

## Contribución al estudio del crecimiento del *Pinus taeda* L.

POR EL ING. AGR. JORGE N. F. CARMELICH (\*)

### PROLOGO

*Al formar el arboretum, lo hemos llamado «forestal», para distinguirlo de otros arboretums, que persiguen más fines botánicos, sistemáticos, que forestales. Al efecto, hemos plantado de la gran mayoría de las especies 25 arboles, en 5 filas, con 5 plantas en cada una. Se formaron de esta manera bosquetes minúsculos, que permiten tener una idea aproximada del comportamiento forestal de cada especie, en las condiciones ecológicas de la Capital Federal.*

*Muchas especies fracasaron, algunas llevan una vida precaria y otras dieron resultados superiores a los esperados.*

*El presente trabajo, hecho por el ingeniero agrónomo JORGE N. F. CARMELICH, con mucho empeño y dedicación, es el primer estudio analítico del crecimiento de los árboles en el Arboretum Forestal, comparativamente con el de un grupo de plantas de la misma especie, existente en el parque de la Facultad.*

*El *Pinus taeda*, cuyo comportamiento se estudia aquí, es una especie originaria del sudeste de Estados Unidos de Norte América, y tiene grandes posibilidades de adaptarse a las regiones templadas y cálidas de nuestro país. En las provincias del litoral, posiblemente, encontraría las mejores condiciones ecológicas.*

*La madera que forma, en las condiciones de cultivo de la Capital Federal, no desmerece frente a la que compramos en Estados Unidos. El grosor de*

\* Adscripto a la Cátedra de Silvicultura.

los anillos anuales y la relación entre el espesor de la zona templada y el de la tardía, permiten prever que a la edad de la cortabilidad, es decir, dentro de unos 20 años, esta especie podrá proporcionar un «pino tea» de excelente calidad.

El resultado del cultivo, posiblemente, será mejor aún en terrenos más sueltos, que es donde recomendamos efectuar plantaciones en escala comercial.

Buenos Aires, diciembre 1942.

ISAAC P. GRÜNBERG.

## PREFACIO

La existencia en la *Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires*, de dos plantaciones de *Pinus taeda* L., de la misma edad y notable diferencia de desarrollo, ha decidido la realización del presente estudio.

Si bien las determinaciones se efectuaron sobre plantaciones muy chicas, una de cien metros cuadrados y la otra de setenta y ocho metros cuadrados, sirven a los fines de demostrar los factores determinantes de la diferencia citada.

Ambas plantaciones tienen su origen en una siembra de semillas de procedencia norteamericana; razones circunstanciales mantuvieron a las plantas tres o cuatro años en el vivero, efectuándose con diferencia de un año, primero la plantación en el Parque (ex jardín botánico) y posteriormente la del *Arboretum del Instituto de Frutivicultura y Silvicultura*.

El estudio de los anillos anuales en la base de un árbol volteado en el arboretum, demostró doce años de edad, lo que indica que la siembra fué realizada en el año 1930, pero como forestalmente el crecimiento de las plantas en maceta o en el terreno dentro del vivero, no ofrece datos de interés, se analizarán comparativamente los últimos siete anillos anuales, que por su espesor indican el arraigue y desarrollo en la plantación definitiva.

A la plantación en el *Arboretum*, se le ha dado la forma cuadrada con hileras de cinco plantas cada una, a dos metros en todo sentido, con excepción de una hilera distanciadas a cuatro metros de las anteriores.

Esta plantación linda con otras de eucaliptos y *Acacia decurrens* var. *mollis* en sus límites oeste y sur, que dadas sus alturas, restan algo de luz solar por las tardes. La parte regular, arboles nos. 1 a 15, correspondería por su densidad a una existencia de 2500 arboles por hectárea.

En el parque, la plantación presenta la forma aproximada de triángulos isósceles, de tres metros sesenta y cinco de lado, por cinco metros setenta de base, situada en un amplio cantero cubierto de césped, que en parte se mantiene bajo el pequeño grupo. Por su densidad, correspondería a una existencia de 771 árboles por hectárea.

Existen otros árboles aislados de: *Tipuana tipú* BTH., *Prosopis alba*

GRISEB., *Araucaria angustifolia*, etc., en las proximidades, pero suficientemente retirados como para no influir sobre su desarrollo.

En ambos casos no han sido objeto de cuidados especiales, salvo el corte del pasto.

El desrame natural que puede observarse en el arboretum, es debido a la densidad de la plantación, mientras que en el parque, conservan ramas en algunos ejemplares hasta cerca de la base y otros tienen tronco sin ramas hasta un metro del suelo aproximadamente.

La precipitación promedio de 10 años (1932-1941), se eleva a 1.025,5 m.m., con una máxima de 1.432,6 m.m. en el año 1940 y una mínima de 765,8 m.m. en el año 1935.

## I. — SUELOS

### a) *Análisis mecánico.*

El conocimiento de los caracteres mecánicos del suelo, tiene gran importancia, porque nos permite deducir con cierta rapidez, la influencia que este factor tiene sobre el crecimiento de una especie determinada.

A este efecto se utilizó para las determinaciones correspondientes, el método *Boujoucos* (1), que ofrece la ventaja de poder realizar una serie bastante elevada de determinaciones, en un tiempo relativamente breve.

Entrar en mayores detalles sobre el método en cuestión, no corresponde, ya que ha sido ampliamente tratado en la publicación citada, pero debe aclararse, que se ha utilizado el silicato de sodio N/10 como agente dispersante y la agitación rotatoria de quince minutos, siguiendo la técnica de *Boujoucos*.

Las determinaciones se efectuaron sobre los dos primeros horizontes de 0,30 m, para relacionarlos con las subdivisiones del mapa del sistema radicular y un último horizonte de 0,60 a 1,30 m, dado que el perfil no presentaba diferencias notables.

