

Especie	Fuente	SC	Gl	CM	F
Cp	Método	139.86913	2	69.935	1.315 ns
	Error	1436.08797	27	53.188	
	Total	1575.9571	29		
Dt	Método	44.8104	2	22.4052	1.088 ns
	Error	556.0034	27	22.5927	
	Total	600.8138	29		
Hp	Método	245.67238	2	122.835	2.161 ns
	Error	1534.57702	27	56.846	
	Total	1780.2494	29		
Pe	Método	114.4368	2	57.2184	2.653 ns
	Error	582.4042	27	21.5705	
	Total	696.841	29		
Pg	Método	197.95071	2	98.9754	4.3294 *
	Error	617.25659	27	22.8614	
	Total	815.2073	29		
Pp	Método	85.03515	2	42.518	1.01 ns
	Error	1136.56745	27	42.095	
	Total	1221.6036	29		
Zf	Método	27.810124	2	13.9	0.154 ns
	Error	2240.13388	27	90.375	
	Total	2467.934	29		

Tab. 2.- Comparación de medias de los 3 métodos probados para medir volumen verde através de la prueba de Duncan en las especies que en el análisis de varianza resultaron ser estadísticamente significantes. Los métodos subrayados con la misma línea no muestran ninguna diferencia estadística significativa con respecto a su exactitud al medir con ellos el volumen.

Especie	Métodos		
	X	D	C
<u>Bumelia celastrina</u>			
<u>Cordia boissieri</u>	a		b
<u>Condalia hookeri</u>	a		b
<u>Prosopis sp.</u>	a		b

Donde : X = Método del Xilómetro
D = Método de Densidad Aparente
C = Método de cubicación

De los resultados de la prueba de Duncan se puede apreciar que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el método del Xilómetro y el método de laboratorio en las 4 especies probadas en el Duncan-Test. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa solamente entre los métodos destructivos (método del Xilómetro y método de Densidad Absoluta) y el método que puede o no ser destructivo (método de cubicación), ver tab. 2. Por lo cual para determinar o estimar el volumen verde de la madera en esas 4 especies se recomendara solamente utilizar el método del Xilómetro o el método de Densidad Aparente.

Por otra parte como se puede observar en la tabla 3, el método de cubicación es un método con grandes oscilaciones en su exactitud al ser utilizado en cualquiera de las 13 especies del matorral aquí estudiadas. Por lo tanto, en las 9 restantes especies se puede considerar para estimar volumen verde el método de cubicación como tercera posibilidad.

Por lo antes dicho, para la utilización del método de Cubicación se recomienda considerar los coeficientes de variación dependiendo del trabajo que se vaya a realizar. Cabe mencionar que los valores obtenidos por el método de Densidad Aparente obtubieron muy bajo coeficiente de variación ver tab. 3

Tab. 3: Resultados del análisis estadístico preliminar para la prueba comparativa de los 3 métodos de medición volumétrica en las 13 especies leñosas utilizadas.

*1	Métodos	n	X	S	S ²	CV%
Af	X	10	100	-	-	-
	D	10	100,85	4,44	19,71	4,4 %
	C	10	96,63	14,64	214,33	15,2 %
Ar	X	10	100	-	-	-
	D	10	100,57	2,91	8,47	2,9 %
	C	10	100,34	9,46	89,49	9,4 %
Aw	X	10	100	-	-	-
	D	10	100,20	3,72	13,84	3,7 %
	C	10	102,42	8,03	64,48	7,8 %
Bc	X	10	100	-	-	-
	D	10	100,42	2,40	5,77	2,4 %
	C	10	110,46	14,10	198,93	12,8 %
Cb	X	10	100	-	-	-
	D	10	101,33	2,80	7,83	2,8 %
	C	10	125,17	29,08	845,59	23,2 %
Ch	X	10	100	-	-	-
	D	10	101,82	4,74	22,47	4,7 %
	C	10	115,34	23,41	547,93	20,3 %
Cp	X	10	100	-	-	-
	D	10	100,33	3,04	9,24	3,0 %
	C	10	104,74	12,26	150,31	11,7 %
Dt	X	10	100	-	-	-
	D	10	100,69	1,43	2,04	1,4 %
	C	10	102,87	7,73	59,75	7,5 %

*1	Métodos	n	X	S	S ²	CV%
Hp	X	10	100	-	-	-
	D	10	101,93	3,44	11,83	3,4 %
	C	10	106,80	12,60	158,76	11,8 %
Pe	X	10	100	-	-	-
	D	10	101,23	3,78	14,29	3,7 %
	C	10	96,61	7,10	50,41	7,4 %
Pg	X	10	100	-	-	-
	D	10	104,54	3,15	9,92	3,0 %
	C	10	106,04	7,66	58,68	7,2 %
Pp	X	10	100	-	-	-
	D	10	100,34	4,23	17,90	4,2 %
	C	10	103,73	10,04	100,80	10,0 %
Zf	X	10	100	-	-	-
	D	10	100,57	2,45	6,00	2,4 %
	C	10	98,29	16,28	265,04	16,6 %

