

# Desarrollo y validación de aplicaciones de Ca foliar en poscosecha tardía en cerezos (*Prunus avium* L.) como complemento nutricional

Carlos Tapia T., Emilio Martínez G., Nicolás Martínez G., Mario Contreras A. y Miguel Morales C.  
Departamento de Investigación y Desarrollo Avium, Curicó, Chile; contacto@avium.cl

## RESUMEN

La producción temprana de cerezas enfrenta una ventana limitada para la ejecución de manejos nutricionales durante primavera. Bajo estas condiciones, la aplicación oportuna de calcio vía suelo puede verse limitada por factores asociados a la condición del suelo y actividad radical. En este contexto, la poscosecha tardía surge como una oportunidad para implementar estrategias nutricionales anticipativas orientadas a fortalecer la condición cálcica en la temporada siguiente. El presente estudio evaluó una estrategia de aplicaciones foliares de calcio durante marzo en tres momentos, utilizando distintas fuentes comerciales codificadas, con el objetivo de analizar la consistencia de la respuesta frente a un tratamiento testigo, sin establecer una comparación comercial entre productos sino que desde la estrategia. La investigación se realizó en un huerto comercial ubicado en Pencahue, Región del Maule, en 'Sweet Aryana' y 'Santina'. Los resultados mostraron una respuesta dependiente de la variedad. En 'Sweet Aryana', la estrategia incrementó principalmente el contenido de Ca en centros frutales/yemas y Ca no soluble en fruta, mientras que en 'Santina' la respuesta se expresó con mayor claridad en Ca total y Ca no soluble en fruta. No se observaron efectos consistentes sobre producción ni calibre comercial. Estos resultados sugieren que las aplicaciones tardías de Ca en poscosecha representan una herramienta complementaria para fortalecer la condición nutricional y fisiológica del cerezo, especialmente en zonas tempranas donde el margen operativo durante primavera pudiese ser limitado.

**Palabras clave:** Centros frutales, poscosecha, zona temprana, Santina, Sweet Aryana

## INTRODUCCIÓN

El calcio cumple un rol estructural fundamental en los tejidos vegetales, participando en la estabilidad de paredes celulares, cohesión de tejidos y condición general de la fruta. En cerezo dulce, su adecuada acumulación se asocia frecuentemente con atributos de calidad y condición, especialmente firmeza y comportamiento poscosecha. Sin embargo, debido a su baja movilidad interna, el Ca presenta una limitada redistribución dentro de la planta, por lo que el momento, vía y estrategia de aplicación resultan determinantes para favorecer su acumulación en tejidos de interés. En variedades tempranas de cerezo dulce, la corta duración del ciclo entre floración, desarrollo de fruto y cosecha reduce el margen de acción para corregir deficiencias nutricionales durante la temporada. Esta condición es particularmente relevante en zonas tempranas, donde la floración ocurre anticipadamente y, en muchos casos, las condiciones de suelo o la baja actividad radical pueden limitar la absorción efectiva de calcio vía suelo durante los primeros estados de desarrollo del fruto. Bajo este escenario, la poscosecha tardía se presenta como una ventana estratégica para realizar aplicaciones foliares orientadas a mejorar la condición cálcica de estructuras reproductivas antes del receso invernal. Esta estrategia no busca reemplazar los programas tradicionales de calcio en primavera, sino complementarlos mediante una estrategia anticipativa que permita preparar al árbol para una temporada de rápido desarrollo y alta exigencia comercial. Estudios previos realizados por Avium han mostrado que aplicaciones foliares tardías de Ca en poscosecha pueden incrementar el contenido de Ca en centros frutales y modificar la composición cálcica de la fruta en la temporada siguiente. Sin embargo, esos antecedentes se basaron en la evaluación de una fuente específica de calcio. En el presente trabajo, el foco se amplió hacia distintas fuentes comerciales, codificadas de manera anónima, con el propósito de evaluar la consistencia agronómica de la estrategia y no establecer una comparación comercial entre productos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante la temporada 2025–2026 en un huerto comercial de cerezo dulce ubicado en Agrícola BP, comuna de Pencahue, Región del Maule, Chile. Se trabajó con Sweet Aryana y Santina (Tabla 1).