La circunstancia de interesar comparativamente el horizonte de 0 a 0,60 m, por encontrarse en él la mayor cantidad de raíces, ha indicado la conveniencia de obtener el promedio de las dos determinaciones parciales (ver cuadro I).

En estas cifras, es donde se aprecian las diferencias que existen entre ambos suelos, la materia orgánica aproximadamente igual, el calcáreo con un pequeño aumento a favor del suelo del arboretum y la interpretación del análisis mecánico que arroja para este último suelo, característica de arcilloso y para el del parque, franco-arcilloso.

Estos dos últimos resultados fueron por otra parte visibles en los cortes de los sistemas radiculares en los que, mientras el correspondiente al arboretum presentaba un perfil del suelo de estructura irregular, resquebrajada y terronosa, el del parque acusaba estructura uniforme.

(1) PÉCORA, EDGARDO y ABITBOL, JOSÉ, *Análisis Mecánico de Suelos por el método Boujoucos. Curvas analíticas y su corrección con gráficos.* Revista del Centro de Estudiantes de Agronomía de la Universidad de Bs. As., Año XXXII, T. 30 (2), (158), 142-160, abril de 1941.



Las determinaciones de humedad que figuran en el cuadro adjunto, se refieren al contenido de agua en el momento del análisis y no deben tomarse como índice de la humedad del suelo propiamente dicha, materia que se trata a continuación.

#### b) *Humedad del suelo.*

Para este estudio, que alcanzó a la profundidad de un metro, efectuándose los ensayos sobre capas de 0,20 m, se utilizó un bastón de suelo <sup>(1)</sup>, que debido a su longitud de 0,80 m, debió ser complementado con una varilla de suelo de menor diámetro, para poder extraer la última muestra hasta un metro.

En ambos casos, éstas fueron obtenidas dentro de la plantación y en el centro de la proyección de la copa de un árbol.

Extraído el cilindro de tierra, se procedía a colocarlo subdividido en porciones de 20 cm, en frascos con tapa esmerilada, los que de inmediato eran llevados al laboratorio, en el cual, previo trasvase a cápsulas taradas, se pesaban y colocaban en estufa a 105° C, durante veinticuatro horas.

En esta forma se han podido confeccionar las curvas que figuran en los gráficos 1 y 2 y que llevan a la conclusión de que mientras en el arbotretum la capa de hasta 60 cm. retiene diez días un promedio de 20,2 por ciento de humedad, la del parque retiene 21,1 por ciento y la capa de 60 cm a 1 m, en el primer caso 16,9 por ciento y en el segundo 19,5 por ciento.

Es decir que el suelo del parque, a más de sus otras condiciones favorables vistas en el análisis mecánico, acusa en general, un mayor porcentaje de humedad.

## II. — SISTEMA RADICULAR

Habiéndose obtenido en el primer análisis de suelos (0 a 30 cm), diferencias en la constitución mecánica de los mismos, se procedió a estudiar la influencia que este factor podría tener sobre el crecimiento en ambos casos, confeccionándose los mapas de los respectivos sistemas radiculares.

Se eligieron los árboles que ofrecían las condiciones más similares posibles en cada tipo de plantación, es decir el árbol máximo en altura y

(1) Instrumento formado por tres piezas de hierro: a) un eje macizo de 91 cm de largo por 1,78 cm de diámetro, aguzado en un extremo y con una caladura longitudinal que permite extraer un cilindro de tierra de 79,4 cm de largo por 7 m.m. de diámetro; b) una empuñadura de doble aplicación; martillo para hincarlo en el suelo y, como su nombre lo indica, mediante el ajuste con una chaveta, para la extracción del eje; c) una funda o tubo metálico que juntamente con a) y b) forman el denominado bastón de suelo.

diámetro, de posición exterior dentro del grupo e igual orientación, noroeste, 12°.

La operación consistió en cavar una zanja normal al pié del árbol, en forma de dejar al descubiero el perfil del suelo y el sistema radicular, que en el caso del arboretum, árbol n° 3, requirió 1,20 m de profundidad por 0,90 m a ambos lados del eje del árbol y en el parque, árbol n° 6, la misma profundidad por 1,50 m a ambos lados.

Estos perfiles, mapas 1 y 2, fueron subdivididos en cuadros de 30 por 30 cm, procediéndose a anotar por categorías de diámetros, todas las raíces y raicillas que aparecieron sobre los mismos, a los efectos del cómputo comparativo que puede verse en los cuadros II y III los que nos demuestran que en el suelo franco-arcilloso, desarrolla una mayor cantidad de raíces.

Vemos así, que hasta los 30 cm, de profundidad, el mayor número de raíces corresponde al parque, que participa de ese tipo de suelo.

De 30 a 60 cm, si bien los dos suelos son arcillosos, es al parque, que acusa menor porcentaje de arcilla, al que le corresponde la mayor cantidad de raíces.

Finalmente, en la profundidad de 90 a 120 cm, el mayor número de éstas corresponde al arboretum, cuyo suelo a pasado a ser franco-arcilloso.

En los dos perfiles de los sistemas radiculares, se pone de manifiesto la influencia que sobre los mismos ejerce la constitución del suelo: así, mientras en el arboretum el árbol mantiene su raíz pivotante hasta la profundidad de 1,10 m, punto en el cual se bifurca en dos ramas, una de las cuales continua casi verticalmente hasta 2,93 m con un diámetro de 3 m.m. y continuaba aún más profundamente, en el parque, la raíz pivotante se ha transformado en raíz lateral gruesa que avanza casi horizontalmente dentro de la profundidad de 50 cm.

