

## **DIAGNÓSTICO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS FRUTALES EL ANÁLISIS FOLIAR**

**Juan Hirzel y Nicasio Rodríguez**  
**Ingenieros Agrónomos M.Sc. INIA-QUILAMAPU**

El crecimiento y desarrollo anual de un frutal en etapa productiva manifiesta variaciones que responden al manejo de la especie y a la interacción con los factores edáficos y climáticos. Estas variaciones pueden inducir a cambios estacionales reversibles en la concentración interna de los diferentes nutrientes esenciales, lo cual finalmente puede afectar el rendimiento y/o calidad de la fruta cosechada. A modo de ejemplo se puede citar el efecto de dilución ocurrido en huertos de manzano durante la etapa de pleno crecimiento de fruto (enero - febrero), en la cual, muchos nutrientes son atraídos hacia el fruto, provocando una sintomatología de deficiencia en los brotes nuevos en crecimiento. Este efecto de dilución es del tipo reversible, pero manifiesta un contenido insuficiente de aquellos elementos que manifiestan deficiencia (generalmente nitrógeno y magnesio).

Durante las diferentes etapas de desarrollo de un frutal se van produciendo cambios estacionales en la concentración de nutrientes a nivel de hojas y pecíolos (algunos elementos bajan su concentración y otros la suben). Estos cambios de concentración están relacionados a las necesidades nutricionales del fruto y al grado de movilidad interna de cada elemento. El tejido foliar constituye el pool activo de reservas nutrimentales dentro de la planta, puesto que muchos elementos se encuentran en estado mineral dentro de la vacuola, y por tanto cumplen un rol fundamental como fuente de aporte inmediato de nutrientes a los centros de crecimiento (frutos).

Por esta razón, el tejido foliar es un buen indicador del estado nutricional estacional de los frutales, siempre que el resultado de su análisis químico sea comparado con estándares originados en zonas edafoclimáticas similares, para muestras colectadas en fechas relativamente similares. A su vez, la fecha de colección de la muestra foliar está relacionada a una variable fisiológica de la planta, que dice relación con el momento fenológico en que el tejido foliar manifiesta cierta estabilidad en los contenidos nutricionales. De este modo, para cada especie frutal existe una época recomendada para el muestreo del tejido foliar, tal como se aprecia en el cuadro 1.

**Cuadro 1:** Pauta de muestreo de tejidos foliares para su diagnóstico.

Especie	Época de muestreo	Tejido	Cantidad de tejido
Kiwi	noviembre, enero, febrero	Hojas jóvenes maduras antes de formación de frutos	60 - 100
Vid para vino	noviembre (fin de floración)	Pecíolos opuestos al racimo de la zona exterior de la planta, colectados al inicio de formación de las bayas	50 - 100
Durazno : Nectarín Damasco : Ciruelo Guindo : Cerezo Almendro	enero – febrero	Hojas jóvenes maduras (incluyendo pecíolo) del tercio medio de la ramilla del año	50 - 100
Manzano : Peral	enero – febrero	Hojas jóvenes maduras de dardos nuevos sin frutos ubicados en la periferia	50 - 100
Nogal	enero – febrero	Hojuela terminal de la hoja compuesta del tercio medio de un brote	50 - 100
Naranja Limonero	marzo – abril	Hojas de 4 a 7 meses de edad provenientes de brotes de primavera que no presenten frutos	50 - 100
Palto	marzo – abril	Hojas de 5 a 7 meses de edad provenientes de brotes de primavera que no presenten frutos	100
Frutilla	Primavera (primer ciclo de producción con frutos presentes)	Hojas sin pecíolo recientemente maduras provenientes de todas las zonas de la planta	50 - 100
Frambueso	½ diciembre a enero	Hojas recientemente maduras de las cañas laterales del año	50 - 100
Arándano	enero – febrero (una semana después de terminada la cosecha)	Hojas recientemente maduras del brote anual fructífero	50 - 100

