



# ANÁLISIS FOLIAR

FLORIA BERTSCH HERNÁNDEZ  
2007

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR												
		(%)						mg/kg				
ID USUARIO	ID LAB	N	P	Ca	Mg	K	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
T-33 DAÑADA JOVEN	99-05	5,21	0,73	0,69	0,51	6,52	0,36	124	21	97	60	27
T-33 SANA JOVEN	910-05	5,95	0,68	0,99	0,73	5,73	0,35	125	16	97	90	31

**E**l ANÁLISIS FOLIAR constituye una de las herramientas útiles para efectuar el diagnóstico nutricional de los cultivos, esto es, para saber si la planta se encuentra bien nutrida o si presenta alguna deficiencia.

Al igual que otras herramientas de diagnóstico que existen, como son el análisis de suelos o la misma observación, el análisis foliar tiene sus fortalezas, pero también sus límites, que son muy importantes de conocer para poder usar e interpretar adecuadamente la información que se genera a partir de un análisis foliar.

Ninguna herramienta de diagnóstico es capaz de identificar todos los problemas y mucho menos resolverlos, y ni siquiera se puede decir que una es mejor que otra. Cada una tiene su utilidad y probablemente el éxito de un diagnóstico provenga de conocer los alcances de cada análisis, y sacarles el provecho respectivo para hacer la mejor interpretación posible.

### **Principio y ventajas del Análisis Foliar**

Una de las ventajas del análisis foliar es que, al provenir del análisis de un tejido, evalúa directamente el estado de la planta.

Cuando se usa como técnica de diagnóstico del estado nutricional de plantaciones en producción, se parte del hecho de que las plantas y cada uno de sus órganos requieren una determinada concentración de nutrimento para funcionar eficientemente y concretar la producción.

Si conocemos las concentraciones que son normales o adecuadas para el funcionamiento de un tejido en particular, esto es, si contamos con una Tabla de Niveles Críticos específica para el cultivo en una edad determinada, entonces podemos compararlos contra nuestro resultado y estimar si está o no dentro del rango normal.

### **¿Cómo se hace un análisis foliar?**

Para hacer el análisis en el laboratorio, el tejido muestreado se seca, se muele y se digiere en forma total con ácidos fuertes y calor hasta que queda convertido en una solución transparente. En esta solución es posible determinar las concentraciones

totales de cada uno de los nutrientes que están presentes en ese tejido, las cuales son expresadas en % o ppm (partes por millón) de nutriente en términos de peso seco. Por ejemplo, si un análisis foliar indica que hay un 2% de N, significa que, de cada 100 g de peso seco de ese tejido, 2 g son de N. Para pasar de % a ppm se utiliza el factor de 10.000, o sea que por ejemplo, un 3% de K, equivale a 30.000 ppm de K.

En la literatura es posible encontrar los ámbitos que se consideren adecuados para los cultivos.

El cuadro resume esta información para 14 de nuestros cultivos más frecuentes.

Estos niveles críticos o ámbitos publicados en la literatura para cada cultivo son muy importantes y pueden utilizarse como una guía, porque los contenidos de nutrientes también varían con las variedades, las condiciones climáticas (temperatura, lluvia), el suelo y el manejo mismo de la plantación.

Debe quedar claro que interpretar un análisis foliar va más allá que efectuar la simple comparación de los valores del análisis obtenido contra la tabla. El papel no lo dice todo. Para poder interpretar adecuadamente un análisis foliar hay que tener un panorama integral del estado de la plantación en el campo.

		CAFÉ	CAÑA	PALMA	MAÍZ	FRUOL	ARROZ	PAPA	TOMATE	CHILE	BANANO	MELÓN	PIÑA	NARANJA	HELECHO
Nutrientes	%	23-32	1,9-2,6	2,6-2,9	2,7-4,0	3,0-6,0	2,6-4,2	4,0-5,5	3,0-6,0	2,9-6,0	2,0-4,0	4,1-5,5	1,5-2,2	2,4-2,7	2,0-3,0
		0,12-0,20	0,18-0,24	0,16-0,20	0,25-0,50	0,25-0,50	0,10-0,48	0,25-0,45	0,34-0,80	0,30-1,00	0,15-0,40	0,25-0,80	0,10-0,25	0,12-0,16	0,23-0,50
		2,0-2,7	1,1-1,6	1,1-1,3	1,7-3,0	1,8-2,5	1,0-3,5	4,0-5,5	3,0-5,0	2,6-6,0	2,3-4,4	3,6-5,0	2,0-3,5	0,7-1,7	2,0-4,0
		1,0-2,2	0,2-1,0	0,5-0,7	0,25-1,00	0,8-3,0	0,15-0,90	1,0-2,5	1,4-3,2	1,0-3,7	0,38-1,40	2,3-3,2	0,3-0,65	1,5-4,9	0,5-1,0
		0,25-0,45	0,10-0,30	0,30-0,45	0,15-0,80	0,25-0,70	0,15-0,60	0,50-1,50	0,38-0,90	0,25-1,20	0,19-0,69	0,35-0,80	0,20-0,55	0,28-0,60	0,20-0,80
Nutrientes	mg/kg o ppm	0,15-0,25	0,14-0,30	-	0,15-0,50	0,50-0,64	0,15-0,20	0,30-0,36	0,30-1,25	0	0,25-0,50	0,23-1,40	0,10-0,30	0,20-0,40	0,20-0,50
		40-100	15-30	10-25	5-25	30-60	5-70	30-50	25-76	25-100	15-50	25-60	30-40	30-100	20-50
		6-25	8-10	5-8	5-20	10-30	7-25	5-20	5-20	6-200	6-30	7-30	9-50	5-20	5-50
		70-275	80-250	50-80	20-250	100-450	70-300	50-150	60-300	60-300	49-300	50-300	75-200	60-120	20-200
		50-200	50-250	150-200	20-300	30-300	30-800	50-300	50-400	26-300	100-2000	50-250	50-400	25-200	30-300
Epoca	Hojas	12-30	25-50	15-20	15-60	20-100	20-50	20-50	20-200	20-260	10-50	20-200	15-70	25-100	20-200
		0,10-0,15	0,15-0,30	0,5-1,0	0,1-0,3	0,12	0,5-2,0	-	-	-	-	-	-	0,1-1,0	-
		A inicio de floración	A 3-5 meses	Plantas menores de 6 años	A inicio de floración	A inicio de floración	A inicio de panícula	En estado vegetativo	En la floración, sin frutos	En floración	En cosecha	Defloración a cosecha	Antes de floración	En estado vegetativo	En cosecha
		3-4 par de hojas	Hoja+3	Porción central de fronda #17	Hoja debajo de mazorca	1a hoja madura	Tejido recién maduro	Hojas recién maduras	Hojas recién maduras	Hojas recién maduras	Sección media de Hoja 3	Hoja 5 desde el ápice	Base blanca de Hoja "D"	Hojas de ramas sin frutos	Frondas maduras
		50 hojas	20-30 hojas	40 hojas	15 hojas	30 hojas	25 puntos	30 hojas	40 hojas	40 hojas	40 hojas	15 hojas	20 hojas	15 hojas	30 hojas