Donde X = Método del Xilometro
 D = Método de Densidad Aparente
 C = Método de Cubicación

*1 = Codigos de las especies
 X = Valor medio
 S = Desviación standard
 S² = Varianza
 CV% = Coeficiente de Variación

Para la comparación de los resultados del presente trabajo no se encontró ningún trabajo relacionado con la medición de volumen de madera verde en especies del matorral, ni en el Noreste de México, ni en ninguna otra zona árida o semiárida.

Existe mucha literatura sobre métodos de medición de volumen verde pero la gran mayoría de los trabajos se ocupan con especies maderables de zonas templadas y tropicales, de muchos de los cuales se tomaron bases sobre metodología para el presente trabajo. Estos son: ADLER (1980), CLARK III et. al. (1980), CLARK y TARAS (1976), EVERT (1976), HITCHCOCK y Mc DONNEL (1979), HUSCH et. al. (1972), JIMENEZ (1988), MARTIN (1984), ROCHA (1987), SILVA (1972), SOSA- (1976), SPURR (1952), TALAVERA (1982), VILLA et. al. (1966) y YOUNG et. al. (1980).

Cabe recalcar que en el presente trabajo el método del Xilómetro fue considerado como el método que informa del 100 % del volumen verde de los segmentos leñosos del árbol.

TALAVERA (1982) cita, que para la cubicación de madera de segmentos irregulares de los árboles, pueden ser utilizadas diferentes metodologías y BRUCE (1968) concluyó que el método del Xilómetro es muy preciso al medir volumen verde de segmentos muy irregulares de los árboles.

En el presente trabajo resultaron no tener diferencias estadísticamente significativas para las 13 especies aquí consideradas entre el uso del método del Xilómetro y el método de la Densidad Aparente para medir volumen verde de madera.

Solamente fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas entre el método del Xilómetro y el Cubicación en 4 de las especies consideradas (Bumelia celastrina, Cordia boissieri, Condalia hookeri y Prosopis sp.).

La ventaja de utilizar el método de la Densidad Aparente con respecto a el método del Xilómetro en estas 13 especies del matorral es que éste primero es practica- y técnicamente mas fácil en su utilización, lo cual facilita, agiliza y disminuye el trabajo al estimar volumen verde.

En el método de Cubicación aún cuando resultó ser estadísticamente igual en 9 de las 13 especies, se obtuvieron coeficientes de variación superiores (entre 7.2 % en Prosopis sp. y 23.2 % en Cordia boissieri) a los obtenidos con el método de Densidad Aparente (entre 1.4 % en Diospyros texana y 4.7 % en Cordia boissieri) con respecto al volumen real obtenido através del método del Xilómetro (independientemente del tamaño del árbol), no observándose ninguna tendencia de sobre- o subestimación del volumen verde de con el tamaño del individuo muestreado.

Los 3 métodos de medición de volumen en el presente trabajo probados (método del Xilómetro, método de Densidad Aparente y método de Cubicación) son igualmente efectivos para utilizarse en la determinación o estimación del volumen verde de madera en Acacia farnesiana, A. rigidula, A. wrightii, Celtis pallida, Diospyros texana, Helietta parvifolia, Pithecellobium ebano, P. pallens y Zanthoxylum fagara.

Solamente el método del Xilómetro y el de Densidad Aparente son considerados como aceptables para la medición de volumen verde de madera en Bumelia celastrina, Cordia boissieri, Condalia hookeri y Prosopis sp.

El método de Densidad Aparente, es el método que se recomienda más ampliamente para la medición de volumen verde en las 13 especies aquí tratadas por considerarse con mayores ventajas tanto de uso práctico como técnico, aparte de que resultó ser un método relativamente (al método del Xilómetro) muy exacto.

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en base a las investigaciones de campo efectuadas en la vegetación de matorral en la región de Linares, N. L., la cual esta situada en el sureste del estado de Nuevo León y la que a su vez se encuentra dentro de la zona semiárida-subhúmeda del Noreste de México.

Uno de los principales objetivos y justificaciones del presente estudio fue la prueba comparativa, utilización y/o investigación de métodos y criterios apropiados para utilizarse en posteriores estudios básicos sobre el uso y manejo agroforestal del matorral en el Noreste de México.

