

DETERMINACIÓN DEL ÁREA FOLIAR NO EXTRACTIVA EN VIDES REGADÍAS (*Vitis vinifera* L.) var Malbec

Rodríguez Plaza, L.; Mastrantonio, L.; Maffei, J.; Pérez Valenzuela, R.; Brandi, F.;
Lorenzo, G.; Navarro Canafoglia, V, Sponton, L. y Mezattesta, D.

Docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo; lrodriguezplaza@fca.uncu.edu.ar

Resumen

La determinación del área foliar es usada en modelos de predicción de producción, manejo de cultivo y diseño de riego.

Es muy importante obtener modelos que relacionen mediciones sencillas de campo con el área foliar de una hoja, de modo de no debilitar la producción por extracción de hojas para, su posterior medición en laboratorio.

El objetivo del presente trabajo fue hacer estimaciones del área foliar a partir de mediciones del largo y ancho de las hojas. Para ello se colectaron hojas provenientes de las zonas apicales, medias y basales de brotes de plantas de vid (cv Malbec) con alto y bajo vigor y conducido en parral y espaldero.

Las hojas extraídas se escanearon y luego se determinó su área y la longitudes de ancho máximo (AM), de largo máximo y de la nervadura central (LNC), utilizando software de uso habitual en topografía.

Se encontró una alta correlación en los modelos de regresión calculados utilizando las mediciones de ancho máximo y largo máximo, como así también la longitud de la nervadura central, obteniéndose los siguientes resultados: Área = $0,266 + 0,669.(LM \times AM)$ ($R^2 = 0,965$), Área = $0,60708.(LM \times AM)$ ($R^2 = 0,9651$) y Área = $-45,113 + 15,802.(LNC)$ ($R^2 = 0,9061$)
Área = $10,803.(LNC)$ ($R^2 = 0,8058$)

Palabras clave: viticultura de precisión – área foliar

Introducción

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 (Gutierrez y Lavin – 2006).

Simith y Kliewer (1984) encontraron que el producto del largo por el ancho de la hoja da una buena estimación del área foliar. 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, LM, AM y largo al punto peciolar (LNC) estiman en forma independiente un área foliar satisfactoria.

No se han encontrado trabajos de determinación de ecuaciones de ajuste para el cultivar Malbec, y siendo de tanta importancia para la región se realizó el presente trabajo a fin de determinar las ecuaciones que den el mejor ajuste y permita estimar el área foliar sin necesidad de realizar un muestreo extractivo, a través de determinaciones sencillas a campo.

Materiales y Métodos

Para realizar el trabajo se tomaron muestras de hojas ubicadas en la parte basal, media y apical, en vides, cultivar Malbec, conducidas en parral y espaldero, en dos parcelas de la Facultad de Ciencias Agrarias Luján de Cuyo, Mendoza.

La extracción de la muestra se realizó durante el mes de noviembre.

Las hojas extraídas se escanearon con la utilización de un escáner multifunción HP y se determinó, mediante software de uso habitual en determinaciones topográficas (Surfer Vers.10), el largo, el ancho, la longitud de la nervadura central y su superficie.

Posteriormente mediante análisis de regresión se calcularon las ecuaciones de vinculación entre las variables medidas.

Resultados y discusión

Se extrajeron 57 hojas de los dos sistemas de conducción (espaldero y parral) y de las tres ubicaciones preestablecidas, luego se escanearon y, luego de ajustar la escala – a través de una regla graduada – (Figura 1), se midió la longitud de la nervadura central, ancho, largo y superficie (Figura 2).