En general puede decirse que mientras en el primer caso, la casi totalidad de las raíces tiende a profundizar, es decir, alcanzar las capas más profundas que como ya hemos visto poseen mejores condiciones, en el segundo, desarrollan fuertemente el sistema superficial y emiten además cierto número de raíces que penetran a considerable profundidad, anotándose así una hasta 3,10 m, punto en el cual tenía 3 m.m. de diámetro y se bifurcaba, con una rama lateral en ángulo recto y otra que continuaba a mayor profundidad pero ya más delgada.

En el suelo arcilloso las raíces avanzan haciendo codos en ángulo recto, buscando las partes más favorables a su penetración, mientras que en el suelo franco-arcilloso lo hacen en línea recta.

Por lo que respecta a las raíces horizontales, puede notarse que son

escasas y poco gruesas en el arboretum, mientras que en el parque son abundantes y bastantes gruesas.

CUADRO II  
COMPUTO GENERAL COMPARATIVO DE LAS RAICES

PROFUN- DIDAD	Hasta 5 mm. de diámetro		Total	
	Arboretum	Parque	Arboretum	Parque
30 cm	64	69	77	86
60 cm	89	98	103	116
90 cm	16	24	16	28
120 cm	12	7	14	2

CUADRO III  
COMPUTO COMPARATIVO DE LAS RAICES DE  
HASTA 5 mm. DE DIAMETRO

UBICACIÓN	Cuadros distanciados										PRO- FUN- DIDAD	
	150 cm	120 cm	90 cm	60 cm	30 cm		30 cm	60 cm	90 cm	120 cm		150 cm
Arboretum	—	—	2	6	13	<i>Eje del árbol</i>	18	12	13	—	—	30 cm
Parque ...	3	14	8	8	18		6	3	4	4	1	
Arboretum	—	—	1	16	18		25	16	13	—	—	60 cm
Parque ...	5	11	5	17	18		21	8	8	4	1	
Arboretum	—	—	1	3	1		7	4	—	—	—	90 cm
Parque ....	—	1	1	7	9		3	2	1	—	—	
Arboretum	—	—	2	1	6		3	—	—	—	—	120 cm
Parque ....	2	—	—	—	2		—	3	—	—	—	

Esta diferencia se debe probablemente, a la naturaleza del horizonte superior del suelo del arboretum, que durante las sequías se endurece demasiado, formando grietas anchas y profundas que secan a las raíces tier-

nas, circunstancia que no se produce en la misma medida en el suelo del parque.

El desarrollo en superficie, está supeditado, a más del factor suelo, a las distintas densidades de las plantaciones, que lógicamente influyen en el crecimiento de las raíces.

Es indudable que el *Pinus taeda* L. sufre en su crecimiento por la competencia de otros árboles de la misma especie y aún más, por otros de desarrollo más rápido y follaje más tupido, como el *Eucaliptus rudis*.

En la plantación estudiada se ha observado, que el árbol n° 17 del arboretum, que se encuentra por un lado a dos metros de otros de la especie citada y por el otro tiene una calle de cuatro metros, presenta sobre esta parte una proyección de la copa de 1,60 m y en la otra lindante con los *Eucaliptus rudis*, ésta prácticamente ha desaparecido, pues las pocas ramas se proyectan unos 30 cm, y han efectuado un movimiento de torsión hacia afuera.

### III. — CRECIMIENTO

Los inventarios practicados en los años 1940 y 1941, que figuran en los cuadros adjuntos, indican que el crecimiento tanto en diámetro como en altura acusa diferencias notables en las dos plantaciones.

Al iniciarse el estudio en diciembre del año 1940, los cálculos daban, las cifras insertas en los cuadros que figuran a continuación, debiendo aclarar que los diámetros se refieren incluyendo la corteza.

Pero, con el fin de obtener un resultado promedio más aproximado que el computo de un solo año, que puede ofrecer variaciones de cierta importancia en más o menos, se procedió a talar un árbol en el arboretum y en el parque al no poder hacerlo por razones de ubicación, se sacaron cilindros con el barreno de PRESSLER.

Se ha conseguido en esa forma, de la base de dos árboles, en un caso una torta y en el otro cuatro cilindros, elementos con los cuales se determinó el incremento diametral anual, promedio de los últimos siete años (1941-35) que tenía interés para el presente estudio.

Los resultados son:

En el parque .....	2,4 cm.
En el arboretum.....	1,5 cm.

### IV. — RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las observaciones y determinaciones del presente estudio, efectuadas sobre un campo experimental limitado y que no ofrece las condiciones

## CUADRO IV

## CRECIMIENTO EN ALTURA Y DIAMETRO

(Un año)

## ARBORETUM

Arbol Nº	A L T U R A		Aumento anual	D I A M E T R O		Aumento anual
	Dic. 1940	Dic. 1941		Dic. 1940	Dic. 1941	
1	4m60	5m60	1m00	0,0905	0,1165	0,0260
2	4m50	5m40	0m90	0,0950	0,1130	0,0180
3	5m07	5m90	0m83	0,0965	0,1070	0,0105
4	4m72	5m55	0m83	0,0955	0,1120	0,0165
5	4m73	5m70	0m97	0,0752	0,0950	0,0198
6	4m25	5m20	0m95	0,0675	0,0765	0,0090
7	4m20	4m90	0m70	0,0710	0,0820	0,0110
8	4m25	5m05	0m80	0,0755	0,0875	0,0120
9	4m30	5m25	0m95	0,0740	0,0900	0,0160
10	3m30	4m05	0m75	0,0545	0,0645	0,0100
11	4m00	4m90	0m90	0,0845	0,1075	0,0230
12	4m14	5m20	1m06	0,0610	0,0765	0,0155
13	4m05	4m80	0m75	0,0485	0,0655	0,0170
14	3m65	4m00	0m35	0,0515	0,0545	0,0030
15	3m90	4m55	0m65	0,0570	0,0645	0,0075
16	3m45	3m80	0m35	0,0525	0,0580	0,0055
17	3m80	4m00	0m20	0,0607	0,0670	0,0063
18	4m10	4m80	0m70	0,0707	0,0855	0,0148
19	4m35	5m75	1m40	0,0755	0,0945	0,0190
20	4m20	4m90	0m70	0,0805	0,1035	0,0230
Promedio de los 20 árboles ..			0m79	Promedio de los 20 árboles		0,0141
Aumento anual máximo .....			1m40	Aumento anual máximo ..		0,0260
Aumento anual mínimo .....			0m20	Aumento anual mínimo ..		0,0030

ideales de igualdad, a los efectos comparativos no permite alcanzar conclusiones terminantes, pero en cambio nos ofrecen datos que pueden ser