**Tabla 1.** Cuadro de tratamientos investigación Ca poscosecha.

Variedad	Portainjerto	Marco de Plantación (m)	Densidad de Plantación (Plantas ha <sup>-1</sup> )	Sistema de conducción	Año de plantación
Sweet Aryana	Colt	4,5 x 2,0	1111	KGB	2021
Santina	Colt	4,5 x 2,0	1111	KGB	2019

La fruta de Sweet Aryana fue cosechada el 29 de octubre de 2025, mientras que Santina fue cosechada el 5 de noviembre de 2025, evidenciando el carácter temprano del sitio de evaluación. Se evaluó una estrategia de aplicaciones foliares de calcio en poscosecha tardía. Las distintas fuentes comerciales fueron codificadas como Ca 1, Ca 2, Ca 3, Ca 4, Ca 5 y Ca 6, con el objetivo de analizar la consistencia de la estrategia y no establecer una comparación comercial entre productos. Cada fuente fue comparada con un tratamiento testigo absoluto respecto a aplicaciones de Ca foliar poscosecha (T0). Las aplicaciones se realizaron en tres momentos: 18 de marzo, 25 de marzo y 1 de abril de 2025, equivalentes a mediados de marzo, 7 y 14 días después de la primera aplicación.

**Tabla 2.** Momentos de aplicación en investigación de calcios foliares poscosecha

Tratamientos	Momentos de aplicación		
	1° Aplicación	2° Aplicación (7DD 1°)	3° Aplicación (14DD 1°)
Testigo	-	-	-
Calcio Foliar	Semana 12	Semana 13	Semana 14

Las pulverizaciones se realizaron con cubrimiento ajustado al volumen de copa estimado mediante volumen de hilera de árbol, utilizando aproximadamente 1.200 L ha<sup>-1</sup> en Sweet Aryana y 1.300 L ha<sup>-1</sup> en Santina. Se evaluaron variables asociadas al estado nutricional de centros frutales y fruta, además de parámetros de condición y productividad. Las variables principales fueron: Ca en centros frutales/yemas (%), Ca total en fruto (mg 100 g<sup>-1</sup>), Ca no soluble en fruto (mg 100 g<sup>-1</sup>), firmeza mediante Durofel (UD), proporción de fruta ≥2J (%) y producción (kg ha<sup>-1</sup>). Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza. Cuando se detectaron diferencias significativas, se realizó separación de medias mediante prueba de comparación múltiple, considerando un nivel de significancia de p≤0,05. Adicionalmente, se calculó el cambio porcentual promedio de las fuentes de Ca respecto del testigo, con el fin de describir la magnitud de respuesta de la estrategia por variedad y variable.

