

EXPERTS FOR GROWTH



# Nutrición Floral

[www.compo.cl](http://www.compo.cl)

## Nutrición Floral

Las etapas de floración y fecundación ocurren cuando se ha cumplido el receso en los frutales y/o cuando las condiciones ambientales son las adecuadas, lo cual sucede en distintas épocas del año.

Durante esta etapa, se pueden producir problemas de falta de cuaja derivados de una mala fecundación que entre otras causas, una de las más importantes es la mala nutrición de la flor por falta de microelementos como Boro y Zinc. También se habla de bajos tenores de Calcio en el interior de la flor, lo que deriva en inadecuados comportamientos hormonales, especialmente Auxinas.

Es por esto que en muchos casos se recurre a las aspersiones florales, para complementar nutrientes (especialmente el Boro). Se habla entonces del concepto de “Nutrición Floral”, en que se aplican varios nutrientes durante el período de flor, directamente sobre ella, como se muestra en la Figura N°1.

Por lo tanto, el concepto de **Nutrición Floral** en Frutales se refiere a aplicaciones directas a las flores de: BORO, ZINC, CALCIO, AUXINAS, para obtener los resultados siguientes:



***Mejoras en los niveles de nutrientes florales.***



***Mejor fecundación de las flores.***

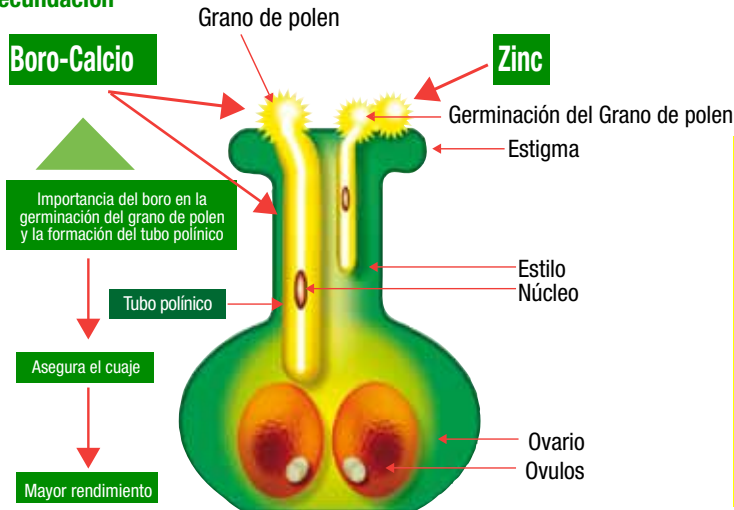


***Mejores producciones.***



**Figura N° 1.- Corte transversal de la Flor**

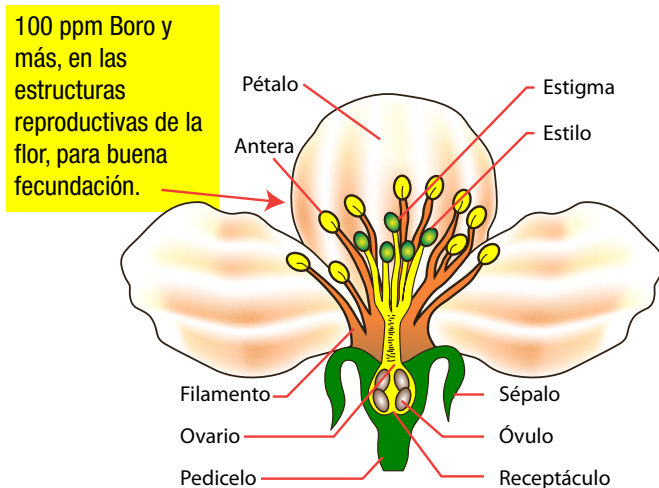
**Fecundación**



La insuficiencia de **Boro** activa la enzima **IAA-Oxidasa** que destruye las **Auxinas** necesarias para el crecimiento del tubo Polínico, por lo tanto es necesario complementar con **Basfoliar Kelp SL** (rico en auxinas).

