



# Validación de una Estrategia de Bioestimulación para Aumentar Calidad en Cerezo Dulce



Martín Ramos<sup>1\*</sup>, Marlene Ayala<sup>1</sup>

1. Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales, Pontificia Universidad Católica de Chile.

\* Autor de correspondencia: mframos2@uc.cl

## Resumen

Esta investigación se enfocó en la validación de una estrategia de aplicaciones foliares de un bioestimulante (BE) de origen vegetal, compuesto por ácido giberélico (0,036 g/L), ácido indol-3-ilacético (0,036 g/L) y zeatina (0,094 g/L), junto al uso de tiazurón (TDZ) en una dosis de 50 g/L, aplicados durante fase I de desarrollo del fruto en cerezo dulce. Se hipotetizó que el uso de estos fitoreguladores incrementaría el calibre del fruto, debido a una mayor división y/o elongación celular. El objetivo principal fue incrementar la calidad de la fruta, particularmente, el calibre. El ensayo se realizó durante la temporada 2025-26 en la zona central de Chile (34°23'07.96"S 71°06'16.33"W), utilizando árboles 'Lapins' injertados en MaxMa14 y conducidos en Kym Green Bush (KGB). Se implementaron 4 tratamientos (TR) en un diseño de bloques (10 bloques con 3 árboles/bloque) al azar. Los tratamientos incluyeron: TR<sub>1</sub> = BE en plena flor (PF) + TDZ 14 DDPF + BE 24 DDPF; TR<sub>2</sub> = BE en PF + BE 14 DDPF + BE 24 DDPF; TR<sub>3</sub> = TDZ 14 DDPF; TR<sub>4</sub> = sin aplicaciones (control). Se realizó regulación de carga 23 días después de plena flor (DDPF). Hubo diferencias significativas entre TRs para rendimiento, diámetro de fruto y área foliar (AF). El uso de BE, incrementó significativamente el rendimiento en TR<sub>1</sub> (16,9 kg árbol<sup>-1</sup>) y TR<sub>2</sub> (16,6 kg árbol<sup>-1</sup>), en comparación con el control (14,5 kg árbol<sup>-1</sup>). Similarmente, TR<sub>1</sub> (29,3 mm) y TR<sub>2</sub> (29,1 mm), presentaron diámetros promedio de frutos significativamente mayores que el control (27,7 mm). Además, los TR con bioestimulante presentaron una mayor proporción de frutos (74 a 78%), con calibres superiores a 28 mm comparados con el control (48%). Finalmente, en cuanto al área foliar total, los TR<sub>1</sub> (32,7 m<sup>2</sup> árbol<sup>-1</sup>) y TR<sub>2</sub> (29,9 m<sup>2</sup> árbol<sup>-1</sup>) registraron mayores valores significativamente mayores respecto al control (22,7 m<sup>2</sup> árbol<sup>-1</sup>).



Figura 1. Árbol de *Prunus avium* L. cv. Lapins injertado en MaxMa14 y conducidos en KGB (73 DDPF).

## Hipótesis y Objetivos

La aplicación foliar de BE y TDZ durante la Fase I de desarrollo del fruto en cerezo dulce cv. Lapins, incrementará el calibre, al promover un mayor número y/o tamaño de células del mesocarpio. El objetivo general fue evaluar el efecto de diferentes combinaciones de aplicación foliar de BE y TDZ en el cv. 'Lapins', mediante observaciones fenológicas no destructivas, el análisis de parámetros de calidad a cosecha, y el estudio del número y tamaño celular del mesocarpio.

## Materiales y Métodos

- Se evaluaron 4 tratamientos (Tabla 1).
- Aplicaciones con nebulizadora calibrada a 1500 L/ha.
- Monitoreo semanal [diámetro ecuatorial (mm), peso fresco (g) y peso seco (g)]
- Mediciones semanales del largo y número de hojas de brotes.
- Muestreo de frutos en fase I para análisis histológico.
- Mediciones de rendimiento por árbol, distribución de calibres comerciales y calidad de fruta a cosecha.

Tabla 1. Combinaciones de bioestimulantes y fitoreguladores que se aplicaron vías foliar y estados fenológicos en fechas de aplicación.

