

**FUNCIONES DE VOLUMEN Y FACTOR DE FORMA PARA *Pseudotsuga menziesii* (PINO OREGON).** Hans Grosse Werner. Dr. Ingeniero Forestal, División Regional, Instituto Forestal. Barros Arana 121. Concepción - Chile.

## INTRODUCCION

Con el objeto de entregar antecedentes básicos para la planificación forestal de los productos de *Pseudotsuga menziesii*, se realizaron estudios orientados a entregar el máximo de información sobre las variables de estado de la especie y su crecimiento (GROSSE y KANNE-GIESSER 1988). Dentro de este marco de acción, se construyeron tablas de volumen total por árbol y por troza. Los resultados de esta parte del estudio se presentan a continuación.

El sector donde se realizó el muestreo corresponde al fundo Voipir ubicado a 6 Km al sur del pueblo de Villarrica en los 72° 18' Long. O. y 39° 21' Lat. S. Los bosques se ubican sobre lomajes suaves que están entre los 300 y 750 m.s.n.m.

## ANTECEDENTES METODOLOGICOS

### *El muestreo en terreno*

Para cumplir con los objetivos planteados se realizó un muestreo que abarcó distintas clases de edad. Una descripción de los sectores de donde se extrajeron las muestras se entrega en la Tabla 1.

**TABLA 1**  
**VARIABLES DE ESTADO DE LOS RODALES MUESTREADOS**

Variables de estado	Rodal:	A	B	C	D
Número de árboles por ha		940	780	480	350
DAP medio cuadr. (cm)		22,7	23,1	37,0	40,1
Edad del rodal (años)		15 - 16	17 - 18	26 - 32	33 - 35
Area basal (m <sup>2</sup> )		38,0	32,6	51,7	44,2
Altura Total (m)		16,4	16,3	29,6	31,5
Base muestral		10	4	7	7

Los individuos provenientes de rodales de aproximadamente 14 años de edad fueron cortados prácticamente a nivel del suelo y seccionados en trozas cortas de tamaño variable. Para los árboles de rodales mayores se dejó un tocón de aproximadamente 25 cm.

Los árboles sobre 25 cm de DAP se seccionaron en trozas de 3,35 m, correspondiendo este largo al standard utilizado en las ventas de la empresa dueña del fundo Voipir. La muestra total extraída corresponde a 28 árboles. Su distribución por clase diamétrica se presenta en la Tabla 2



**TABLA 2**  
**DISTRIBUCION DE LA MUESTRA POR CLASE DAP**

Clase DAP (cm)	NUMERO DE MUESTRAS PARA	
	Tabla de Vol. Total	Tabla de Vol. por troza (3,35 m)
5,0 - 9,9	1	—
10,0 - 14,9	2	—
15,0 - 19,9	4	—
20,0 - 24,9	5	—
25,0 - 29,9	4	3
30,0 - 34,9	3	3
35,0 - 39,9	4	4
40,0 - 44,9	2	2
45,0 - 49,9	2	2
50,0 - 54,9	1	1
Total	28	15

### *La estimación de los volúmenes*

Se construyeron tablas de volumen total y por troza.

Los modelos probados para la construcción de tablas de volumen total son:

- (a)  $V = b_0 + b_1 D^2 H$
- (b)  $V = b_0 + b_2 D^3$
- (c)  $V = b_0 + b_1 H + b_2 D^2 H$

Donde:

- V : Volumen total en m<sup>3</sup> ssc
- D : DAP con corteza en cm

Los modelos probados para la construcción de tablas de volumen por troza son:

- (a)  $V = b_0 + b_1 D$
- (b)  $V = b_0 + b_1 D^2$
- (c)  $V = b_0 + b_1 D + b_2 D^2$

Donde:

- V : Volumen s.s.c. por troza de 3,35 m de largo en m<sup>3</sup>
- D : DAP con corteza en cm

Para el cálculo del volumen por troza se empleó la fórmula de Smalian (HUSCH, MILLER y BEERS, 1982), considerando trozas hasta un diámetro límite sin corteza de 10 cm.

La bondad de ajuste de los modelos se presenta con la correlación y el error standard.

## RESULTADOS

A continuación se presentan las funciones para estimar el volumen total, por troza y el factor de forma para *Pseudotsuga menziesii*.

### *Volumen total*

Las funciones para estimar el volumen total para *Pseudotsuga menziesii* se presentan en la Tabla 3.

**TABLA 3**  
**COEFICIENTES Y BONDAD DE AJUSTE PARA TRES MODELOS DE VOLUMEN TOTAL**  
**EN FUNCION DEL DAP Y LA ALTURA TOTAL PARA *PSEUDOTSUGA MENZIESII***  
**(Fundo Voipir - Villarrica)**

Modelos	b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	Coef. Corr. (r)	Error Std. S <sub>y·x</sub>	N° Observ. n
a	0,030764	0,000028	---	0,99	0,083	28
b	0,084547	0,000019	---	0,99	0,085	28
c	-0,004390	0,002481	0,000027	0,99	0,084	28

Modelos

(a)  $V = b_0 + b_1 D^2 H$

(b)  $V = b_0 + b_1 D^3$

(c)  $V = b_0 + b_1 H + b_2 D^2 H$

Donde:

V : Volumen total en m<sup>3</sup> ssc

D : DAP con corteza en cm

b<sub>1</sub>, b<sub>0</sub>: Coeficientes de regresión

Para construir la tabla de volumen total para *Pseudotsuga* se eligió el modelo a (Tablas 3 y 4).