Fueron comparados 3 diferentes métodos para medir el volumen verde de madera (de el Xilómetro, de Densidad Aparente y de Cubicación) en las 13 especies siguientes: Acacia farnesiana, A. rigidula, A. wrightii, Bumelia celastrina, Celtis pallida, Condalia hookeri, Cordia boissieri, Diospyros texana, Helietta parvifolia, Pithecellobium ebano, P. pallens, Prosopis sp. y Zanthoxylum fagara.

Los 3 métodos resultaron ser igual de precisos para 9 de las especies. Mientras que el método del Xilómetro y el de Densidad Aparente se mostraron más eficaces para las restantes 4 especies: Bumelia celastrina, Cordia boissieri, Condalia hookeri y Prosopis sp.

Los resultados del presente estudio fueron considerados para su interpretación y discusión. Por último se llevaron a cabo importantes conclusiones y recomendaciones obtenidas del presente estudio.

BIBLIOGRAFIA

- ADLARD, P.G. and JOHNSON, J.A. 1983. Biomass estimation-nutrient cycling and organic matter relations in forest stands. Annotated Bibliography.
- ALANIS, G. 1982. El matorral como recurso pecuario en el Noreste de México. Fac. C. Biol. U.A.N.L., Méx. 47 p.
- ALDER, D. 1980. Estimación del volumen y predicción del rendimiento. Estudio FAO: Montes. ONU, Roma. 22 (2): 80.
- BRUCE, D.; et al. 1968. Development of system of taper and volume tables for red alder.
- CAO, Q. u. BURKHART, H. 1980. Cubic-foot volume of loblolly pine to any height limit. South. J. of Appl. For. p. 7-9.
- CARSTENS, A. 1987. Struktur eines Matorrals im semiariden-subhuiden Nordosten Mexikos und Auswirkungen von Behandlungen zu einer Bewirtschaftung. Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen. Heft 27., 273 p.
- C.A.T.E. 1986. Silvicultura de especies promisorias para producción de leña en América Central. Serie Técnica, Informe Técnico No. 86 CATIE, Turrialba, Costa Rica. 220 p.
- CE.TE.NA.L. 1974. Cartas topográficas No. G14C57, G14C58, G14C59, G14C67, G14C68 Nuevo León y Tamaulipas. 1:50.000. México D.F.
- CE.TE.NA.L. 1977. Cartas edafológicas No. G14C57, G14C58, G14C59, G14C67, G14C68 Nuevo León y Tamaulipas. 1:50.000. México D.F.
- CE.TE.NA.L. 1982. Cartas de uso del suelo y vegetación No. G14C57, G14C58, G14C59, G14C67, G14C68, Nuevo León y Tamaulipas. México D.F.
- CLARK, A. and TARAS M.A. 1976. Biomass of short leaf pine in a natural sawtimber stand in northern Mississippi. Asheville North Carolina. USDA. Forst Service, South Eastern Forest Experiment Station. 32 p. (Research paper se-146).
- CLARK III, A. 1979. Suggested procedures for measuring tree biomass and reporting tree prediction equations. Proc. For. Inventory Workshop, SAF-IUFRO. Ft. Collins, Colorado: 615-628

- CLARK III, A., et al. 1980. Predicted weights and volumes of southern red oak trees on the highland rim in Tennessee. USDA, For. Ser. Res. Pap. SE-208, Southeastern For. Exp. Snt., Asheville, North Carolina. 23 p.
- CO.TE.CO.CA. 1973. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana, Estado de N. L., S.A.G., Méx.
- DAVIS, J.B., et al. 1972. Estimating forage production from shrub ring with in Hot Creek Valley, Nevada, J. Range Manage. 25(5) 398-402.
- DTV. 1974. Atlas zur Mathematik: Tafeln und Texte. Grundlagen Algebra u. Geometrie. Band 1. p. 34-72.
- EVERT, F. 1976. Compatible systems for the estimation of tree and stand volume. For. Chron. p. 15-16.
- GARCIA de M., E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación Climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana. Dfset Larios, Méx.
- GARCIA, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México. 252 p.
- GONZALEZ MEDRANO, F. 1972. La vegetación del Noreste de Tamaulipas. An. Inst. Biol., UNAM, 43, Ser. Bot.(1): 1-100.
- HEISEKE, D. 1985. Regeneración por rebrotes de los tipos de Matorral Mediano Subinermes en la Región de Linares, N.L., Fac. de Ciencias Forestales, U.A.N.L., Méx. 17 p.
- HEISEKE, D. y FOROUGHBAKHCH, R. 1984. Matorral como recurso Forestal. Reporte Científico No. 1. Fac. de Ciencias Forestales, U.A.N.L., Méx. p. 1-31
- HITCHCOCK III, H.C. and McDONELL, J.P. 1979. Biomass measurement: a synthesis of the Literature. Proc. For. Inventory Workshop, SAF-IUFRO. Ft. Collins, Colorado: 544-595 : 441-449
- HUSCH, B., et. al. 1972. Forest mensuration. John Wiley and Sons, U.S.A. 2a. edition. 410 p.
- INSTITUTO INTERAMERICANO de CIENCIAS AGRICOLAS. Tablas matemáticas y de conservación, Tablas de volumen para arboles en pie y tablas de correlación entre diferentes factores dimensionales de arboles naturales Latinoamericanos. Turrialba, P.R. 1965.
- JIMENEZ, P.J. 1988. Aufstellung von Schaftholz-Massentafeln und Tarifen für Pinus pseudostrobus Lindl. und P. teocote Schl. et Cham. in einem Teil der Sierra Madre Oriental im Nordosten Mexikos. Dissertation, Göttingen., p. 94-98

