

# Fertilización foliar en poscosecha

---

Marzo 2021



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina

## Fertilización foliar en poscosecha

Por: Curetti Mariela - [curetti.mariela@inta.gob.ar](mailto:curetti.mariela@inta.gob.ar) y De Rossi Rafael – [derossi.rafael@inta.gob.ar](mailto:derossi.rafael@inta.gob.ar)

El **Boro** es un micronutriente esencial para lograr un buen cuaje y una adecuada calidad de frutos en frutales de pepita y carozo. En particular, el ciruelo y el peral son frutales que suelen presentar deficiencias, especialmente el cultivar ‘Packhams Triumph’ (Sánchez, 1996). En el Cuadro 1 se detallan los síntomas de deficiencia visibles en frutos.

*Cuadro 1. Síntomas de deficiencia de boro (Peyrea, 1994)*

Frutos de Pepita	Frutos de Carozo
<ul style="list-style-type: none"><li>• Frutos chicos y achatados</li><li>• Presencia de corcho interno</li><li>• <i>Russeting</i> y rajado</li><li>• Maduración anticipada</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Frutos deformados, agrietados</li><li>• Amarronamiento externo e interno</li><li>• Maduración diferencial dentro del mismo fruto</li></ul>

El **requerimiento** de boro, en su carácter de micronutriente, es muy bajo. Basta mencionar que para lograr una cosecha de 50 toneladas de manzanas se requiere tan solo 260 g de Boro (Cheng & Raba, 2009). A pesar de ser necesario en pequeñas cantidades, su disponibilidad en el suelo puede ser limitante, especialmente para árboles con elevada carga frutal.

Los **suelos** de la región Norpatagónica presentan bajo contenido de boro debido a su material originario y que son regados con agua de deshielo. Además, los suelos de pH alcalinos (pH mayores a 7,5) limitan la absorción del boro por las raíces. Todos los factores que perjudican el crecimiento de las raíces, tales como el estrés hídrico por defecto o exceso de agua y la compactación del suelo, afectan negativamente la absorción de nutrientes.

Para la fertilización con micronutrientes, se prefieren las **aplicaciones foliares** debido a que facilitan la distribución uniforme de pequeñas dosis en el monte frutal. Además, se evita una sobredosificación del boro en el suelo, la cual podría resultar tóxica para el cultivo.

La aplicación foliar de boro **al inicio de la floración** resulta lógica para suministrar el nutriente en el momento oportuno debido a su importancia en la calidad de la flor. Sin embargo, para ese entonces las yemas florales ya se encuentran desarrolladas y esta aplicación sólo soluciona el problema parcialmente. Además en ese momento hay otros requerimientos de trabajo como la defensa de heladas o tratamientos sanitarios (aplicaciones de plaguicidas o fungicidas) que entorpecen su realización.

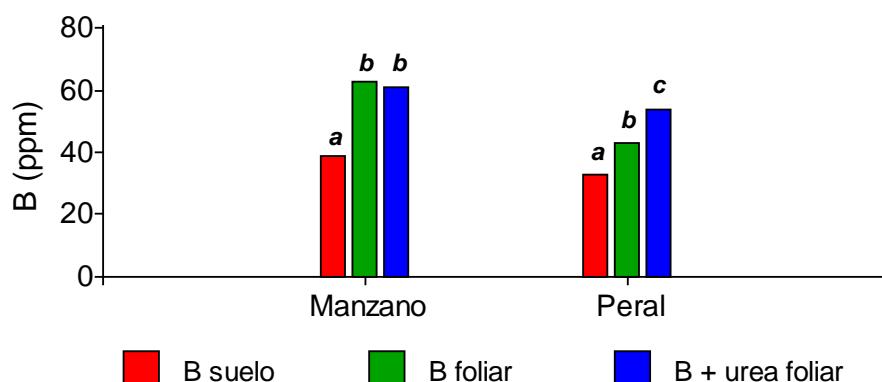
La fertilización foliar **en poscosecha** es más eficiente y práctica que en floración. Esta aplicación incrementa las reservas de boro, las cuales son luego removilizadas para nutrir adecuadamente las yemas florales. Esto es posible gracias a que el boro es un elemento móvil en los frutales de pepita y carozo, ya que es transportado por el floema en forma de un azúcar llamado sorbitol.

