

NOTA CIENTÍFICA

MEDICIONES LINEALES EN LA HOJA PARA LA ESTIMACIÓN NO DESTRUCTIVA DEL ÁREA FOLIAR EN VIDES cv. CHARDONNAY¹

Linear measurements for non destructive estimation of leaf area in chardonnay vines

Angélica Gutiérrez T.² y Arturo Lavín A.²

ABSTRACT

The practical measurement of leaf area of vines (*Vitis vinifera* L.) under field conditions is necessary to establish its relation with growth and yield, especially in the evaluation of field experiments. At Cauquenes, Chile (35° 57' S., 72° 19' W.), in the 1993/94 season, a trial was conducted to determine the variables that best estimated the foliage area of vine leaves. The products of multiplying maximum length x maximum width for the shoot leaves and length between leaf apex and petiolar point x width between points of the superior lobules for the leaves of lateral shoots yielded the best linear mathematical indicators.

Key words: vine leaf area assessment; non-destructive linear measurements, Chardonnay, *Vitis vinifera*.

INTRODUCCIÓN

La vid (*Vitis vinifera* L.) debido a la alta fertilidad de sus yemas en comparación con otros frutales, tiene la capacidad de producir una abundante cantidad de racimos y lograr una madurez normal de ellos, siendo esto un índice de su habilidad de producción (Winkler *et al.*, 1974). Cuando el nivel de carga es más elevado que el óptimo, dependiendo de la variedad, localidad y prácticas de manejo que se realicen en el viñedo, puede ocurrir una condición de sobreproducción, al disminuir la relación hojas/fruto (Winkler *et al.*, 1974 ; Martínez de Toda, 1990). Alleweldt como Fader, citados por Casteran 1971, estimaron que el rendimiento del racimo se afecta si el número de hojas situadas distal-

mente es inferior a ocho o diez, por lo que, al menos, se requiere una superficie foliar de 1,32 m² kg⁻¹ uva, para vides con conducción normal, o 2,14 m² kg⁻¹ uva si el sistema de conducción de la vid implica plantas con formación de tipo extenso.

La determinación del área foliar es necesaria para calificar un buen crecimiento y es usada ampliamente en modelos fotosintéticos, evaluación de los sistemas de conducción y poda. Para ello se hace necesario disponer de métodos prácticos no destructivos para estimarla en el campo. Smith y Kliewer (1984) encontraron que el producto del largo por el ancho de la hoja entrega una buena estimación del área foliar, lo que fue corroborado por Elsner y Jubb (1988). También Ackley *et al.* (1958) encontraron que las variables mejor relacionadas con el área foliar eran el largo máximo (LM) y ancho máximo (AM) y el producto de ambos. Manivel y Weaver (1974) encontraron que las variables,

¹Recepción de originales: 03 de febrero de 1999.

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Experimental Cauquenes, Casilla 165, Cauquenes, Chile.
E-mail: cauquene@quilamapu.inia.cl

LM, AM y largo al punto peciolar (LP) estiman en forma independiente un área foliar satisfactoria. Según Kingston y van Epenhuijsen (1989) un conteo de hojas también sirve para estimar área foliar, siendo necesario 11 hojas para el período de crecimiento de frutos, y 13 para el período de madurez en el cv. Italia.

A objeto de determinar las variables lineales que permitan cuantificar el área foliar en forma práctica, se llevó a cabo una serie de mediciones no destructivas en las hojas para determinar las relaciones entre las dimensiones lineales medidas y el área foliar real.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en la temporada 1993/94, en el Fundo Huechahue, a diez kilómetros de la ciudad de Cauquenes ($35^{\circ} 57' S.$, $72^{\circ} 19' O.$, 177 m.s.n.m.), Chile, en vides del cv. Chardonnay, en su segunda hoja. Se escogieron al azar 30 brotes normales, antes de vendimia, los que se llevaron bajo condiciones controladas al laboratorio donde se separaron las hojas de los nudos del brote y aquellas de las feminelas. A todas se les midió cuatro dimensiones lineales: largo máximo (LM), largo desde el mucrón al punto peciolar (LP), ancho máximo (AM) y ancho entre las puntas de los lóbulos laterales superiores (AL) (Figura 1), y posteriormente el área foliar real, mediante un medidor de área foliar marca LI-COR modelo 3000A-01. Para determinar las relaciones entre las dimensiones lineales y el área foliar real se usaron ajustes matemáticos lineales y cuadráticos para las variables LM, LP, AM, AL, y para los productos, LM x AM, LM x AL, LP x AM y LP x AL.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan los valores de coeficientes de determinación (r^2) y nivel de probabilidad (P), de los ajustes lineal y cuadrático, realizados con los datos provenientes de las mediciones realizadas directamente sobre las hojas

