



**ENSAYO VALENT  
SUNNY**

**2015-2016**



**EVALUACIÓN DEL PRODUCTO SUNNY COMO RALEADOR QUÍMICO DE CEREZOS (*Prunus avium* L.), VAR. LAPINS**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVO.....</b>	<b>4</b>
<b>ANTECEDENTES GENERALES.....</b>	<b>4</b>
<b>Lugar.....</b>	<b>4</b>
<b>Datos del cultivo .....</b>	<b>4</b>
<b>Datos meteorológicos .....</b>	<b>5</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODO .....</b>	<b>8</b>
<b>Tratamientos .....</b>	<b>8</b>
<b>Evaluaciones.....</b>	<b>10</b>
Número de flores .....	10
Cuaja y retención .....	10
Largo de brote .....	10
Rendimiento y productividad.....	10
Carga frutal .....	10
Calidad de la fruta.....	11
<b>DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>11</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>12</b>
<b>Cuaja y retención .....</b>	<b>12</b>
<b>Largo de brotes .....</b>	<b>14</b>
<b>Carga frutal, rendimiento y productividad .....</b>	<b>16</b>
<b>Calidad de la fruta .....</b>	<b>18</b>
Distribución de calibres .....	18
Distribución de color.....	21
Firmeza, peso de fruto y concentración de sólidos solubles .....	23
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>26</b>

## EVALUACIÓN DEL PRODUCTO SUNNY COMO RALEADOR QUÍMICO DE CEREZOS (*Prunus avium* L.) VAR. LAPINS

---

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto del producto Sunny como raleador químico en cerezos var. Lapins, se realizó un estudio en el Fundo Bellavista, propiedad de Agrícola San Ramón, ubicado en la localidad de Chanqueahue (34°25'21,45" Latitud sur – 70°47'12,97" Longitud oeste), comuna de Rengo, Región de O'Higgins, Chile.

Se utilizaron plantas de cerezo (*Prunus avium* L.) var. Lapins, injertadas sobre patrón Maxma 14, plantadas el año 2003 con un marco de plantación de 4,8 x 1 m y conducidos en sistema Tatura ("V"). Este ensayo se llevó a cabo desde el día 17 de septiembre de 2015 hasta el 16 de diciembre de 2015, cuando fue realizada la última evaluación.

Con el fin de cumplir con el objetivo planteado, se establecieron 4 tratamientos: T0 como testigo sin aplicación ni raleo de yemas, T1 con raleo manual de yemas sin aplicación, T2 con aplicación de Sunny a razón de 2 L/ha sin raleo manual de yemas y T3 con aplicación de Sunny a razón de 4 L/ha sin raleo manual de yemas.

Las variables evaluadas por tratamiento fueron (a) número de flores, (b) cuaja, (c) largo de brotes, (d) rendimiento y productividad, y (e) calidad de la fruta; esta última variable incluyó evaluaciones de calibre, color, peso y concentración de sólidos solubles al momento de la cosecha.

T3 fue el único tratamiento que presentó efecto raleador en ramillas, observado al evaluar el porcentaje de flores cuajadas, tendencia que se mantuvo al evaluar el porcentaje de flores que llegaron a fruto en desarrollo. Al evaluar en dardos, los tratamientos con aplicación de Sunny no presentaron efecto raleador con respecto al testigo. En relación al largo de brotes, si bien no hubo efecto significativo de ningún tratamiento, pudo observarse que T2 tendió a disminuir la tasa de crecimiento de brotes al cabo de 90 días después de la fecha de aplicación.

Aplicaciones de Sunny disminuyeron la carga frutal y la productividad con respecto al testigo, y disminuyeron también la proporción de frutos de mayores calibres en relación al tratamiento con desyeme manual. Por otra parte, todos los tratamientos mejoraron el color de cobertura de los frutos, disminuyendo la proporción de frutos color rojo caoba y aumentando la proporción de frutos caoba oscuro, con respecto al testigo. Finalmente, el tratamiento con desyeme manual aumentó el peso de fruto, y Sunny en una dosis de 2 L/ha aumentó la concentración de sólidos solubles.

## OBJETIVO

Evaluar la efectividad del producto Sunny como raleador químico de cerezos (*Prunus avium* L.), var. Lapins.

## ANTECEDENTES GENERALES

### Lugar

El ensayo se realizó en el fundo Bellavista, propiedad de Agrícola San Ramón, ubicado en la localidad de Chanqueahue (34°25'21,45" Latitud sur – 70°47'12,97" Longitud oeste), Región de O'Higgins, Chile.

### Datos del cultivo

Nombre científico	<i>Prunus avium</i> L.
Variedad utilizada	Lapins
Portainjerto	Maxma 14
Año de plantación	2003
Distancia de plantación	4,8 m x 1 m
Sistema de conducción	Tatura ("V")
Fecha de cosecha	16 de diciembre 2015
Duración del ensayo	17 de septiembre de 2015 – 16 de diciembre de 2015



**Figura 1.** Imagen del huerto al momento de la aplicación de los tratamientos.

## Datos meteorológicos

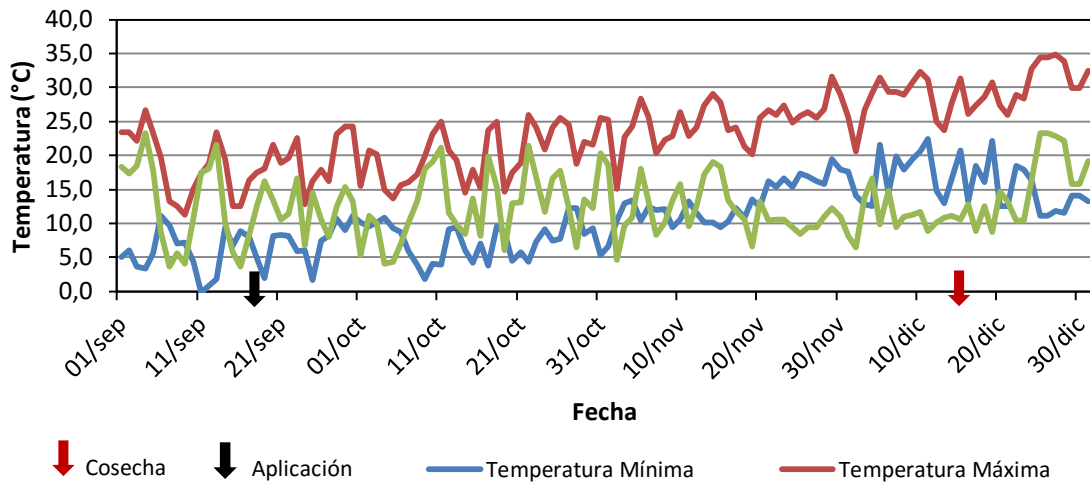
Todos los datos climáticos fueron obtenidos de una estación meteorológica ubicada en las cercanías del huerto donde se realizó el estudio. El Cuadro 1 muestra el registro de las temperaturas mínimas y máximas y las precipitaciones durante el período en que se efectuó el estudio, mientras que en el Cuadro 2 es posible observar el registro de temperaturas y precipitaciones en los momentos de aplicación. En las Figuras 2 y 3 se observan las gráficas para dichos datos.

**Cuadro 1.** Media aritmética mensual de temperatura mínima, temperatura máxima y oscilación térmica y precipitación acumulada mensual durante el periodo de ensayo.