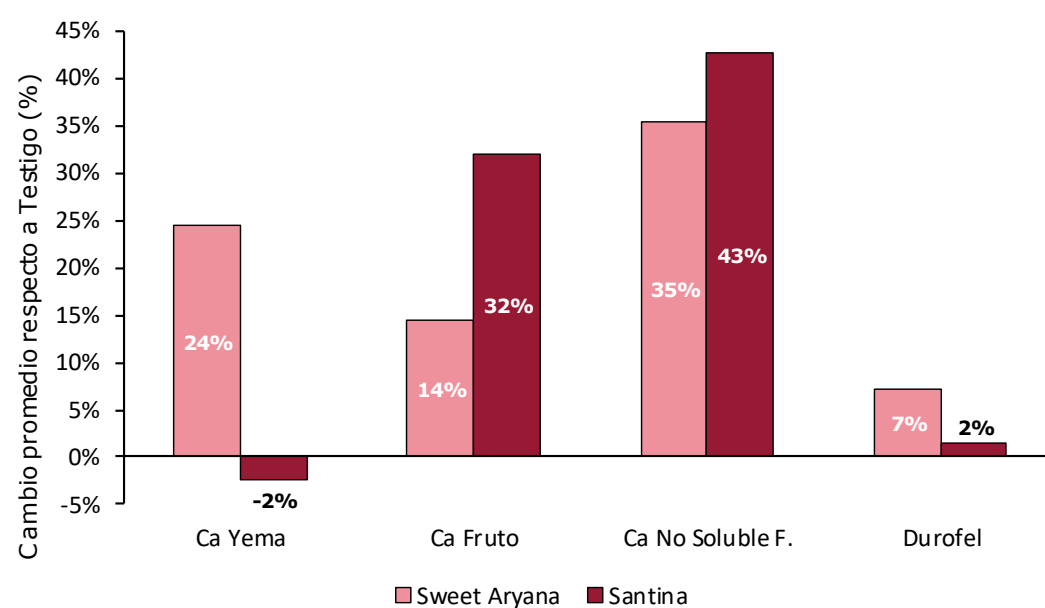
## RESULTADOS

**Tabla 3.** Resumen de las principales variables de respuesta en investigación de Calcio poscosecha.

Variedad	Tratamiento	Yema			Fruto		
		Calcio (%)	Ca Total (mg/100g)	Ca No Soluble (mg/100g)	Durofel (UD)	Σ>2J (%)	Producción (Kg/ha)
Sweet Aryana	Testigo	2,33 a	9,20 a	3,93 a	62,3 a	57,9 a	8.706 a
	Ca 1	3,03 b	10,60 a	5,28 b	65,0 a	52,5 a	8.639 a
	Ca 2	3,11 b	10,03 a	5,00 b	63,0 a	58,3 a	8.431 a
	Ca 3	2,88 b	10,33 a	5,38 b	68,5 a	62,1 a	9.173 a
	Ca 4	2,85 b	10,88 a	5,78 b	67,8 a	56,7 a	8.637 a
	Ca 5	2,78 ab	10,58 a	5,30 b	68,0 a	52,5 a	9.182 a
	Ca 6	2,75 ab	10,80 a	5,18 b	68,3 a	50,8 a	8.483 a
	Valor P	0,003	0,100	<0,001	0,097	0,983	0,995
Santina	Testigo	2,58 a	7,65 a	3,03 a	69,0 a	76,3 a	11.754 a
	Ca 1	2,61 a	10,15 b	4,98 b	68,8 a	87,1 a	12.739 a
	Ca 2	2,50 a	10,63 b	4,13 ab	68,8 a	74,2 a	12.290 a
	Ca 3	2,58 a	10,15 b	3,78 ab	69,5 a	83,8 a	11.473 a
	Ca 4	2,43 a	10,28 b	3,90 ab	71,5 a	77,9 a	12.591 a
	Ca 5	2,40 a	9,88 b	4,48 b	70,0 a	80,8 a	11.389 a
	Ca 6	2,58 a	9,55 b	4,65 b	71,8 a	72,9 a	12.395 a
	Valor P	0,087	<0,001	0,002	0,679	0,503	0,424

Para las columnas, valores medios (n=4). Diferencias significativas, calculadas mediante la prueba HSD de Tukey con p≤0,05, Letras iguales en una misma columna no presentan diferencias estadísticas.

**Figura 1.** Respuesta promedio de fuentes de Ca respecto a Testigo.



## CONCLUSIONES

Las aplicaciones foliares de calcio en poscosecha tardía permitieron mejorar variables asociadas al estado nutricional cálcico del cerezo dulce, aunque la expresión de la respuesta fue dependiente de la variedad y del tejido evaluado. En Sweet Aryana, variedad de cosecha muy temprana, la estrategia mostró una respuesta más marcada en Ca de centros frutales/yemas, además de incrementos en Ca no soluble en fruta. Esto sugiere un efecto positivo sobre estructuras reproductivas y sobre la composición cálcica estructural del fruto. En Santina, la respuesta se concentró principalmente en fruta, con aumentos significativos en Ca total y Ca no soluble, sin cambios evidentes en Ca de centros frutales/yemas. Esta diferencia refuerza la importancia de considerar la respuesta varietal al momento de interpretar estrategias nutricionales en cerezo. Las variables productivas, como producción y proporción de fruta ≥2J, no presentaron diferencias significativas, por lo que la estrategia debe posicionarse como una herramienta de fortalecimiento nutricional y fisiológico, más que como una práctica orientada a aumentar rendimiento en el corto plazo. En zonas tempranas y variedades de ciclo corto, donde existe un reducido margen operativo para la corrección nutricional durante primavera, las aplicaciones de Ca en marzo representan una alternativa complementaria de manejo anticipativo, orientada a preparar la condición cálcica del árbol y de la fruta antes del inicio de la temporada siguiente. Finalmente, se plantea como desafío incorporar evaluaciones de poscosecha en futuras investigaciones, con el fin de determinar si los incrementos observados en Ca total y Ca no soluble se traducen en una mejora real de la condición de fruta durante almacenamiento, transporte y arribo a destino.

## REFERENCIAS

- Bonomelli, C., Bonilla, C., Acuña, E., & Artacho, P. (2012). Seasonal pattern of root growth in relation to shoot phenology and soil temperature in sweet cherry trees (*Prunus avium*): A preliminary study in central Chile. *Ciencia e Investigación Agraria*, 39(1), 127–136.
- Erogul, D. (2014). Effect of preharvest calcium treatments on sweet cherry fruit quality. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 42(1), 150–153.
- Winkler, A., & Knoche, M. (2019). Calcium and the physiology of sweet cherries: A review. *Scientia Horticulturae*, 245, 107–115.

## AGRADECIMIENTOS

Martín Fernández y Alejandro Ávila. Agrícola BP, Pencahue.  
Agroquímicas asociadas: Adama, Anasac, Bioamerica, Compo-expert, Inpacta y Tattersall.