CUADRO V  
CRECIMIENTO EN ALTURA Y DIAMETRO

(Un año)

P A R Q U E

Arbol Nº	A L T U R A		Aumento anual	D I A M E T R O		Aumento anual
	Dic. 1940	Dic. 1941		Dic. 1940	Dic. 1941	
1	5m85	7m00	1m15	0,1435	0,1837	0,0402
2	6m58	8m00	1m42	0,1485	0,1945	0,0460
3	4m82	6m95	2m13	0,0865	0,1300	0,0435
4	6m40	7m90	1m50	0,1345	0,1765	0,0420
5	5m90	7m40	1m50	0,1380	0,1825	0,0445
6	6m60	7m80	1m20	0,1575	0,2070	0,0495
Promedio de los 6 árboles . . .			1m48	Promedio de los 6 árboles		0,0442
Aumento anual máximo . . . . .			2m13	Aumento anual máximo . . .		0,0495
Aumento anual mínimo . . . . .			1m15	Aumento anual mínimo . . .		0,0402

CUADRO VI

Crecimiento	PARQUE		ARBORETUM	
	Diámetro cm.	Altura m.	Diámetro cm.	Altura m.
Máximo . . . . .	15,75	6,60	9,65	5,07
Mínimo . . . . .	8,65	4,82	4,85	3,30
PROMEDIO . . . . .	13,47	6,02	7,18	4,18

Un año después, en diciembre de 1941

Máximo . . . . .	20,70	8,00	11,65	5,90
Mínimo . . . . .	13,00	6,95	5,45	3,80
PROMEDIO . . . . .	17,90	7,50	8,60	4,95

Obteniéndose así un

Incremento anual promedio de:	4,43	1,48	1,42	0,77
-------------------------------------	------	------	------	------

útiles y convenientes de tener en cuenta para la realización de una plantación de esta especie y que, por otra parte, se ven corroborados por resultados obtenidos en estudios realizados en el extranjero, así:

SHERRY<sup>(1)</sup>, quien comprueba en sus estudios que en suelos superficiales bien drenados, el sistema radicular sufre modificaciones considerables, lo que se aprecia en dos fotografías que el citado autor acompaña en su trabajo, una de sistema radicular típico con pivote central y otra de sistema superficial modificado por el suelo bien drenado.

Indica también que la superficie lateral del sistema radicular se desarrolla fuertemente a profundidades de 5 a 20 cm. de la superficie, en la zona de máximo contenido en humus.

LEGAT<sup>(2)</sup> cita el resultado favorable que ha dado el *Pinus taeda* L., en Sud Africa, basado en veinte años de experimentación, en que se ha demostrado como una especie muy adaptable, que crece bien en zonas húmedas o lluviosas de verano o de todo el año, las dos templadas y subtropicales.

Así mismo en suelos convenientes en Midland Conservancy, en la zona subtropical de Zululand Coast y Northern Transvaal y hasta elevaciones de más de 1.600 m en las húmedas planicies del High Veld, existiendo también pequeñas parcelas satisfactorias en lugares fríos y lluviosos, pero en puntos escogidos.

No se la puede considerar como resistente a la sequía y no florece en lugares donde la lluvia sea muy inferior a 890 m.m. anuales.

En Zululand Coast crece 10 m en 11 años y en Jessievale en el Transvaal, a 1.600 m. alcanza 15,54 m en 17 años. En este último punto en suelo profundo, franco arenoso, árboles originariamente plantados a 1,20 x 1,20 m y posteriormente dejados con una densidad de 1.452 árboles por hectárea, a los 17 años de edad, el promedio de altura y diámetro fué de 15,54 m y 0,216 m, respectivamente.

Volviendo a Zululand Coast, una parcela con 1.092 árboles por hectárea, de nueve años de edad, tenía promedio, 8,22 m de altura por 0,127 m de diámetro.

TUNIS<sup>(3)</sup>, indica que es una especie que requiere mucha luz para su mejor desarrollo durante los primeros años.

En árboles vigorosos, después que han alcanzado 1,37 m de altura, el

(1) SHERRY, S. P., *The rate of growth and health of the Southern Pines in the Midland Conservancy; The Journal of the South African Forestry Association*; 1: 30-40, Pretoria, octubre 1938.

(2) LEGAT C. E., *The cultivation of exotic conifers in South Africa — Abstract of paper; Conifers in Cultivation— The report of the Conifer Conference Held by the Royal Horticultural Society*, 285-308; by Chittenden F. J., F. L. S., V.M.H., London 1932.

(3) TUNIS THEOPHILUS, *Forestry for profit, How the woodlot can be made to pay*, 296 págs., New York, 1923.

incremento diametral anual excede de 2,54 cm y el crecimiento en altura es de casi 1,22 m por año.

Las conclusiones a que se arriba en el presente estudio son:

1° La densidad de la plantación, influye en el crecimiento en diámetro y en altura, por la competencia de los sistemas radiculares y por ende en la amplitud de la copa.

En ambos casos, los árboles de mayores dimensiones corresponden generalmente a los de posición exterior en la plantación, en lo que respecta al diámetro del tronco.

En plantaciones poco densas, no se produce el desrame natural, de tanta importancia para obtener madera de buena calidad.