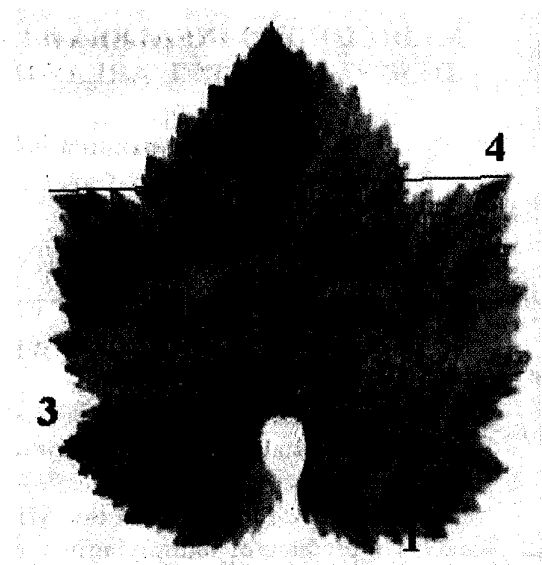


Figura 1. Dimensiones lineales de la lámina de hoja de vid consideradas para la estimación no destructiva del área foliar: 1: largo máximo (LM), 2: largo desde el mucrón hasta el punto peciolar (LP), 3: ancho máximo (AM), 4: ancho entre las puntas de los lóbulos laterales superiores (AL).

Figure 1. Linear dimensions of the vine leaf blade considered for the non-destructive determination of leaf area: 1: maximum length (LM), 2: length from the leaf apex to the petiolar point (LP), 3: maximum width (AM), 4: width between the points of the superior lobules of the leaf (AL).

de los 30 brotes y con los productos de las multiplicaciones entre ellas. Según se observa, los mejores estimadores del área foliar fueron LM x AM para hojas de brotes, y LP x AM para hojas de feminelas. En ambos casos se lograron iguales r^2 y P, eligiéndose los ajustes lineales por su mayor simpleza y facilidad de cálculo y aplicación.

Hojas de brotes: $y = 2,0857 + 0,6257x$,
con $x = LM \times AM$.

Hojas de feminelas: $y = 1,1647 + 0,8473x$,
con $x = LP \times AM$.

Cuadro 1. Coeficientes de determinación (r^2) y probabilidad (P) de ajustes lineales y cuadráticos, para las variables LM, LP, AL, AM, LM x AL, LM x AM, LP x AL y LP x AM de hojas de brotes y feminelas de vides cv. Chardonnay

Table 1. Determination coefficients (r^2) and probability (P) for linear and quadratic adjustments of LM, LP, AL, AM, LM x AL, LM x AM, LP x AL and LP x AM variables and products in leaves of shoots and lateral shoots of Chardonnay vines

Variable	Hojas de brotes			Hojas de feminelas		
	Ajuste	r^2	P	Ajuste	r^2	P
LM	Lineal	0,37	0,0001	Lineal	0,81	0,0001
	Cuadrático	0,84	0,0001	Cuadrático	0,81	0,0001
LP	Lineal	0,85	0,0001	Lineal	0,62	0,0001
	Cuadrático	0,85	0,0001	Cuadrático	0,64	0,0001
AL	Lineal	0,83	0,0001	Lineal	0,78	0,0001
	Cuadrático	0,84	0,0001	Cuadrático	0,82	0,0001
AM	Lineal	0,86	0,0001	Lineal	0,79	0,0001
	Cuadrático	0,88	0,0001	Cuadrático	0,85	0,0001
LM x AL	Lineal	0,92	1×10^{-7}	Lineal	0,80	0,0001
	Cuadrático	0,93	1×10^{-7}	Cuadrático	0,80	0,0001
LM x AM	Lineal	0,93	1×10^{-7}	Lineal	0,80	0,0001
	Cuadrático	0,93	1×10^{-7}	Cuadrático	0,80	0,0001
LP x AL	Lineal	0,90	1×10^{-7}	Lineal	0,79	0,0001
	Cuadrático	0,90	1×10^{-7}	Cuadrático	0,79	0,0001
LP x AM	Lineal	0,93	1×10^{-7}	Lineal	0,85	0,0001
	Cuadrático	0,93	1×10^{-7}	Cuadrático	0,85	0,0001

LM : largo máximo.

