

MEDICION DEL DAP EN TERRENOS INCLINADOS¹

JOSÉ IMAÑA ENCINAS²

RESUMEN - Se estudió la diferencia del punto de medición (PM) del DAP (diámetro a la altura del pecho) en árboles que crecen en terrenos con declives de 10 a 120%. Se muestra que cuanto mayor la pendiente del terreno y mayor el DAP se producen errores de medida hasta de 6%.

Términos para indexación: mensuración forestal.

DBH MEASUREMENT IN SLOPE AREAS

ABSTRACT - The difference between the measure point (PM) of the DBH (diameter of breast high) for trees growing in areas with slope ranging from 10 to 120% are studied in this paper. It shows that increasing the terrain's slope as well as the BHD the measurement's errors will be upper bounded by 6%.

Index terms: forest mensuration.

INTRODUCCION

En América Latina existe una enorme diversificación de tipos de formaciones vegetales arbóreas (Hueck, 1972). Muchas de estas formaciones forestales naturales así como una extensa área de bosques artificiales se encuentran en regiones onduladas. Algunas formaciones forestales se desarrollan inclusive en pendientes superiores a 45 grados.

El conocimiento de la dinámica y la estructura de cada tipo de formación forestal se torna indispensable, sobre todo cuando se trata de hacer ingresar estas masas en sistemas de manejo racional. Una herramienta básica para la definición y ejecución de los programas de manejo resulta ser los inventarios forestales.

Entiendase por inventarios forestales a la actividad de obtener informaciones cuantitativas y cualitativas de los recursos forestales existentes en una área específica (Husch et al. 1982). El comienzo de la actividad de los inventarios forestales se remonta a los siglos 14 y 15 (Zoehrer 1980), mas es a partir de los trabajos dasométricos realizados en los países escandinavos durante el siglo 19 (Hagberg 1948, Ilvessalo 1953)

que los inventarios forestales adquieren tenor de ciencia aplicada. Alrededor de la década de 1930 con los trabajos de Krutzsch & Loetsch (1938) y con el advenimiento de los modelos matemático - estadísticos la actividad de la mensuración de los bosques toma bases sólidas para incorporarse definitivamente en el desarrollo del proceso tecnológico.

La tendencia de las mediciones forestales se concentra actualmente en la teoría del cálculo de probabilidades y de muestreo que por medio de los inventarios forestales continuos van asumiendo una especial atención en el desarrollo global de la actividad forestal.

Los inventarios forestales continuos adquieren su estructura básica en las parcelas permanentes. Dependiendo de la importancia y finalidad de las mediciones los mismos individuos de una cierta población serán observados y medidos en períodos pre-establecidos.

En Europa donde la ciencia forestal consiguió acumular experiencias consecutivas superiores a dos siglos, los trabajos de medición dasométrica se realizan normalmente en turnos de 10 años. En América Latina para las especies de rápido crecimiento por supuesto que la rotación de las observaciones y mediciones de las diversas variables tendrá que ser bastante menor.

De las variables dendrométricas la más utili-

¹ Aceptado para publicación em 10 de Enero de 1992.

² Ing. Forestal, M.Sc., Dr. rer. nat., Univ. de Brasília, Dep. Engenharia Florestal, Caixa Postal 04427, CEP 70919 Brasília, DF.

zada es sin duda el diámetro a la altura del pecho (1,30 m) conocido como DAP.

Bruce (1980) levanta la problemática de la medición del DAP en terrenos inclinados. Algunos textos didácticos (Krammer & Akca 1982) indican que el DAP en árboles que crecen en terrenos en declive será medido a partir del punto superior del terreno (punto PM₂ de la Figura 1). La literatura clásica (Bruce & Schumacher 1935, Chapman & Meyer 1949, Campos 1983) indica que la medida del DAP deberá ser considerada a partir del punto medio entre el nivel más alto y más bajo del terreno (punto PM₁ de la Figura 1).

Para la variable DAP consecuentemente existen dos puntos de medición a alturas diferentes. Bruce (1) indica que el punto de medición (PM) del DAP dependerá del objetivo de las mediciones.