2° La proximidad de otras especies de eucaliptos de más rápido desarrollo, la afecta notablemente tanto en diámetro como en altura.

3° En ambos casos, las raíces demostraron un gran poder de perforación en suelo arcilloso.

De todo lo expuesto se deduce que el *Pinus taeda* L., deberá plantarse de preferencia, en suelos francos, permeables y algo húmedos, en plantaciones suficientemente densas como para asegurar el desrame natural y con buena insolación, debiendo considerarsela también como capaz de alcanzar resultados satisfactorios, aún en suelos arcillosos.

Desde el punto de vista forestal, en atención al espesor de los anillos anuales y a la zona tardía de los mismos, se llega a la conclusión de que esta especie ha alcanzado un desarrollo sumamente interesante.

## V. — APÉNDICE

### a) *Análisis filo-químico.*

Esta determinación, que se ha efectuado para permitir establecer el aporte que significa para el suelo, la caída de hojas y ramas dentro de los procesos evolutivos normales de un bosque, se realizó sobre muestras extraídas en el mes de julio del año 1941 y sus resultados figuran en los cuadros n° VII y VIII.

### b) *Estudio cormométrico.*

Arboretum: Arbol n° 4:

Altura: 5,65 m; Diámetro: 11,5 cm (1,30 m del suelo).

Fecha de corte: julio 8 de 1942.

Fecha de las determinaciones: julio 8 de 1942.

Proyección de la copa: Al norte: 2,00 m; Al sur: 1,00 m; Al este: 1,30 m; Al oeste: 1,10 m.

CUADRO VII  
 ANALISIS DE PINUS TAEDA L.  
 (Sobre substancia seca)

SUBSTANCIA	Ubicación	N°	% Humedad	% Cenizas	% Si O <sub>2</sub>	% Ca O	% P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% K <sub>2</sub> O	% Mg O	% Humedad	% Nitro- geno total
HOJAS	Arboretum	1	57,28	3,86	1,82	0,63	0,51	0,35	0,42	48,66	1,79
	Parque	2	57,05	4,96	2,99	0,76	0,53	0,25	0,37	46,75	1,69
MADERA (de rama)	Arboretum	3	48,98	1,33	0,54	0,68	0,66	0,17	0,27	26,48	0,31
	Parque	4	39,55	1,18	0,26	0,57	0,42	0,09	0,21	38,27	0,29
RAMITAS	Arboretum	5	53,22	2,02	0,48	0,83	0,68	0,27	0,51	18,66	0,90
	Parque	6	51,66	2,24	0,49	0,96	0,61	0,24	0,39	18,00	0,85

Determinaciones efectuadas en el Laboratorio del Instituto de Química Agrícola de la Facultad.

<i>Partes constitutivas</i>	<i>En peso</i>	<i>En %</i>
Tronco .....	28,500 Kgs	52,6
Ramas .....	14,760 »	27,2
Agujas .....	10,940 »	20,2
<hr/>		
Totales .....	54,200 Kgs	100,0

El árbol tenía cuarenta y ocho conos adheridos, con un peso total de 370 grs.

CUADRO VIII  
ANÁLISIS DE CENIZAS DE *PINUS TAEDA* L.

SUBSTANCIA	Ubicación	Muestra N°	% Si O <sub>2</sub>	% Ca O	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% K <sub>2</sub> O	% Mg O
CENIZAS DE HOJAS	Arboretum	1	47,07	16,32	13,21	9,06	10,88
	Parque	2	60,28	15,32	10,68	5,04	7,45
CENIZAS DE MADERA (Rama)	Arboretum	3	40,60	51,13	49,62	12,77	20,30
	Parque	4	22,03	48,30	35,59	7,62	17,79
CENIZAS DE RAMITAS	Arboretum	5	23,76	41,08	33,66	13,36	25,24
	Parque	6	21,87	42,85	27,23	10,71	17,41

Determinaciones efectuadas en el Laboratorio del Instituto de Química Agrícola de la Facultad.

*Diámetro del fuste*

Al nivel del suelo.....	15,5 cm
A 1 m. del suelo .....	11,7 cm
» 2 m. » » .....	8,8 »
» 3 m. » » .....	6,8 »
» 4 m. » » .....	4,0 »
» 5 m. » » .....	1,7 »

RESUMEN

La República Argentina deberá encarar a breve plazo obras de reforestación de cierta magnitud, para poder compensar el déficit extraordinario que en sus recursos forestales han producido las dos guerras mundiales, así como encarar plantaciones de protección contra los agentes climáticos adversos. El estudio del comportamiento de las especies indígenas y exóticas, es por lo tanto de una sentida necesidad.

Las dos plantaciones de *Pinus taeda* L. existentes en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, si bien muy pequeñas y que no ofrecen condiciones ideales de igualdad para alcanzar conclusiones comparativas terminantes, han permitido en cambio, realizar una serie de observaciones y determinaciones que aportan datos de interés y convenientes de tener en cuenta al realizar plantaciones de la especie citada.

En el presente estudio se determina que: a) la densidad de plantación no debe ser extrema en ningún sentido, para permitir su desarrollo y facilitar el desrame natural, tan importante en la producción de madera de buena calidad; b) las raíces poseen un gran poder de perforación en el suelo arcilloso, donde la especie es capaz de alcanzar resultados satisfactorios; c) para plantaciones comerciales es preferible la elección de suelos francos, permeables y algo húmedos y d) el incremento anual así como el grosor de los anillos anuales conjuntamente con el espesor de las zonas temprana y tardía, son muy interesantes, todo lo cual permite suponer el éxito para los bosques de *Pinus taeda* L. que se realizarán en nuestras provincias del litoral.

