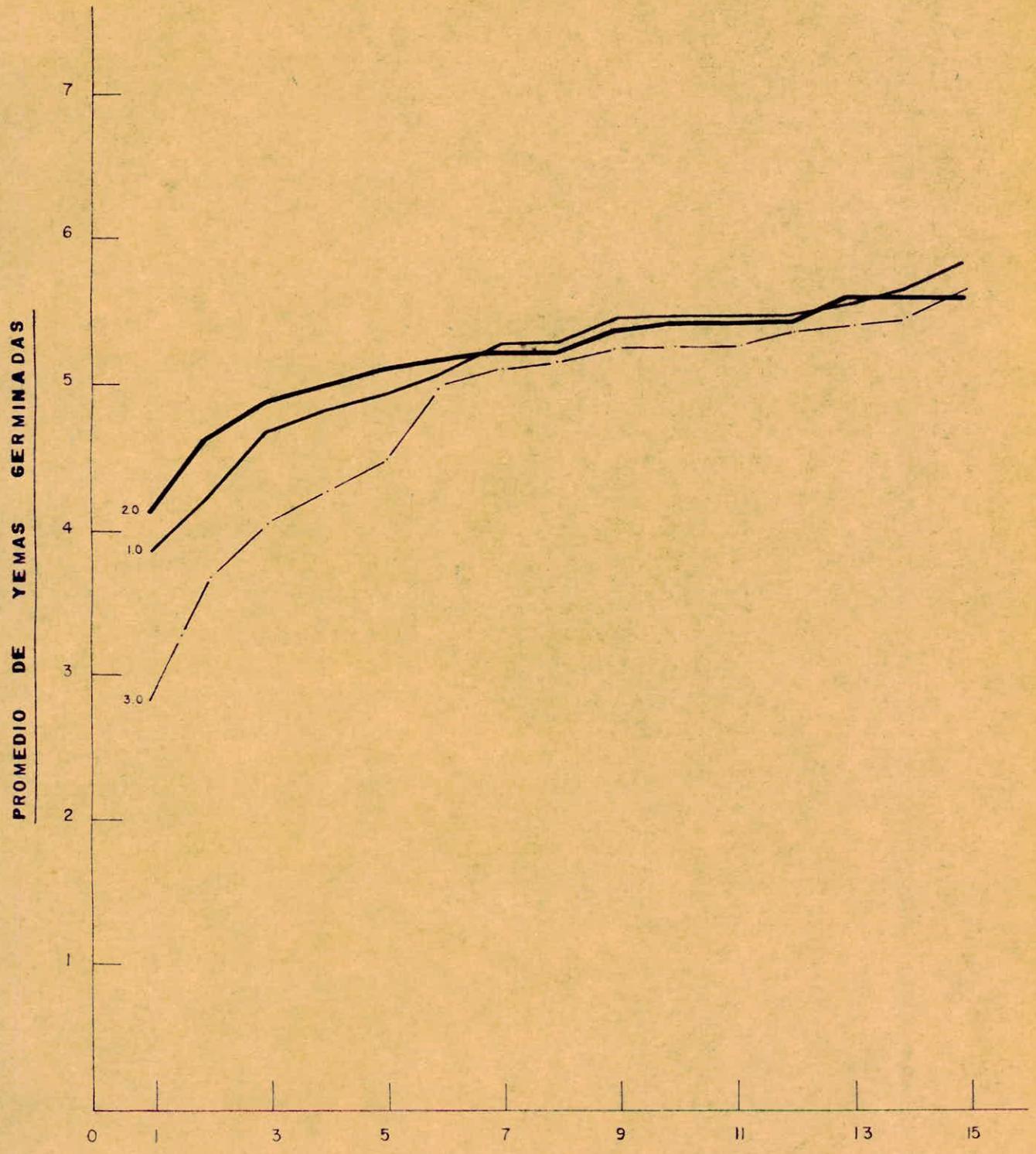
LONGITUD DE CANGRES 30.0cms. - DIAMETRO 1.0-2.0 y 3.0cms.



