

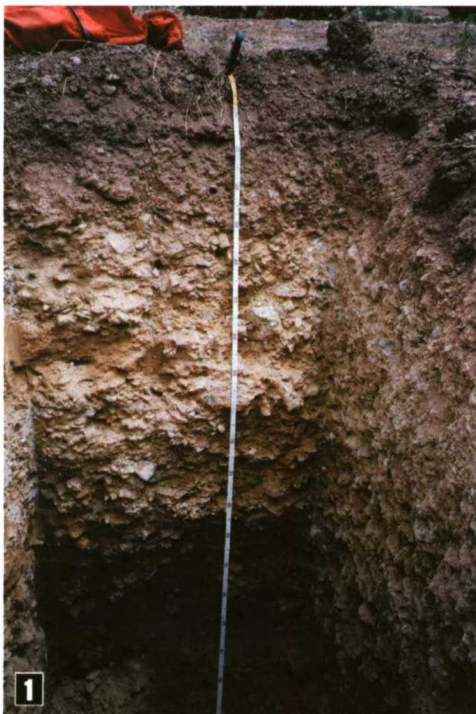
# Microcarencias nutritivas en manzano, peral, nectarina y melocotonero

Resultados de los análisis de más de 2.500 muestras de hoja en la región frutícola de Lleida

**Miquel Arán Mayoral.** Ingeniero agrónomo.

**Pere Villar Mir.** Dr. Ingeniero agrónomo. **Applus Agroalimentario.**

**La justificación de las aportaciones de micronutrientes es un tema recurrente en la gestión de la nutrición de plantaciones de cultivos arbóreos. En el presente artículo intentaremos dar una visión de la situación a partir de nuestros trabajos en el ámbito del estudio de suelos y nutrición de plantas, mediante la realización de controles analíticos en suelos y tejidos vegetales (hojas y frutos). Los datos que se presentan son de una base de más de 2.500 muestras de hoja de la campaña correspondiente al año 2006 en plantaciones de manzano, peral, nectarina y melocotonero de la región frutícola de Lleida. Los análisis fueron realizados en el laboratorio agroambiental de Applus Agroalimentario, que se dedica desde hace más de quince años a realizar estudios de suelos y nutrición de plantas.**



1

La aplicación sistemática de micronutrientes en la gestión de las plantaciones arbóreas es una práctica común sobre la que se discute su idoneidad. Su necesidad técnica ha sido objeto de frecuente consulta. La generalización de una posible receta estandarizada no parece la solución más efectiva, a nuestro juicio. Sin embargo, es interesante reflexionar sobre la evidente frecuencia de dicha práctica y su necesidad real. También sobre sus repercusiones en el plano económico, medioambiental, de calidad y del cumplimiento de ciertos criterios de producción. En relación a este último punto, hay que mencionar que en el caso de la Norma Técnica para la producción integrada de fruta de pepita (01/01/2006)

y la Norma Técnica para la producción integrada de fruta de hueso (24/08/2006), se fijan los criterios de posibles aportaciones de micronutrientes basados en el criterio de la justificación técnica (epígrafe 6.3.4 de dicha normativa).

## ► Micronutrientes implicados y su origen

Cuando se consideran las posibles carencias micronutricionales, los elementos químicos que generalmente se incluyen son: hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. La principal fuente de micronutrientes para los cultivos en la zona del Valle del Ebro proviene del propio suelo, aunque también cabe mencionar otras fuentes:

- Los microelementos que acompañan a los fertilizantes minerales.
- Las aportaciones de residuos orgánicos.
- Las aguas de riego y freáticas.
- Los tratamientos fitosanitarios específicos con enfoque preventivo y/o curativo.



2

Foto 1. Perfil de un suelo desarrollado en una terraza media. Se caracteriza por su profundidad de enraizamiento moderada, su alta pedregosidad, su drenaje rápido y su buena aireación. Su clase textural es de media a moderadamente gruesa. Suelo con una buena aptitud productiva para frutales.

Foto 2. Perfil de un suelo desarrollado en la parte basal de un abanico aluvial. Se caracteriza por tener un espesor de los horizontes A + B superior a 120 cm, sin pedregosidad, de drenaje algo lento, de clase textural moderadamente fina (franco-arcillo-limosa en todo el perfil). Suelo menos apto para ciertas especies frutales que precisa de un manejo exigente.

**LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO** tienen una evidente influencia en la absorción de macro y micronutrientes que se refleja en los contenidos minerales en hoja.

## ► Influencia de los suelos, riego y fertilización en el estado nutricional de las plantaciones

### Suelos

Los suelos (**fotos 1 y 2**) constituyen el principal factor que condiciona el estado nutricional de las plantas que soporta. La composición mineralógica del suelo marca la disponibilidad de nutrientes para cada especie.

A efectos de las características del suelo hay que considerar:

- Posición geomorfológica.
- Secuencia de horizontes edáficos.
- Profundidad de enraizamiento.
- Condiciones de drenaje.
- Clases texturales (granulometría de los horizontes).
- Propiedades físicas y químicas.
- Contenidos de macro y micronutrientes.
- Material originario.

En resumen, las propiedades del suelo tienen un papel primordial que debe reconocerse en una primera fase de la evaluación. Entre los factores que con más frecuencia constituyen un factor edafológico limitante en las plantaciones frutales de la zona estudiada figuran:

- Problemas de drenaje interno (asociados a excesos de riego y ciertas posiciones geomorfológicas).
- Problemas de compactación

del suelo.

- Desequilibrios de macronutrientes por desajustes entre entradas y salidas de nutrientes.
- Variabilidad del suelo a nivel intraparcial, que debería traducirse en una gestión adaptada a cada zona.

### Riego y fertilización

La correcta gestión del riego y la fertilización tiene una implicación directa en la adecuada nutrición de la plantación. Ajustar las dosis de agua de riego y las de nutrientes es un elemento clave en la optimización de los contenidos minerales.

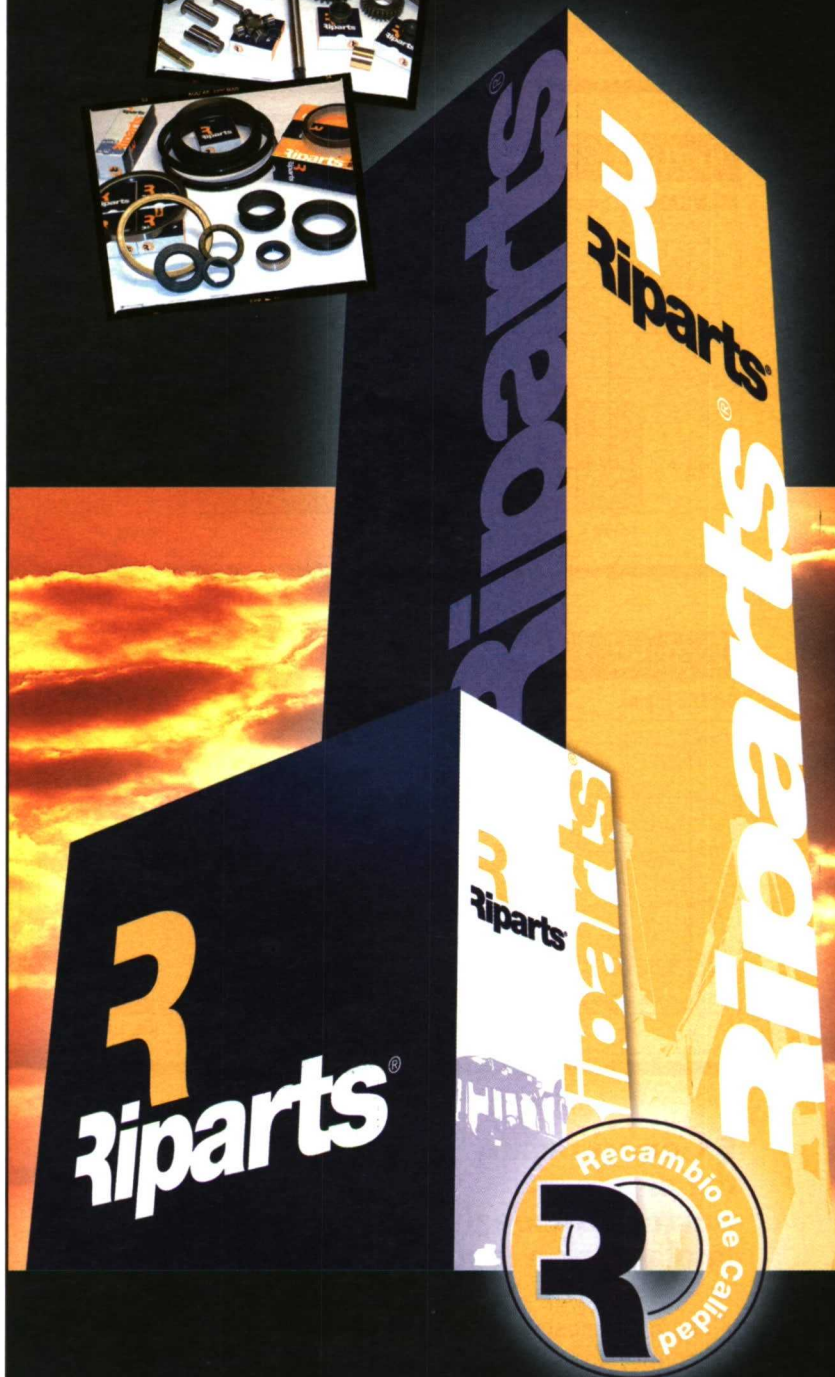
A partir de un suelo con unas determinadas características los criterios aplicados en cuanto a riego y fertilización pueden condicionar de forma considerable la situación nutricional de la planta; consideración que afecta también al contenido micro-nutricional.