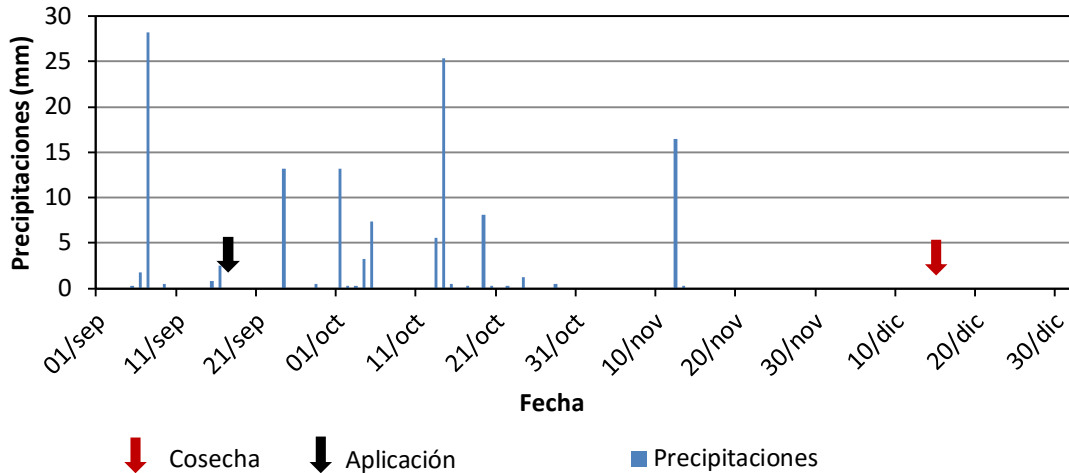
Mes	Temperatura			Precipitación mm
	Máxima	Mínima	Oscilación térmica	
°C				
Septiembre	18,8	6,3	12,5	47,7
Octubre	20,1	7,4	12,7	66,4
Noviembre	25,0	13,1	11,9	16,8
Diciembre	29,3	15,9	13,4	0,0

**Cuadro 2.** Registro de temperaturas y precipitaciones el día de las aplicaciones.

Fecha	Temperatura			Precipitación
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica	
°C				
25-09-2015	8,0	16,3	8,3	0



**Figura 2.** Gráficas de temperaturas máximas, mínimas y oscilación térmica registradas durante el período del ensayo.

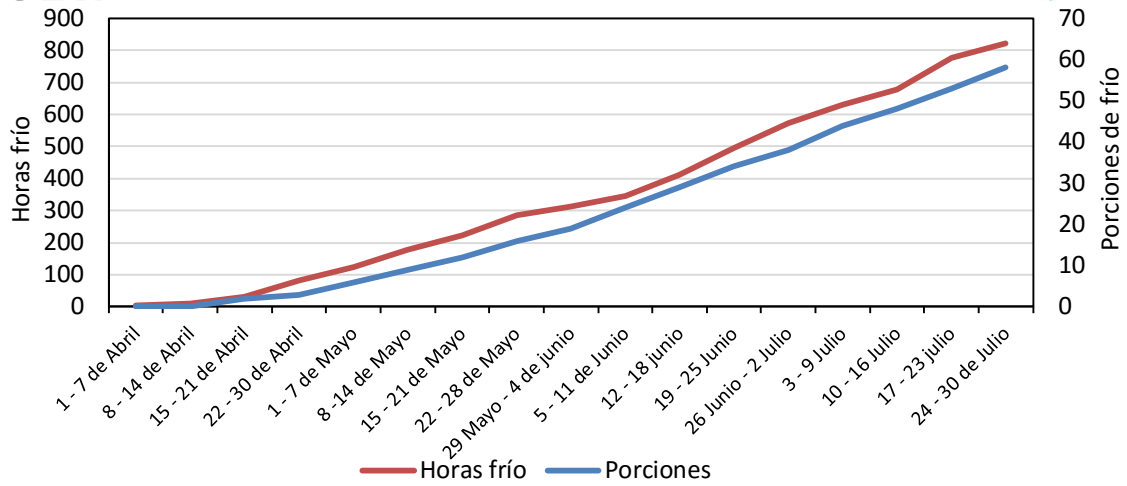


**Figura 3.** Gráfica de precipitaciones durante el período del ensayo.

Las aplicaciones fueron realizadas dentro de las primeras horas del día, con una temperatura ambiental por debajo de los 16 °C (Cuadro 2) sin correr el riesgo de volatilización del producto. Por otra parte, es importante mencionar que las aplicaciones fueron realizadas en períodos de lluvias frecuentes, sin embargo, ninguna aplicación coincidió con la ocurrencia de estas (Figura 2).

Desde el 1 de abril al 30 de julio de 2015 se acumularon un total de 823 horas frío (en base 7 °C) lo que equivale en esta zona a 58 porciones de frío totales para el mismo período (Figura 4). Las porciones de frío, además de ser utilizadas como una medida de acumulación del frío invernal, también son consideradas un buen indicador de la calidad de las horas frío acumuladas.

Es importante destacar que la temporada 2015-2016 se caracterizó por una acumulación tardía y desuniforme de las horas frío, debido a las altas temperaturas registradas en los meses de otoño. Esta condición generó una entrada y salida desuniforme del receso, resultando en un desfase en el estado fenológico de los frutales. Además, durante el período de floración se registraron bajas temperaturas y eventos de precipitación, lo que, en términos generales, resultó en un floración extendida y poco concentrada, una brotación heterogénea y con ello la coexistencia de variados estados fenológicos dentro del huerto y de la misma planta. Como consecuencia de lo anterior se dificultó la determinación del momento óptimo de las aplicaciones.



**Figura 4.** Gráfica de las porciones y horas frío acumuladas desde el 1 de abril al 30 de julio de 2015.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Tratamientos

Para desarrollar el ensayo se seleccionaron 100 plantas homogéneas y sanas de cerezo, entre las cuales se distribuyeron aleatoriamente las repeticiones de cada tratamiento, abarcando una superficie de 480 m<sup>2</sup>. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, constituido por 4 tratamientos compuestos por 5 repeticiones cada uno. Cada repetición constó de 5 plantas. El detalle de cada uno de los tratamientos se presenta en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Descripción de los tratamientos aplicados.

Tratamiento	Producto	Concentración (cc/hL)	Mojamiento (L/ha)	Dosis (L/ha)	Momento de aplicación	Fecha de aplicación
T0	Testigo	-	-	-	-	-
T1	Raleo manual de yemas	-	-	-	Receso invernal	Agosto
T2	Sunny	200	1000	2	30-40% flor	17/Septiembre
T3	Sunny	400	1000	4	30-40% flor	17/Septiembre

Las aplicaciones fueron realizadas mediante el empleo de una pulverizadora cuatro estanques con un gasto por boquilla de 4,4 L/min. Las dosificaciones fueron extrapoladas a los litros aplicados por planta, de acuerdo al marco de plantación del huerto y fueron realizadas buscando un mojamiento equivalente a 1000 L/ha.



En la Figura 5 se presenta un registro fotográfico desde floración hasta cosecha.



**Figura 5.** Estado de desarrollo al momento de la aplicación (A), en cuaja (B), fruto retenido (C), previo a cosecha (D), momento de la cosecha (E) y toma de muestras para las evaluaciones de calidad (F).

### Número de flores

Se marcaron cuatro ramas por repetición, distribuidas en cuatro secciones de la zona media de madera de edad mayor o igual a dos años provenientes de una rama madre. Luego se contabilizó el total de flores en cada una previo a la aplicación. Siete días después de la aplicación, se contabilizó nuevamente el número de flores en las ramas y dardos marcados.

