

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Boletín

Departamento Forestal

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES

CONTENIDO

ENSAYO TENDIENTE A DETERMINAR PROFUNDIDAD Y EPOCA DE SIEMBRA MAS ADECUADA EN
PINUS PINASTER... POR JULIO G. LAFFITTE, CARLOS MEZZOTTONI Y JOSE A. BONILLA... 77702

CLAVE DE FRUTOS Y SEMILLAS FORESTALES PARA DETERMINAR GENERO Y ESPECIE A
QUE CORRESPONDEN... POR JUAN A. BOTTAZZI Y JOSE A. BONILLA... 77652

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE ARBOLES INDIGENAS... POR CESAR DEL CASTILLO Y JUAN A. BOTTAZZI...

INTRODUCCION.-

El Departamento Forestal de la Facultad de Agronomía, se complace en presentar un Número Especial de su Boletín como auspicio de los mejores augurios para el año 1964.- Reiteramos una vez mas el agradecimiento y aprovechamos la oportunidad para saludar nuevamente a todas las Instituciones y personas amigas del mundo entero que nos han estimulado en nuestro trabajo alentándonos en la continuación de la obra emprendida.- Para ellos en especial nuestros mayores votos por un feliz y próspero 1964.-

En este Número Especial, presentamos tres trabajos: dos de ellos referentes a claves: una de frutos y semillas de géneros comunes en el Uruguay y la otra sobre los árboles indígenas de nuestro país.- Obvio es señalar la importancia de ambos trabajos que arrojan valiosa información sobre especies de interés nacional.- El tercer trabajo consiste en la determinación de Profundidad y Epoca de siembra mas adecuada en Pino marítimo, continuando el aporte que este Departamento viene realizando sobre dicha especie.-

--- oOo ---

ENSAYO TENDIENTE A DETERMINAR PROFUNDIDAD Y EPOCA DE SIEMBRA
MAS ADECUADA EN PINUS PINASTER.-

Por

JULIO C.LAFFITTE.-Jefe del Departamento Forestal.-

CARLOS MEZZOTTONI.-Jefe de Trabajos Prácticos de Silvicultura.-

JOSE A.BONILLA .- Ayudante Técnico del Departamento Forestal.-

OBJETIVO DEL ESTUDIO.- Por medio de este ensayo se busca determinar profundidad y época de siembra mas adecuada en Pinus pinaster. Se estudian 2 profundidades (1 cm. y 3 cm.) y 6 épocas (fines de abril, junio, agosto, octubre, diciembre y febrero).-

Las Épocas en consideración, fueron estudiadas con la finalidad de obtener información acerca de la conveniencia de fijar fechas límite, para la siembra de la especie en cuestión, fuera de las cuales el éxito de la misma fuera muy dudoso. Las profundidades 1 y 3 cm., tienen el sentido cuantificado de la siembra superficial (1 cm.) y de la siembra profunda (3 cm.).-

TECNICAS DE TRABAJO.- Se ha utilizado como diseño el de "split plot", (parcelas divididas). Cada parcela está integrada por seis subparcelas, cada una de las cuales está formada por 50 macetas. Cada maceta contiene una semilla, lo que totaliza para todo el ensayo la cantidad de 4 por 6 por 50, igual a 1.200 semillas. La tierra contenida en la maceta, está constituida por una mezcla de 2 partes de tierra, 2 partes de turba y 1 de arena.-

La ubicación en el campo es la siguiente:

3 cm.	1 cm.	3 cm.	1 cm.	Ab: Abril
J	O	O	J	J : Junio
D	Ab.	Ab.	F.	Ag: Agosto
Ab.	F.	Ag.	Ab.	O : Octubre
F.	Ag.	D.	O.	D : Diciembre
Ag.	J.	J.	D.	F.: Febrero

El ensayo de referencia se prolongó hasta fines del mes de mayo del año siguiente, es decir hasta la época del trasplante, no habiéndose realizado durante todo el ciclo ningún tratamiento sanitario, o sea que una vez germinada la semilla, la plantita nacida quedó librada a sus propios recursos en su lucha por la vida en el ambiente del vivero en consideración.-

DATOS METEOROLOGICOS.- Los datos meteorológicos tomados durante el desarrollo del ensayo son de indudable importancia ya que las condiciones climáticas son variables de año en año, pudiendo alterar o influir en forma considerable los hechos biológicos acaecidos durante el lapso que se considere.-