En el Cuadro 2 se mencionan algunos de los fertilizantes foliares disponibles en la Norpatagonia que incluyen al menos 5 % de boro. El costo aproximado se obtuvo a partir de la preparación sugerida por los comercios y los precios sin IVA relevados en Marzo-Abril del 2020. El aporte de Boro de cada tratamiento se determinó en base a la preparación sugerida y la concentración de boro de cada fertilizante. Es importante señalar que las recomendaciones de aplicación de fertilizantes foliares deber referirse a concentraciones en el caldo y no a dosis por hectárea, la cual dependerá del volumen aplicado.

**Cuadro 2. Principales fertilizantes foliares con boro**

Fertilizante	Comercio	Boro (%)	Preparación Kg o L / 1000L	Costo u\$/1000L	Aporte Boro g/1000L
<b>Afital boro 21</b>	AFITAL	21	2,0	10,7	420
<b>Ácido bórico</b>	Natalini	17,5	2,5	6,2	438
<b>Boiler</b>	FMC	11,5	1,5	10,5	229
<b>Borando</b>	ANDO	11	2,0	13,0	299
<b>Basfoliar Boro</b>	Compo	11	2,0	14,4	220
<b>Stoller B</b>	Stoller	10	1,0	10,9	134
<b>Aminoquelant-B</b>	Brometan	8,0	2,0	24,2	160
<b>Wuxal - B</b>	Brometan	7,5	1,5	10,0	208
<b>Afital boro</b>	Afital	6,0	2,0	10,3	120
<b>Myr Boro</b>	Carontis	5,0	1,5	16,2	86

En ensayos realizados por el Dr. Sánchez en peral (Sánchez *et al.*, 1998) y manzano (Sánchez y Righetti, 2005) se estudió la efectividad de la aplicación poscosecha de boro vía foliar ( $\pm 250$  g ácido bórico/HL) o por suelo en igual dosis. Las aplicaciones foliares resultaron más efectivas en incrementar la concentración de boro en yemas florales (Figura 1). En las yemas florales provenientes de árboles fertilizados vía suelo, menos del 3 % del boro provenía del fertilizante. En tanto que en los árboles con aplicación foliar, alrededor de un 25 % del B provenía del fertilizante en los perales e incluso superaba un 35 % para el caso de los manzanos. La mayor parte del boro proveniente de la aplicación por suelo en poscosecha permanece en las raíces (60-70 %) y no se encuentra disponible para las yemas florales.

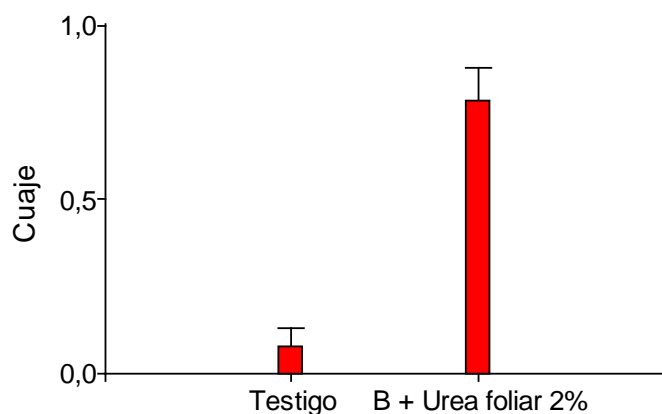


**Figura 1. Concentración en boro (ppm) en yemas florales en manzanos 'Delicious' y perales 'Comice' durante el invierno según el tratamiento de aplicación de B. Datos provenientes de Sánchez *et al.*, 1998 y Sánchez y Righetti, 2005.**

A fines del verano, una buena alternativa es la aplicación foliar conjunta de boro y **urea** con el fin de incrementar también las reservas de nitrógeno. Estas reservas son esenciales para sostener la brotación y el crecimiento de hojas y frutos en las primeras semanas de la primavera. La absorción de la urea foliar es elevada y rápida, más del 70 % en tan sólo dos días (Tagliavini *et al.*, 2012) y por lo tanto esta alternativa es una fertilización nitrogenada muy eficiente. Además, la adición de urea a la aplicación foliar mejora la absorción de boro e incrementa su concentración en yemas florales de perales, tal como puede observarse en la Figura 1 (Sánchez *et al.*, 1998). Esa mejora en el aprovechamiento del boro no fue observada en manzano (Sánchez y Righetti, 2005).