### Cuaja y retención

Para evaluar cuaja, previo a las aplicaciones se contabilizaron 100 flores en cada una de las 4 ramas marcadas mencionadas anteriormente. Adicionalmente se seleccionaron tres dardos por repetición en los cuales se determinó el número de flores. Al cabo de 11 días, se contabilizó en cada segmento de rama marcado el número de frutos cuajados para determinar el porcentaje de cuaja. Por último, para calcular el porcentaje de retención de frutos, se volvió a contar el número de frutos en cada dardo y rama marcada 35 días después de la aplicación.

### Largo de brote

Se marcaron 6 brotes por planta con una longitud mayor a 20 cm a fin de realizar un seguimiento del crecimiento vegetativo. Se evaluó el largo de cada uno de estos brotes mediante una huincha métrica en tres oportunidades (octubre, noviembre y diciembre). Para comparar el crecimiento de brotes entre tratamientos se calculó el índice de crecimiento, utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de crecimiento} = \frac{\text{largo de brotes final} - \text{largo de brotes inicial}}{\text{largo de brotes inicial}}$$

### Rendimiento y productividad

Se pesó toda la fruta de las dos plantas centrales de cada unidad experimental y se obtuvo el promedio de ambas. Con esto se determinó el rendimiento de cada tratamiento, el cual fue expresado como kg/árbol. La productividad se determinó mediante una relación entre los kilogramos obtenidos de cada planta y su respectiva área de sección transversal de tronco, y se expresó como g/cm<sup>2</sup> de ASTT.

### Carga frutal

La carga frutal se estimó pesando el total de la fruta de las dos plantas centrales de cada unidad experimental, promediándolas, y pesando luego una muestra de 50 frutos. Con esto se obtuvo una relación número de frutos/árbol. La carga frutal se expresó como frutos/árbol y frutos/cm<sup>2</sup> de área de sección transversal de tronco (ASTT).

- ✓ Calibre. A partir de una muestra de 100 frutos obtenida de las dos plantas centrales de cada unidad experimental se midió el diámetro ecuatorial de cada fruto con un calibrador metálico en un rango de 22 a 30 mm. El resultado se expresó en mm.
- ✓ Distribución de calibres. Los frutos fueron clasificados en categorías de calibre de acuerdo a las categorías descritas en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Categorías de calibre de acuerdo a su diámetro ecuatorial.

Diámetro ecuatorial (mm)	Categoría
<22	<L
22-24	L
24-26	XL
26-28	J
28-30	JJ
>30	EP

- ✓ Color. Mediante el uso de una tabla de color utilizada por la industria, se clasificó en categorías de color una muestra de 100 frutos obtenida de las dos plantas centrales de cada unidad experimental.
- ✓ Peso de fruto. A partir de una muestra de 50 frutos obtenida de las dos plantas centrales de cada unidad experimental se determinó mediante el uso de una balanza digital el peso individual de cada fruto, el cual se expresó en gramos.
- ✓ Concentración de sólidos solubles. A partir de una muestra de 50 frutos provenientes de las dos plantas centrales de cada unidad experimental se midió la concentración de sólidos solubles. Para esto se realizaron 5 muestras compuestas por 10 frutos cada una, y se analizaron con un refractómetro digital. El resultado se expresó en °Brix.

## DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño completamente al azar con 4 tratamientos de 5 repeticiones compuestas por 5 plantas cada una.

Para determinar diferencias significativas entre tratamientos, los datos se sometieron a un Análisis de Varianza (ANDEVA). Cuando existieron diferencias de significancia estadística ( $p$ -valor  $< 0,05$ ), las medias se separaron mediante una Prueba de Comparación Múltiple de LSD Fisher al 95% de confianza.

## RESULTADOS

### Cuaja y retención

La cuaja y retención de frutos se estudió por medio del análisis de tres variables, definidas en función de las evaluaciones realizadas en campo: (a) porcentaje de flores cuajadas, valor que se determinó en base a la proporción de flores que llegó a fruto cuajado; (b) porcentaje de frutos retenidos, el cual se determinó en base a la proporción de frutos cuajados que fueron retenidos hasta convertirse en frutos en desarrollo; y (c) porcentaje de flores retenidas, es decir, la proporción de flores que llegó a convertirse en frutos en desarrollo.

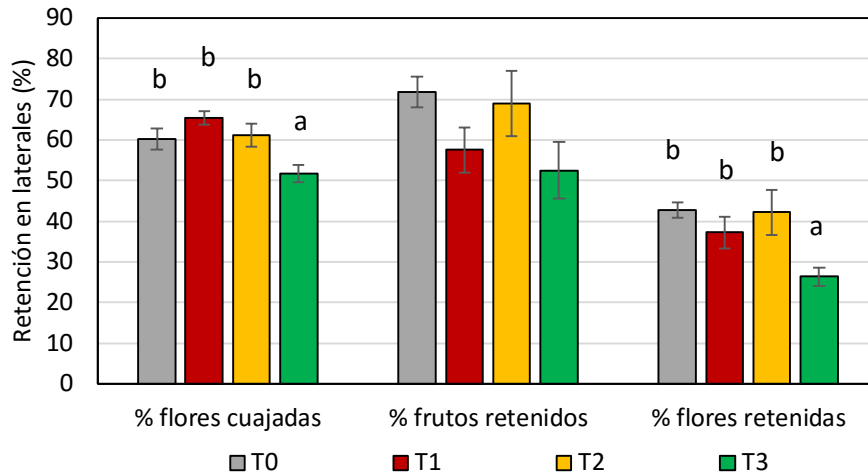
### Ramillas florales

Como se puede observar en el Cuadro 5, tanto en flores cuajadas como en flores retenidas se encontraron diferencias de significancia estadística entre los tratamientos, que indican que en T3 hubo un menor porcentaje de flores cuajadas y un menor porcentaje de flores retenidas con respecto a los demás tratamientos. Esto quiere decir que la aplicación de Sunny a una dosis de 4 L/ha fue el único tratamiento que presentó efecto raleador en ramillas, el cual se evidenció al evaluar tanto el porcentaje de flores cuajadas como el porcentaje de flores retenidas.

**Cuadro 5.** Medias, error típico (E.E.) y p-valor asociado al ANDEVA realizado para las flores cuajadas, frutos retenidos y flores retenidas, expresados como porcentaje, evaluado en ramillas laterales. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

Tratamiento	Flores cuajadas		Frutos retenidos		Flores retenidas	
	%		%		%	
	Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.
T0	<b>60,2 b</b>	2,6	71,9	3,8	<b>42,8 b</b>	1,9
T1	<b>65,4 b</b>	1,6	57,5	5,5	<b>37,2 b</b>	3,8
T2	<b>61,2 b</b>	2,8	68,9	8,1	<b>42,2 b</b>	5,6
T3	<b>51,8 a</b>	2,1	52,5	6,9	<b>26,4 a</b>	2,3
p-valor	<b>0,0049*</b>		0,062		<b>0,0035*</b>	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos (p-valor<0,05)



**Figura 6.** Porcentaje de cuaja y retención de frutos en cada tratamiento, evaluado en laterales.

### Dardos

El Cuadro 6 presenta los resultados de los análisis para la evaluación de cuaja y retención en dardos, los cuales muestran que el tratamiento con desyeme manual presentó una mayor proporción de frutos retenidos al comparar tanto con el testigo como con los tratamientos con aplicaciones de Sunny. Por su parte, al evaluar el porcentaje de flores retenidas, T2 y T3 se diferenciaron significativamente de T1, tratamiento que tuvo un mayor porcentaje de flores retenidas que los tratamientos con aplicación de Sunny, sin embargo, ninguno de los tres tratamientos se diferenció del testigo.