Esta información proviene de la síntesis de tres fuentes bibliográficas: HILLS H.A., JONES J.B. 1996. Plant Analysis Hand Book II. Georgia Micro-Macro Publishing (EU). REUTER D.J., ROBINSON J.B. 1997. Plant Analysis: an interpretation manual. CSIRO (Australia). MALA VOLTA E. 1989. Avaliação do estado nutricional das plantas. Piracicaba, POTAFOS. (Brasil). Apoyada con algunas citas costarricenses. En los libros es posible encontrar datos para muchos otros cultivos.

## Debilidades del Análisis Foliar

Algunas circunstancias en las que quedan explícitas las debilidades del análisis foliar son las siguientes:

En primer lugar, un cultivo que esté siendo fuertemente limitado por algún factor, puede presentar un crecimiento muy reducido, por lo que, las concentraciones de muchos de los nutrimentos en su tejido foliar pueden más bien tender a estar muy altas. De igual manera, plantas que crecen rápido debido a un clima favorable, pueden presentar contenidos de nutrimentos muchas veces más bajos que los normales por el "efecto de dilución", es decir, que los nutrimentos absorbidos son distribuidos en mayor cantidad de materia seca, resultando en concentraciones más bajas. Esta parte de la interpretación solo la aporta una buena observación de la plantación en el campo al momento de tomar la muestra.

En segundo lugar, el método de análisis foliar es por totales. Esta característica desde un punto de vista químico es muy positivo porque garantiza que las repeticiones den igual; pero, ¿quién nos garantiza que realmente todo lo que el análisis está detectando de un nutrimento esté realmente siendo usado por la planta? Con el análisis sabemos que el elemento está dentro de la planta pero ese resultado no nos dice nada sobre si ese nutrimento está en el lugar adecuado, o si más bien podría estar acumulado en algún sitio en que no es activo.

Finalmente, también está muy demostrado que los nutrientes que están dentro de la planta interactúan entre sí, o sea que cambian su comportamiento según la mayor o menor presencia de otros. Por ejemplo, es bien conocido que la aplicación de P disminuye el contenido foliar de Zn, o que la aplicación de K disminuye el contenido de Ca y Mg. Este antagonismo entre elementos también es muy notable en la absorción de Fe, Cu, Mn y Zn. Altas concentraciones de Fe, disminuyen los contenidos de Cu, Mn y Zn, y altas aplicaciones de estos tres, disminuyen la absorción de Fe, causando síntomas de deficiencia de este elemento en los brotes. Algunos de estos comportamientos son bastante generalizados, pero lo que más se sabe es que estas interrelaciones son muy particulares según los cultivos, y lamentablemente, el análisis foliar no nos puede decir mucho sobre estos detalles.

## **Situaciones en las que resulta útil un ANÁLISIS FOLIAR**

1. Cuando no existe una limitante extrema, sirve para valorar el estado nutricional de una plantación y permite:
  - ✓ efectuar comparaciones entre lotes.
  - ✓ dar seguimiento de lotes en el tiempo.
2. Sirve para visualizar los cambios en el tiempo en respuesta a prácticas específicas
3. Es útil para verificar una deficiencia específica evidenciada por un síntoma, principalmente para elementos como B, K, Ca, Mg, P.
4. Permite comparar condiciones diferentes: con y sin problema o establecer una gradiente del síntoma.
5. Sirve para valorar el estado de elementos que no se pueden determinar por suelo (B, N)

## **Situaciones en las que un ANÁLISIS FOLIAR ayuda muy poco**

1. Cuando el material está muy afectado o con crecimiento muy limitado.
2. Cuando no se tiene idea de las condiciones de campo.
3. Cuando no se conocen las condiciones del muestreo.
4. Cuando se revuelven tejidos en diferentes estados.