El riego tiene un impacto importante en el estado nutricional de la planta. La elevada disponibilidad de agua acelera el crecimiento vegetativo del frutal provocando un consumo diferencial de ciertos nutrientes (nitrógeno y potasio, principalmente). Las condiciones de anoxia, aunque temporal, inducen clorosis de difícil diagnóstico visual.

En cuanto al suministro de nutrientes a las plantas, tiene diversas vías, además de la específicamente denominada "fertilización". Es importante establecer las entradas globales de nutrientes por medio de los fertilizantes minerales, pero también las aportaciones de residuos orgánicos, aguas de riego y restituciones de residuos vegetales. En el caso de los micronutrientes estas aportaciones pueden ser importantes en el caso de determinadas aportaciones orgánicas. En ocasiones, el transporte del suelo a la planta, especialmente en el caso de los micronutrientes, no está garantizado totalmente y el control foliar es el instrumento de diagnóstico más objetivo para establecer un criterio que permita tomar una decisión.

# Riparts

El Mejor repuesto para su máquina

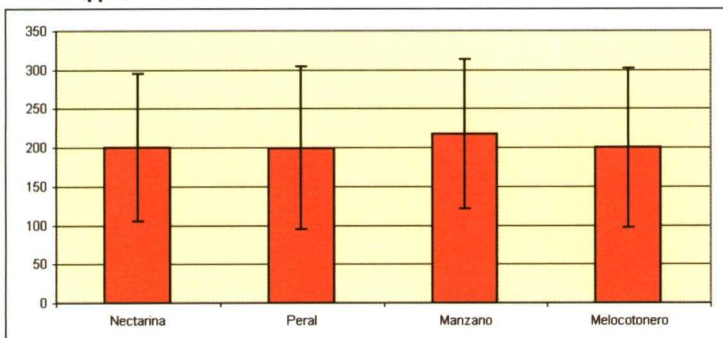


Para maquinaria agrícola y O.P.

MADRID · CÓRDOBA · SEVILLA · JAEN · ÚBEDA  
LUCENA · LORCA · PALENCIA · LLEIDA  
Paseo de Talleres, 3 · Nave 224 · 28021 MADRID · ESPAÑA  
Telf.: +34 91 795 31 13 · Fax: +34 91 796 45 36 · recinsa@recinsa.es