La concentración utilizada para poscosecha es de 2-3 %, bastante más alta que la usada en primavera (~0,5 %), momento en el cual no se aconsejan concentraciones elevadas para evitar daño en las hojas nuevas. El **aporte de nitrógeno** de estas aplicaciones no resulta nada despreciable en base a volúmenes de aplicación en torno a los 2000 L por ha: unas 20 unidades de Nitrógeno. Sin embargo, en variedades de maduración tardía ('Granny Smith' o 'Cripps Pink') se recomienda aplicar boro foliar sólo, sin urea, porque aún se encuentran los frutos en los árboles y puede perjudicarse su calidad.

La aplicación poscosecha de Boro y urea foliar al 2 % es una alternativa interesante en montes frutales que tuvieron una cosecha elevada o se encuentran deficientes. En un ensayo realizado en un monte de manzanos 'Red chief' con una deficiencia nitrogenada importante (1,7 % de N foliar) este tratamiento logró un incremento considerable en el cuaje de frutos en la primavera siguiente (Figura 2).



**Figura 2.** Cuaje expresado como frutos cuajados por ramillete floral en un monte de manzanos 'Red chief' deficiente en nitrógeno.

Por último, es importante señalar algunos factores que influyen en la respuesta a la fertilización foliar como la concentración del nutriente en la solución, el área foliar de la planta en el momento de aplicación, la absorción de los nutrientes vía foliar y su redistribución a los distintos destinos. La absorción de los nutrientes dependen también el pH de la solución y las condiciones ambientales durante la aplicación. Las **condiciones ambientales óptimas** para la aplicación foliar de fertilizantes son temperaturas menores a 25 °C y condiciones calmas (velocidad de viento inferior a 8 Km/h). Temperaturas más elevadas pueden evaporar las gotas antes de alcanzar las hojas y también pueden provocar toxicidad. Las condiciones adecuadas se dan con frecuencia temprano en la mañana o al atardecer.

## Bibliografía

- Cheng L. & Raba R. 2009. Accumulation of nutrients and nitrogen demand-supply relationship of 'Gala' apple trees grown in sand culture. *JASHS* 134(1), 3-13.
- Peyrea F.J. 1994. Boron nutrition in deciduous tree fruit. En: *Tree Fruit Nutrition*. (Eds) A.B. Peterson y R.G. Stevens. Good Fruit Grower, Washington. pp: 95-99.
- Picchioni G., Weinbaum S. & Brown P. 1995. Retention and the kinetics of uptake and export of foliage-applied boron by apple, pear, prune and sweet cherry leaves. *JASHS* 120: 28-35.
- Quartieri M., Millard P. & Tagliavini M. 2002. Storage and remobilization of nitrogen by pear trees as affected by timing of N supply. *Eur. J. Agr.* 17: 105-110.
- Sánchez E.E. 1996. Determinación de estándares nutricionales en pera, manzana y uva de mesa. Plan de trabajo 1106. INTA EEA Alto Valle.
- Sánchez E.E., T.L. Righetti & D. Sugar. 1998. Partitioning and recycling of fall applied boron in Comice pears. *Acta Hort.* 475:347-354.
- Sánchez E.E. 2000. Nitrogen nutrition in pear orchards. *Acta Hort.* 596:653-657.
- Sánchez E.E. & T.L. Righetti. 2005. Effect of postharvest soil and foliar application of boron fertilizer on the partitioning of boron in apple trees. *HortScience* 40: 2115-2117.
- Tagliavini M., Failla O. & Xiloyannis C. 2012. La fertilizzazione nell'arboreto. En: *Arboricoltura Generale*. De Sansavini S. Patron editore, Bologna, Italia.