DIAS DE CHEQUEOS

FIGURA N° 33 — TRATAMIENTO "F" — ESTUDIO DE CORRELACION
(CANGRES TERCIARIOS)

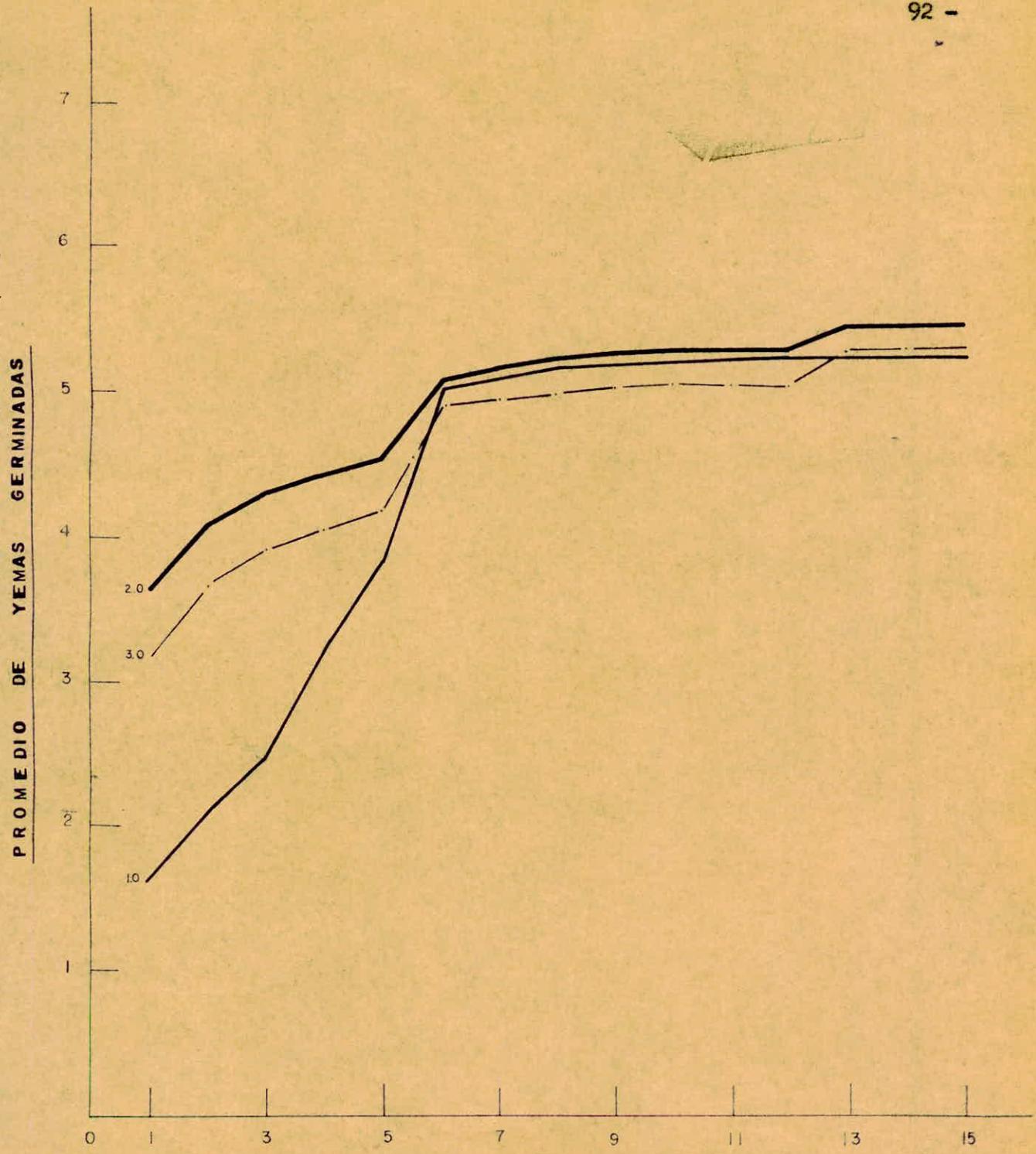
LONGITUD DE CANGRES 30.0 cms — DIAMETRO 1.0 y 2.0 cms



DIAS DE CHEQUEOS

CORRELACION (Basoles 2.0 - 3.0 - 4.0 cms.)