Los datos meteorológicos del período en el que se desarrolló el ensayo (mayo de 1962-abril de 1963) fueron tomados de los registros de la Estación Experimental de Riego de la Facultad de Agronomía, ubicada a poca distancia del vivero donde tuvieron lugar estas experiencias.-

Los datos de promedios nacionales, de valor comparativo, fueron tomados del trabajo del Ing. Luis Morandi, titulado "Características fundamentales del clima del Departamento de Montevideo", publicado en la Revista Meteorológica del Uruguay, Año I, Número 3, Julio de 1942, en el cual se presentan promedios de 56 años.-

Los elementos meteorológicos estudiados fueron: (1) Temperatura promedio; (2) Temperatura máxima promedio; (3) Temperatura mínima promedio; (4) Temperatura máxima absoluta; (5) Temperatura mínima absoluta; (6) Lluvia en mm.- El registro de los mismos es presentado en forma mensual en el siguiente cuadro:

MES

MAYO.....1962.....	12.5.....	18.0.....	7.0.....	25.3.....	2.1.....	41.2
MAYO.....Promedio.....	13.4.....	17.9.....	8.7.....	30.6.....	-1.9.....	84.7
JUNIO.....1962.....	11.1.....	16.7.....	5.9.....	24.3.....	0.2.....	18.6
JUNIO.....Promedio.....	10.6.....	14.8.....	6.4.....	27.0.....	-4.0.....	82.7
JULIO.....1962.....	8.9.....	12.8.....	4.8.....	18.2.....	0.2.....	160.7
JULIO.....Promedio.....	10.2.....	14.6.....	5.9.....	28.3.....	-3.5.....	75.8
AGOSTO.....1962.....	12.1.....	15.2.....	6.2.....	26.1.....	0.2.....	72.0
AGOSTO.....Promedio.....	10.8.....	15.2.....	6.2.....	25.9.....	-3.8.....	81.2
SETIEMBRE.....1962.....	13.9.....	18.9.....	7.9.....	26.6.....	4.1.....	131.6
SETIEMBRE.....Promedio.....	12.6.....	17.4.....	7.6.....	30.2.....	-1.8.....	77.7
OCTUBRE.....1962.....	16.3.....	21.6.....	9.2.....	29.8.....	4.3.....	47.7
OCTUBRE.....Promedio.....	14.8.....	19.9.....	9.7.....	34.3.....	-1.4.....	66.7
NOVIEMBRE.....1962.....	20.6.....	26.8.....	12.2.....	34.2.....	7.4.....	43.0
NOVIEMBRE.....Promedio.....	18.2.....	23.2.....	12.2.....	36.5.....	3.4.....	74.1
DICIEMBRE.....1962.....	21.8.....	28.5.....	13.4.....	38.6.....	8.2.....	81.4
DICIEMBRE.....Promedio.....	21.0.....	26.0.....	14.9.....	39.1.....	5.0.....	80.2
ENERO.....1963.....	23.3.....	28.3.....	15.7.....	36.5.....	10.4.....	129.8
ENERO.....Promedio.....	22.5.....	28.2.....	16.5.....	42.8.....	7.6.....	75.0
FEBRERO.....1963.....	24.2.....	28.7.....	17.1.....	34.2.....	12.4.....	131.0
FEBRERO.....Promedio.....	22.1.....	27.7.....	16.2.....	40.4.....	7.8.....	67.3
MARZO.....1963.....	20.8.....	28.9.....	14.7.....	33.9.....	8.6.....	212.7
MARZO.....Promedio.....	20.4.....	25.7.....	15.1.....	38.4.....	4.6.....	99.5
ABRIL.....1963.....	20.1.....	25.3.....	13.5.....	29.8.....	6.9.....	94.2
ABRIL.....Promedio.....	6.7.....	21.8.....	11.9.....	36.7.....	2.4.....	99.9
ANUAL.....1962-1963.....	17.1.....	22.5.....	10.7.....	38.6.....	0.2.....	1.023.3
ANUAL.....Promedio.....	16.1.....	21.1.....	10.9.....	42.8.....	-4.0.....	964.8

De los datos expuestos se deduce lo siguiente:

- 1) La temperatura promedio, la temperatura máxima promedio y la temperatura mínima promedio no se apartan en forma notoria de las medias normales para Montevideo.-
- 2) Las temperaturas máximas absolutas registradas están por debajo de las normales en prácticamente todos los casos. Por otra parte las temperaturas mínimas absolutas son mayores en el período 1962-63 que los promedios normales para Montevideo.-
- 3) El elemento climático que se aparte considerablemente de la media normal es la lluvia. El período Mayo 1962-Abril 1963 se muestra en conjunto superior al promedio normal de lluvias en Montevideo en solo unos 70 mm. pero grandes oscilaciones ocurren en algunos meses : Mayo (inferior en 43.5 mm.); Junio (inferior en 64,1 mm.); Julio (superior en 84.9 mm.); Setiembre (superior 53,9 mm.); Enero (superior en 54,8 mm.); Febrero (superior en 63,7 mm.); Marzo (superior en 113.2 mm.).-

VALORES DE GERMINACION OBTENIDOS.-

CUADRO 2.-

Número de semillas recontadas como germinadas.-

Días después de la siembra	ABRIL		JUNIO		AGOSTO		OCTUBRE		DICIEMBRE		FEBRERO	
	1cm.	3cm.	1cm.	3cm.	1cm.	3cm.	1cm.	3cm.	1cm.	3cm.	1cm.	3 cm.
15.....	0	0	0	0	0	0	3	2	6	9	0	0
30.....	0	4	0	0	0	0	4	10	33	27	38	23
45.....	8	8	0	0	40	9	8	13	44	29	48	39
60.....	14	13	0	0	72	64	10	15	45	33	49	41
75.....	14	13	31	18	73	69	11	15	45	33	49	41
90.....	18	13	60	52	73	69	11	15	45	33	49	41
105.....	46	15	74	69	73	70	11	15	45	33	--	--
12007...	72	38	77	82	73	70	11	15	45	33	--	--
135.....	73	38	77	82	73	70	11	15	45	33	--	--
150.....	73	38	77	82	73	70	11	15	45	33	--	--
Total.	111		159		143		26		79		90	
Porcentaje	55,5		79,5		73,5		13,0		39,5		45,0	

CUADRO 3.-

Porcentaje de semillas germinadas.-

Días después de realizada la siembra

Profund.	<u>15</u>	<u>30</u>	<u>45</u>	<u>60</u>	<u>75</u>	<u>90</u>	<u>105</u>	<u>120</u>	<u>135</u>	<u>150</u>
1 cm.	1.5	14.2	24.7	30.0	38.8	42.7	49.7	54.5	54.7	54.7
3 cm.	1.8	10.7	16.3	27.3	31.5	37.3	40.7	48.0	48.0	48.0

De los cuadros 2 y 3 se desprende:

- A) La Epoca Junio es la que demora mas en germinar (75 días); le siguen Abril y Agosto (45 días); luego Febrero (30 días); mientras que en Octubre y Diciembre las plantas comienzan a germinar antes de los 15 días de haber sido sembrada la semilla.-
- B) Mientras Junio y Agosto muestran un excelente porcentaje de germinación (79.5% y 73.5% respectivamente); Abril, Febrero y Diciembre muestran porcentajes discretos (55.5%; 45.0% y 39.5% respectivamente); Octubre muestra un porcentaje bajísimo (13.0%).-
- C) Las semillas sembradas a la Profundidad 1 cm. germinan levemente más rápido que las de Profundidad 3 cm.-

ANALISIS ESTADISTICO.-

El análisis estadístico que se detalla a continuación se realizó sobre el total de semillas germinadas en cada una de las parcelas.-

	<u>Variaciones</u>	<u>S.de Cuadrados</u>	<u>Gr.de Lib.</u>	<u>Variancia</u>	<u>Prueba F</u>	
Parcelas princip.....	3.196,50	11				
Subparcelas.....	592,00	12				
Total.....	3.761,50	23				
Replicaciones.....	2,68	1				
Epocas.....	2.965,50	5		593,10	13.63	5.05-59
					13,63	10.9-19
Error(a).....	217,32	5		43,48		
Interacción.....	268,00	1		268,00	14,23	5.99-59
					14,23	13.7-19
Profundidades.....	192,00	5		192,00	8,78	4.39-59
Error(b).....	132,00	6		22,00		

Del análisis anterior se desprende que existen diferencias significativas entre Epocas y entre Profundidades, existiendo, además Interacción entre ambos tipos de tratamientos.-