- MACHADO, S. 1984. Determinao do volume da casca em plantacoes de Pinus taeda. Rev. Floresta, Brasil. p. 15-25.
- MARTIN J. 1981. Taper and volume equations for selected Appalachian hardwood species. U.S.D.A., For. Ser., Res. Pap., NE-490. 22 p.
- MARTIN J. 1984. Testing volume equation accuracy with water displacement techniques. For. Sci. p. 41-50.
- MIRANDA, F. y HERNANDEZ X.E. 1963. Los Tipos Vegetativos de México y su clasificación. Colegio de Postgrados. E.N.A., Chapingo, Méx.
- PALMBERG, C. 1981. Un acervo genético leñero en peligro. Unasylva. FAO, Roma. Vol. 33, no. 133 p. 22-29
- REID, N.; MARROQUIN, J. and BEYER-MUNZEL P. 1984. Utilization of shrubs and trees for browse, firewood, and timber in the Tamaulipan thornscrub north-eastern Mexico. (in press).
- ROCHA D., L. 1987. Elaboración de tarifas de volúmenes para Quercus laceyi Small. en el Ejido San Juanito, Linares, N. L., México. Tesis Fac. C. Biológicas, UANL. 81 p.
- ROJAS-MENDOZA, P. 1965. Generalidades sobre la vegetación del Estado de Nuevo León y datos acerca de su flora. Tesis. Fac. de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, Méx. D.F.
- RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México, Ed. Limusa, Méx.
- SACHS, L. 1984. Anwendung statistischer Methoden. Berlin. 522 p.
- SHAPER, E.L. 1963. The twing-count method for measuring hardwood deer browse. J. Wildl. Manage. 16:172-179.
- SILVA, R. u. ARELLANO, R. 1982. Tablas de volumen a cualquier diametro para plantaciones de Pinus caribea en Cochipo, Ed. Monagas- Venezuela. Venezuela-For., p. 2-26.
- SOSA C., U. 1976. Tablas de volumen para rodales; para la estimación de volumen directamente en el campo. E. N. A., Chapingo, México. 44 p.
- S.P.P. 1981. Síntesis Geografica de Nuevo León. 171 p.
- SPURR, S. 1952. Forestry inventory. Ed. The Ronald Press, Co., New York. p. 43-202.
- TALAVERA Z., E. 1982. Metodología para una tarifa de volumen por regresión lineal y su aplicación al calculo de coeficientes de apilamiento. SARH-IPP-INIF., México. No. 80:40.

- TAMAYO, M. 1983. Metodología Formal de la Investigación Científica. Ed. Limusa, Méx.
- VILLA S., A. u. TORRES F., M. 1966. Como elaborar tablas de volumen para coníferas. Memoria de la III Convención Nacional Forestal. México, D.F. p. 536-560.
- VILLARREAL, G. 1973. Contribución al estudio de los principales arbustos forrajeros en el oriente del Estado de Nuevo León. Tesis. Fac. C. Biol. U.A.N.L. 55 p.
- VILLALON M., H. 1989. Ein Beitrag zur Verwertung von Biomasseproduktion und deren Qualitaet fuer die forst- und landwirtschaftliche Nutzungdes Matorrals in der Gemeinde Linares N. L., Mexiko. Goettinger Beitrage zur Land- u. Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen. Heft 39: 165.
- VILLEGAS, D.G. 1972. Tipos de Vegetación en los Municipios de Linares y Hualahuises, N.L.; sus características, aprovechamiento y condiciones ecológicas en que se desarrollan. Tesis profesional. U de G., Guadalajara, Jal., Méx.
- WOLF, F. 1986. Humedad de equilibrio de la madera para el noreste de México. Rep. Científico #5. p. 14-25.