En la práctica forestal (Eidgenoessischer Anstalt für das Forstliche Versuchswesen 1983, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales 1965, Nyssonen & Montenegro 1973) normalmente el punto de medición del DAP se localiza en relación al terreno, en el lado superior (pun-

to PM₂ de la Figura 1). Cuanto mayor sea la pendiente y mayor el diámetro del árbol se justifica plenamente la medición diametral en el punto PM₂, atendiendo las normas de seguridad de los trabajos forestales, que sin duda este punto es más accesible y de menor riesgo para el técnico.

Aumentando la declividad del terreno el punto PM₂ se ubicará consecuentemente a mayor altura del PM₁.

La finalidad del presente trabajo es el de despertar la atención de los técnicos forestales en relación a los trabajos de mediciones forestales que consideran directa o indirectamente la variable DAP en terrenos inclinados.

MATERIAL Y METODOS

Fue idealizada la situación de posibles medidas diametrales, de 15 a 120 cm a la altura del punto PM₂ en terrenos de pendientes de 0 a 120 por ciento, a fin de identificar la diferencia en altura con el punto PM₁.

Se consideró la forma del tronco como si fuese la de un cilindro en el punto de medición del DAP. Las diversas y posibles combinaciones fueron determinadas por medio de un cálculo de simulación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se muestra resumidamente en el Cuadro 1, la diferencia en altura entre los puntos PM₂ e PM₁.

Considerando una conicidad del tronco en 50 mm por cada metro de altura se obtuvieron los valores presentados en el Cuadro 2.

Observando el Cuadro nótase claramente que cuanto mayor sea la pendiente y aumentando el diámetro del árbol se producirán dos medidas diametrales bastante diferentes.

Cabe resaltar en este sentido que la medida del DAP en terrenos inclinados producirá en efecto un error sistemático en los cálculos de volumen de madera, como se muestra en el Cuadro 3, considerando el comportamiento del área basimétrica.

Convendrá futuramente identificar a través

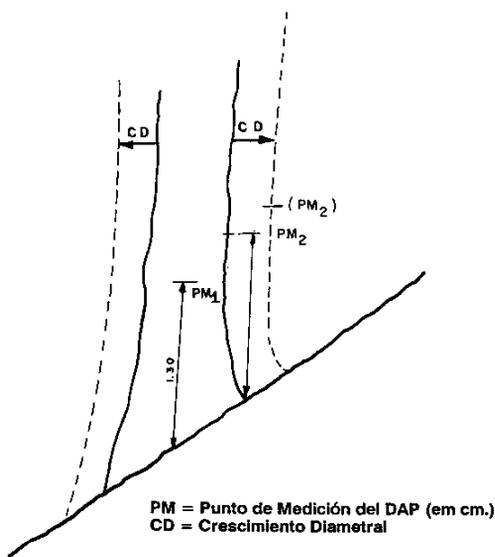


FIG. 1. Punto de medición del diámetro.

CUADRO 1. Diferencia en altura en cm entre el PM1 y PM2.

Diámetro PM1	Declividad en %											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
30	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2
40	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
50	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3
60	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
70	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4
80	0	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5
90	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	5
100	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6
110	0	1	2	2	2	3	4	4	4	5	6	6
120	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7

CUADRO 2. Valor del diámetro en el punto PM2 de acuerdo a la declividad.

Diámetro PM1	Declividad en %											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
20	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	19,5	19,5	19,5	19,5
30	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,0	29,0
40	40,0	40,0	40,0	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,0	39,0	39,0	39,0
50	50,0	50,0	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,0	49,0	49,0	49,0	48,5
60	60,0	59,5	59,5	59,5	59,5	59,0	59,0	59,0	58,5	58,5	58,5	58,5
70	70,0	69,5	69,5	69,5	69,5	69,0	69,0	69,0	68,5	68,5	68,5	68,0
80	80,0	79,5	79,5	79,5	79,0	79,0	78,5	78,5	78,5	78,0	78,0	77,5
90	90,0	89,5	89,5	89,5	89,0	88,5	88,5	88,5	88,0	88,0	88,0	87,5
100	100,0	99,5	99,5	99,0	99,0	98,5	98,5	98,0	98,0	97,5	97,5	97,0
110	110,0	109,5	109,0	109,0	109,0	108,5	108,0	108,0	108,0	107,5	107,0	107,0
120	119,5	119,5	119,0	119,0	118,5	118,0	118,0	117,5	117,5	117,0	117,0	116,5

