

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Boletín

Departamento Forestal

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES

CONTENIDO

ENSAYO DE SELECCION DE SEMILLAS DE PINUS PINASTER EN BASE A CARACTERES MORFOLOGICOS DEL CONO Y DE LA SEMILLA... POR JOSE A. BONILLA Y CARLOS RAVA... 77687

NUEVAS DETERMINACIONES DE DENSIDAD DE PINUS PINASTER AIT. (VERDE CON CORTEZA)... POR RINALDO TUSET Y JOSE A. BONILLA... 77712

MONTEVIDEO - URUGUAY

NOVIEMBRE-1963

INTRODUCCION

Es con sumo placer que en el introito a este sexto número del Boletín Forestal, damos cuenta de la visita a nuestro país en el pasado mes de agosto, del distinguido técnico francés Ing. André Consigny, Director de la Escuela de Ingeniería Forestal de la Universidad de Chile. Durante su corta estadía tuvimos oportunidad de estrechar lazos contraídos durante nuestro viaje a Chile en enero pasado con el ilustre visitante, el cual dictó dos conferencias, una sobre "El Pino insigne en Chile y sus posibilidades de mejoramiento", en el Anfiteatro de la Facultad de Agronomía y otra sobre "El Pino marítimo en Francia" en la Agrupación Universitaria, que fueron elocuente muestra de sus amplios conocimientos.-

En lo que respecta al material del presente Boletín, debemos significar que consta de dos artículos: el primero sobre nuevas determinaciones de densidad en pino marítimo (completando datos de un trabajo similar publicado en el Boletín N^o 1) y el segundo sobre selección de semillas de Pino marítimo en base a caracteres morfológicos del cono y de la semilla, representando nuevos aportes al conocimiento de las mas importantes características de la citada conífera.-

NUEVAS DETERMINACIONES DE DENSIDAD EN PINUS PINASTER Ait.

(VERDE, CON CORTEZA)

Por

RINALDO TUSET y JOSE A. PONILLA (x)

RESUMEN.-

Se determinó la densidad aparente de 30 trozas (pertenecientes a 6 árboles extraídos de 5 distintos bosques) de pino marítimo, verde con corteza. La densidad promedio encontrada fué de 0,950. Se analizaron los valores promedio de cada tipo de troza (con similares niveles de ubicación en los árboles apeados) y los promedios según diámetros mayores y menores de 25 cm., además de estudiarse la correlación entre densidad y altura en el árbol.-

Los valores obtenidos se analizaron asimismo en conjunto con los de un trabajo similar anterior y se estudió con todos ellos la correlación entre humedad y altura y los respectivos porcentajes de humedad en la albura y el duramen.-

DATOS DE LOS ARBOLES Y DE LAS TROZAS.-

En el N^o 1 del "Boletín del Departamento Forestal" se presentó un primer trabajo de determinación de densidad en trozas de pino marítimo por los mismos autores, allí se expuso el objetivo del estudio y la técnica de trabajo, que son válidos para el presente artículo.-

Los árboles que dieron el material para estas nuevas determinaciones fueron apeados en el curso del mes de julio 1962 y en los 10 días subsiguientes al apeo se hizo la toma de datos; entre tanto, las puntas de las trozas permanecieron cubiertas con una capa continua de emulsión asfáltica.-

En el cuadro N^o 1 se dan los datos de cada árbol tomados in-situ al hacer la extracción y en el N^o 2 se ofrecen los valores correspondientes a cada troza; en éste se incluyen los datos de la humedad en el momento del apeo, para cada troza y separadamente para al-

(x) Profesor de "Tecnología Forestal y Explotación de Bosques" y Ayudante Técnico del Departamento Forestal, respectivamente.-

bura y duramen, datos que fueron determinados en el Laboratorio de Ensayo de Materiales no Metálicos (Facultad de Ingeniería y Agrimensura) a cargo del Ing. Gottlob Schaich, a quien se agradece su colaboración.-

Lo mismo que en nuestro primer trabajo, todos los árboles apeados crecieron en dunas fijadas por la forestación y la edad de aquéllos fué calculada por contaje de los anillos de crecimiento.-