Profundizando la investigación estadística a través de la prueba de Scheffé, obtenemos las siguientes conclusiones:

- A) Las Epocas Junio y Agosto, resultan significativamente superiores a las Epocas Abril, Octubre, Diciembre y Febrero.-
- B) La Epoca Octubre se muestra significativamente inferior a todas las demás.-
- C) La Profundidad 1 cm., es significativamente superior a la Profundidad 3 cm.-
- D) Existe Interacción entre la Epoca Abril y las Profundidades 1 y 3 cm., lo que indica que la diferencia señalada en C, es solo válida para la Epoca mencionada y que en el resto de las Epocas, la germinación es semilar a ambas Profundidades.-

VALORES DE SUPERVIVENCIA OBTENIDOS.-

Aparte de la facultad germinativa en cada Epoca, interesa fundamentalmente conocer la supervivencia de las plantas en cada una de ellas.-

En efecto, por ejemplo, durante la siembra de Octubre se contó un porcentaje de germinación de solo 13%. - Ello, obviamente, no puede ser un dato real, sino que al procederse semanalmente al recuento de plantas germinadas, muchas de las plantitas morían por el ataque del "damping-off" o por otras causas entre recuento y recuento, por lo que ellas nunca fueron contabilizadas y de ahí que no aparezcan en los cuadros anteriores (2 y 3). - De cualquier manera, lo que interesa en definitiva es el número de plantas sobrevivientes, lo que como se ve en el cuadro que se inserta a continuación, depende en gran parte de la Epoca, como asimismo, en ciertos casos, de la Profundidad.-

CUADRO 4.-PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA.-

<u>Epoca/Profundidad</u>	<u>Primer Recuento</u>	<u>Segundo Recuento</u>	<u>Tercer Recuento</u>
Abril/1 cm.....	57.....	55.....	52
Abril/3 cm.....	12.....	10.....	9
Junio/1 cm.....	60.....	60.....	57
Junio/3 cm.....	43.....	38.....	38
Agosto/1 cm.....	49.....	30.....	29
Agosto/3 cm.....	36.....	25.....	24
Octubre/1 cm.....	1.....	0.....	0
Octubre/3 cm.....	6.....	0.....	0
Diciembre/1 cm.....	0.....	0.....	0
Diciembre/3 cm.....	0.....	1.....	1
Febrero/1 cm.....	0.....	0.....	0
Febrero/3 cm.....	0.....	0.....	5

Los recuentos presentados en el cuadro anterior, fueron realizados a fines de diciembre, febrero y mayo, o sea a los 8,10 y 13 meses de haber comenzado el ensayo.-

Los totales supervivientes agrupados del último recuento son:

Abril	61 plantas	Octubre	: 0 plantas
Junio	: 95 plantas	Diciembre	: 1 planta
Agosto	: 53 plantas	Febrero	: 5 plantas

Profundidad 1 cm.: 138 plantas Profundidad 3 cm.: 77 plantas.-

Si estos resultados son analizados estadísticamente, surge que:

- A) En la Epoca Junio sobrevive un porcentaje final de plantas mayor (47,5%) que en cualquier otra Epoca del año.-
- B) En las Epocas Abril y Agosto sobrevive un porcentaje final de plantas mayor que en las Epocas Octubre, Diciembre y Febrero.-
- C) A la Profundidad 1 cm. sobrevive un porcentaje mayor de plantas (23%) que a la Profundidad 3 cm. (13%).-

D) En las Epocas Abril y Junio sobreviven mucho mas plantas a Profundidad 1 cn. (52% y 57% respectivamente) que a Profundidad 3 cn. (9% y 38% respectivamente).-

Cabe señalar que los porcentajs enumerados se refieren al total de semillas sembradas y no a la cantidad de semillas germinadas o sea a las plantitas nacidas.-

RESUMEN DE LOS DATOS.-

1) La temperatura (tanto la temperatura promedio, como la mínima y máxima promedio y la máxima y mínima absoluta) del período Mayo 1962-Abril 1963 no se aparta significativamente de la temperatura media normal para el Departamento de Montevideo.-