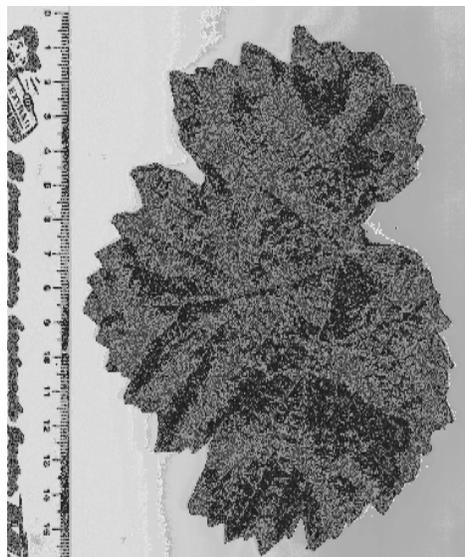


Figura 1: Hoja de vid escaneada y escalada

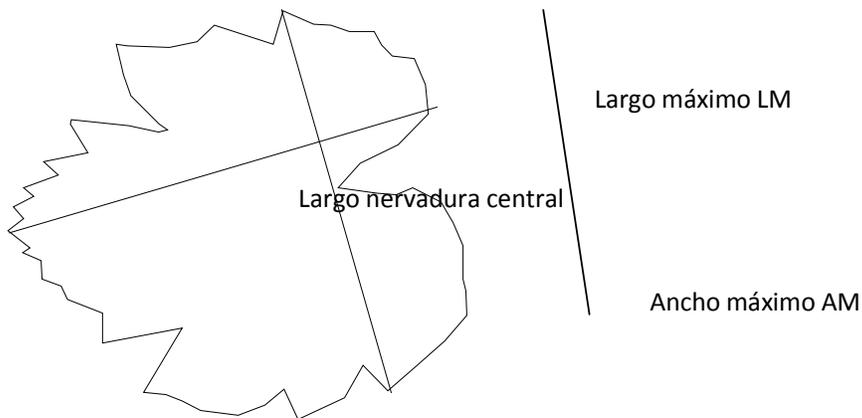


Figura 2: Determinación de las longitudes y la superficie del polígono

En el Cuadro 1 se consignan los valores obtenidos de largo máximo, ancho máximo y área determinada mediante software.

Cuadro 1: valores de medición de LM, AM y Área determinada en las hojas digitalizadas

Conducción	Largo Máximo (cm)	Ancho Máximo (cm)	Área medida (cm ²)
Parral	7,571	6,754	33,5
	6,465	6,268	27,55
	5,387	4,9	21,392
	3,244	3,203	7,415
	9,1	8,46	49,798
	13,18	11,51	108,96
	14,65	12,65	130,78
	14,87	12,89	125,44
	15,07	13,22	143,48
	15,68	13,37	142,02
	12,84	12,24	97,81
	13,94	12,98	126,57
	14,15	12,97	107,54
	16,79	14,79	160,75
	9,22	8,59	59,18
	11,87	9,93	80,17
	11,32	11,35	86,62
	5,27	4,95	20,61
	5,72	5,38	22,06
	5,65	5,71	23,24
	5,8	5,22	20,92
	8,69	8,62	58,76
	10,44	10,02	75,51

Conducción	Largo Máximo (cm)	Ancho Máximo (cm)	Área medida (cm ²)
Parral	11,5	9,82	81,71
	13,6	12,68	120,71
	13,29	13,95	132,61
	14,55	14,71	146,2
	10,98	12,18	111,47
	10,22	10,96	82,69
	12,48	10,89	98,66
	11,79	11,58	93,68
Espaldero	9,19	8,99	36
	9,4	7,6	31
	6,42	5,85	15
	7,92	7,04	22
	9,69	8,6	57
	11,63	9,27	79
	10,3	9,1	60
	7,77	6,58	39
	7,89	8,39	48
	13,6	11,99	113
	14,73	13,34	118
	7,78	8,23	44
	8,41	8,2	51
	7,02	6,07	28
	6,52	5,59	29
	7,51	7,23	34
	14	12	104
	11	11	86
	11,3	9,8	70
	13,1	11,4	88
	14	12	110
	12,58	10,62	85
	12,09	10,96	92
	12,46	11,14	86
	13,78	12	106
	11,44	10,69	85

Con los resultados obtenidos se determinó la ecuación de regresión lineal. Figura 3.