Cuadro N° 1

DATOS DE LOS ARBOLES APEADOS

Arbol N°	Origen	Edad (años)	Diám. a m. 1,30 (cm.)	Altura total (m.)
1	Sucesión García Lagos (Canelones)	26	40,0	17,75
2	Parque Nacional "F.D. Roosevelt" (Canelones)	37	35,5	26,15
3	Estancia Cerros de San Juan (Colonia)	40	43,0	24,60
4	Idem. anterior	39	37,0	20,90
5	Punta Ballena (Maldonado)	48	50,0	26,30
6	Sr. Laureano Alonsopérez (Maldonado)	45	33,0	22,20

Cuadro N° 2

VALORES OBTENIDOS

Arbol No.	Troza	Diám. prom. (cm.)	Largo (m.)	Volumen (dm.cúb.)	Peso (Kg)	Humedad %		DENSIDAD APARENTE
						Albura	Duranen	
1	I	40,4	1,72	218,44	193,0	115,3	50,0	0,883
1	M	35,4	1,57	153,86	142,7	91,3	38,0	0,926
1	S	32,7	1,56	131,04	126,0	83,3	38,5	0,962
1	A	27,3	1,56	90,48	91,0	112,7	57,3	0,994
1	B	18,7	2,48	66,96	72,0	102,0	96,6	1,030
2	I	36,5	1,70	176,80	151,7	97,7	51,5	0,856
2	M	33,1	1,60	136,00	121,7	89,2	45,1	0,898
2	S	30,0	1,60	112,00	107,0	86,3	53,0	0,946
2	A	24,5	1,60	75,20	72,0	92,0	49,4	0,957
2	B	16,4	2,00	42,00	52,3	93,5	54,4	0,803
3	I	45,6	2,32	378,16	352,6	101,4	47,7	0,908
3	M	38,3	1,58	182,33	175,8	98,7	53,6	0,966
3	S	35,9	1,56	157,56	161,0	95,0	60,0	1,028
3	A	30,2	1,55	110,5	112,4	81,5	53,9	1,022
3	B	20,5	2,32	76,32	92,2	97,9	49,7	1,219
4	I	40,8	1,80	234,00	208,3	99,1	34,8	0,890
4	M	35,2	1,62	157,14	150,5	75,0	45,0	0,975
4	S	32,3	1,58	129,56	125,7	86,3	52,8	0,970
4	A	27,7	1,60	96,00	90,8	89,3	48,7	0,947
4	B	18,0	2,14	53,50	68,0	117,5	50,2	1,271
5	I	48,6	1,98	368,28	277,5	141,3	51,8	0,754
5	M	43,2	1,62	215,80	170,2	111,7	86,9	0,821
5	S	40,8	1,60	116,90	107,9	104,5	74,4	0,788
5	A	30,9	1,58	61,38	64,2	131,1	64,8	0,922
5	B	19,9	1,98	156,04	129,0	136,8	54,5	1,045
6	I	34,7	1,66	115,34	101,4	113,7	46,7	0,826
6	M	30,5	1,58	104,28	97,2	100,7	51,4	0,881
6	S	29,0	1,58	73,35	71,8	96,4	54,3	0,934
6	A	23,6	1,63	53,25	55,3	77,6	53,7	0,994
6	B	18,0	2,05			99,8	57,3	1,077

Los valores de densidad están representados en la Gráfica No.1 .-

I.- ANALISIS DE LOS VALORES (pinos cortados en 1962)Cuadro No.3.-PROMEDIOS GENERAL Y POR ARBOL

Arbol Nol	Humedad %		Densidad aparente	
	Albura	Duramen	Promedio	Desv. Tip.
1	100,9	56,1	0,959	0,055
2	91,7	50,7	0,892	0,070
3	94,9	53,0	1,028	0,117
4	93,5	46,3	1,010	0,149
5	125,1	66,5	0,866	0,119
6	97,6	52,7	0,942	0,083
En conjunto	100,6	54,2	0,950	0,223