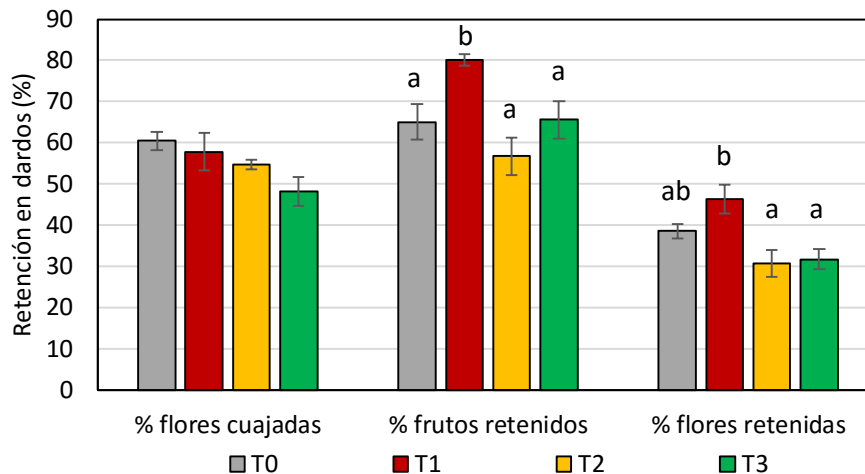
Cabe señalar que el tratamiento aplicado a T1 consistió en un desyeme manual el cual fue realizado previo a la floración, por lo cual las plantas estudiadas en este tratamiento presentaron desde un inicio una menor carga floral. Por tal motivo, esta evaluación en particular no resulta concluyente si se desea comparar el tratamiento T1 con respecto a los demás, sino es útil, más bien, para comparar los tratamientos con aplicación de Sunny con respecto al testigo.

En base a lo anterior, se puede concluir que T2 y T3 no presentaron diferencias significativas con respecto al testigo al evaluar cuaja y retención de frutos en dardos, a pesar de que se observa que numéricamente T3 presentó valores menores.

**Cuadro 6.** Medias, error típico (E.E.) y p-valor asociado al ANDEVA realizado para las flores cuajadas, frutos retenidos y flores retenidas, expresados como porcentaje, evaluado en dardos. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

Tratamiento	Flores cuajadas		Frutos retenidos		Flores retenidas	
	%		%		%	
	Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.
T0	60,5	2,3	<b>65,0 a</b>	4,3	<b>38,6 ab</b>	1,8
T1	57,9	4,5	<b>80,2 b</b>	1,4	<b>46,4 b</b>	3,5
T2	54,7	1,1	<b>56,7 a</b>	4,6	<b>30,8 a</b>	3,2
T3	48,2	3,4	<b>65,6 a</b>	4,6	<b>31,8 a</b>	2,5
p-valor	0,0873		<b>0,0245*</b>		<b>0,0108*</b>	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos (p-valor<0,05)



**Figura 7.** Porcentaje de cuaja y retención de frutos en cada tratamiento, evaluado en dardos.

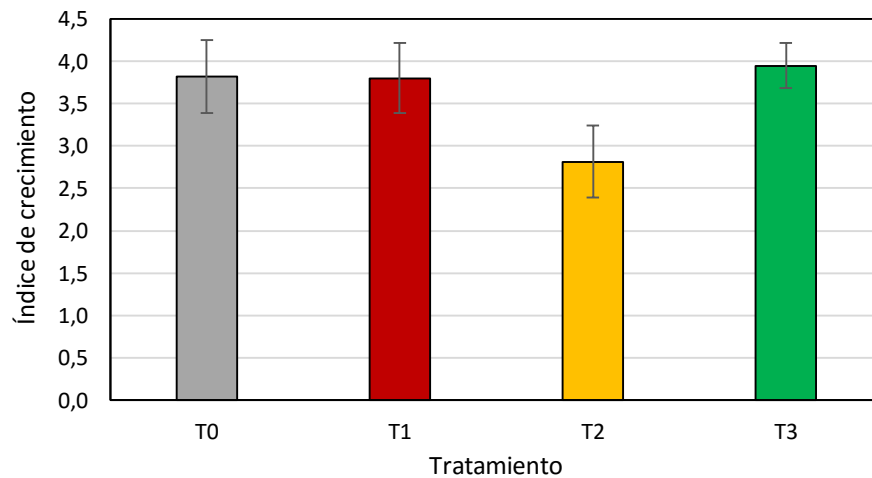
### Largo de brotes

El índice de crecimiento calculado estima en qué proporción aumentó el largo del brote con respecto a su largo inicial. En este sentido, este índice no arrojó diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 7 y Figura 8), pese a que T2 presentó una media inferior a los otros tres tratamientos.

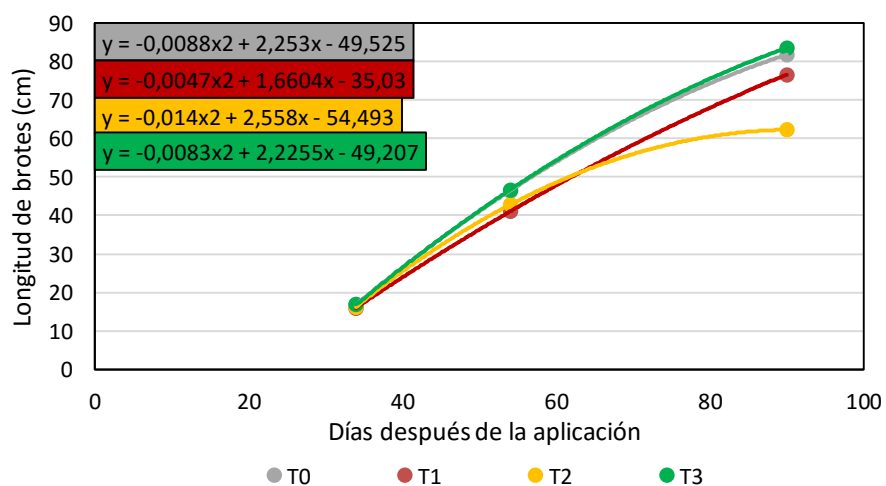
Si bien no se encontraron diferencias significativas en el índice de crecimiento de brotes al comparar los tratamientos, se pudo observar una disminución en la tasa de crecimiento de los brotes en T3 (Figura 9), tratamiento que al cabo de 90 días a partir de la aplicación tiende a presentar una pendiente igual a 0, con un largo de brotes levemente superior a 60 cm, en circunstancias en que el largo de brotes para los demás tratamientos se encuentra entre 75 y 85 cm, aproximadamente.

**Cuadro 7.** Medias, error típico (E.E.) y p-valor asociado al ANDEVA realizado para el índice de crecimiento de brotes. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

Tratamiento	Índice de crecimiento	
	Media	E.E
T0	3,82	0,43
T1	3,80	0,41
T2	2,82	0,42
T3	3,95	0,26
p-valor	0,1842	



**Figura 8.** Índice de crecimiento de brotes, en cada tratamiento.



**Figura 9.** Largo de brotes en respuesta al número de días transcurridos después de la aplicación, en cada tratamiento.

## Carga frutal, rendimiento y productividad

Al estudiar los componentes del rendimiento (Cuadro 8), se encontraron diferencias significativas entre tratamientos al analizar la carga frutal normalizada (frutos/cm<sup>2</sup> ASTT) y la productividad (g/cm<sup>2</sup> ASTT). En el Cuadro 8 se puede observar que T2 y T3 presentaron una carga frutal normalizada menor al testigo, sin diferenciarse de T1, y al mismo tiempo, presentaron una productividad significativamente menor tanto con respecto al testigo como al tratamiento con desyeme manual.