LP : largo desde el mucrón al punto peciolar.

AM : ancho máximo.

AL : ancho entre las puntas de los lóbulos laterales superiores.

La estimación del área foliar en hojas de brotes concordó con lo reportado por Sepúlveda y Kliewer (1983) quienes encontraron que un buen estimador del área foliar, en dos cultivares de *Vitis vinifera* L., se obtenía al multiplicar el ancho máximo por el largo máximo de la hoja.

En las Figuras 2 y 3 se puede observar la relación del área foliar real con los estimadores seleccionados para hojas de brotes y feminelas, respectivamente.

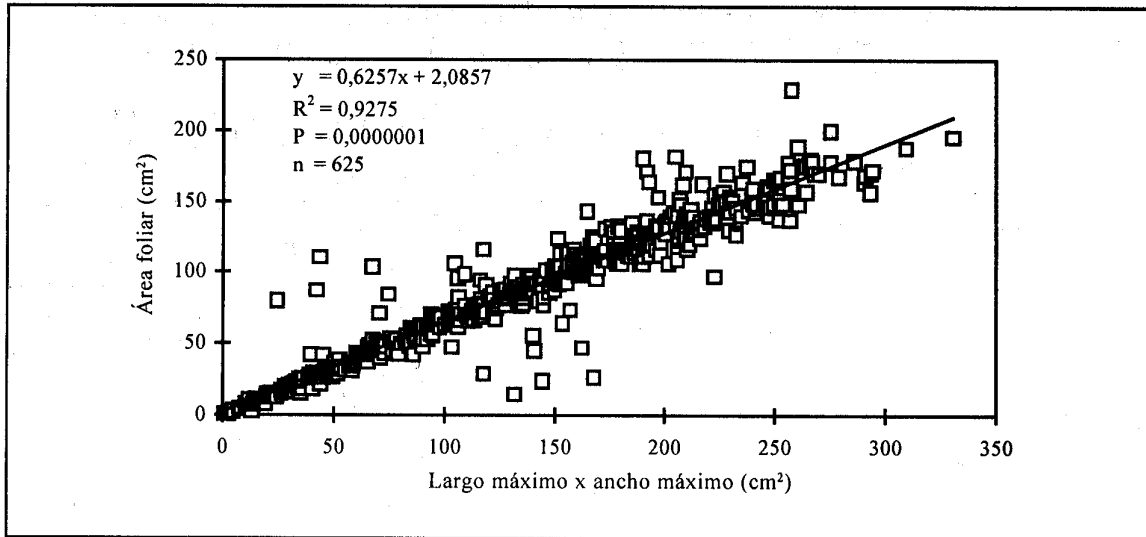


Figura 2. Relación matemática entre área foliar (cm²) y largo máximo x ancho máximo (cm²) en hojas de brotes de vides cv. Chardonnay.

Figure 2. Mathematical relation between real leaf area (cm²) and the product of maximum length x maximum width (cm²) in shoot leaves of Chardonnay vines.