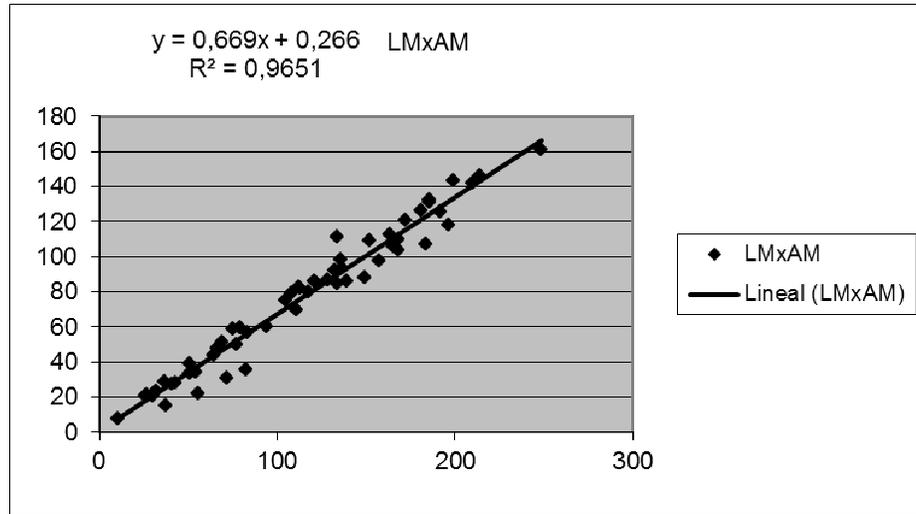


Figura 3: Ecuación de relación lineal entre el producto de largo y ancho máximo con la superficie medida

Esta primera ecuación no tiene en cuenta la intercepción al origen, de modo que cuando los valores de longitud son iguales a cero, el área calculada no es nula.

Se determinó una nueva ecuación teniendo presente esta nueva restricción. Figura 4.

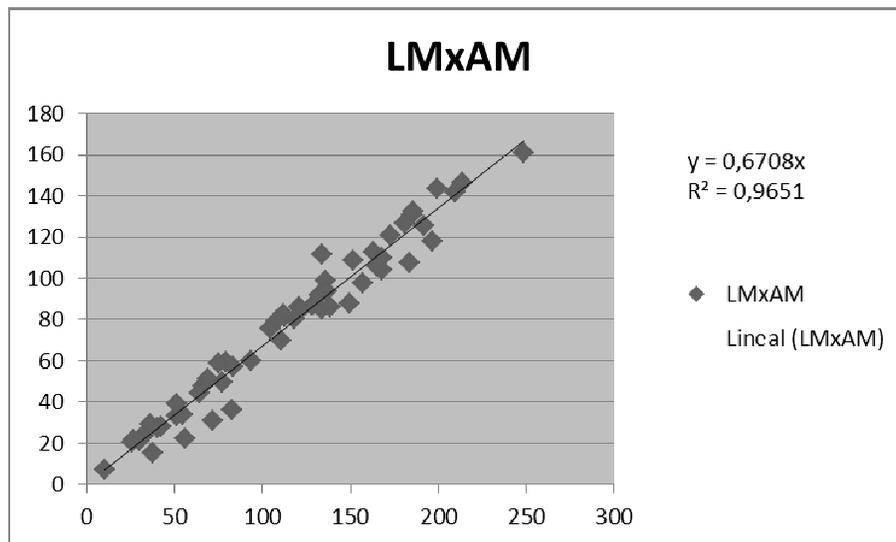


Figura 4: Ecuación de relación lineal entre el producto de largo y ancho máximo con la superficie medida, con ordenada al origen cero

Para una muestra menor se determinó la longitud de la nervadura central y se la relacionó con el área determinada.

Longitud de la Nervadura Central (cm)	Área medida (cm ²)
4,32	22,06
4,81	20,92
4,54	23,24
4,03	20,61
8,74	85,26
9,86	93,68
9,99	98,66
6,81	82,69
7,29	111,47
10,8	146,2
9,85	132,61
10,06	120,71
8,43	81,71
8,43	75,51
6,8	58,76
8,65	86,62
8,89	80,17
11,66	160,75
6,26	59,18
11	107,54
10,58	126,57
9,14	97,81
11,81	142,02
11,48	143,48
11,8	125,44
10,99	130,78
10,12	108,96
5,03	27,55
5,75	33,51
6,12	49,8
4,41	21,39
2,7	7,42

Con los resultados obtenidos se determinó la ecuación de regresión lineal. Figura 5.