#### SUMMARY

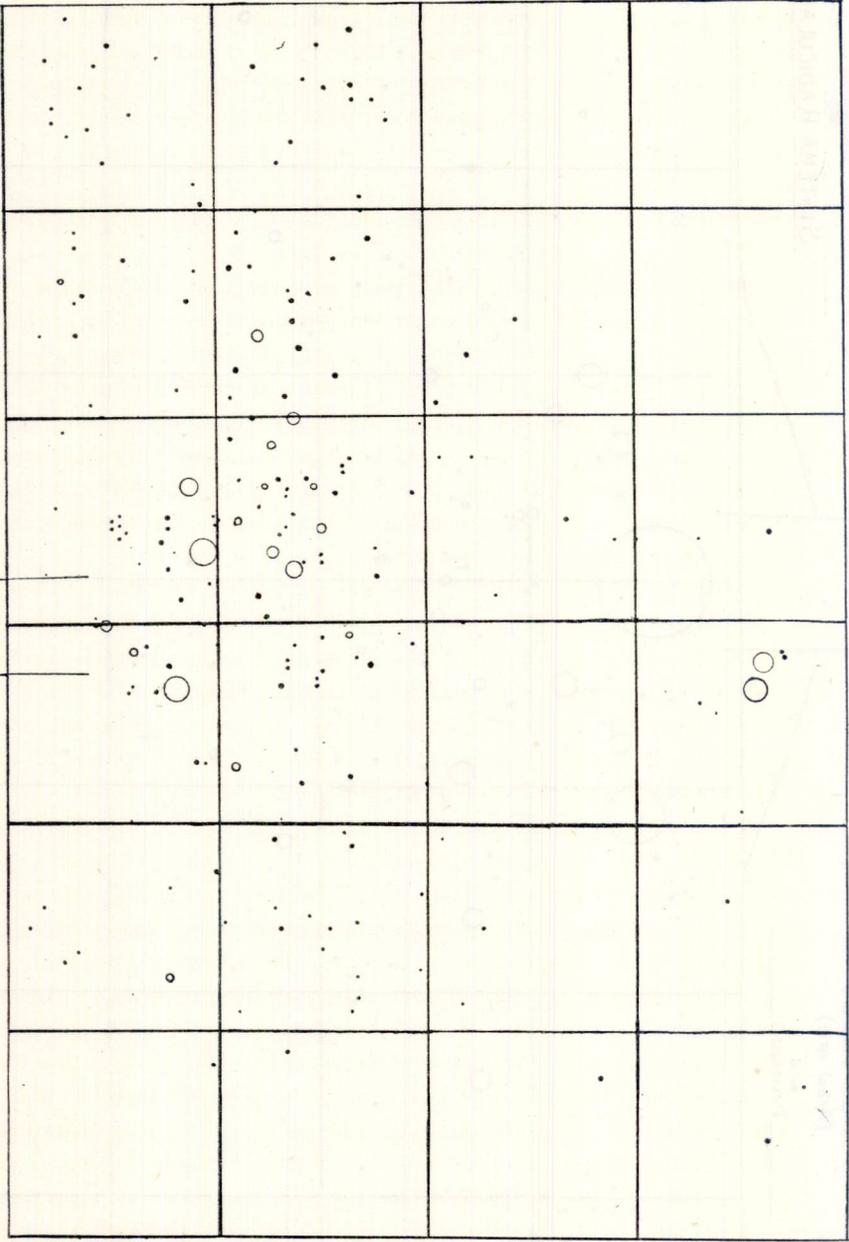
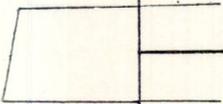
The Argentine Republic has to consider in a short time reforestation works of a certain magnitude, so as to be able to compensate the extraordinary deficit that the two world wars have produced in its forestal resources, as well as to consider plantations of protection against adverse climatic agents. The study of the behaviour of indigenous and exotic species is therefore of a hard felt necessity.

The two plantations of *Pinus taeda* L. existent in the Facultad of Agronomía and Veterinaria of the University of Buenos Aires, although of a very small extension and offering no ideal conditions of uniformity that would enable them to reach decisive comparative conclusions, have allowed instead, the realization of a series of observations and determinations that bring data of interest, and the consideration of which will be very useful when realizing the plantations of the mentioned species.

In the present study it has been determined that: a) the density of plantation should in no way be extreme to allow its development and facilitate the natural stripping; b) the roots possess a great power of perforation in clay soil, where the specie is capable of reaching satisfactory results; c) for commercial plantations the selection of free soils permeable and somewhat damp is preferable, and d) the annual increase as well as the thickness of early and late zones, are very interesting; all of which permits one to suppose the success of woods of *Pinus taeda* L. which will be performed in our provinces of the littoral.