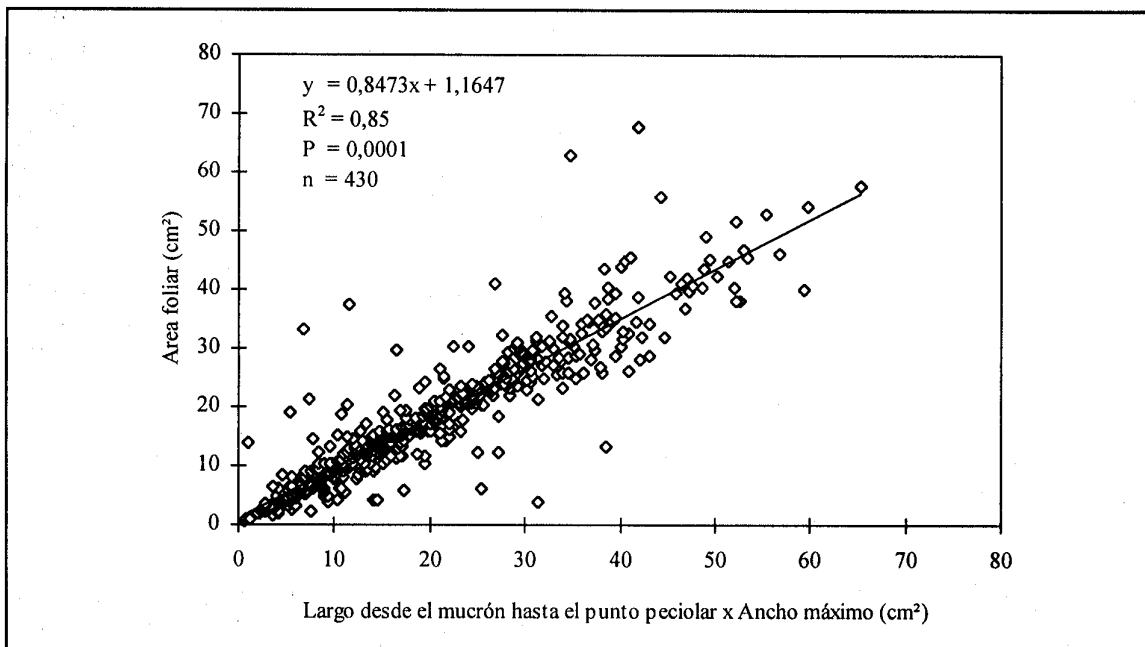


Figura 3. Relación matemática entre área foliar (cm²) y largo desde el mucrón hast el punto peciolar x ancho máximo (cm²) en hojas de feminelas de vides cv. Chardonnay, en el área de Cauquenes.

Figure 3. Mathematical relation between actual leaf area (cm²) and the product of the length between the leaf apex and the petiolar point x the width between the points of the superior lobules (cm²) for the leaves of lateral shoots of Chardonnay vines in the Cauquenes area.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de evaluación, las variables que mejor estimaron el área foliar en hojas de

vides cv. Chardonnay fueron, para hojas de brotes el producto de AM x LM, y para hojas de feminelas el producto LP x AM.

RESUMEN

La medición simple de variables que permitan medir el área foliar en vides (*Vitis vinifera* L.) en forma práctica bajo condiciones de campo, es necesaria para establecer su relación con el crecimiento y producción. En la temporada 1993/94 en el área de Cauquenes, Chile (35° 57' S., 72° 19' W.) se realizó un ensayo para determinar las variables que mejor estimaran el área foliar, en hojas de brotes y feminelas, en vides cv. Chardonnay. Los productos de largo máximo

(LM) x ancho máximo (AM) para hojas de brotes y de largo entre el mucrón y el punto peciolar (LP) x ancho máximo (AM) para hojas de feminelas presentaron los mejores indicadores de relación matemática.

Palabras claves: determinación área foliar en vides, mediciones lineales no destructivas, Chardonnay, *Vitis vinifera*.

LITERATURA CITADA

- ACKLEY, W. B.; CRANDALL, P. C. AND RUSSELL, T. S. 1958. The use of linear measurements in estimating leaf areas. *Amer. Soc. Hort. Sci.* 72: 327-330.
- CASTERAN, P. 1971. Conduite de la vigne. In: Riberau-Gayon, J. et Peynaud, E. (Eds.). *Sciences et techniques de la vigne*. Paris, Francia. Editorial Dunod. Tomo 2. 719 p.
- ELSNER, E. A. AND JUBB, G. L. 1988. Leaf area estimation of Concord grape leaves from simple linear measurement. *Am. J. Enol. Vitic.* 39: 95-97.
- KINGSTON, C. M. AND VAN EPENHUIJSEN, C. W. 1989. Influence of leaf area on fruit development and quality of Italia glasshouse table grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* 40: 130-134.
- MANIVEL, L. AND WEAVER, R. J. 1974. Biometric correlations between leaf area and length measurement of 'Grenache' grape leaves. *HortScience* 9: 27 y 28.
- MARTÍNEZ DE TODA, F. 1990. *Biología de la vid*. Madrid, España. Mundi Prensa. 324 p.
- SEPÚLVEDA, G. AND KLIEWER, W. M. 1983. Estimation of leaf area of two grapevines cultivars (*Vitis vinifera* L.) using laminae linear measurements and fresh weight. *Am. J. Enol. Vitic.* 34: 221-226.
- SMITH, R. J. AND KLIEWER, W. M. 1984. Estimation of Thompson Seedless grapevines leaf area. *Am. J. Enol. Vitic.* 35: 16-22.
- WINKLER, A. J. ; COOK, J. H. ; KLIEWER, W. M. AND LIDER, L. A. 1974. *General Viticulture*. Berkeley and Los Angeles, California, USA. University of California Press. 754 p.