	PF <sup>1</sup> 15-sep.	14 DDPF <sup>2</sup> 29-sep.	24 DDPF 9-oct.
TR <sub>1</sub> BE+TDZ+BE	BE <sup>3</sup>	TDZ <sup>4</sup>	BE
TR <sub>2</sub> BE+BE+BE	BE	BE	BE
TR <sub>3</sub> TDZ	-	TDZ	-
TR <sub>4</sub> CTL <sup>5</sup>	-	-	-

<sup>1</sup>plena flor; <sup>2</sup>días después de plena flor; <sup>3</sup>bioestimulante; <sup>4</sup>tiazurón; <sup>5</sup>control.

## Resultados

Tabla 2. Rendimiento, diámetro promedio y parámetros de calidad de fruto en cerezo dulce (*Prunus avium* L.) cv. 'Lapins' bajo distintos programas de aplicación foliar.

Tratamiento	Rendimiento (kg árbol <sup>-1</sup> )	Diámetro (mm)	Firmeza (gf mm <sup>-1</sup> )	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	CSS (%)	AT (%)
TR <sub>1</sub> BE+TDZ+BE	16,9 ± 0,5 a	29,3 ± 0,2 a	288,7 ± 6,6 a	11,9 ± 0,3 a	2,6 ± 0,1 a	17,5 ± 0,3	0,78 ± 0,02
TR <sub>2</sub> BE+BE+BE	16,6 ± 0,8 a	29,1 ± 0,3 a	267,0 ± 7,6 b	11,9 ± 0,3 a	2,5 ± 0,1 ab	18,1 ± 0,3	0,79 ± 0,01
TR <sub>3</sub> TDZ	13,9 ± 0,5 b	28,2 ± 0,3 b	265,4 ± 4,4 b	10,7 ± 0,3 b	2,4 ± 0,1 bc	17,7 ± 0,3	0,76 ± 0,02
TR <sub>4</sub> Control	14,5 ± 0,8 b	27,7 ± 0,2 b	290,0 ± 9,0 a	10,5 ± 0,2 b	2,3 ± 0,1 c	17,8 ± 0,4	0,75 ± 0,01
valor p	0,004	< 0,001	0,024	< 0,001	0,007	0,422	0,407

Letras distintas dentro de una misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos según ANOVA (p ≤ 0,05), considerando el árbol como unidad experimental (n = 10).

Tabla 3. Características vegetativas de dardos, brotes a cosecha, área foliar total por árbol (AF total) y relación hoja/fruto (AF/fr) en cerezo dulce (*Prunus avium* L.) cv. 'Lapins' bajo distintos programas de aplicación foliar.

Tratamiento	Dardos			Brotes			Árbol		
	n° dardos	n° hojas	AF dardos (cm <sup>2</sup> )	n° brotes	n° hojas	Largo brotes (cm)	AF brotes (cm <sup>2</sup> )	AF total (m <sup>2</sup> )	AF/fr (cm <sup>2</sup> fruto <sup>-1</sup> )
TR <sub>1</sub> BE+TDZ+BE	385,9 ± 21,6	9,7 ± 0,4	396,3 ± 14,9 a	102,6 ± 9,3	23,9 ± 0,7	73,5 ± 2,6 a	1759,8 ± 79,7 ab	32,7 ± 1,8 a	244,2 ± 33,9 a
TR <sub>2</sub> BE+BE+BE	423,9 ± 14,1	9,5 ± 0,4	346,8 ± 13,5 b	86,3 ± 7,9	24,4 ± 0,8	71,1 ± 3,2 a	1795,4 ± 80,6 a	29,9 ± 2,0 a	204,0 ± 19,1 ab
TR <sub>3</sub> TDZ	373,0 ± 15,2	8,7 ± 0,4	314,3 ± 10,5 bc	79,1 ± 9,2	22,7 ± 1,1	60,8 ± 4,0 b	1512,6 ± 83,9 bc	24,2 ± 1,5 b	175,6 ± 13,1 b
TR <sub>4</sub> Control	426,7 ± 24,4	9,0 ± 0,5	292,3 ± 20,3 c	78,4 ± 9,1	21,1 ± 1,4	49,6 ± 3,0 c	1311,3 ± 101,4 c	22,7 ± 2,2 b	155,9 ± 11,1 b
valor p	0,138	0,263	< 0,001	0,206	0,132	< 0,001	< 0,001	0,001	0,033

Letras distintas dentro de una misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos según ANOVA (p ≤ 0,05) considerando el árbol como unidad experimental (n = 10).