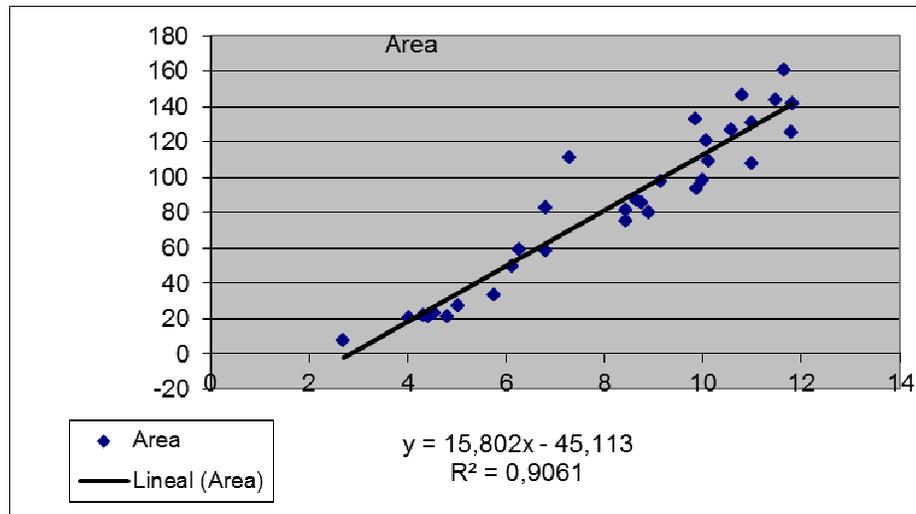


Figura 5: Ecuación de relación lineal entre la longitud de la nervadura central y la superficie medida

Al igual que con las variables anteriores se determinó la ecuación de regresión con ordenada al origen igual a cero. Figura 6.

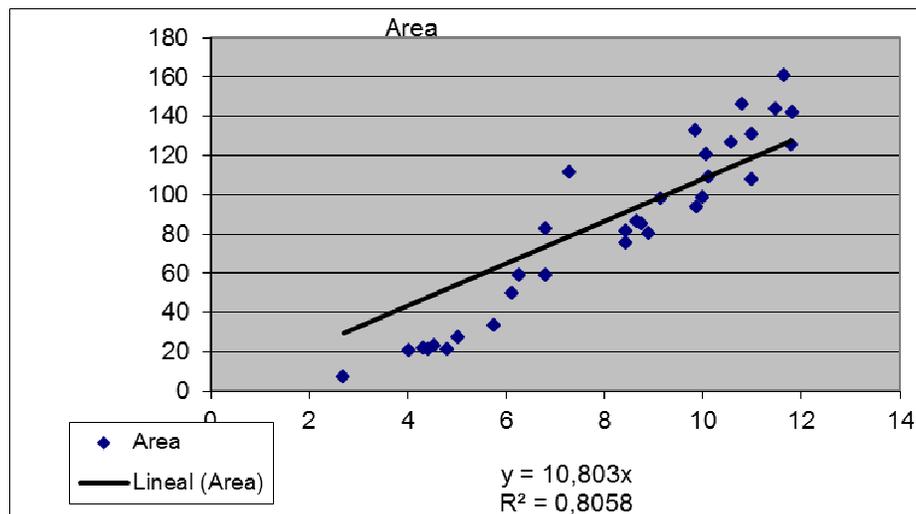


Figura 6: Ecuación de relación lineal entre la longitud de la nervadura central y la superficie medida, con intercepción $y = 0$

Los valores de ajuste de las ecuaciones determinadas para la variedad Malbec son muy buenos, pero cabe destacar que cuando se establecen las ecuaciones teniendo presente la ordenada al origen cero, la que tiene como variable la longitud de la nervadura central, muestra un menor ajuste.

Conclusiones

Tanto la determinación de la superficie foliar a través de la longitud máxima y ancho máximo como la longitud de la nervadura central dan muy buenas correlaciones.

Se prefiere trabajar con la longitud y ancho máximo pues este modelo ofrece mayor confiabilidad en los resultados.

Bibliografía

Ackley, W.B.; Crandall, P.C. and Rusell, T.S. 1958. The use of linear measurements in estimating leaf areas. *Amer. Soc. Hort. Sci.* 72:327-330.

Évora Brondo, J.L.; Glez. Díaz, E.P. y Fariñas Álvarez, Juan F. 2004. Determinación de la superficie foliar de 16 variedades-población (tintas) de de *Vitis vinifera* L. cultivadas en las Islas Canarias.

Gutierrez, Angélica T. y Arturo Lavín A. 2000. Mediciones lineales en la hoja para la estimación no destructiva del área foliar en vides cv. Chardonnay.

Manivel, L. and Weaver, R.J. 1974. Biometric correlations between leaf area and length measurement of Grenache grape leaves. *HortScience* 9:27 y 28.

Smith, R.J. and Kliwer, W.M. 1984. Estimation of Thompson Seedless grapevines leaf area. *Am. J. Enol. Vitic.*35:16-22