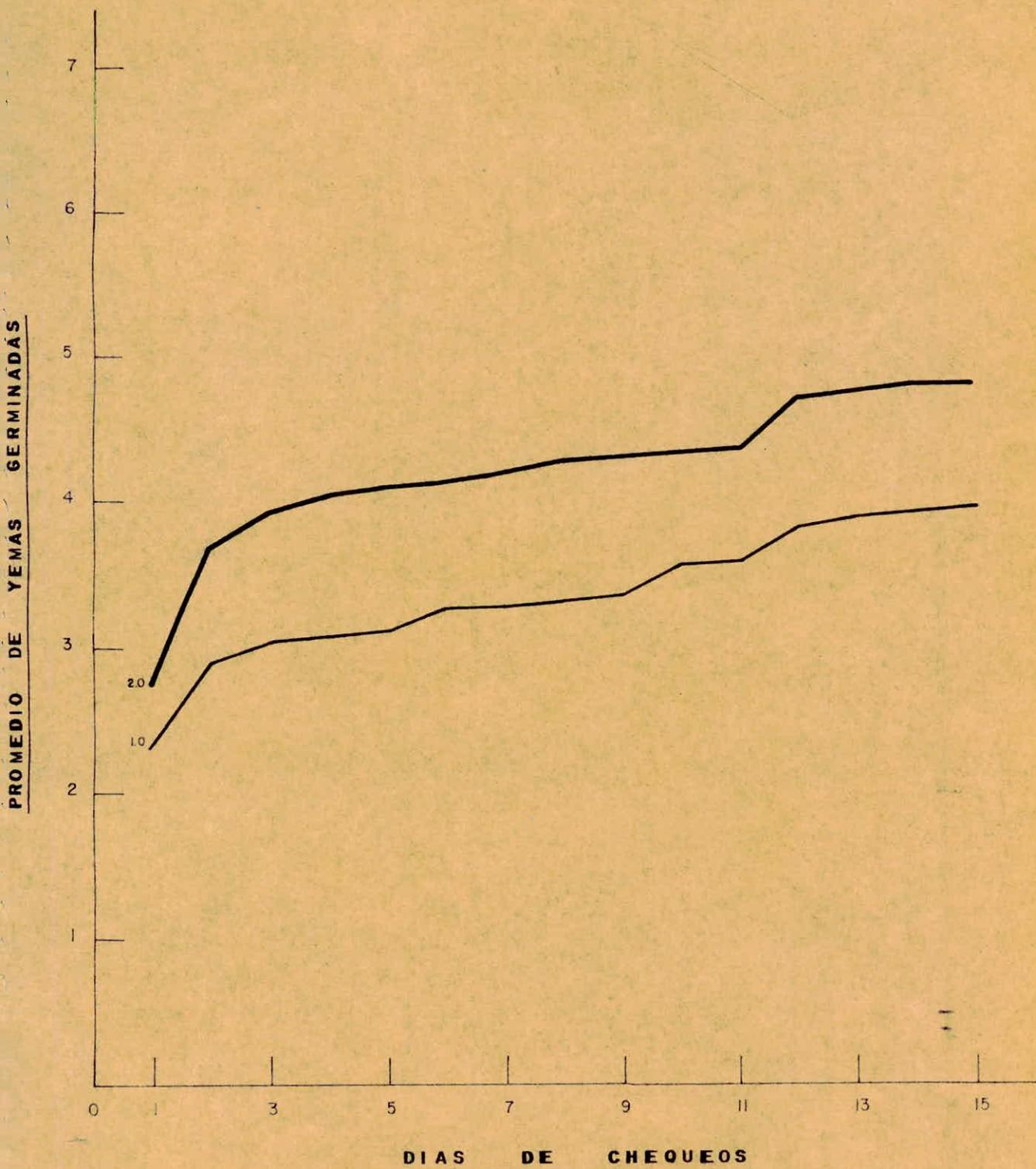
FIGURA N° 34



DIAS DE CHEQUEOS

CORRELACION (Medios 1.0 - 2.0 - 3.0cms.)

FIGURA N° 35



DIAS DE CHEQUEOS

CORRELACION (Terciarías 1.0 - 2.0 cms.)

FIGURA Nº 36

TABLA 37

Coefficientes de correlación para diámetros diferentes en cangres basales, medios y apicales de las plantas de yuca.

TRATAMIENTOS	Diámetro en cms.	Longitud en cms.	Coefficiente de correlación.
CANGRES BASALES	2.0	30	0.957
	3.0	30	0.958
	4.0	30	0.0000
CANGRES MEDIOS	1.0	30	0.933
	2.0	30	0.984
	3.0	30	0.0000
CANGRES APICALES	1.0	30	0.973
	2.0	30	0.896

En siembra inmediata de cangres de yuca después del corte, las longitudes consideradas (10, 20, 30, 40 y 50 cms) presentan las mismas posibilidades de éxito en el prendimiento, debido a la actividad de las yemas, lo anterior concuerda con los resultados obtenidos por Báez (1) y Normanha (11), pero difieren un poco de los de Bolhius (2), Jeyaceclan (9), Koch et als (10).

Generalmente en cangres de 30, 40 y 50 cms, en los brotes apicales se observó un desarrollo vigoroso, lo cual conduce a un crecimiento rápido de las ramas, lo que unido a la longitud del cangre, contribuyó a propiciar un cierre temprano de las calles ejerciendo en ésta forma un control efectivo sobre las malezas por competencia en luminosidad, no ocurriendo así con los cangres de 10 y 20 cms los cuales sufrieron atraso debido a la alta población de malezas.