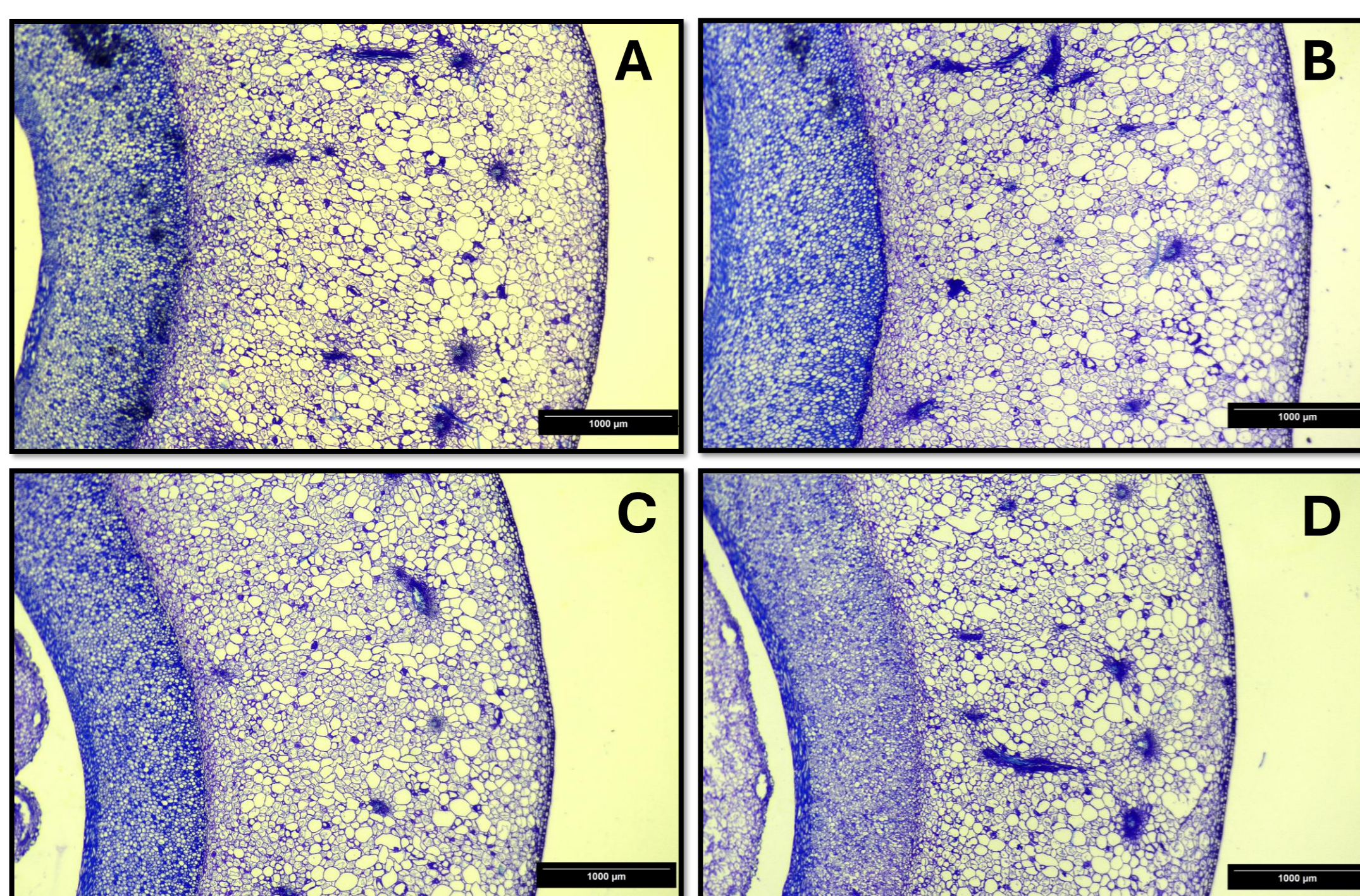


Figura 5. Secciones transversales del mesocarpio de frutos de cerezo dulce cv. 'Lapins' colectados a final de fase I a los 28 días después de plena floración (DDPF). A) TR<sub>1</sub>: BE-TDZ-BE; B) TR<sub>2</sub>: BE-BE-BE; C) TR<sub>3</sub>: TDZ; D) TR<sub>4</sub>: sin aplicaciones. El análisis conteo y tamaño celular se encuentran en proceso.