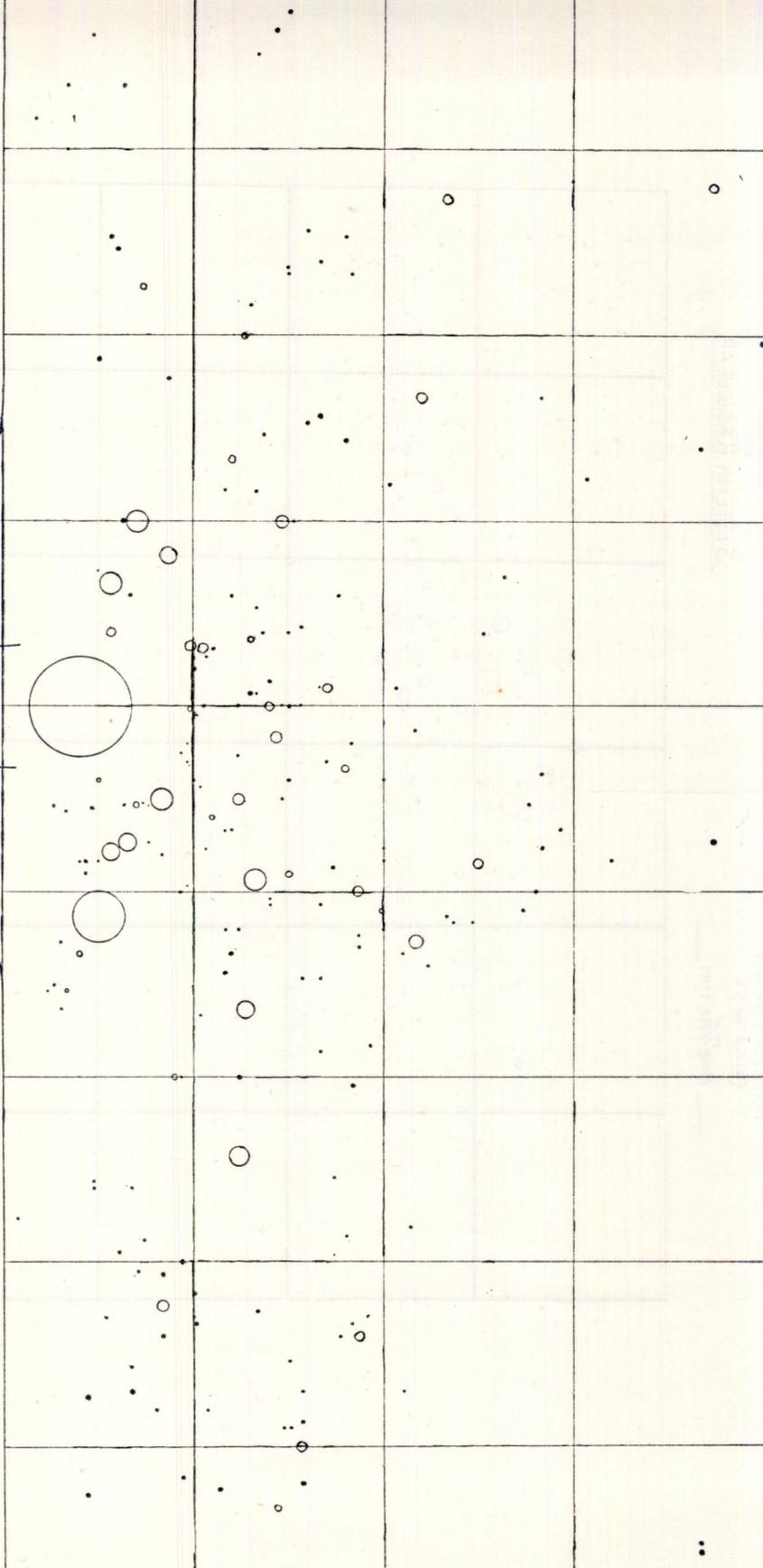
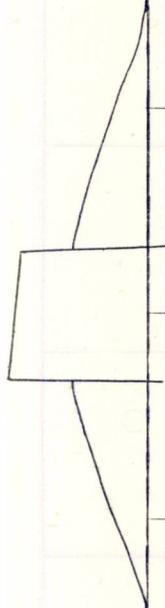
Pinus taeda  
(Arbol nº3)  
en el  
ARBORETUM

MAPA  
DEL  
SISTEMA RADICULAR



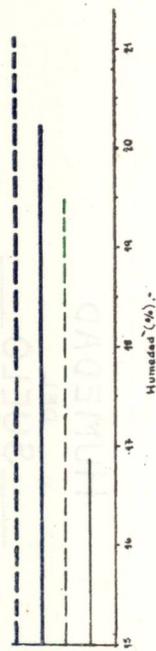
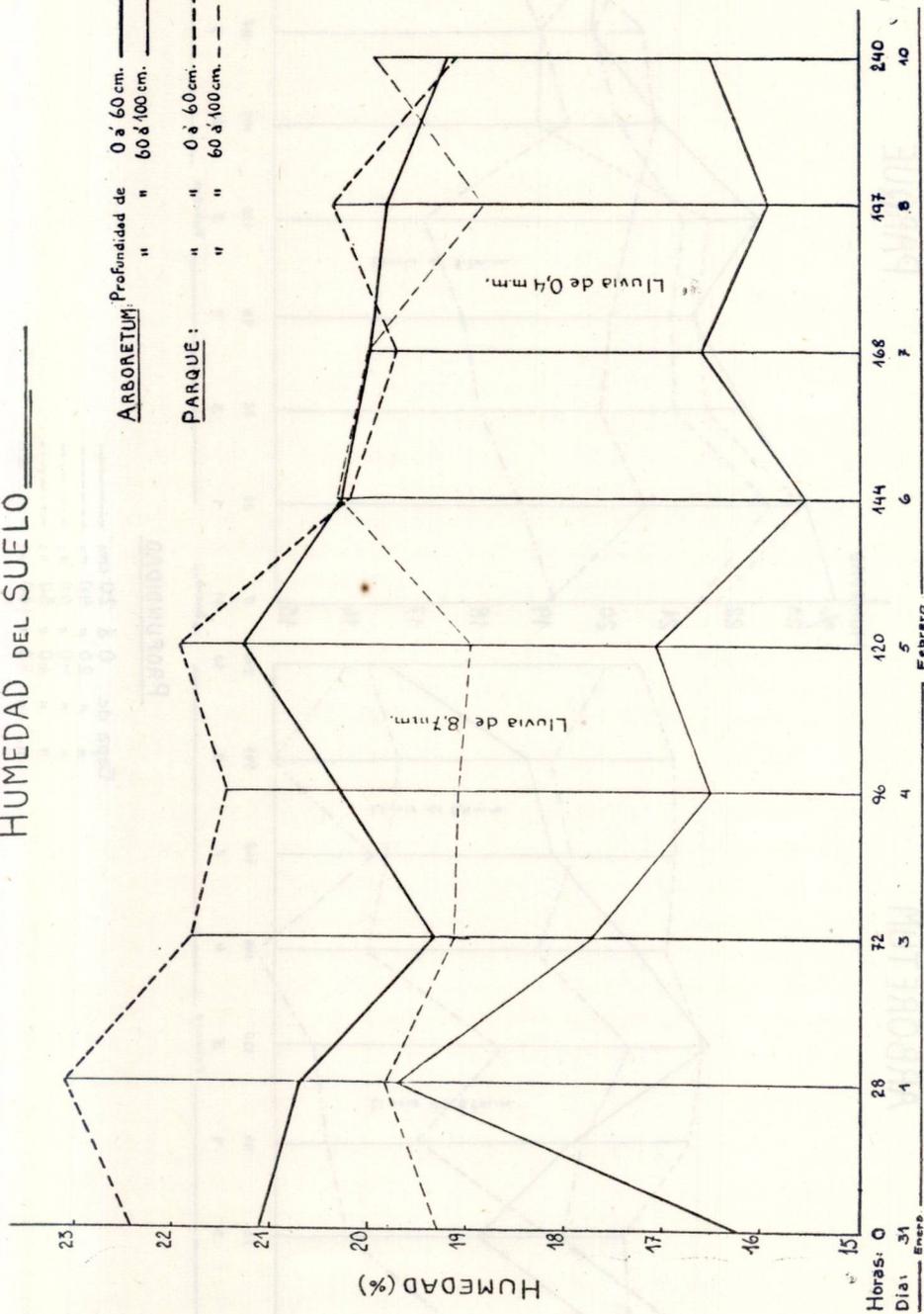
MAPA  
DEL  
SISTEMA RADICULAR