Cuadro N° 4PROMEDIOS POR TIPO DE TROZA

Troza	Humedad %		Densidad aparente	
	Albura	Duramen	Promedio	Desv. Tip.
I	11,4	47,1	0,858	0,060
M	94,4	53,3	0,911	0,059
S	92,0	55,5	0,938	0,087
A	97,3	54,6	0,972	0,057
B	108,0	60,5	1,074	0,209

Cuadro N° 5PROMEDIOS POR DIAMETRO

Diámetro	Humedad %		Densidad aparente	
	Albura	Duramen	Promedio	Desv. Tip.
Menor de 25 cm.	102,1	58,2	1,049	0,108
Mayor de 25 cm.	100,1	50,8	0,914	0,076

ESTUDIO DE CORRELACION DENSIDAD-ALTURA.-

Se estudió la correlación entre densidad aparente y altura, representada ésta indirectamente por los diámetros de los diferentes tipos de trozas.-

El coeficiente de correlación calculado es de $-0,613$. El valor correspondiente de la tabla (con $n-2 = 28$ grados de libertad) es igual a $-0,361$, por lo que se detecta un valor significativo que indica la existencia de una correlación negativa. Es decir, igual resultado que en nuestro primer trabajo.-

II.- ANALISIS CONJUNTO DE LOS VALORES (pinos cortados en 1961 y en 1962).

A continuación se presentan los valores obtenidos para el presente trabajo y los del anterior (publicados en el Boletín N° 1), analizados conjuntamente.-

Cuadro N° 6PROMEDIOS GENERAL Y POR ARBOL

Arbol No.	Humedad %		Densidad aparente		
	Albura	Duramen	Promedio	Desv.	Típ.
1 -61	88,9	47,8	0,861	0,036	
2 -61	92,2	47,4	0,851	0,045	
3 -61	93,8	42,9	0,892	0,062	
4 -61	81,0	63,6	0,848	0,089	
5 -61	69,6	41,9	0,862	0,061	
6 -61	57,4	38,3	0,832	0,070	
1 -62	100,9	56,5	0,959	0,055	
2 -62	91,7	50,7	0,892	0,070	
3 -62	94,9	53,0	1,028	0,117	
4 -62	93,4	46,3	1,010	0,149	
5 -62	125,1	66,5	0,866	0,119	
6 -62	97,6	52,7	0,942	0,083	
En conjunto	90,5	50,6	0,903	0,062	

Cuadro N^o 7PROMEDIOS POR TIPO DE TROZA

Troza	Humedad %		Densidad aparente	
	Albura	Duramen	Promedio	Desv. Típ.
I	95,4	44,3	0,840	0,058
M	84,5	50,7	0,860	0,055
S	89,2	52,5	0,889	0,079
A	94,1	51,8	0,916	0,065
B	89,5	55,1	1,018	0,137

Los valores de densidad están representados en la gráfica N^o 2.-

Cuadro N^o 8PROMEDIOS POR DIAMETRO

Diámetro	Humedad %		Densidad aparente	
	Albura	Duramen	Promedio	Desv. Típ.
Menor de 25 cm.	91,0	52,2	0,963	0,179
Mayor de 25 cm.	90,5	49,6	0,837	0,142

ESTUDIO DE CORRELACION HUMEDAD-ALTURA

Se analizó la correlación entre humedad y altura, representada ésta indirectamente por los diámetros de los diferentes tipos de trozas.-

El coeficiente calculado para la albura es $-0,083$ y el del duramen es $-0,052$; en tanto, el valor correspondiente de la tabla para $n-2 = 58$ grados de libertad) es $0,250$. Por consiguiente, no se detecta valor significativo al 5% y no se encuentra correlación alguna entre el contenido de humedad y la altura en el árbol.-

Complementariamente, se analizaron los respectivos porcentajes de humedad de albura y duramen en las 60 trozas estudiadas, encontrándose que en todos los casos el contenido de humedad es mayor en la albura que en el duramen.-

CONCLUSIONES.-

- 1) En 12 árboles de *Pinus pinaster* Ait. apeados en invierno, se determinó una densidad aparente (trozas en estado verde y con corteza) promedio de 0,903, con contenidos de humedad promedio de 90,5% en la albura y 50,6% en el duramen.
- 2) Se encontró que la densidad aparente aumenta desde la base al ápice del árbol.
- 3) Se constató que no hay correlación entre el contenido de humedad y altura en el árbol.
- 4) El porcentaje de humedad en la albura es siempre mayor que en el duramen.