**TABLA 4**  
**VOLUMEN CUBICO (m<sup>3</sup> s.s.c.) POR CLASE DAP Y ALTURA TOTAL PARA**  
***PSEUDOTSUGA MENZIESII***  
**(Fundo Voipir - Villarrica)**

CLASE DAP (cm)	CLASE ALTURA (m)					
	10	15	20	25	30	35
	Volumen cúbico (m <sup>3</sup> s.s.c.)					
10	0,0587	0,0727				
15	0,0937	0,1252	0,1567			
20	0,1427	0,1987	0,2547			
25		0,2932	0,3807	0,4682		
30		0,4087	0,5347	0,6607	0,7867	
35			0,7167	0,8882	1,0597	1,2312
40				1,1507	1,3747	1,5987
45					1,7317	2,0152
50					2,1307	2,4807
55					2,5717	2,9952

(a)  $V = 0,030764 + 0,000028 D^2 H$

----: El rango muestral se enmarcó entre líneas discontinuas.

*Volumen por troza*

Los coeficientes e indicadores de ajuste para los modelos probados se presentan en la Tabla 5.

**TABLA 5**  
**COEFICIENTES Y BONDAD DE AJUSTE POR TROZA DE 3,35 m DE LARGO CON UN**  
**DIAMETRO LIMITE DE UTILIZACION DE 10 cm PARA *PSEUDOTSUGA MENZIESII***  
**(Fundo Voipir - Villarrica)**

Troza	$b_0$	$b_1$	$b_2$	Error Standard $S_{y \cdot x}$	Coef. Correl. $r$	N° de muestra por clase de troza $n$
MODELO (a)						
1	-0,240370	0,015465		0,033	0,97	15
2	-0,180440	0,011266		0,022	0,98	15
3	-0,176610	0,010109		0,021	0,96	14
4	-0,115240	0,007398		0,015	0,97	14
5	-0,085630	0,005578		0,021	0,91	13
6	-0,012390	0,002773		0,025	0,66	10
7	-0,002717	0,001730		0,012	0,49	5
MODELO (b)						
1	0,058689	0,000191		0,034	0,96	15
2	0,023008	0,000148		0,017	0,99	15
3	0,020690	0,000124		0,019	0,97	14
4	0,031518	0,000089		0,017	0,96	14
5	0,026549	0,000066		0,024	0,88	13
6	0,048306	0,000030		0,027	0,61	10
7	0,038364	0,000020		0,012	0,50	5
*MODELO (c)						
1	-0,180830	0,012362	0,000038	0,034	0,97	15
2	0,001388	0,001174	0,000133	0,018	0,99	15
3	0,097933	-0,003910	0,000172	0,020	0,97	14
4	-0,190180	0,011225	-0,000040	0,015	0,97	14
5	-0,367050	0,019997	-0,000170	0,019	0,94	13
6	-0,430340	0,023363	-0,000240	0,021	0,81	10
7	-0,367170	0,019863	-0,000220	0,015	0,52	5

(a)  $V = b_0 + b_1 D$

(b)  $V = b_0 + b_1 D^2$

(c)  $V = b_0 + b_1 D + b_2 D^2$

$V =$  Volumen ( $m^3$  s.s.c.)

$D =$  DAP (cm)

\* : Modelo elegido

El volumen por troza para *Pseudotsuga menziesii* se presenta en la Tabla 6.

**TABLA 6**  
**VOLUMEN POR TROZA PARA PSEUDOTSUGA MENZIESII**  
**(Fundo Voipir - Villarrica)**

CLASE DAP (cm)	VOLUMEN POR TROZA (m <sup>3</sup> s.s.c.) (trozas de 3,35 m de largo; diámetro menor s.c. > 10 cm)						VOLUMEN ACUM. (m <sup>3</sup> s.s.c.)
	TROZA 1	TROZA 2	TROZA 3	TROZA 4	TROZA 5	TROZA 6	
20	0,082	0,078					0,160
25	0,152	0,114	0,108	0,065			0,439
30	0,224	0,156	0,135	0,111	0,080		0,706
35	0,298	0,205	0,172	0,154	0,125		0,954
40	0,374	0,261	0,217	0,195	0,161	0,120	1,328
45	0,452	0,324	0,270	0,234	0,189	0,135	1,604
50	0,532	0,393	0,332	0,271	0,208	0,138	1,874

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. GROSE H. y KANNEGIESSER U. (1988): Investigación para el manejo de las plantaciones de Pino Ore-gón y *Sequoia sempervirens*. (Informe 1988 INFOR - CORFO). 199 pp.
2. HUSCH B.; MILLER, CH. y BEERS, T. (1982): Forest Mensuration. John Wiley & Sons, Inc. Canadá. 401 pp.