En consideración a lo anterior, y teniendo como antecedente que no hubo raleo manual posterior a las aplicaciones y previo a la cosecha, se puede afirmar que aplicaciones de Sunny en dosis de 2 y 4 L/ha presentaron un efecto raleador.

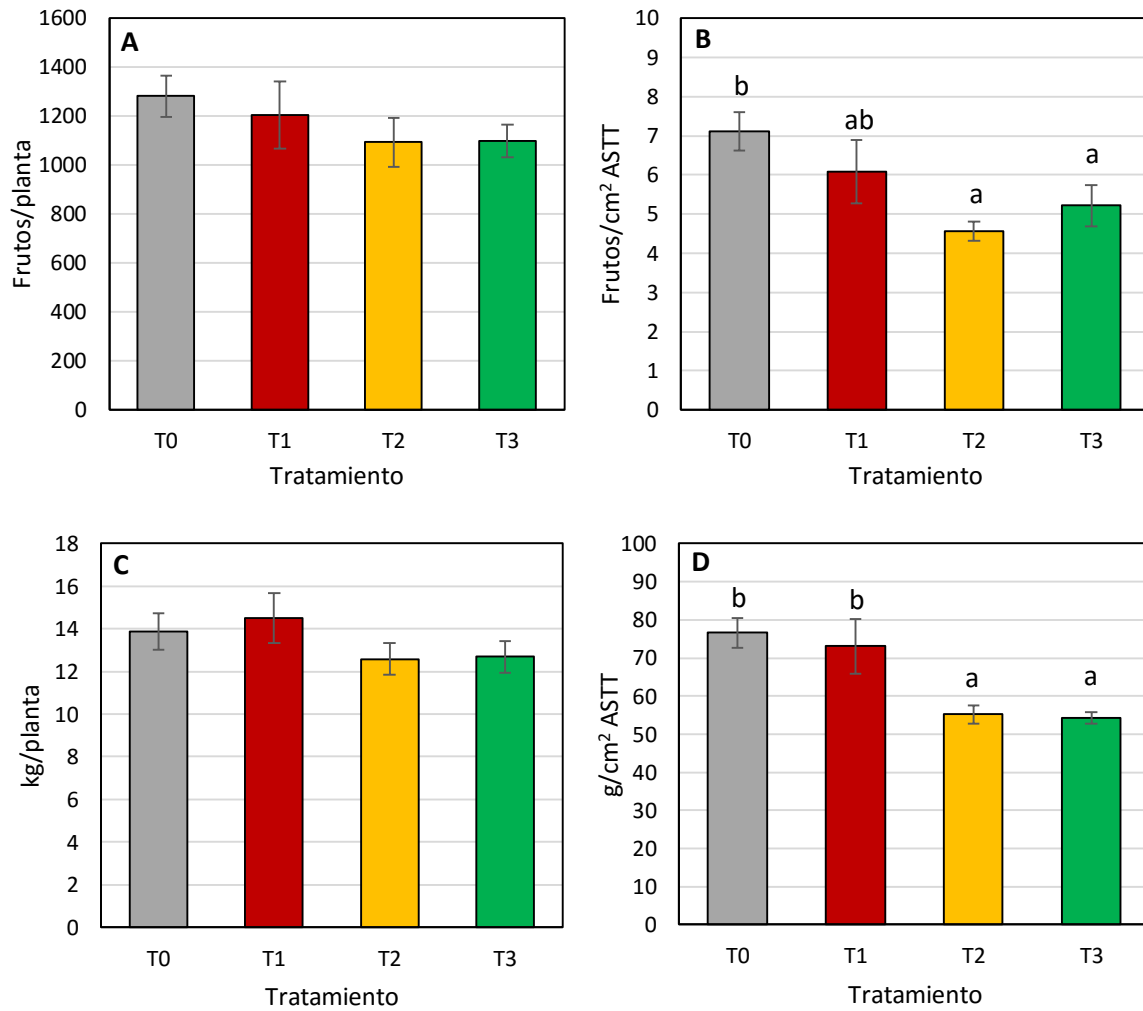
Si bien en las evaluaciones de cuaja y retención de frutos también se encontró efecto raleador Sunny, este sólo se pudo observar en el tratamiento con 4 L/ha (T3). Dado que T2 no tuvo efecto raleador en las evaluaciones de cuaja y retención, sin embargo sí presentó este efecto en las evaluaciones de carga frutal y productividad, se puede inferir que el efecto raleador de Sunny al ser aplicado en dosis de 2 L/ha se podría manifestar de forma posterior a las evaluaciones realizadas para evaluar cuaja y retención. Por esta razón, y para determinar el momento en que se manifiesta el efecto raleador de Sunny en cerezos Lapins, se sugiere, en una próxima oportunidad, incluir evaluaciones de caída de flores y frutos de forma periódica, y seguir la dinámica de caída desde floración hasta cosecha.

**Cuadro 8.** Medias, error típico (E.E.) y p-valor asociado al ANDEVA realizado para las variables de carga frutal, carga frutal normalizada, rendimiento y productividad. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

Tratamiento	Carga frutal (frutos/planta)		Carga frutal normalizada (frutos/cm <sup>2</sup> ASTT)		Rendimiento (Kg/planta)		Productividad (g/cm <sup>2</sup> ASTT)	
	Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.
T0	1281,6	84,6	<b>7,1 b</b>	0,49	13,9	0,85	<b>76,6 b</b>	3,88
T1	1203,9	138,3	<b>5,4 ab</b>	0,54	14,5	1,18	<b>73,1 b</b>	7,18
T2	1093,4	99,3	<b>4,6 a</b>	0,24	12,6	0,74	<b>61,8 a</b>	6,87
T3	1098,2	65,9	<b>5,2 a</b>	0,52	12,7	0,76	<b>60,3 a</b>	6,18
p-valor	0,5062		<b>0,0369*</b>		0,3882		<b>0,0053*</b>	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos (p-valor<0,05)





**Figura 10.** Carga frutal (A), carga frutal normalizada (B), rendimiento (C), y productividad (D) para cada tratamiento.

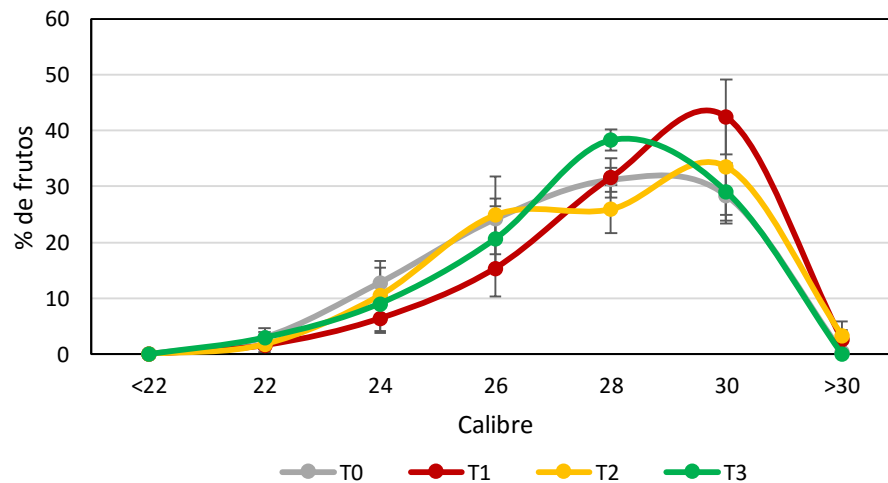
## Calidad de la fruta

### Distribución de calibres

La distribución de los calibres se presenta en el Cuadro 9 y esquemáticamente en la Figura 11. De acuerdo esto, se puede observar que entre el 80 y 90% de los frutos se concentraron principalmente en los calibres 26, 28 y 30. De acuerdo a esta distribución, no fue posible encontrar diferencias significativas entre los tratamientos al evaluar cada categoría por separado, lo cual tampoco pudo observarse al combinar en una misma categoría todos los calibres iguales o mayores a 28 (Cuadro 10 y Figura 12).

