

## Medición del área foliar mediante escáner y software Idrisi®

**Lallana, V.H.** Prof. Ord. Tit. e Investigador del CONICET, Cát. de Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Agropecuarias -UNER, C.C. 24 - 3100 Paraná, Entre Ríos. e-mail : vlallana@arcrude.edu.ar

### INTRODUCCION

Es abundante la bibliografía sobre los distintos métodos empleados para el cálculo del área foliar (Ginzo,1968; Fernández, *et al.*, 1989). Si bien existen en el mercado planímetros fotoeléctricos, muchos laboratorios no los poseen debido a su elevado costo. Hoy el espectacular desarrollo de la informática abre nuevas posibilidades para la medición del AF.

En este trabajo describimos la técnica operatoria y el cálculo del "factor de corrección" para la estimación del AF - método destructivo- mediante el uso de un escáner de mesa y un software para procesamiento de imágenes.

### MATERIALES Y METODOS

Se requiere de un ordenador tipo PC con 4 u 8 Mb de RAM, un escáner de página completa y un software de procesamiento de imágenes.

Procedimiento operativo:

1. Escanear las hojas colocándolas directamente en el escáner o bien fotocopiarlas y luego escanear las fotocopias (en tamaño IRAM A4), trabajando con una resolución de 100 o 200 Dpi o ppp (puntos por pulgada) y seleccionar dibujo en blanco y negro. Esto genera una imagen digital de ceros (para los puntos negros) y unos (para los puntos blancos) en donde las hojas verdes pasan a color negro y el fondo (hoja IRAM A4) a blanco.

2. Grabar las imágenes y luego exportar cada una en formato \*.TIF

3. Desde el software Idrisi® seleccionar <Environment> para verificar el

directorio de trabajo y establecer el correcto.

4. Seleccionar <Import/Export> para transformar la imagen de 2. en formato \*.TIF Idrisi. Esta operación dura 1 minuto y se muestra la siguiente pantalla: TIFF file "Nombre1" has the following structure

Columns : 2480 Rows : 3478

Bits per pixel per band : 1

Image : b/w positive image (0 = black)

Header size: 486 Number of bands: 1

Esta información de columnas y filas es la que se toma en cuenta para el cálculo del "factor de corrección".

5. Con <Esc> volver al menú principal, seleccionar <Project Management> y luego <Document>, [1] y el nombre de la nueva imagen (Nombre1.IMG) y aparecerá la información del cabezal (Header size) de la imagen generada por IDRISI en 4. Este es un pequeño archivo que IDRISI crea para cada imagen y lo guarda con extensión \*.DOC (Nombre1.DOC). En la información que presenta esta pantalla (25 opciones) seleccionar la opción número (8) -Unit dist- (Unidad de distancia del "pixel") que por defecto tiene el valor 1.000000 y colocar el del "**factor de corrección calculado**" y luego <Enter> para grabar los cambios y volver al menú principal. *El paso descrito debe repetirse para cada nueva imagen que se desee calcular el área.*

6. Cálculo del factor de corrección:

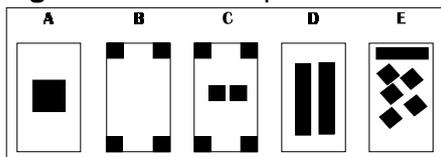
Factor ancho: 21,0 cm / 2480 columnas = 0,008467741; Factor largo : 29,7 cm / 3478 filas = 0,008539390; Factor largo por ancho : 623,7 cm<sup>2</sup> / 8625440 pixels = 0,000072309 cuya raíz cuadrada es : 0,008503490. Por aproximación convendría tomar este último valor como

el apropiado que promedia las diferencias del largo por ancho.

## RESULTADOS

Para probar el ajuste del método se emplearon 5 imágenes patrones (Fig 1) montando cuadrados de papel verde de 10 x 10 cm (A); 5 x 5 cm (B,C); 20 x 5 cm (D) y combinación (E).

**Figura 1.** Muestras patrones.



Las hojas (Fig. 1) se copiaron a 300 "ppp" y luego se calculó el "factor de

corrección" tomando los valores promedios de columnas (2482) y filas (3494) de cada imagen (Cuadro 1).

Luego se calculó el área mediante el software IDRISI® y las diferencias con respecto al área real. En cuatro casos hubo una pequeña sobrestimación promedio de 0,69 % y en un caso una subestimación de 0,44 % respecto a las áreas originales (Cuadro 1). Estos resultados indican un buen ajuste entre los valores reales y los calculados muy aceptable para este tipo de determinaciones donde en general las diferencias oscilan entre un 5 y 8 % (Ginzo, 1968; Kieffer y Lallana, 1989).

**Cuadro 1.** Características de los archivos, cálculo de áreas y diferencias relativas para las muestras (M) indicadas en la Figura 1 (A-E).

M	Archivo (Ext. bytes)			Colum	Filas	Áreas (cm <sup>2</sup> )		Diferencias % Relativo
	*.TIF	*.IMG	*.Doc			Real	Calculada	
A	1,07Mb	15564	464	2480	3478	100	101,34	+ 1,34
B	1,09Mb	20560	464	2490	3498	100	99,56	- 0,34
C	1,09Mb	35504	464	2490	3498	150	150,81	+ 0,54
D	1,08Mb	45888	464	2480	3498	200	210,66	+ 0,83
E	1,08Mb	44928	464	2470	3498	185	185,10	+ 0,05

## CONCLUSION

Entre las ventajas del método se destaca : 1) la rapidez y exactitud de la medición, 2) su bajo costo (\$ 1000 escaner y software) comparado con equipos electrónicos de medición, y 3) la posibilidad de almacenar toda la información en forma digital y emplearla para otros estudios (por ciento de daño por enfermedad, formas de las hojas durante el crecimiento, etc.).

## BIBLIOGRAFIA

Fernández, E.M.; Asnal, W.E.; Giayetto, O. y Cholaky, L.; 1989. "Estimación del área foliar del lino

oleaginoso". *Rev. Fac. Agronomía - UNLPam.*, 4(1) : 47-58.

Ginzo, H. D.; 1968. "Revisión de métodos para medir el área foliar". *Ciencia e Investigación*, 24: 83-87.

Kieffer, L. A. y Lallana, V.H.; 1989. "Nuevo método para la determinación del área foliar en *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae)". *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 20 (1y2): 69-79.

**Nota:** Los interesados pueden obtener copia completa de la guía de procedimiento por correo electrónico.

Las marcas citadas® no significa, de ninguna manera, una recomendación ni tampoco que no existan otras utilizables para el mismo propósito, para obtener iguales o mejores resultados.