La resiembra puede efectuarse 15 días después de la siembra; debido a los altos porcentajes de germinación y de acuerdo a las observaciones de campo, aunque todas las longitudes de cangres presentan la misma posibilidad de prendimiento, es conveniente hacerla con cangres de 30 cms en adelante para efectos de competencia de malezas.

Los cangres mas largos emitieron el mayor número de brotes debido a que en ellos había mas yemas presentes. Báez (1) y Normanha (11) en sus investigaciones concuerdan con este resultado.

El tratamiento con agua caliente a 52°C y 20 minutos de inmersión fué el

que arrojó los mejores resultados; esto concuerda con las investigaciones realizadas por el C.I.A.T. (5), lo cual hace posible el suministro de semilla aparentemente libre de fitopatógenos sin perjuicio para la normal germinación.

En cangres conservados en lugar fresco y sombreado, cubiertos con hojas de banano, las mejores longitudes en cuanto a porcentaje de germinación fueron 30, 40 y 50 cms, notándose que las longitudes menores de 30 cms van disminuyendo su viabilidad, debido a que cuando ocurre la natural deshidratación, no queda suficiente material nutritivo de reserva para que puedan alcanzar una óptima germinación.

A mayor tiempo de conservación de cangres cubiertos con hojas de banano, se pudo establecer que los porcentajes de germinación disminuyeron debido muy posiblemente a la presencia de insectos de la Orden Coleóptera - Familia Bostrichidae que normalmente se localizaban en las galerías formadas en la base de las yemas produciendo muerte de las mismas. El daño de insectos fue mas intenso en cangres de 40 cms. de longitud.

El parafinado de la punta de los cangres, en general, arrojó buenos resultados para longitudes mayores a 10 cms. Se observó un descenso en el porcentaje de germinación cuando se conservaron durante 10 días debido muy posiblemente a condiciones adversas de temperatura y humedad.

Aunque la película de parafina no impermeabiliza totalmente las partes tratadas debido a que es porosa, si ayuda notablemente a contrarrestar el efecto de deshidratación, el cual, es la causa principal de la pérdida de

viabilidad de los cangres.

Sería conveniente realizar trabajos de conservación de cangres, sometién-
dolos a un parafinado total porque se pudo determinar que las yemas al
germinar rompen la película de parafina y en esta forma se podría lograr
períodos mas largos de conservación.

La conservación de los cangres en semilleros dió excelentes resultados
para las longitudes consideradas (30, 40 y 50 cms).

Los porcentajes de germinación observados difieren siginificativamente con
los obtenidos por Ribeiro Da Silva (12). Esta conservación de los cangres
es ayudada por las pequeñas raíces absorventes que ellos emiten; las cuales
se eliminan al momento de sembrarse en el sitio definitivo.

La deshidratación que se presenta en la punta de los cangres no afecta mu-
cho el proceso de conservación cuando las longitudes son mayores de 30 cms
debido a que queda suficiente material de reserva para segurar óptima ger-
minación. Esta es la razón por la cual en este tratamiento no se considera-
ron longitudes de 10 y 20 cms.

Para un mismo diámetro, a pesar de observarse correlación positiva y signi-
ficativa entre promedios de yemas por cangre y su porcentaje de germinación;
en la práctica es recomendable usar semilla con diámetro que oscilen entre
2.0 y 4.0 cms en buen estado de maduración, ya que las observaciones de cam-
po indican que al tomar semillas de las ramas terciarias con maduración in-
suficiente (verdes), la pérdida de agua es muy acelerada lo que conlleva
a fallas en la germinación.

CONCLUSIONES

El análisis de los resultados permite llegar a las siguientes conclusiones :

- 1 .- Todas las longitudes de cangres consideradas en siembra inmediata después del corte, ofrecen las mismas posibilidades de éxito en el prendimiento, sin embargo, longitudes mayores de 30 cms presentaron mejor comportamiento debido al rápido crecimiento de las ramas, las que por cubrimiento contribuyeron a ejercer control sobre las malezas por competencia de luminosidad.
- 2 .- A mayor longitud de los cangres, mayor es el número de brotes y como consecuencia mayores posibilidades existen en el prendimiento de los mismos.
- 3 .- A mayor longitud de los cangres, la conservación es mejor debido a mayor contenido de materiales nutritivos de reserva.
- 4 .- Cangres sumergidos en agua a una temperatura de 52°C durante 20 minutos, presentaron altos porcentajes de germinación y se liberan aparentemente de virus, bacterias, hongos, nemátodos, micoplasmas e insectos. Aunque este método resulta incómodo y aparentemente anti-económico, se puede utilizar para evitar introducciones de plagas y enfermedades cuando la semilla se transporte de un lugar a otro.
- 5 .- El parafinado de las puntas de los cangres presentó buenos resultados

de conservación especialmente cuando las longitudes fueron mayores de 30 cms. Aunque el método resulta anti-económico para aplicarlo a nivel de cultivos comerciales, conviene utilizar en el envío de germoplasma o de material valioso de investigación.