Una vez que la muestra es colectada (en una bolsa de papel), ésta debe ser llevada al laboratorio de análisis más cercano, idealmente aislada de la temperatura ambiente, para no alterar el resultado de la muestra. En aquellas situaciones en que se presenten dificultades para el traslado inmediato de la muestra al laboratorio, ésta se debe mantener refrigerada a 5°C hasta el momento de su envío. Cuando se ha obtenido el resultado del análisis, éste debe compararse con un estándar que indique niveles deficientes, adecuados y excesivos. En este sentido, se denomina concentración deficiente o nivel

deficiente a aquella concentración nutrimental bajo la cual se ve afectada la producción y/o calidad de la fruta. A su vez, la concentración excesiva es aquella en la cual se produce un efecto adverso en la producción, ya sea por competencia interna con otros nutrientes o por toxicidad de algún elemento. Por su parte, la concentración adecuada es aquella que asegura una producción cercana al potencial que permite cada condición edafoclimática, cumpliendo además con la calidad exigida en la fruta cosechada.

Para fines interpretativos, el cuadro 2 muestra los niveles adecuados de diferentes especies frutales. Los límites de rango indican a su vez, el punto de partida para una concentración deficiente o excesiva. La interpretación del resultado del análisis de tejido foliar debe ser realizada por un profesional capacitado.

**Cuadro 2:** Rangos de concentraciones adecuadas de nutrientes en tejidos foliares de diversas especies frutales.

Especie	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	% BMS					ppm				
Manzano rojo	2,0-2,4	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	30-70
Manzano verde	2,0-2,6	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	30-70
Manzano spur	2,2-2,8	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	50-70
Peral	2,3-2,8	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	20-70
Duraznero	2,6-3,5	0,1-0,3	1,2-1,8	1,0-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	25-80
Nectarín	2,6-3,3	0,1-0,3	1,2-1,8	1,0-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	25-80
Damasco	2,5-3,0	0,1-0,3	1,2-1,8	1,2-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	30-70
Ciruelos	2,3-2,9	0,1-0,3	1,5-2,5	1,0-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	30-80
Guindo	2,0-3,0	0,1-0,3	1,0-1,8	1,2-2,0	0,3-0,4	60-200	20-200	20-50	4-20	30-70
Cerezo	2,2-2,6	0,1-0,3	1,0-1,8	1,4-2,4	0,3-0,4	60-200	20-200	20-50	4-20	20-60
Almendro	2,5-2,7	0,1-0,3	1,4-2,0	2,0-3,0	0,2-0,4	60-200	20-200	15-50	4-20	30-70
Limonero	2,0-2,5	0,1-0,2	0,8-1,5	3,0-5,0	0,2-0,5	60-200	25-250	25-300	6-25	30-250
Naranja	2,5-2,8	0,1-0,2	0,7-1,2	3,0-5,0	0,2-0,5	60-200	25-250	25-300	6-25	30-250
Palto Hass	2,0-2,4	0,1-0,2	0,8-2,0	1,0-2,0	0,4-1,0	50-900	50-700	30-200	5-24	30-90
Palto Fuerte	1,6-2,0	0,1-0,2	0,8-2,0	1,0-2,0	0,4-1,0	50-900	50-700	30-200	5-24	30-90
Nogal	2,5-3,2	0,1-0,2	1,2-1,8	1,0-2,0	0,3-0,6	50-200	20-200	18-60	4-20	35-200
Kiwi	1,2-1,5	0,2-0,3	1,5-2,0	1,2-2,5	0,3-0,6	30-200	30-200	30-80	5-20	35-200
Olivo	1,5-2,0	0,1-0,3	0,8-1,5	1,0-2,0	0,1-0,3	50-200	20-200	10-60	4-20	20-150
Vid vinífera	0,8-1,2	0,2-0,4	1,5-1,8	1,5-2,5	0,3-0,6	60-200	25-200	25-60	6-30	30-100
Frambueso	2,5-3,5	0,2-0,5	1,2-3,0	0,6-2,5	0,3-0,8	50-150	50-300	30-80	2-40	40-80
Frutilla	2,6-3,5	0,2-0,4	1,0-2,0	0,7-1,5	0,2-0,4	90-200	90-500	30-80	5-12	30-200
Arándano	1,8-2,2	0,2-0,4	0,3-0,7	0,4-0,8	0,1-0,4	60-350	50-450	8-75	5-90	30-150

### Bibliografía:

Clarke, C. J., G. S. Smith, M. Prasad, y I. S. Comforth. 1986. Fertiliser Recommendations. Published by the Agricultural Research and Advisory Services Divisions Ministry of Agriculture and Fisheries. New Zealand. 70 p.