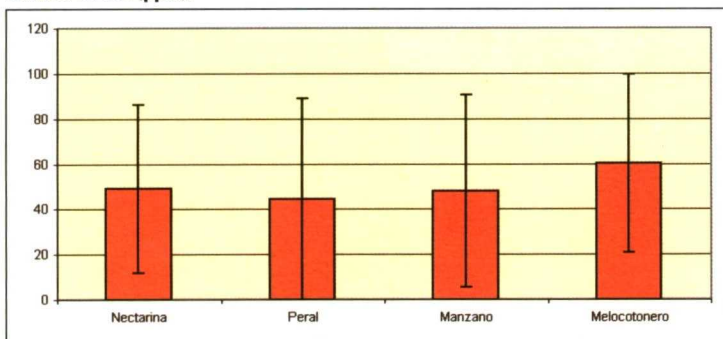
**Figura 1.**

**HIERRO (ppm).**



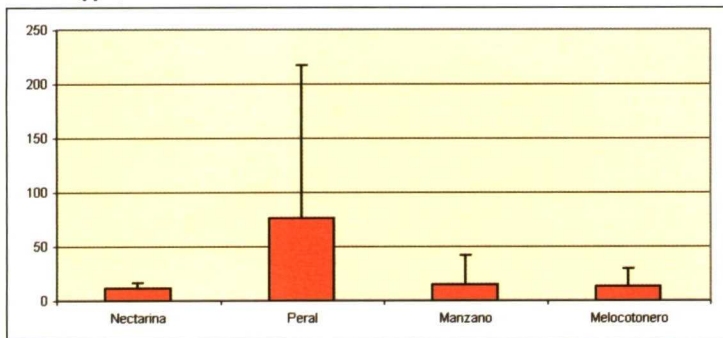
**Figura 2.**

**MANGANESO (ppm).**



**Figura 3.**

**COBRE (ppm).**



## Conocimiento del estado micronutricional de la plantación frutal

Para diagnosticar el estado micronutricional de la plantación, deberíamos conocer:

- La experiencia histórica de carencias.
- Las características del suelo.
- El manejo de riego y fertilización.
- Los controles efectuados.

En relación a la experiencia histórica, es evidente que a lo largo de las sucesivas campañas pueden haberse observado situaciones que, debidamente corroboradas, confirman una situación de necesidad de aportes periódicos de nutrientes, a causa de diferentes motivos. La susceptibilidad de la especie es aquí un factor a analizar.

En cuanto a las características del suelo, constituyen una parte fundamental del proceso de decisión. No se ciñen a los

contenidos micronutricionales, al menos en los suelos normalmente dedicados a explotación frutícola, sino a los factores que inciden en una posible anomalía nutricional, como las situaciones de mal drenaje, dificultades al enraizamiento por compactación de horizontes, mala estructuración, restricción de la circulación de oxígeno en el suelo, horizontes con alto contenido de elementos finos, altos contenidos de caliza activa y escasez de hierro disponible.

Los análisis foliares son actualmente el método objetivo más eficaz para la detección de las carencias y subcarencias en plantaciones de árboles frutales.

## Resultados de una prospección de campaña mediante análisis foliar

A continuación se exponen los resultados obtenidos en un conjunto de unas 2.500 muestras de hoja de manzano, peral y melocotonero/nectarina en la región frutícola de Lleida, en la campaña 2006. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio agroambiental (Applus Agroalimentario) de Sidamon (Lleida).

### Suelos y parcelas estudiadas

#### Características de los suelos de las parcelas estudiadas

Los suelos de las plantaciones frutales objeto de estudio se caracterizan por desarrollarse principalmente sobre depósitos cuaternarios de gravas monogénicas (calizas) o poligénicas (diversas, de origen pirenaico) desarrollados sobre terrazas, conos de deyección, abanicos aluviales y vertientes asociadas, normalmente de escasa pendiente. Son suelos calcáreos, básicos, no salinos, con un nivel medio-alto de materia orgánica, entre moderadamente profundos y profundos, con un nivel moderado de caliza activa, de textura media (francas) o moderadamente finas (franco-arcillo-limosas). La expansión de la fruticultura hacia otras zonas, con materiales terciarios menos aptos

para fruticultura, implica el desarrollo de plantaciones en suelos de menor potencial para el cultivo frutal (alcalinidad, salinidad, clase textural menos favorable, etc.)