6 .- Cangres dispuestos en semillero para su plantación posterior, presentaron excelentes resultados de conservación por espacio de 60 días. Este método está al alcance de pequeños agricultores por su bajo costo y es conveniente emplearlo a escala de cultivos semi-comerciales o para conservar el material destinado para la resiembra.

7 .- Cangres cubiertos en hojas de banano solo dieron óptima conservación por espacio de 40 días cuando las longitudes fueron de 30 y 50 cms. los de 40 cms. se exceptuaron por haberse presentado fuertes ataques de insectos de la Orden Coleóptera - Familia Bostrichidae que incidieron notablemente en la germinación.

Para un mismo diámetro se encontró correlación positiva y significativa entre promedios de yemas por cangre y el porcentaje de germinación de los mismos, sea cual fuere su procedencia.

Para futuras investigaciones de este tipo se sugiere:

a .- Tratar totalmente los cangres con parafina a temperatura de 52°C y 20 minutos de inmersión, tanto para lograr conservación como para inhibir el efecto de plagas y organismos causantes de enfermedades.

b .- Determinar la influencia de la longitud de los cangres en la producción.

c .- En trabajos de conservación cualquiera que sea el método a emplear, dispóngase de cangres de variedades promisorias de yuca con longitudes superiores a 1,0 mts.

d .- Determinar el efecto de la humedad, altas y bajas temperaturas en la conservación de los cangres.

RESUMEN

El presente experimento se realizó en coordinación con el Programa Nacional de Tuberosas del Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A.) en la Estación Agropecuaria Experimental "Caribia", situada en Sevilla (Magdalena).

Para el experimento se utilizó la variedad H - 34 por su gran adaptación a la zona.

Los principales objetivos de este ensayo fueron los siguientes:

- 1 .- Evaluar diferentes métodos de conservación de semilla vegetativa de yuca. /
- 2 .- Estudio de la viabilidad de la semilla (porcentaje de germinación) a diferentes tiempos de conservación.
- 3 .- Influencia del diámetro y la longitud de la semilla en la germinación.

El ensayo de campo incluyó 6 tratamientos y 2 replicaciones. Los tratamientos fueron:

- 1 .- Corte de cangres con longitudes de 10, 20, 30, 40 y 50 cms plantados el mismo día.
- 2 .- Conservación de cangres cubiertos en hojas de banano de longitudes

10, 20, 30, 40 y 50 cms y plantados a los 5, 10, 20, 40 y 60 días.

- 3 .- Parafinado de las puntas de los cangres con longitudes 10,20,30, 40 y 50 cms y plantados a los 5, 10, 20, 40 y 60 días.
- 4 .- Tratamiento de los cangres en agua caliente a temperaturas y tiempos de inmersión diferentes : 50°C - 25'; 52°C - 20', 54°C - 15' y 56°C y 10' con una longitud constante de 30 cms y plantados el mismo día.
- 5 .- Corte y siembra de cangres a 10 cms de distancia (semillero) para plantar al sitio definitivo a los 20, 40 y 60 días, con longitudes de 30, 40 y 50 cms.
- 6 .- Influencia del diámetro y la longitud de los cangres en el prendimiento (Estudio complementario de correlación).

En general, los resultados mas sobresalientes fueron los siguientes:

- a) Siembra de cangres inmediatamente después del corte: 2 a 4% de resiembra a los 15 días para todas las longitudes consideradas
- b) Cangres tratados con agua caliente a 52°C y 20' sin perjuicio de la germinación.
- c) Cangres de 30 y 50 cms de longitud pueden conservarse por espacio de 40 días cubiertos con hojas de banano.

- d) Cangres tratados con parafina, en especial, longitudes mayores de 30 cms.

- e) Cangres con longitudes mayores a 30 cms. dispuestos en semilleros para luego ser plantados en el sitio definitivo.

- f) Para algunos diámetros, y en cangres tomados de diferentes partes de la planta, se encontró correlación positiva y significativa entre promedio de yemas y porcentajes de germinación.

Los resultados anteriores son producto de minuciosas evaluaciones sobre porcentaje de germinación y promedio de yemas brotadas, apartándose el estudio de los principios generales de cualquier diseño estadístico experimental y obedeciendo por el contrario a procedimientos prácticos y sencillos de fácil aplicación.