Pinus taeda  
(árbol nº6)  
en el  
PARQUE



# HUMEDAD DEL SUELO

**ARBORETUM:** Profundidad de 0 a 60 cm. ———  
 " " " " 60 a 100 cm. ———  
**PARQUE:** " " " " 0 a 60 cm. - - - -  
 " " " " 60 a 100 cm. - - - -



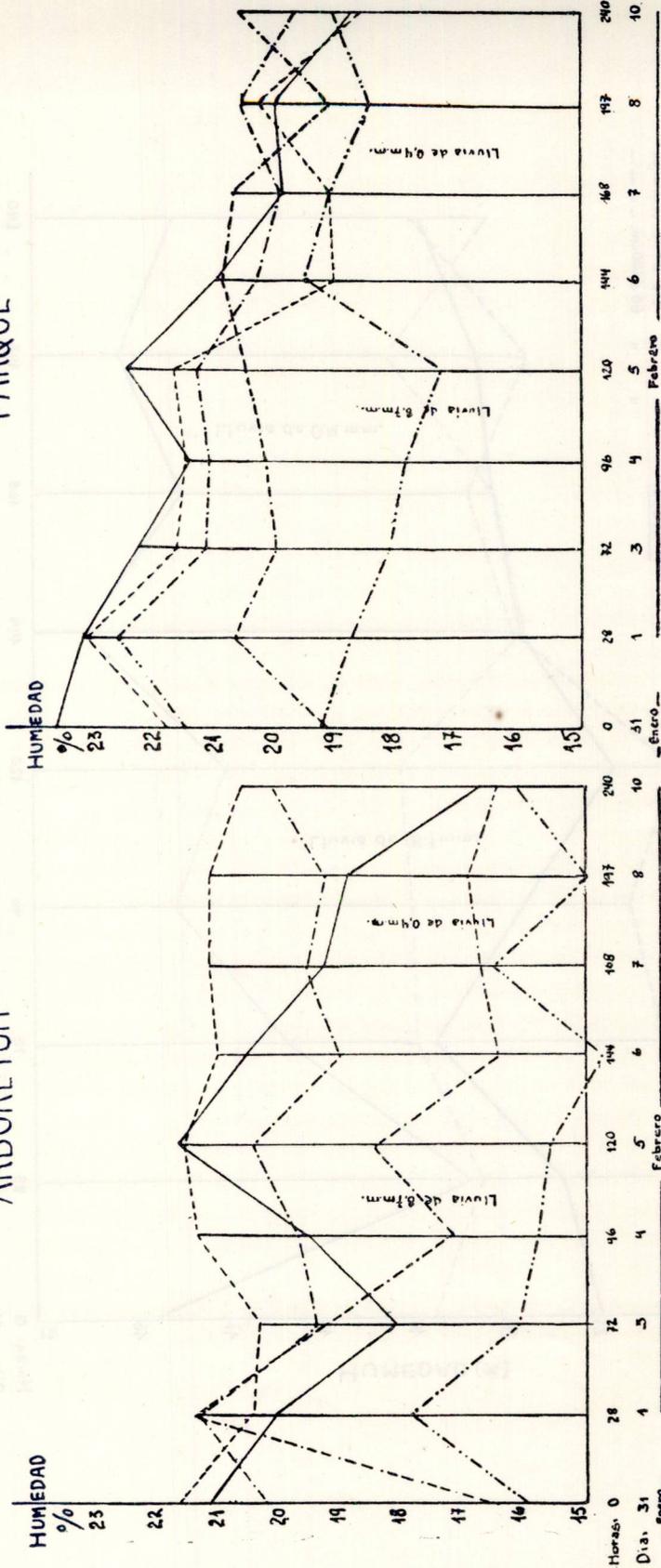
Promedio de nueve determinaciones en 240 hs. —

Humedad (%)

# HUMEDAD DEL SUELO

## ARBORETUM

## PARQUE



### PROFUNDIDAD

Capa de	Profundidad
0 a 20 cm	— (solid line)
" " 20 " 40 "	- - - (dashed line)
" " 40 " 60 "	· · · (dotted line)
" " 60 " 80 "	- · - (dash-dot line)
" " 80 " 100 "	- - - - (long-dashed line)
" " 100 "	- - - - (short-dashed line)