**Cuadro 9.** Media aritmética, error típico y p-valor asociado al ANDEVA realizado para la distribución de calibres por categoría. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

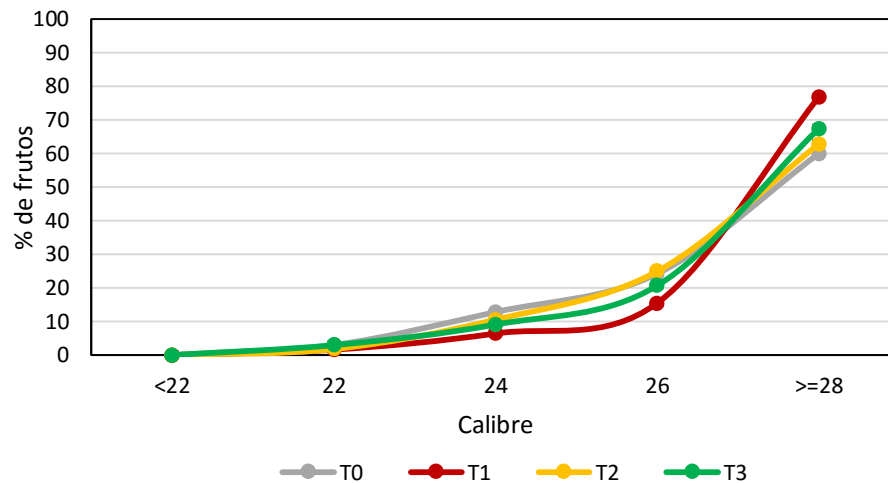
Trat.	Calibre													
	<22		22		24		26		28		30		>30	
	%	EE	%	EE	%	EE	%	EE	%	EE	%	EE	%	EE
T0	0	0	3,00	1	12,8	2,69	24,2	3,69	31,2	2,08	28,4	5,06	0,4	0,4
T1	0	0	1,60	1,17	6,4	2,50	15,4	5,02	31,6	3,53	42,4	6,63	2,6	1,78
T2	0	0	1,76	0,91	10,5	6,25	24,9	6,99	25,9	4,25	33,5	8,68	3,4	2,46
T3	0	0	2,95	1,71	9,1	1,95	20,6	5,89	38,3	1,87	29,1	5,16	0,0	0
p-valor	0,418		0,738		0,618		0,552		0,075		0,467		0,250	



**Figura 11.** Distribución porcentual de calibres.

**Cuadro 10.** Media aritmética, error típico y p-valor asociado al ANDEVA realizado para la distribución de calibres por categoría, incluyendo todos los calibres iguales o mayores a 28 en una misma categoría. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

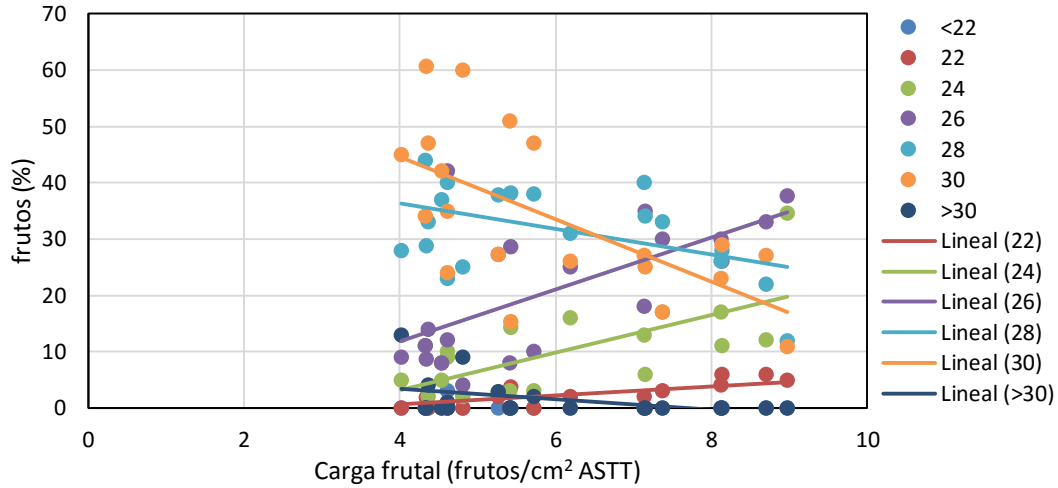
Trat.	Calibre									
	<22		22		24		26		≥28	
	%	EE	%	EE	%	EE	%	EE	%	EE
T0	0	0	3,00	1	12,8	2,69	24,2	3,69	60	6,96
T1	0	0	1,60	1,17	6,4	2,50	15,4	5,02	76,6	8,26
T2	0	0	1,76	0,91	10,5	6,25	24,9	6,99	62,8	12,44
T3	0	0	2,95	1,71	9,1	1,95	20,6	5,89	67,3	5,86
p-valor	0,4182		0,738		0,618		0,552		0,5611	



**Figura 12.** Distribución porcentual de calibres por tratamiento, incluyendo todos los calibres iguales o mayores a 28 en una misma categoría.

Para evaluar el efecto de la carga frutal sobre el tamaño de los frutos, se analizó la relación entre el porcentaje de frutos por categoría de calibre y la carga frutal normalizada por el ASTT (Figura 13). De este análisis se puede extraer que la carga frutal tiene influencia sobre el porcentaje de frutos por categoría de calibre, pudiendo observarse que a mayor carga frutal el porcentaje de frutos con calibres iguales o superiores a 28 disminuye, y el porcentaje de frutos con calibres menores a 28 aumenta.

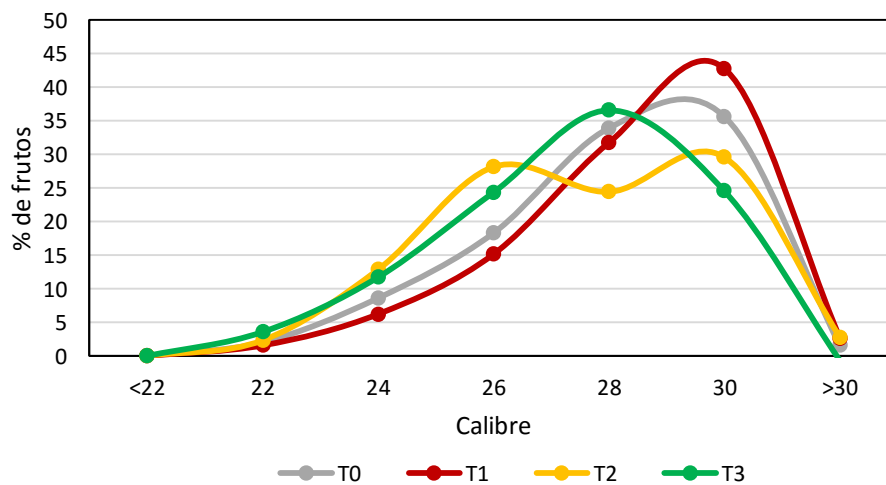
En consideración a lo anterior, se realizó un nuevo ANDEVA para las distintas categorías de calibre, incluyendo la carga frutal (frutos/cm<sup>2</sup> ASTT) como covariable. Al evaluar cada categoría por separado (Cuadro 11 y Figura 14) no se observaron diferencias de significancia estadística entre los tratamientos, sin embargo, al estudiar todos los calibres iguales o superiores a 28 en una misma categoría (Cuadro 12 y Figura 15), se pudo observar que T1 presentó un mayor porcentaje de frutos de calibre ≥28, diferenciándose estadísticamente de T2 y T3, que presentaron los menores valores para esta categoría, aunque ningún tratamiento se diferenció estadísticamente del testigo.