S U M M A R Y

The present experiment was conducted in cooperation with the Programa Nacional de Tuberosas del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) at the Agricultural Experiment Station "Caribia" located in Sevilla (Magdalena).

The variety H - 34 was used for the experiment because of its excellent adaptation in the zone.

The principle objectives of this experiment were the following:

- 1 .- To evaluate different methods of storing vegetative propagative material (stem cuttings) of yuca (Manihot sculenta Grantz).
- 2 .- To study the variability in percentage of germination of propagative material after different periods of storage.
- 3 .- To study influence of different diameters and lengths of propagative material en germination.

The field test included six (6) treatments and two (2) replications. The treatments were:

- 1 .- Cutting the propagative material in lengths of 10, 20, 30, 40, and 50 cms. and planting the same day.
- 2 .- Storing propagative material of lengths of 10, 20, 30, 40 and 50

cm. covered with banana leaves for 5, 10, 20, 40 and 60 days before planting.

3 .- Waxing the tips of the propagative material of lengths of 10, 20, 30, 40 and 50 cms. and storing 5, 10, 20, 40, and 60 days before planting.

4 .- Treating propagative material in hot water for different lengths of time and at different temperatures: 50°C for 25 min.; 52°C for 20 min.; 54°C for 15 min.; 56°C for 10 min.; length of propagative material being constant at 30 cm. and planted the same day.

5 .- Cutting propagative material to 30, 40, and 50 cm. in length and planting at 10 cm. spacing in a seed bed, the plants being transplanted to the field after 20, 40, or 60 days.

6 .- Influence of diameter and length of the propagative material in germination (Complementary study of correlation).

In general, the most notable results were the following :

- a) In planting immediately after cutting the propagative material : 2 - 4% replanting at 15 days for all the different lengths considered.
- b) Treatment of propagative material in hot water at 52°C for 20 min. resulted in no reduction in germination.

- c) Propagative material of 30 and 50 cm. can be stored for 40 days covered with banana leaves.
- d) Propagative material treated by dipping in wax, especially for lengths greater than 30 cm.
- e) Propagative material of lengths greater than 30 cm. planted in a seed bed for later transplanting in the field.
- f) For any diameter there was an positive and significant correlation between the average number of buds and percentage of germination of the propagative material nomather when it comes from.

The above are results of precise evaluation of percentages of germination and average number of germinated buds. Application of statistical analysis of any experimental design was not used but rather simple and practical procedures were followed in this study.

B I B L I O G R A F I A

- 1 .- BAEZ, A.L. Influencia de la longitud de estacas de siembra en el rendimiento del cultivo de la yuca (Manihot sculenta Crantz). Tesis. Universidad Agraria La Molina. Lima (Perú). 1.968. 95 p.
- 2 .- BOLHIUS, G. Cassava planting material and planting methods, lan-bouw (Bogor). 23 : 97 - 107. 1.951.
- 3 .- BREURE, J.C. Enkele aspecten van de Cassava teel in het bijzonde in verband met opbrengst.
- 4 .- COLOMBIA. Ministerio de Agricultura. Programas de Fomento Agropecuario para 1.971. Bogotá, 1.971. p. 37 - 38.
- 5 .- CIAT. Sistemas de producción de yuca. Informe anual. Palmira (Valle). 75 p. 1.970.
- 6 .- DELGADO, T.E. El cultivo de la yuca en el Perú. Estación Experimental Agrícola La Molina. Lima (Perú). 1.970.
- 7 .- ESTRADA, N. et al. El cultivo de la yuca en Colombia. Revista Esso Agrícola. 16 (5) : 28 - 37. 1.970.
- 8 .- FAIRLIE, R. Influencia del tipo de estaca en el rendimiento de yuca (Manihot sculenta Crantz). Tesis. Universidad Agraria La Molina.

Lima (Perú). 1.970. 83 p.

- 9.- JEYACECLAN, K.N. Studies in growth and yield of Cassava. The tropical Agriculturist. Ceylán. 107 (3) : 168 - 171. 1.951.
- 10.- KOCH, L. Cassava selecties, dis Landbouw Hogeschool. 1.934.
- 11.- NORMANHA, S.E. Trabalho de Melhoramiento de Mandioca. Instituto Agronómico do Estado Sao Paulo. Campinas (Brasil). Mimeografiado. 30 p. 30 p. 1.970.
- 12.- RIBEIRO DA SILVA, J. Conservacao de ramas para plantío. Instituto Agronómico do Estado Sao Paulo. Campinas (Brasil). 1.970. Mimeografiado.
- 13.- ROMERO, M.V. y C. RAMIREZ M. Estudio detallado de suelos de la finca Marconia. Bogotá, Universidad Nacional, 1.970. 40 p.