REFERENCIAS EN LA LITERATURA

En lo que concierne a variación de la densidad con la altura en el árbol, la conclusión a que se ha llegado difiere con la información que se recoge en la bibliografía. En efecto, tanto Desh como Brown, Panshin y Forsaith, establecen que la densidad de la madera de coníferas es mayor en la parte baja de un árbol que en la parte superior. Scott, citando a Machney y Naubauer, anota para *Pinus radiata* que la densidad basal disminuye desde el nivel del suelo hasta el punto donde el diámetro del árbol llega a 15 cm.-

En todos los autores citados, la densidad está referida a madera sin corteza, en tanto el presente trabajo se ha efectuado incluyéndola y es posible que allí radique la causa de la discrepancia de nuestra conclusión con los antecedentes de la literatura, lo que podrá aclararse con los resultados de la investigación que está efectuándose sobre las características físicas de la madera de *Pinus pinaster*.-

Respecto a la correlación del contenido de humedad con la altura, en la bibliografía se encuentran antecedentes contradictorios. Así, mientras Brown, Panshin y Forsaith señalan que hay tendencia a un mayor contenido de humedad en la madera de la parte baja de un árbol, Kramer y Kozlowski (citando a Ovington) dan cuenta de haberse encontrado una variación inversa.-

En cambio, tanto Dersh como Brown, Panshin y Forsaith y Kramer y Kozlewski, coinciden con nuestra conclusión de que el porcentaje de humedad en la albura es siempre mayor que en el duramen.-