CUADRO 3. Diferencia máxima del valor de la área

Diámetro (cm)	Área basal en el PM1	(mts cuadrados) en el PM2	Diferencia %
	10% decliv.	120% decliv.	
20	0,031416	0,029864	4,94
30	0,070686	0,066052	6,55
40	0,125663	0,119459	4,94
50	0,196350	0,184745	5,91
60	0,282743	0,268783	4,93
70	0,384845	0,363168	5,63
80	0,502655	0,471730	6,15
90	0,636172	0,601320	5,47
100	0,785398	0,738981	5,91
110	0,950332	0,899202	5,38
120	1,130973	1,065962	5,75

de datos reales de campo el porcentaje de error cometido y tentar su posible minimización.

Procediendo a un simple raciocinio, será bastante probable que las medidas del PM2 en parcelas permanentes en terrenos superiores a 80-90% presenten casi el mismo valor de medición, significando que el árbol tuvo un crecimiento diametral relativamente pequeño, lo que producirá naturalmente una falsa afirmación.

REFERENCIAS

BRUCE, D. Where is the ground? In: ZUWACHS des Einzel-baumes und Bestandesentwicklung.

- Viena, Austria: [s.n.], 1980. p.49-50. (Mitteilungen der forstlichen Bundesversuchsanstalt Heft, 130).
- BRUCE, D.; SCHUMACHER, F.X. *Forest mensuration*. New York: McGraw Hill, 1935. p.11.
- CAMPOS, J.C.Ch. *Dendrometria*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1983. Part. 1, p.4.
- CHAPMAN, H.H.; MEYER, W.H. *Forest mensuration*. New York: McGraw Hill, 1949. p.89.
- EIDGENÖSSISCHE ANSTALT FÜR DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN. *Anleitung für die Aufnahme von terrestrischen Stichproben*. Birmensdorf, Suiza, 1983. p.66.
- HAGBERG, E. *The national forest survey of Kopparbergs län carried out in 1943-44*. Estocolmo (Suecia): Medd. Stat. Skogsforkn. Inst., 1948. 114p.
- HUECK, K. *As florestas da America do Sul: ecologia, composição e importância econômica*. Trad. de H. Reichardt. Brasília: Universidade de Brasília/Polígono, 1972. 466p.
- HUSCH, B.; MILLER, Ch. I.; BEERS, T.W. *Forest mensuration*. New York: Willey, 1982. p.150.
- ILVESSALO, Y. *The third inventory of Finnish forest*. Helsinki (Finlandia): [s.n.], 1953. 57p. (Finnish Paper and Timber Nr. 4).
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES. *Inventario forestal nacional de México 1961-1964*. México, 1965. Vol. 1, p.74. Informe Técnico.
- KRAMMER, H.; AKCA, A. *Leitfaden für Dendrometrie und Bestandesinventur*. Frankfurt/M, (Alemania Federal): J.D. Sauerlaender, 1982. p.69-70.
- KRUTZSCH, H.; LOETSCH, F. *Holzvorratsinventur und Leistungsprüfung*. Berlin: Neudamm Neumann, 1938. 106p.
- NYSSONEN, A.; MONTENEGRO, E. *Manual de trabajo de campo para el inventario forestal*. Sata (Argentina), NOA II - Inventario y desarrollo forestal del noroeste argentino, 1973. p.60.
- ZOEHRER, F. *Forstinventur, ein Leitfaden für Studium und Praxis*. Hamburg (Alemania Federal): Paul Parey, 1980. p.16-18.