## Conclusiones

- Los tratamientos con el bioestimulante (compuesto por ácido giberélico, ácido indol-3-ilacético y zeatina) aumentaron el rendimiento de forma significativa, alcanzando valores sobre 16 kg árbol<sup>-1</sup>, representando un 16,6% de aumento respecto al control.
- Los tratamientos con el bioestimulante incrementaron significativamente el diámetro final del fruto (>29 mm), peso fresco (g) y peso seco (g), superando al control.
- El uso del bioestimulante, en TR<sub>1</sub> y TR<sub>2</sub>, mejoraron la distribución comercial de calibres, aumentando la proporción de fruta sobre 28 mm, con 74% y 78%, respectivamente, respecto al control (48%).
- El uso del bioestimulante, en TR<sub>1</sub> y TR<sub>2</sub>, aumentaron el AF total por árbol alcanzando 32,7 y 29,9 m<sup>2</sup> respectivamente, representando un aumento del 44,1 y 31,7% respecto al control.
- La aplicación foliar del bioestimulante durante fase I de desarrollo de fruto, aparece como una estrategia efectiva para mejorar productividad y calibre en la combinación 'Lapins'/MaxMa14.

Bartucca, M.L., Cerri, M., Del Buono, D. y Forni, C. (2022). Uso de bioestimulantes como un nuevo enfoque para mejorar el rendimiento de la fitoremediación: una revisión. *Plants*, 11 (15), 1946. <https://doi.org/10.3390/plants11151946>

Cerri, M., Rosati, A., Famiani, F., & Reale, L. (2019). Fruit size in different plum species (genus *Prunus* L.) is determined by post-bloom developmental processes and not by ovary characteristics at anthesis. *Scientia Horticulturae*, 255, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.064>

Olmstead, J. W., Iezzoni, A. F., & Whiting, M. D. (2007). Genotypic Differences in Sweet Cherry Fruit Size are Primarily a Function of Cell Number. *Journal Of The American Society For Horticultural Science*, 132(5), 697-703. <https://doi.org/10.21273/jashs.132.5.697>

Zhang, C., & Whiting, M. (2012). Plant growth regulators improve sweet cherry fruit quality without reducing endocarp growth. *Scientia Horticulturae*, 150, 73-79. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.10.007>