#### Características de las plantaciones analizadas

Se trata de explotaciones comerciales de alto rendimiento, mayoritariamente bajo el protocolo de producción integrada. Los sistemas de regadío son variables e incluyen tanto riego a manta como riego localizado. La fertilización se basa, en principio, en recomendaciones técnicas apoyadas por análisis de suelos, con gran variedad de sistemas de control y gestión de la fertilización. Las especies incluidas en el presente estudio son de manzano, peral y melocotonero.

**LOS ANÁLISIS FOLIARES son actualmente el método objetivo más eficaz para la detección de las carencias y subcarencias en plantaciones de árboles frutales.**

### Contenidos de minerales en hojas

#### Hierro

La media de resultados se sitúa en las tres especies en valores cercanos a los 200 ppm. La desviación estándar de dichos resultados permite establecer que, incluso en los valores más bajos, los contenidos se sitúan normalmente por encima de los valores considerados carenciales. Sin embargo, en el caso de este micronutriente, debe procederse con mayor cautela ya que el valor predictivo del contenido de hierro foliar ha de considerarse con prudencia, excepto en el caso de valores muy bajos (<50 ppm) (**figura 1**).

Los tratamientos preventivos con quelatos de hierro son

MLT : la cultura del trabajo ~~bien hecho~~

mejor



manipulando paja



limpiando granjas



ensilando



cargando cereales

**La cultura del trabajo bien hecho significa optimizar todas las tareas de la finca con más rapidez y más eficacia que nunca.**

Esté manipulando paja, o ensilando, limpiando las granjas, cargando camiones, manejando estiércol o manipulando cereales, MLT trabajará más horas que cualquier otra máquina de su finca.

Sus prestaciones hidráulicas, su fuerza, su seguridad y su maniobrabilidad son todas las características que hacen de Manitou el líder en agricultura.

de uso generalizado y dificultan la obtención de niveles de referencia para la zona.

## Manganeso

La media de resultados se sitúa en 45-48 ppm para peral y manzano y presenta un valor más elevado, 60 ppm, en el caso del melocotonero. Analizando los resultados de esta prospección, se observa cómo puntualmente aparecen situaciones carenciales o de ligero déficit (<12ppm) que pueden afectar a un 5-10% de las plantaciones de manzano, nectarina y melocotonero y que para el caso del peral pueden llegar a alcanzar al 20% de las plantaciones de frutales de la zona (figura 2).

Destaca la presencia de altos valores de manganeso que se da en suelos con condiciones de ligera reducción por compactación y encharcamiento, aunque sea éste temporal.

## Cobre

La media de resultados se sitúa en 76 ppm en el caso del peral, de 14 ppm en el del manzano y de 13 ppm en el del melocotonero. Este amplio rango de resultados se debe a la estrategia de tratamientos en peral, algunas de cuyas variedades reciben altas dosis de cobre (se han detectado máximos superiores a 300 ppm). Las situaciones carenciales en este elemento no se han observado en la zona (figura 3).

## Boro

La media de resultados por especies se sitúa entre 31 y 39 ppm. Las desviaciones sobre estos valores son mucho más bajas que en el resto de microelementos; a la vista de lo cual parece plausible una baja incidencia de carencias de este elemento en los cultivos mencionados (figura 4).

No se observan carencias ni

Figura 4.

BORO (ppm).

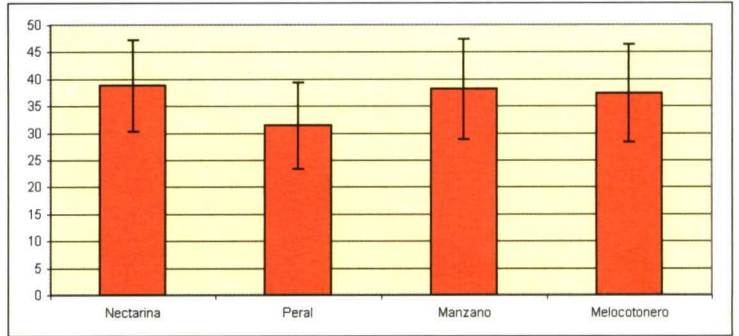
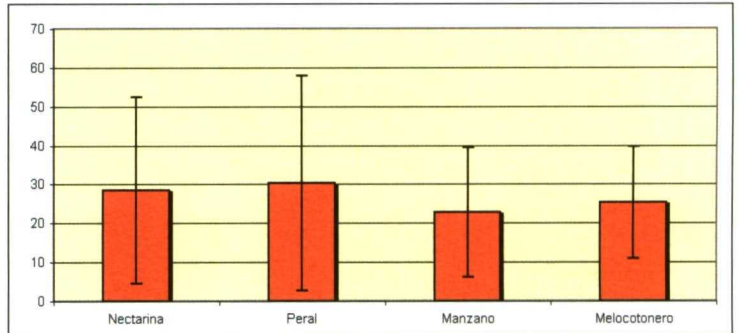