Cálculos del coeficiente de correlación.

1.- Cangres basales de 2.0 cms de diámetro.

Promedio de yemas		Porcentaje de germinación	
X		Y	
3.83	.....	80.00	
4.21	.....	84.75	
4.68	.....	90.14	
4.81	.....	91.00	
4.92	.....	92.90	
5.07	.....	97.64	
5.27	.....	97.64	
5.37	.....	97.64	
5.42	.....	97.64	
5.45	.....	97.64	
5.45	.....	97.64	
5.48	.....	97.64	
5.58	.....	97.64	
5.66	.....	97.64	
5.81	.....	97.64	

$$\bar{X} = 5.13$$

$$\bar{Y} = 94.34$$

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{41.625}{43.450} = 0.957$$

$$r = 0.957$$

2.- Gangres basales de 3.0 cms de diámetro

Promedio de yemas	Porcentaje de Germinación
X	Y
4.11	80.15
4.62	87.50
4.87	91.00
5.00	93.00
5.13	96.10
5.16	96.95
5.25	97.30
5.36	97.45
5.39	97.70
5.42	97.70
5.44	97.70
5.46	97.70
5.60	97.70
5.60	97.70
5.60	97.70
<hr/>	<hr/>
$\bar{X} = 5.20$	$\bar{Y} = 94.89$

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{28.303}{29.530} = 0.958$$

$$r = 0.958$$

3.- Cangres basales de 4.0 cms de diámetro

Promedio de yemas	Porcentaje de Germinación
X	Y
2.81	100.0
3.63	100.0
4.04	100.0
4.24	100.0
4.45	100.0
5.00	100.0
5.12	100.0
5.18	100.0
5.21	100.0
5.23	100.0
5.25	100.0
5.35	100.0
5.39	100.0
5.43	100.0
5.62	100.0
<hr/>	<hr/>
$\bar{X} = 4.79$	$\bar{Y} = 100.0$

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{0}{0} = 0.000$$

$$r = 0.000$$

4.- Cangres medios de 1.0 cms de diámetro.

Promedio de yemas		Porcentaje de Germinación	
X		Y	
1.60	.....	80.0	
2.08	.....	84.0	
2.46	.....	89.0	
3.21	.....	96.0	
3.80	.....	100.0	
5.00	.....	100.0	
5.08	.....	100.0	
5.16	.....	100.0	
5.18	.....	100.0	
5.18	.....	100.0	
5.19	.....	100.0	
5.20	.....	100.0	
5.20	.....	100.0	
5.20	.....	100.0	
5.20	.....	100.0	
<hr/>		<hr/>	
$\bar{X} = 4.31$		$\bar{Y} = 96.6$	

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{114.936}{125.920} = 0.912$$

$$r = 0.912$$

5.- Cangres medios de 2.0 cms de diámetro.

Promedio de yemas		Porcentaje de Germinación	
X		Y	
3.61	.....	87.50	
4.06	.....	91.60	
4.29	.....	94.63	
4.40	.....	96.72	
4.52	.....	98.70	
5.08	.....	99.55	
5.16	.....	99.55	
5.20	.....	99.55	
5.22	.....	99.55	
5.23	.....	99.55	
5.24	.....	99.55	
5.24	.....	99.55	
5.42	.....	99.55	
5.42	.....	99.55	
5.42	.....	99.55	
<hr/>		<hr/>	
$\bar{X} = 4.90$		$\bar{Y} = 97.64$	

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{27.313}{27.730} = 0.984$$

$$r = 0.984$$

6 .- Canges medios de 3.0 cms de diámetro.

Promedio de yemas		Porcentajes de Germinación
X		Y
3.18	.....	100.0
3.68	.....	100.0
3.93	.....	100.0
4.05	.....	100.0
4.18	.....	100.0
4.90	.....	100.0
4.96	.....	100.0
4.99	.....	100.0
5.01	.....	100.0
5.02	.....	100.0
5.02	.....	100.0
5.02	.....	100.0
5.23	.....	100.0
5.23	.....	100.0
5.23	.....	100.0
$\bar{X} = 4.64$		$\bar{Y} = 100.0$

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{0}{0} = 0.000$$

$$r = 0.000$$

7.- Congres terciarios de 1.0 cms de diámetro

Promedio de yemas

Porcentaje de Germinación

X	Y
2.34	64.86
2.90	74.66
3.02	79.22
3.08	81.55
3.14	82.75
3.25	84.13
3.27	84.90
3.30	85.36
3.35	86.35
3.57	87.31
3.58	89.27
3.80	90.05
3.89	91.75
3.92	91.98
3.94	92.43
<hr/>	<hr/>
$\bar{X} = 3.35$	$\bar{Y} = 84.43$

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{44.326}{45.520} = 0.973$$

$$r = 0.973$$

8 .- Cangres terciarios de 2.0 cms de diámetro.