2) Respecto a las precipitaciones los meses de Mayo y Junio del lapso señalado son claramente inferiores a la media normal, mientras que en los meses de Julio, Setiembre, Enero, Febrero y Marzo las precipitaciones fueron claramente superiores a las medias normales de este Departamento. En los meses restantes Agosto, Octubre, Noviembre, Diciembre y Abril las lluvias registradas no se apartan en forma notoria de las medias señaladas.-

3) La semilla sembrada en la Epoca Abril comienza a germinar antes de los 45 días, haciéndolo en forma discreta (55,5%), sobreviviendo también de manera discreta (30,5%).-

4) La semilla sembrada en la Epoca Junio es la que mas demora en comenzar a germinar (75 días), pero es la que germina mejor (79,5%) y sobreviviendo también mejor (47,5%).-

5) La semilla sembrada en la Epoca Agosto comienza a germinar antes de los 45 días, germinando en excelente forma (73,5%), sobreviviendo en forma discreta (25,5%).-

6) La semilla sembrada en la Epoca Octubre comienza a germinar rápidamente (antes de 15 días), haciéndolo en forma aparentemente muy pobre (13%), siendo su supervivencia nula (0%).-

7) La semilla sembrada en la Epoca Diciembre también germina muy rápidamente (antes de los 15 días), haciéndolo en forma discreta (39,5%), con una supervivencia nula (0,5%).-

8) La semilla sembrada en la Epoca Febrero comienza a germinar antes de los 30 días, en forma discreta (45%) con una supervivencia muy pobre (2,5%).-

9) La semilla sembrada a la Profundidad 1 cm. germina mas (54,7%) que la de Profundidad 3 cm. (48%) y sobrevive mucho mas (23% y 13% respectivamente).-

10) Se constata Interacción entre la Epoca Abril y las Profundidades 1 y 3 cm., encontrándose que el mayor porcentaje de germinación de aquélla se debe a la Interacción de la Epoca mencionada.-

11) Se constata Interacción entre la Epoca Abril y la Epoca Junio, respecto a las Profundidades 1 y 3 cm., en lo que tiene relación a porcentaje de supervivencia, ampliamente superior en el primer caso.-

DISCUSION Y CONCLUSIONES.-

(1) La Epoca Junio se muestra como la mas recomendable en base a una mayor germinación total y a una mayor supervivencia. Sin embargo es la que mas demora en germinar. Ambos hechos pueden ser explicados por la baja temperatura reinante durante Agosto y setiembre, lo que impide o reduce el ataque de organismos parásitos a la vez que alarga el período necesario para la germinación.-

La Profundidad 1 cm. aparece como la mas recomendable ya que en ella sobrevive el mayor número de plantas. La explicación puede ser encontrada en que debido a la baja temperatura, las semillas si bien germinan, no tienen grandes reservas (que la han gastado en emerger), para hacer frente a la crudeza del clima.-

Las semillas sembradas en Junio germinaron fundamentalmente a lo largo del mes de Setiembre, el que se presentó bastante mas húmedo que lo normal, lo que pudo haber agravado el ataque de hongos, por lo que los resultados obtenidos son doblemente satisfactorios.-

(2) Las Epocas Abril y Agosto se muestran bastante aceptables, demorando 30 días menos en germinar. Sin embargo, existe una menor supervivencia sobre todo en Agosto, lo que presumiblemente sea debido a que con la mayor cantidad de calor existente, se estimule el desarrollo de los

organismos parásitos que produzcan la muerte de elevado número de plantas. La Epoca Abril en particular, presenta la característica de germinar y sobrevivir en mayor proporción en la Profundidad 1 cm. que en la 3 cm.- La explicación de este hecho tal vez sea de la misma naturaleza que lo ocurrido en la Epoca Junio.-