Figura 5.

ZINC (ppm).



visuales ni tampoco en los análisis foliares. La disponibilidad de este nutriente en los suelos del Valle del Ebro parece a priori suficiente para los cultivos establecidos. El análisis foliar permite controlar la disponibilidad de boro para las distintas especies cultivadas en la zona.

## Zinc

La media de resultados de zinc se sitúa en 30 ppm para el peral, 23 para el manzano y 25 para el melocotonero. En el caso del zinc y para niveles críticos de 20 ppm en los frutales de hueso, cabría esperar deficiencias de este nutriente en el 30% de las parcelas (figura 5).

## Conclusiones

Los datos observados en la campaña 2006, que corroboran los de campañas anteriores, justifican la actuación sólo en aquellos casos en que se detectan problemas carenciales o subcarenciales, que constituyen un porcentaje reducido en relación

al conjunto de plantaciones. Los microelementos carenciales detectados más frecuentemente son el zinc y el manganeso. ■

## Bibliografía

- Coïc Y., Coppenet M., INRA "Les oligo-éléments en agriculture et élevage", 1989
- Generalitat de Catalunya, DARP, 2006 "Norma Tècnica per a la producció integrada de fruita de llavor", 2006
- Generalitat de Catalunya, DARP, 2006 "Norma Tècnica per a la producció integrada de fruita de pinyol", 2006
- LAF, Laboratori d'Anàlisi i Fertilitat de Sòls, "Quadern de Divulgació Núm.3: Criteris bàsics de la fertilització raonada en fructicultura", 1999.
- LAF, Laboratori d'Anàlisi i Fertilitat de Sòls, "Quadern de Divulgació Núm.7: Base estadística per a la millora de la gestió de la fertilitat dels sòls agrícoles de les comarques de Lleida", 2002
- LAF, Laboratori d'Anàlisi i Fertilitat de Sòls, "Quadern de Divulgació Núm.10: Preguntes més freqüents relacionades amb les anàlisis de sòls, plantes i residus orgànics". 2003.
- Mills H.A., Benton Jones Jr. J., "Plant Analysis Handbook II" Micro Macro Publishing, 1996
- Pais István, Benton Jones Jr.J., "The handbook of trace elements". St. Lucie Press. 1997.

MAYOR RENTABILIDAD PARA SU CULTIVO

TRY COMPANY ABONOS®  
www.abonostry.es

TRY VIGOR®-MO  
Quelato líquido de Molibdeno al 4%.

TRY ELEMENTS®  
Bioactivador líquido con NPK y Aminoácidos de síntesis.

TRY BOR-MOL®  
Abono líquido de Boro y quelato de Molibdeno (6,1).

TRY FERRO®  
Quelato líquido de Hierro al 6%.

TRY GLUCO®  
Madurante y Bioactivador líquido con NPK y Aminoácidos de síntesis.

TRY MICRO'S®  
Quelato líquido de Magnesio, Manganeso y Zinc (5,5,5).

TRY FROL®  
Solución de abono NPK (04), 5-8-15 (R), con micro-nutrientes.

TRY COMPLEX® liq  
Mezcla líquida de microelementos (Fe, Mn, Zn y Cu), Nitrógeno, Aminoácidos y Péptidos.

TRY MICRO'S® DUE  
Quelato líquido de Manganeso y Zinc (8,8).

TRY COMPANY ABONOS, S.L.  
C/ Costa Brava, 18 - 08234 Madrid  
Info@abonostry.es

MAYOR ESTIMULO PARA SUS PLANTAS