Si bien en los análisis foliares se habla de niveles normales de Boro entre 30 y 80 ppm, para que en la flor se produzca una adecuada fecundación, es decir una óptima germinación del polen y un óptimo crecimiento del tubo polínico, se requiere de un adecuado nivel de Boro, que debiera estar sobre 100 ppm a nivel floral y que muchas veces la planta no es capaz de surtirle a la flor. Por eso se debe recurrir a aplicaciones exógenas, pero no olvidemos que además debe haber un normal desarrollo y crecimiento del tubo polínico. Según Rodrigo Callejas y otros (1), debe haber una adecuada dotación de fitohormonas, especialmente de Auxinas, tanto en el grano de polen como en el estigma de la flor. Estos autores describen que al haber un bajo nivel de Boro en la flor, se activaría fuertemente la acción de una enzima denominada IAA-Oxidasa, que destruiría las Auxinas necesarias para el buen crecimiento del tubo polínico.

**Figura N° 2.- Estructura de la flor**

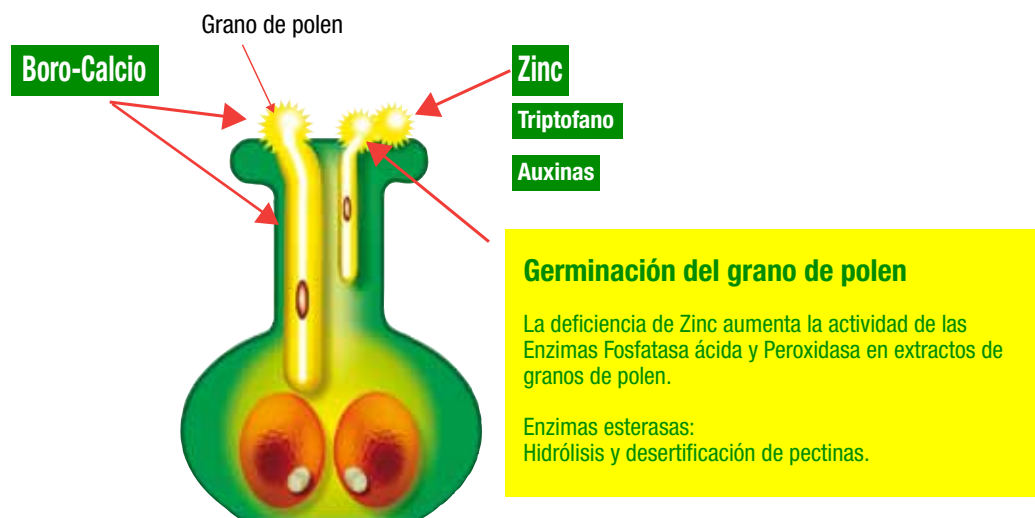


Lo importante es tratar de llegar con el nutriente a las estructuras sexuales de la flor, (Fig. N°2), donde interesa subir los niveles de Boro. Para esto COMPO cuenta con un excelente producto como es Solubor, con 20,8% de Boro de gran pureza que está certificado para utilización en agricultura orgánica, y un bioestimulante rico en Auxinas como **Basfoliar Kelp SL**, derivado de *Ecklonia maxima*, alga que crece en las aguas oceánicas que rodean el Sur de África.

El Zinc también está involucrado en el desarrollo del polen, generando reacciones bioquímicas que favorecen su germinación, por lo que es muy importante en la cuaja frutal. Así también es un precursor del aminoácido triptófano que es un factor esencial en la síntesis de Auxinas (fitohormonas que actúan sobre la elongación celular). El Zinc presentaría este efecto sobre la germinación del polen y crecimiento del tubo polínico al modificar niveles de esta fitohormona en la flor (R.Callejas y otros). (Fig N° 3).