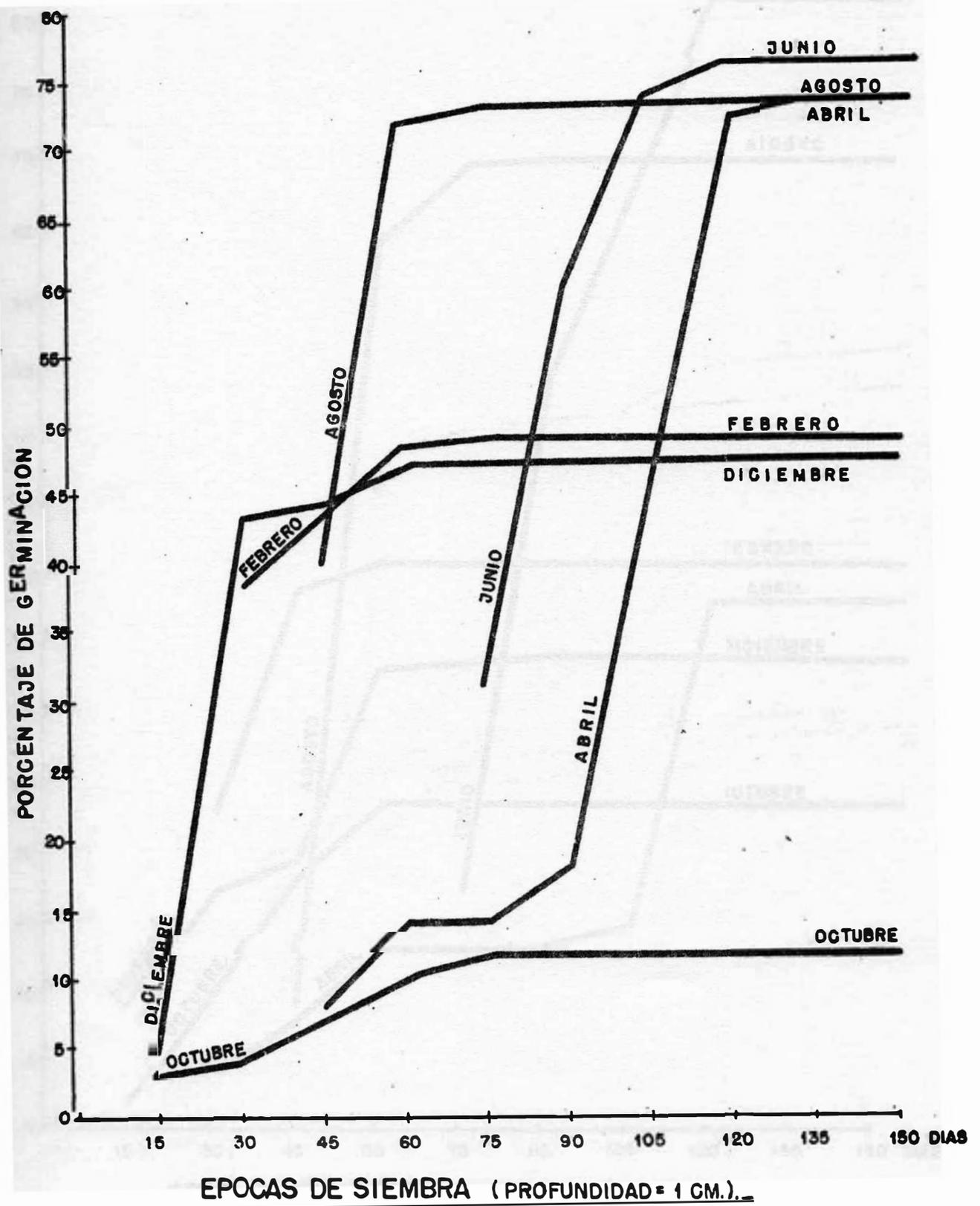
Las semillas sembradas en Abril germinaron principalmente en Agosto y las de la Epoca Agosto en octubre, meses en los cuales los registros de precipitaciones fueron solo levemente inferiores a las normales por lo que la influencia de este elemento meteorológico debe considerarse de poca importancia en estos dos casos.-