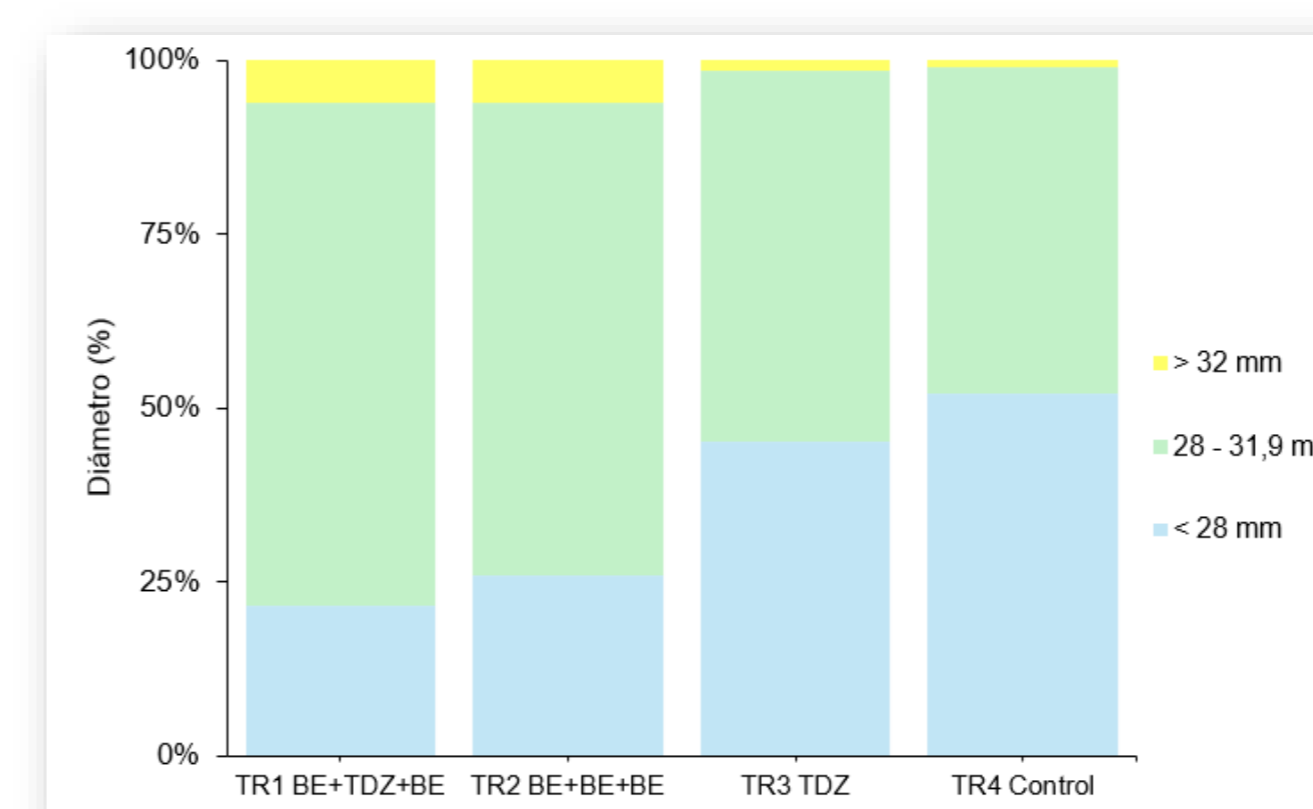


Figura 2. Distribución porcentual de frutos por categoría comercial de calibre en cerezo dulce (*Prunus avium* L.) cv. 'Lapins' bajo distintos programas de aplicación foliar.