**Figura 13.** Relación entre el porcentaje de frutos por categoría de calibre y la carga frutal (frutos/cm<sup>2</sup> ASTT).

**Cuadro 11.** Media aritmética y p-valor asociado al ANDEVA realizado para la distribución de calibres por categoría, considerando la carga frutal como covariable. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

Tratamiento	Calibre						
	<22	22	24	26	28	30	>30
T0	0	2,02	8,59	18,28	33,93	35,65	1,52
T1	0	1,55	6,2	15,12	31,73	42,74	2,65
T2	0	2,30	12,82	28,14	24,42	29,56	2,77
T3	0	3,56	11,7	24,34	36,57	24,54	-0,7
p-valor	sd	0,7272	0,5071	0,177	0,0362	0,094	0,2034

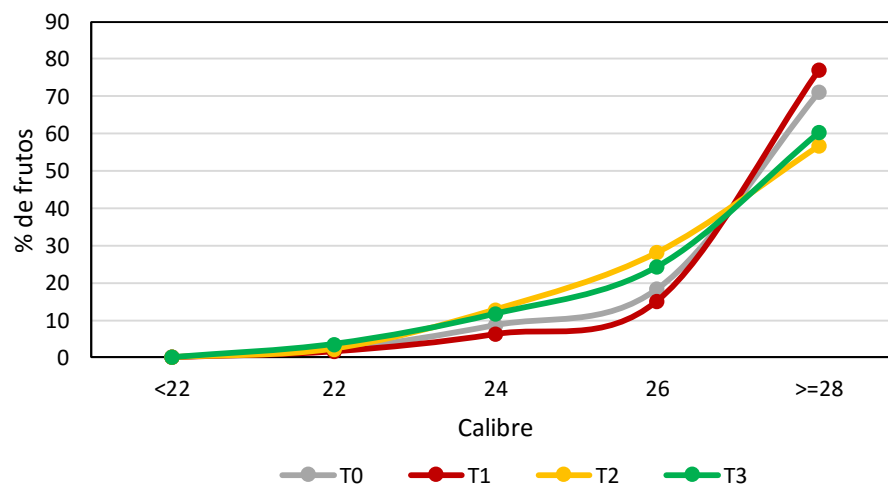


**Figura 14.** Distribución porcentual de calibres, considerando la carga frutal como covariable.

**Cuadro 12.** Media aritmética y p-valor asociado al ANDEVA realizado para la distribución de calibres incluyendo todos los calibres iguales o superiores a 28 en una misma categoría, considerando la carga frutal como covariable. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

Tratamiento	Calibre				
	<22	22	24	26	≥28
T0	0	2,0	8,6	18,3	<b>71,1 ab</b>
T1	0	1,6	6,2	15,1	<b>77,1 b</b>
T2	0	2,3	12,8	28,1	<b>56,8 a</b>
T3	0	3,6	11,7	24,3	<b>60,4 a</b>
p-valor	sd	0,727	0,507	0,177	<b>0,054*</b>

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos (p-valor<0,05)



**Figura 15.** Distribución porcentual de calibres por tratamiento, incluyendo todos los calibres iguales o mayores a 28 en una misma categoría, considerando la carga frutal como covariable

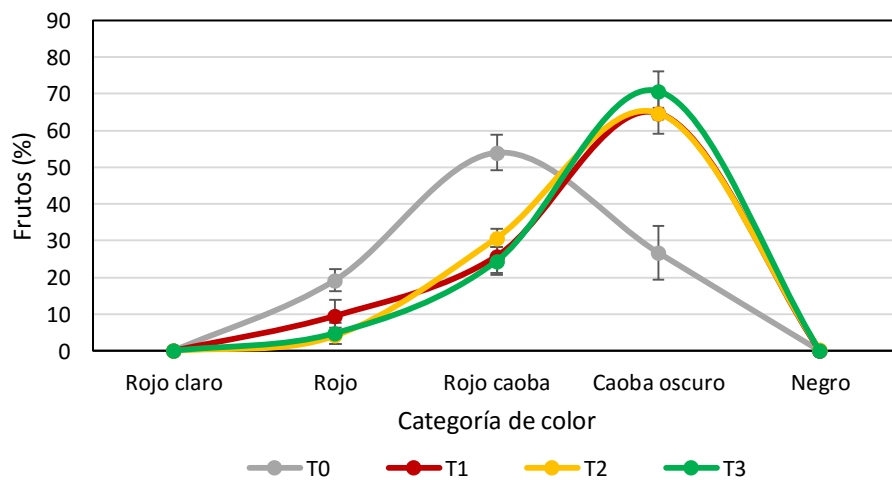
### Distribución de color

De acuerdo a lo reportado en el Cuadro 13, se puede observar que entre el 80 y el 95% de los frutos se concentraron en los colores color rojo caoba y caoba oscuro. Con respecto al efecto de los tratamientos, se identificaron diferencias significativas entre ellos en la categoría de color de cubrimiento rojo caoba y caoba oscuro, categorías en las cuales todos los tratamientos se diferenciaron del testigo, sin diferenciarse entre ellos. Los datos indican que todos los tratamientos desplazaron la curva hacia colores más oscuros (Figura 16), disminuyendo el porcentaje de frutos en la categoría de color rojo caoba, y aumentando el porcentaje de frutos en la categoría caoba oscuro, con respecto al testigo.

**Cuadro 13.** Media aritmética, error típico y p-valor asociado al ANDEVA realizado para la distribución de categorías de color. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

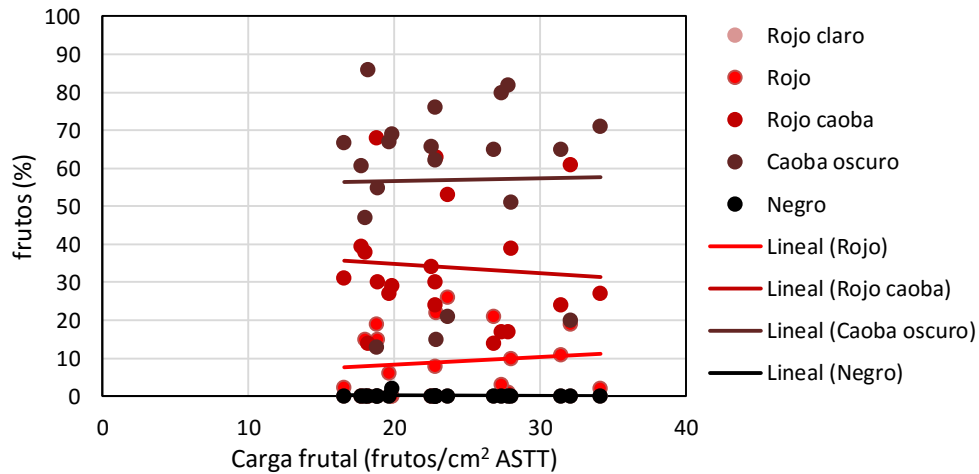
Tratamiento	Color de cobertura									
	Rojo claro		Rojo		Rojo caoba		Caoba oscuro		Negro	
	Media	EE	Media	EE	Media	EE	Media	EE	Media	EE
T0	0	0	19,3	3,04	54,0 <b>b</b>	4,87	26,8 <b>a</b>	7,32	0	0
T1	0	0	9,5	4,54	25,8 <b>a</b>	4,42	64,8 <b>b</b>	5,66	0	0
T2	0	0	4,2	2,22	30,7 <b>a</b>	2,49	64,7 <b>b</b>	1,52	0,4	0,4
T3	0	0	4,8	2,78	24,5 <b>a</b>	3,86	70,7 <b>b</b>	5,50	0	0
p-valor	sd		0,071		0,0013*		0,0004*		0,493	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos (p-valor<0,05)



**Figura 16.** Distribución porcentual del color de cobertura para cada tratamiento al momento de cosecha.

Para descartar el efecto de la carga frutal sobre el color de los frutos, se analizó la relación entre el porcentaje de frutos por categoría de color y la carga frutal normalizada por el ASTT (Figura 17). De este análisis se puede extraer que la carga frutal no tuvo influencia sobre el color de cobertura de los frutos.