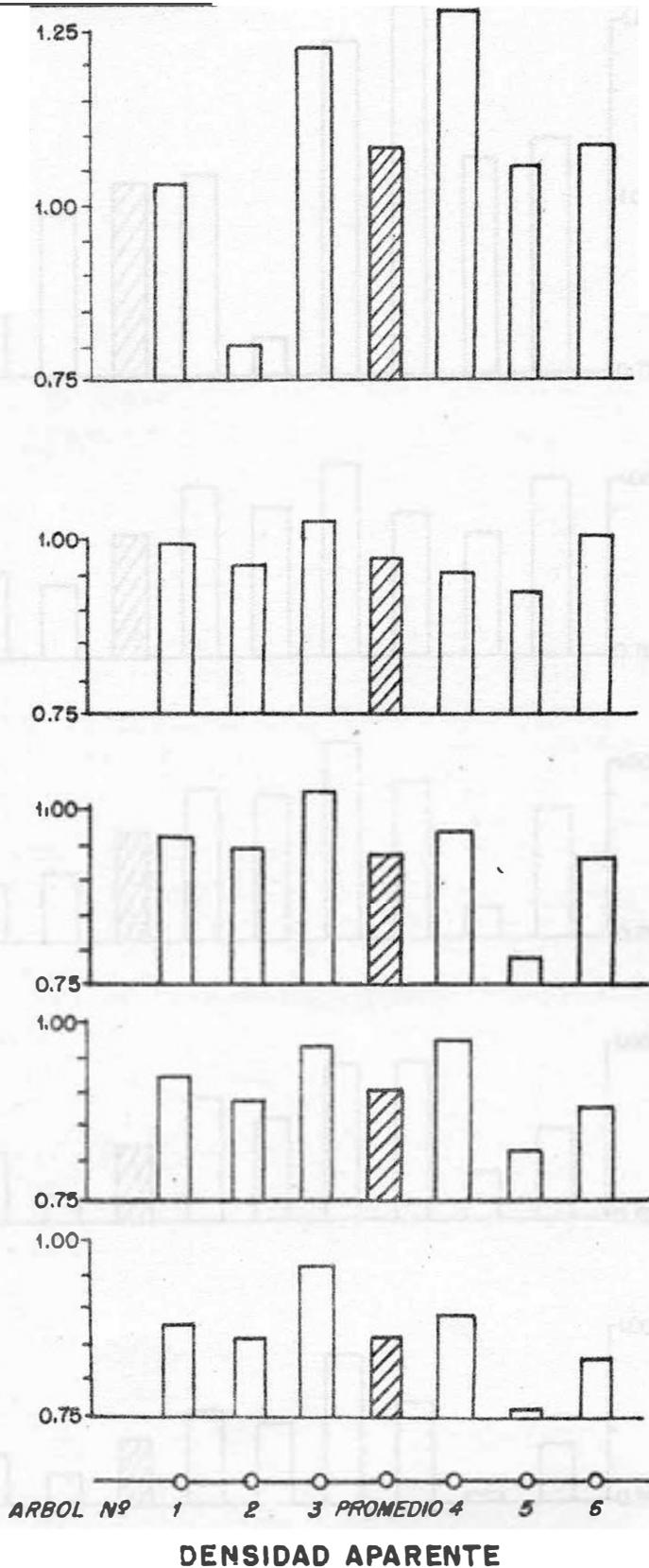
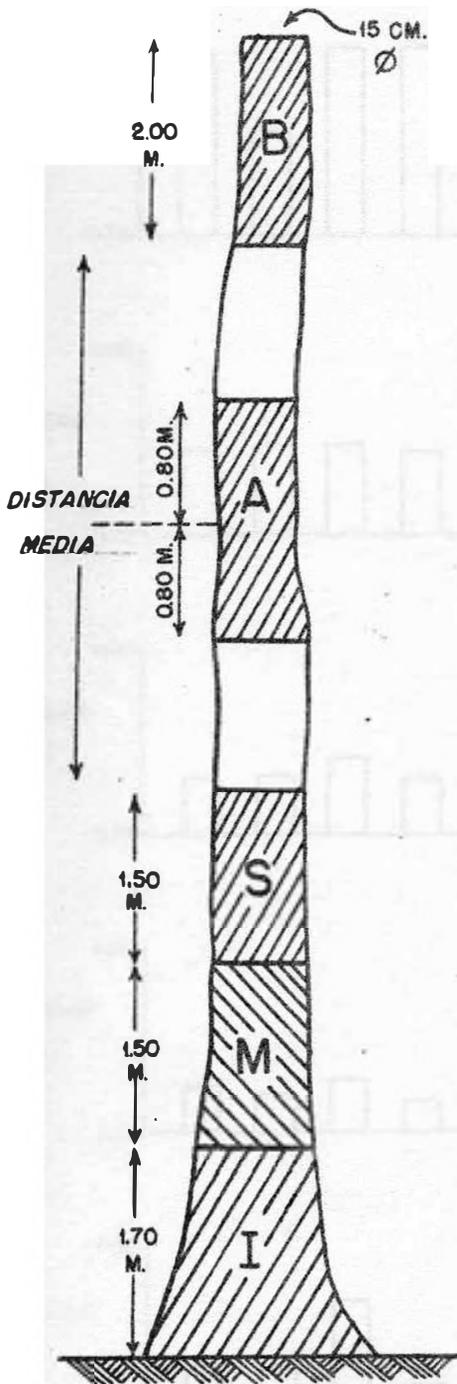
BIBLIOGRAFIA.-

- Brown, Panshin and Forsaith: "Textbook of wood technology", vol. II.-
McGraw-Hill Book Co, Inc.; New York, Toronto, London, 1952.-
- Dersh, H.E.: "Timber, its structures and properties";-MacMillan Co. Ltd.,
London, 1956.-
- Kramer and Kozlewski: "Physiology of trees".- MacGraw-Hill Book Co., Inc.;
New York, Toronto, London, 1960
- Scott, C.W.: "Pino insigne".- F.A.O., Roma, 1961.-
- Fuset, R. y Bonilla, J.A.: "Determinación de la densidad aparente en
Pinus pinaster Ait. (verde, con corteza)".-
"Boletín del Departamento Forestal N° 1;
Montevideo 1962.-

-----oOo-----

GRAFICA Nº 1

UBICACION Y DESIGNACION DE TROZAS



DENSIDAD APARENTE

GRAFICA Nº 2

DENSIDAD APARENTE