### Figura N° 3.- Corte transversal de la Flor

#### Fecundación



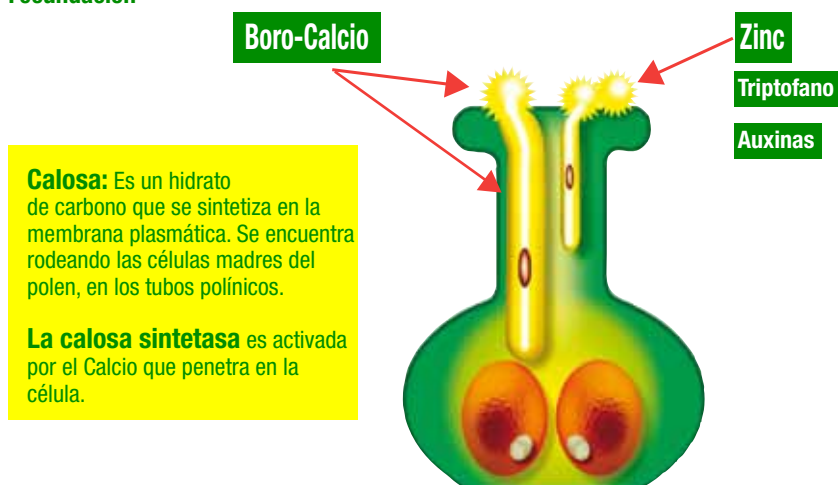
La aplicación de fertilizantes foliares en base a Zinc durante la floración, puede ser muy agresiva con las estructuras florales. Por lo tanto debe ser aplicado en muy bajas dosis y con deficiencias manifiestas. En Carozos y Pomáceas, preferir aplicar en post cosecha para dejar buenos niveles de Zinc en dardos florales.

El Calcio, como lo menciona R. Callejas, debe ser considerado por dos razones fundamentales durante la Fecundación. Importante rol de este elemento sobre la cuaja, tanto por su papel en la germinación en el grano de polen, así como sobre el crecimiento del tubo polínico, debido al efecto quimiotrópico que ejerce sobre este órgano. Se entiende por QUIMIOTROPISMO cuando el crecimiento está orientado a un gradiente químico y un ejemplo claro es el crecimiento del tubo polínico, que desde el estigma crece a través del ovario para alcanzar la célula huevo, "atraído" por una sustancia química producida a nivel del saco embrionario.

En este sentido, la Calosa (carbohidrato sintetizado en la membrana plasmática, activada por la enzima Calosa-sintetasa, que a su vez es activada por el Calcio) que se encuentra rodeando las células madres del polen en los tubos polínicos, estaría aislando la punta del tubo polínico donde van los núcleos masculinos y el núcleo de la célula del tubo, de modo que solo ésta porción absorbería los nutrientes. (Fig. 4).

### Figura Nº 4.- Corte transversal de la Flor

Fecundación



COMPO Agro Chile posee una gran gama de productos destinados a aplicaciones de Nutrición Floral, los cuales se visualizan en la siguiente tabla:

### Productos COMPO en nutrición Floral

Producto	Formulación	Concentración
Basfoliar Ca SL	LS	17% Ca <sup>++</sup>
Basfoliar Zn55 WP	PM	55% Zn <sup>++</sup>
Basfoliar Zn75	Flo	75% Zn <sup>++</sup>
Basfoliar Zn35 Mn15 WP	PM	35% Zn <sup>++</sup> - 15% Mn
Basfoliar Zn35 Mn25	Flo	35% Zn <sup>++</sup> - 25% Mn
Solubor	PS	20,5% B
Basfoliar Boro SL	LS	13% B
Basfoliar Kelp SL	LS	Auxinas y Citoquininas
Basfoliar B-Zn	Flo	15% B - 30% Zn



Cuidadosos ensayos han comprobado que los Productos Basfoliar pueden ser utilizados en aplicaciones dirigidas a las flores, como se describe en el siguiente Programa de Nutrición Floral, logrando significativos incrementos en cuaja y productividad de diversos frutales.

## Resultados de Ensayos:

Con las descripciones anteriores, podemos concluir que el concepto de **Nutrición Floral en Frutales** utilizado por COMPO durante varias temporadas y con cuidadosos ensayos de aplicaciones de nutrientes directo a las flores, se pudo observar significativas mejoras en cuaja de fruta, solo con Boro o Boro + Zinc, como se muestra en los ensayos siguientes, tanto en Uva vinífera como en Carozos.

### Uva vinífera

Figura N° 5: Solubor / Basfoliar Zn55 en Uva Vinífera cv. Carmenere.

Aumento de producción por mayor cuaja expresado en bayas por cm de escobajo con 2 aplicaciones desde Antes de Flor y durante Inicio de Flor.

Viña Undurraga, Temporada 1998-1999.