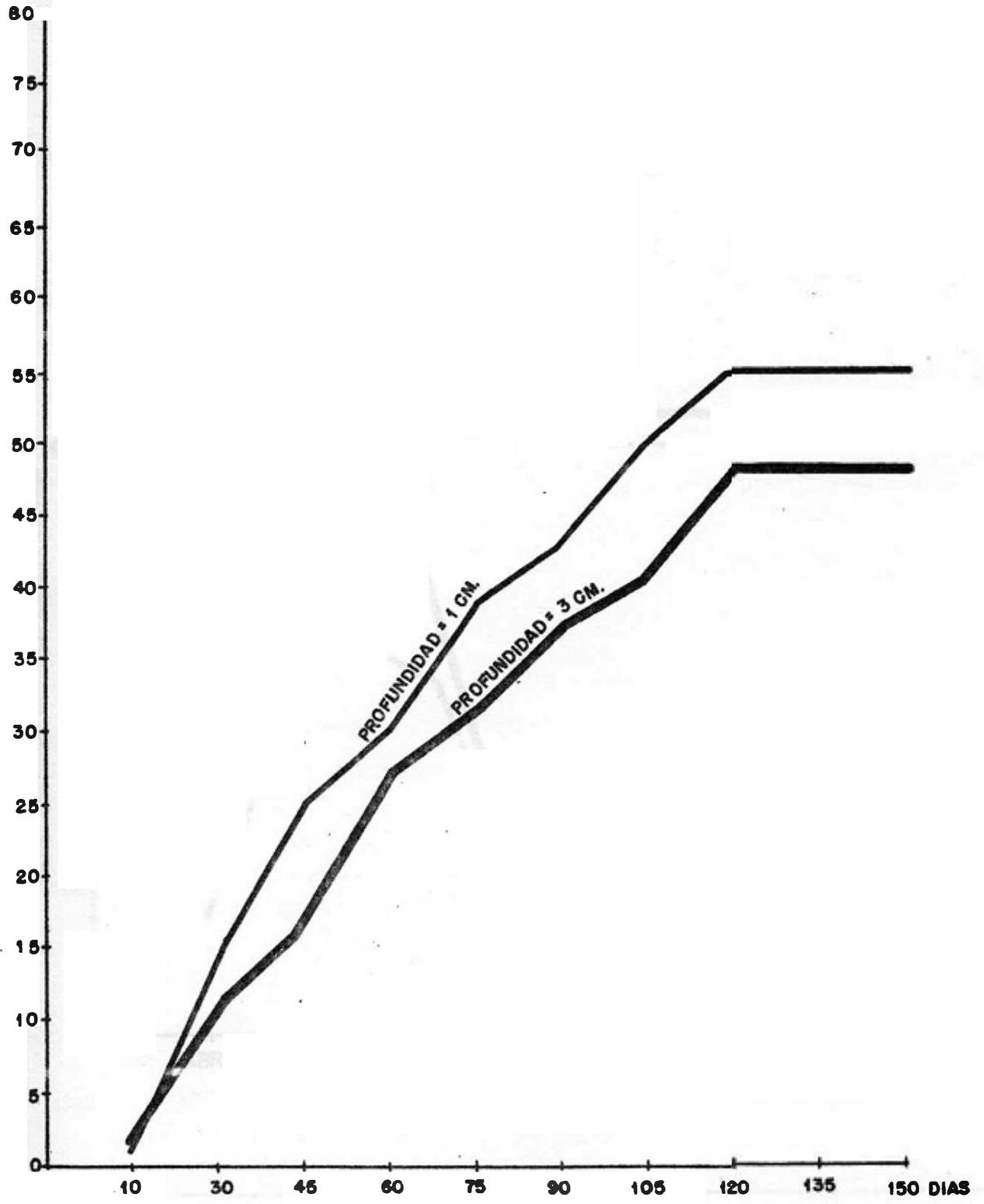
(3) Las Epocas Octubre, Diciembre y Febrero germinan con bastante rapidez, pero su germinación es baja o las plantas mueren rápidamente después de nacer (es lo mas probable). Por otra parte la supervivencia de las plantas nacidas es casi nula.-

La semilla sembrada en la Epoca Octubre germinó principalmente en noviembre que fué mas seco que lo normal, por lo que el ataque de los hongos no se vió especialmente ayudado. O sea que esta Epoca, a pesar de contar con elementos climáticos favorables para una buena germinación y desarrollo posterior, no lo hizo. En las Epocas Diciembre y Febrero en cambio, la germinación de las semillas tuvo lugar principalmente en enero y en marzo respectivamente, que fueron meses bastante más húmedos que lo normal. O sea que los malos resultados obtenidos en estas Epocas tal vez no serían tales, si las condiciones de precipitación no hubieran sido tan favorables para el desarrollo de hongos parásitos, a pesar de la alta temperatura propia de esta estación.-

(4) En lo que se refiere a porcentaje de germinación registrado, la Profundidad 1 cm. es similar a la 3 cm., excepto en Abril, mes en el cual es mayor.-

(5) En lo que se refiere a porcentaje de supervivencia registrado, la Profundidad 1 cm. es similar a la 3 cm., excepto en Abril y Junio, meses en los cuales es mayor.-





PROFUNDIDADES DE SIEMBRA