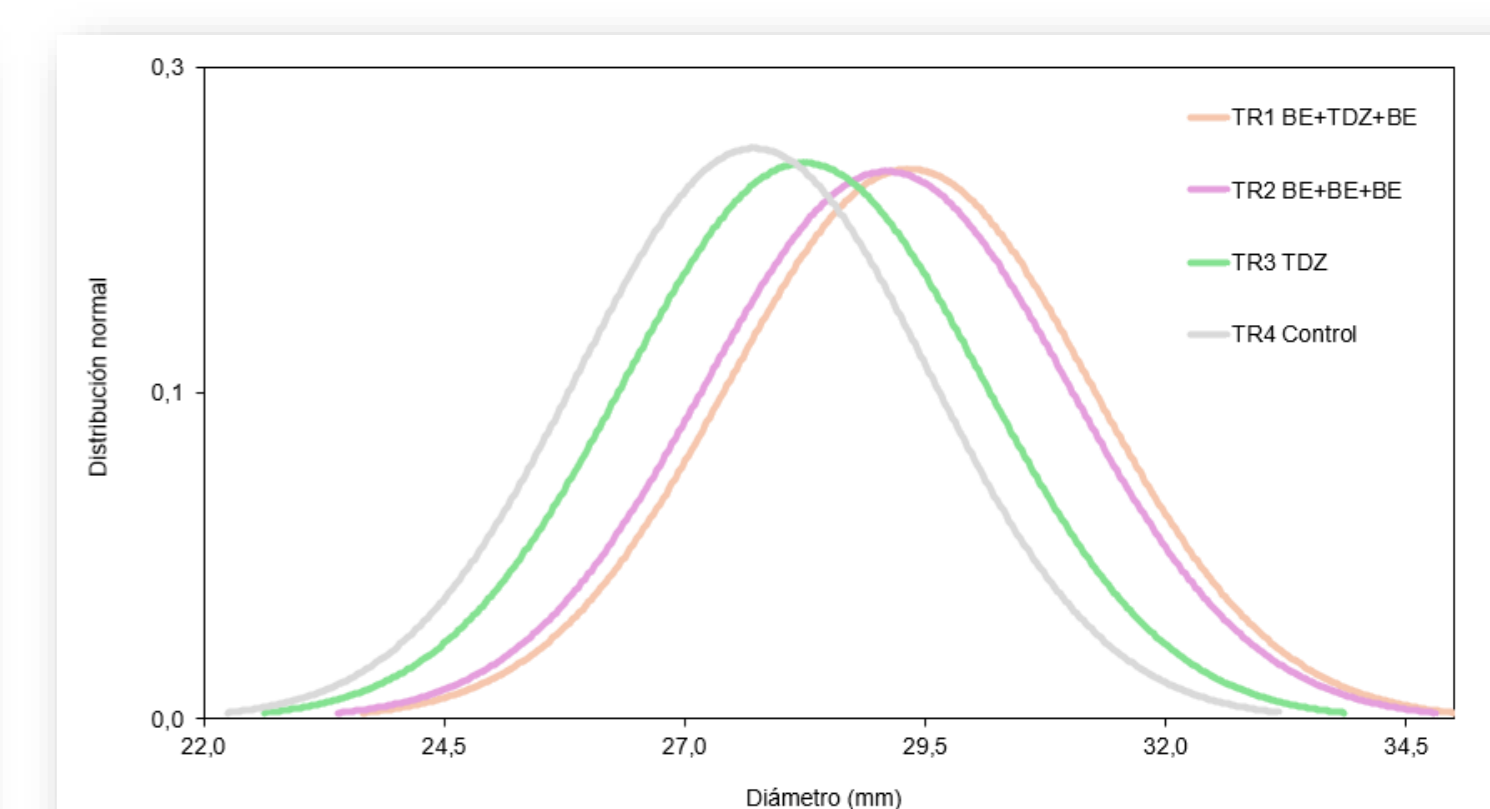


Figura 3. Curvas de distribución del diámetro de fruto (mm) en cerezo dulce (*Prunus avium* L.) cv. 'Lapins' bajo distintos programas de aplicación foliar. Las curvas representan la distribución relativa de calibres por tratamiento.