TTO	Productos	Dosis P.C/ha	Época de aplicación		N° bayas/cm de escobajo
			15 días antes de Flor	Aplicación Inicio de Flor	
T0	Testigo	-	-	-	2,4
T1	Basfoliar Zn55	2	x	x	2,9
	Solubor	3.75		x	
T2	Basfoliar Zn55	2		x	2,7
	Solubor	3.75		x	

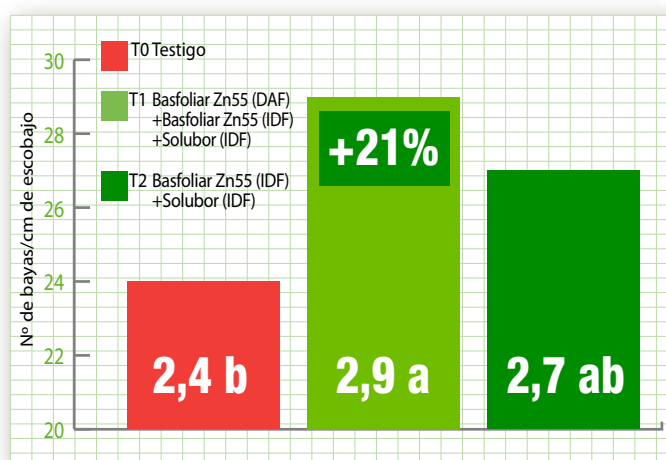


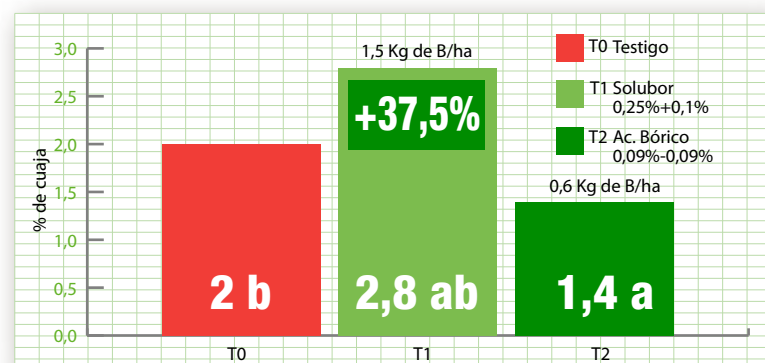
Foto 1.- Aplicaciones de Solubor + Basfoliar Zn 75 Flo en uva vinífera cv. Merlot. Se observa una notable mejora en Cuaja de bayas.



### Carozos

Figura N° 6: Solubor en ciruelos cv. Angeleno.

Aumento de % de cuaja con aplicaciones de Solubor en Inicio y Plena flor. (Fuente: COMPO/BASF, Aconcagua) .



Aplicaciones de Solubor en variedad de ciruelos Angeleno presentaron una notable mejora en la cuaja.

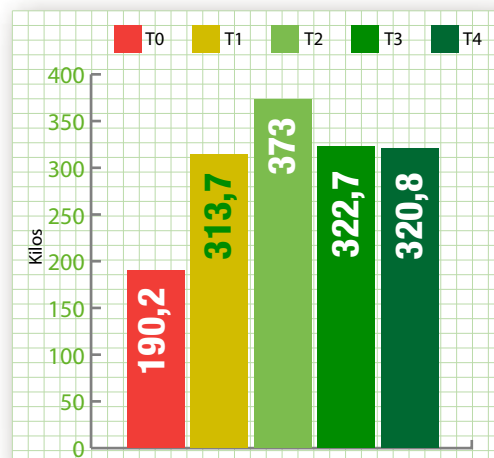
Actualmente COMPO, considerando los cuatro elementos importantes, aumentó la línea de productos a aplicar directo a las flores, ampliando el concepto de Nutrición Floral, como lo observamos en los ensayos siguientes, en Paltos y Nogales.

### Paltos

Figura N° 7:

Mejoras en la producción para aplicaciones de Zn+B+Ca+ auxinas, durante panícula floral (inicio de flor) en Palto cv. Hass. Agrícola Valle del Alba Ltda., Octubre 2009.