Promedio de yemas	Porcentaje de Germinación
X	Y
2.78	84.50
3.69	90.00
3.93	93.00
4.03	94.30
4.09	95.93
4.14	96.02
4.19	97.00
4.26	97.42
4.30	97.56
4.34	97.56
4.37	97.56
4.70	97.56
4.75	97.56
4.80	97.56
4.80	97.56
<hr/>	
$\bar{X} = 4.21$	$\bar{Y} = 95.40$

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{24.451}{27.267} = 0.896$$

$$r = 0.896$$

APENDICE 2

117 -

Análisis económico de cangres sembrados el mismo día de su corte.

Longitud de cangres en cms.	Máximos porcentajes de germinación.	Población por hectárea	No. de cangres para resiembra.	Valor de los cangres sembrados a 3ctvs	Costo de mano de obra	Costo total por Hectárea.
10	99 %	10.000	100	\$ 3.00	\$ 3.00	\$ 6.00
20	99 %	10.000	100	3.00	3.00	6.00
30	99 %	10.000	100	3.00	3.00	6.00
40	100 %	10.000	---	---	---	---
50	100 %	10.000	---	---	---	---

APENDICE 3

118 -

Análisis económico de cangres tratados con agua caliente.

Temperaturas y tiempos de inmersión.	Máximos porcentajes de germinación	Longitud de cangres en cms.	Población por hectárea	No. de cangres para resiembra	Valor de los cangres resembrados a 3 ctvs.	Costo mano de obra.	Costo total por hectárea.
50°C - 25'	96.6%	30	10.000	340	\$ 10.20	\$ 10.20	\$ 20.40
52°C - 20'	100 %	30	10.000	---	---	---	---
54°C - 15'	70 %	30	10.000	3.000	90.0	90.0	180.0
56°C - 10'	87.7%	30	10.000	1.230	36.90	36.90	73.80

APENDICE 4

Análisis económico de cangres conservados con hojas de banano.

119 -

Longitud de cangres en cms.	Máximos porcentaje de germinación de conservación					Población por hectárea	Número de cangres para resiembra	Valor de los cangres resembrados a 3 ctvs.	Costo mano de obra	Costo total por hectárea
	Días 5	10	20	40	60					
	%	%	%	%	%					
10	* 84	77	26	7	2	10.000	1.600	\$ 48.00	\$ 48.00	\$ 96.00
20	95	97	* 84	31	8.57	10.000	1.600	48.00	48.00	96.00
30	100	91	93	* 86	35	10.000	1.400	42.00	42.00	84.00
40	99	93	90	* 75	25	10.000	1.000	30.00	30.00	60.00
50	94	95	93	* 84	62	10.000	1.600	48.00	48.00	96.00

*.- Porcentaje mínimo para resiembra : 80 %

APENDICE 5

Análisis económico de cangres con los extremos parafinados.

Longitud de cangres en cms.	Máximos porcentajes de conservación					Población por Hectárea	No. de cangres para resiembra.	Valor de los cangres resembrados a 3 ctvs.	Costo mano de obra	Costo total por hectárea	Costo para fina por Hectárea
	5	10	20	40	60						
10	%	%	%	%	%	10.000	1.300	\$ 39.00	\$ 39.00	\$ 111.75	\$ 33.75
	89	56	* 87	31	32						
20	96	67	98	* 90	73	10.000	1.000	30.00	30.00	93.75	33.75
30	94	81	100	99	* 86	10.000	1.400	42.00	42.00	117.75	33.75
40	98	96	100	100	* 92	10.000	800	24.00	24.00	81.75	33.75
50	99	92	100	96	* 95	10.000	500	15.00	15.00	63.75	33.75

*.- Porcentaje mínimo para resiembra : 80 %.

APENDICE 6

121 -

Análisis económico de cangres conservados en semilleros.

Longitud de cangres en cms.	Máximos porcenta- jes de germinación			Población por Hectárea	No. de can- gres para resiembra.	Valor de los cangres resem- brados a 3 ctvs.c/u.	Costo ma- no de obra.	Costo total por Hectárea.
	Días de conservación							
	20	40	60					
30	100	97	97.67	10.000	233	\$ 6.99	\$ 13.98	\$ 20.97
40	98	99	94.38	10.000	562	16.86	33.72	50.58
50	100	98	99	10.000	100	3.00	6.00	9.00

*.- Porcentaje mínimo para resiembra : 80 %.