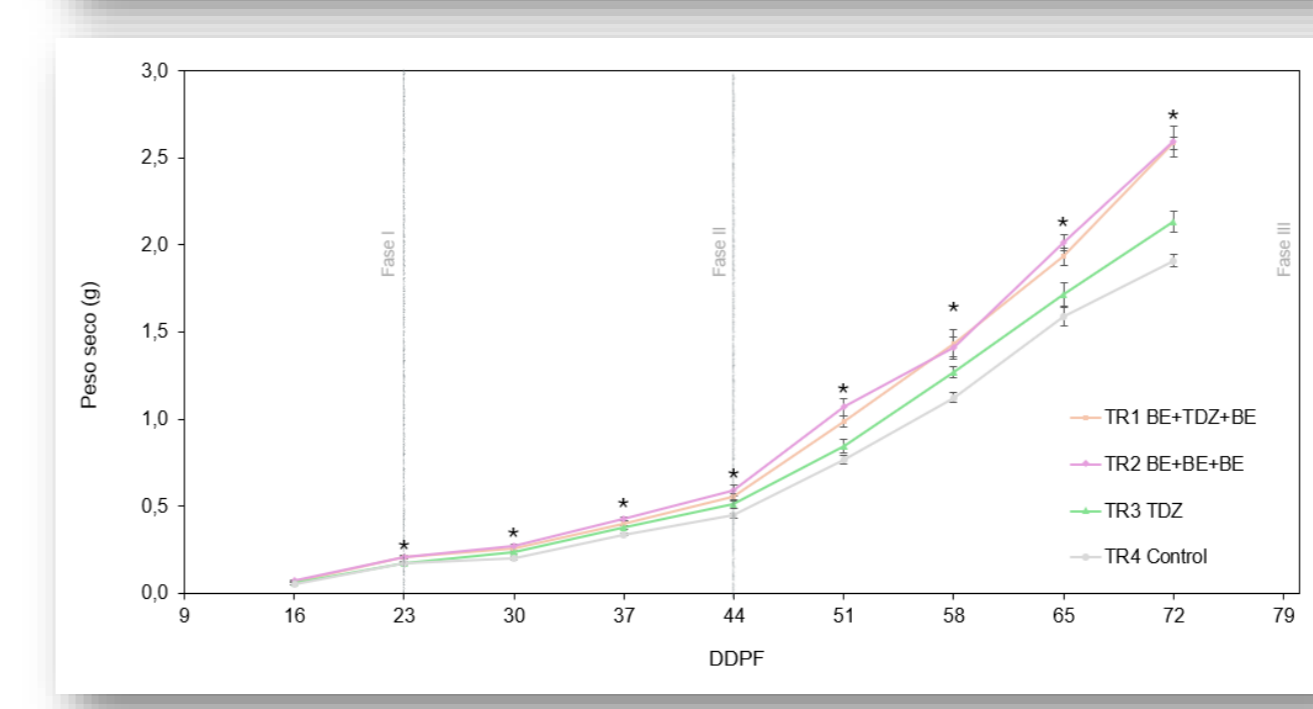
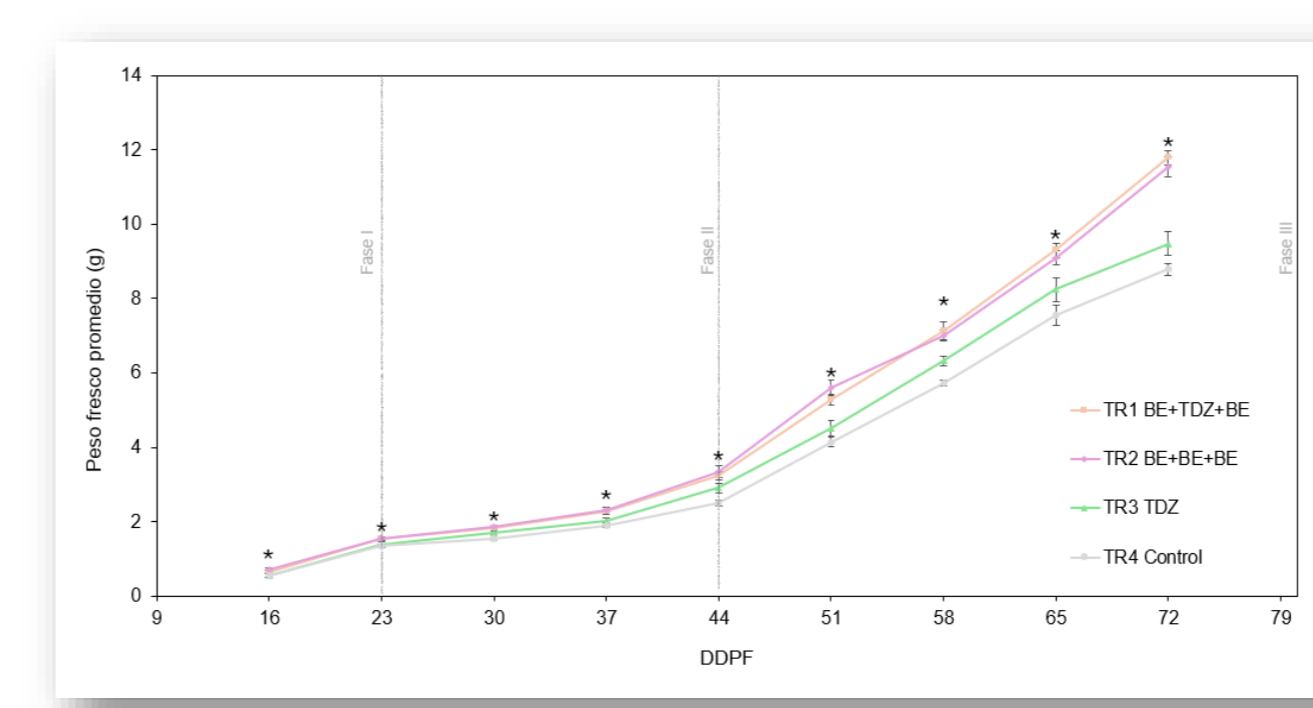


Figura 4. Evolución del peso fresco promedio de fruto (g), peso seco promedio de fruto (g) y largo promedio de brote (cm) durante el desarrollo de cerezo dulce (*Prunus avium* L.) cv. 'Lapins' bajo distintos programas de aplicación foliar. Asteriscos indican diferencias significativas según ANOVA (p ≤ 0,05).