TT0	Productos	PC Kg-L/ha	Dosis /100L	Mojamiento	Panícula Exp. Inicio Flor	10 días después	Producción final Kg
T0	Testigo	-	-	Equivalente	-	-	190,2
T1	Basfoliar Zn75 Flo	0,8 L	40 cc	2000	X		313,7
	Solubor WP	3 Kg	150 g		X		
	Basfoliar Kelp SL	4 L	250 cc		X		
	Basfoliar Ca SL	4,5 L	300 cc		X		
T2	Basfoliar Zn75 Flo	0,8 L	40 cc	2000	X	X	373
	Solubor WP	3 Kg	150 g		X	X	
	Basfoliar Kelp SL	4 L	250 cc		X	X	
	Basfoliar Ca SL	4,5 L	300 cc		X	X	
T3	Basfoliar Zn75 Flo	0,8 L	40 cc	2000	X		322,7
	Solubor WP	3 Kg	150 g		X		
	Basfoliar Kelp SL	4 L	200 cc		X		
	Basfoliar N36 Extra	5 L	250 cc		X		
T4	Basfoliar Ca SL	4,5 L	300 cc	2000	X		320,8
	Basfoliar Zn75 Flo	0,8 L	40 cc		X	X	
	Solubor WP	3 Kg	150 g		X	X	
	Basfoliar Kelp SL	4 L	200 cc		X	X	
	Basfoliar N36 Extra	5 L	250 cc		X	X	
	Basfoliar Ca SL	4,5 L	300 cc	X	X		

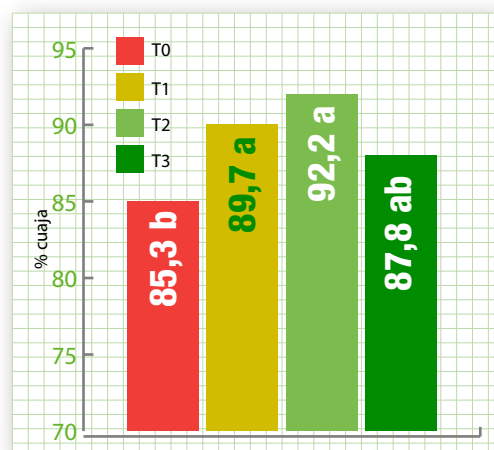


### Nogales

Figura N° 8: Basfoliar Zn75 Flo, Solubor, Basfoliar Ca, Basfoliar Kelp en Nogales var. Serr.

Aumento de % de cuaja con tratamientos COMPO aplicados desde Flor Pistilada en Nogales. Temporada 2006 - 2007

TT0	Productos	Dosis 100 L	L agua /ha	N° Aplic.	Inicio flor pistilada	15 días después	15 días después	% de cuaja
T0	Testigo	-	-	-	-	-	-	85,3
T1	Testigo Com.	46 g	1800	1	X			89,7
T2	Basfoliar Zn75 Flo	30 cc	1800	3	X	X	X	92,2
	Solubor WP	170 g			X			
	Basfoliar Ca SL	300 cc			X			
	Basfoliar Kelp	300 cc			X			
T3	Testigo Com.	46 g	1800	4	X			87,8
	Basfoliar Zn75 Flo	30 cc			X	X	X	
	Solubor WP	170 g			X			
	Basfoliar Kelp SL	350 cc			X			



Indudablemente que la Nutrición Floral, concepto acuñado por COMPO, ha sido un factor preponderante para mejorar los niveles de nutrientes a nivel floral y en consecuencia una mejor fecundación y cuaja que determinan mayores y mejores producciones.

## Programa de Nutrición Floral COMPO

Nutrición Floral						
Especie Frutal	Época (Momento de Aplic.)	Producto	Dosis PC/ha	N° Aplic.	Objetivo	Observaciones
Uva de mesa y Vinífera	15 días antes de Flor e Inicio de flor	Basfoliar Zn75 Flo + Solubor o Basfoliar B-Zn Flo + Basfoliar Kelp SL + Basfoliar Ca SL	0,75 L/ha + 2,5 Kg/ha ó 1,2 L/ha + 3,5 L/ha + 4 L/ha	2	Mejorar fecundación y cuaja especialmente en variedades semilladas.	15 días antes de Flor e Inicio de flor, no mas de 35% flores abiertas.
Carozos	Inicio de flor	Solubor + Basfoliar Kelp SL	2 Kg/ha + 3,5 L/ha	2	Mejorar fecundación y cuaja.	2 aplicaciones cada 7 a 10 días. Primera aplicación a Inicio de flor (5%).
Pomáceas	Botón rosado a Inicio de flor (5%)	Solubor + Basfoliar Kelp SL	2 Kg/ha + 3,5 L/ha	2	Mejorar fecundación y cuaja, y aumentar N° de semillas.	2 aplicaciones cada 7 a 10 días. Se puede aplicar hasta 80% de flor.
Kiwis	Pétalos visibles y Plena flor	Basfoliar Zn75 Flo + Basfoliar Kelp SL + Solubor + Basfoliar Ca SL	0,4 L/ha + 3,5 L/ha + 0,6 Kg/ha + 4 L/ha	1 de Zn + Kelp y 1 de Solubor + Kelp + Basfoliar Ca SL	Favorecer floración y aumentar N° de semillas (Calibre).	Pétalos visibles la primera, y Plena flor la segunda.
Paltos	Inicio de Panícula floral expuesta (Coliflor) a Plena flor	Solubor + Basfoliar Zn75 Flo o Basfoliar B-Zn Flo + Basfoliar Kelp SL + Basfoliar Ca SL	3 Kg/ha + 0,7 L/ha ó 2-3 L/ha + 3,5 L/ha + 4 L/ha	2	Corregir deficiencia de Boro y/o Zinc a nivel floral, mejorar fecundación, cuaja y forma fruto.	1 aplicación a Panícula floral expuesta (coliflor) a Inicio de flor y 2da. entre Inicio y Plena flor.
Cítricos	Inicio de flor a Plena flor	Solubor + Basfoliar Kelp SL	3 Kg/ha + 3,5 L/ha	1	Corregir deficiencia de Boro a nivel floral, mejorar cuaja y forma fruto.	Inicio de botón floral expuesto a Plena flor.
Nogales	Amentos masculinos y aparición de Flores pistiladas receptivas	Solubor + Basfoliar Zn75 Flo o Basfoliar B-Zn Flo + Basfoliar Kelp SL + Basfoliar Ca SL	3 Kg/ha + 0,5 L/ha ó 1 L/ha + 3,5L/ha + 4 L/ha	2	Corregir deficiencia de Boro y/o Zinc a nivel floral, mejorar fecundación, cuaja y forma fruto.	Estigmas color amarillo-anaranjado en las flores femeninas. Estado de máxima receptividad de la flor para captar el polen.
Olivos	Pre-flor e Inicio floración	Solubor + Basfoliar Zn75 Flo o Basfoliar B-Zn Flo + Basfoliar Kelp SL + Basfoliar Ca SL	3 Kg/ha + 0,4 L/ha ó 1,5 L/ha + 3,5 L/ha + 4 L/ha	2	Fecundación, cuaja y viabilidad del polen.	1 a 2 aplicaciones desde Botón floral a Plena flor. <b>En suelos con mas de 2 ppm de Boro no aplicar este elemento.</b>
Arándanos	Botón floral e Inicio de flor a plena flor	Solubor + Basfoliar Kelp SL + Basfoliar Ca SL	0,6-0,75 Kg/ha + 1,5 - 2 L/ha + 3 - 3,5 L/ha	2	Apoio a la fecundación y buena cuaja frutal.	Botón floral visible y hasta 50% de Floración.
Tomates	Inicio de flor	+ Solubor + Basfoliar Ca SL + Basfoliar Kelp SL	+ 0,6 Kg/ha + 1 L/ha 1 L/ha	2	Optimizar fecundación y desarrollo floral.	Invernadero: Hacer aplicaciones previo al Inicio floral de cada racimo. Aire libre: aplicar en Inicio de flor.

**Literatura consultada:**

Departamento Técnico COMPO Expert Chile.

**Rodrigo Callejas et al:** Pérdidas de producción por fallas en la fecundación, competencia y anormal desarrollo de las bayas en Vid vinífera.

Centro de estudio de la Vid, U. de Chile, Artículo de Extensión, año 2004.

**Patrick Brown:** Can Boron correct Transient Nutrient Deficiencies?

Fluid Journal, Department of Pomology, University of California, 2001