**Figura 17.** Relación entre el porcentaje de frutos por categoría de color y la carga frutal (frutos/cm<sup>2</sup> ASTT).

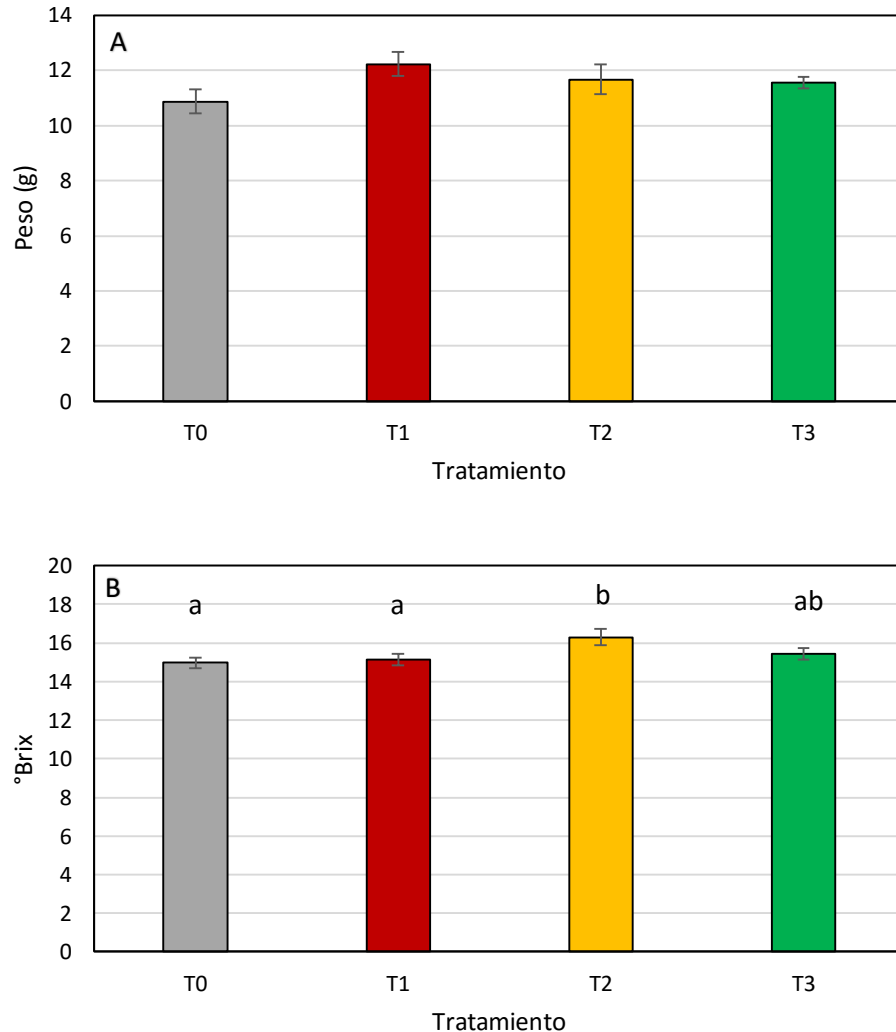
### Peso de fruto y concentración de sólidos solubles

En los Cuadros 14 a 16 y en las Figuras 18 y 19 se presentan los resultados de las evaluaciones de peso de fruto y concentración de sólidos solubles realizadas a la fruta cosechada de las plantas en estudio. Al realizar un primer análisis de varianza se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para la concentración de sólidos solubles, destacándose T2 por sobre T0 y T1, con un mayor número de grados Brix.

**Cuadro 14.** Media aritmética, error típico y p-valor asociado al ANDEVA realizado para el peso de fruto y la concentración de sólidos solubles. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

Tratamiento	Peso de fruto		Concentración de sólidos solubles	
	g		°Brix	
	Media	E.E.	Media	E.E.
T0	10,9	0,45	14,9 <b>a</b>	0,28
T1	12,2	0,43	15,1 <b>a</b>	0,31
T2	11,7	0,52	16,3 <b>b</b>	0,44
T3	11,6	0,20	15,4 <b>ab</b>	0,29
p-valor	0,196		<b>0,0562*</b>	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos (p-valor<0,05)



**Figura 18.** Peso (A) y concentración de sólidos solubles (B) promedio en frutos para cada tratamiento.

Para descartar el efecto de la carga frutal sobre estas variables de calidad de la fruta, se realizó un análisis de correlación cuyos resultados indican que el peso de fruto se ve influenciado por la carga frutal (Cuadro 15). En base a esta información, se realizó un nuevo análisis de varianza para el peso de fruto incluyendo la carga frutal como covariable, de manera de descartar su efecto sobre la variable estudiada y determinar el real efecto de los tratamientos sobre ella. Los resultados, presentados en el Cuadro 16, muestran que T1 se diferenció de los otros tratamientos, presentando mayor peso de fruto que T0, T2 y T3.

**Cuadro 15.** P-valor asociado a la correlación entre la carga frutal y las variables peso de fruto y concentración de sólidos solubles. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

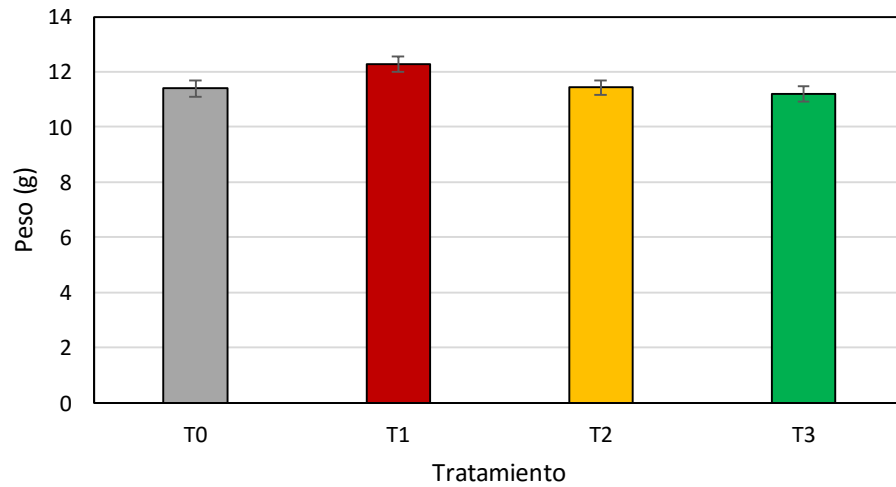
	Peso de fruto	Concentración de sólidos solubles
p-valor	<b>0,0003*</b>	0,9135



**Cuadro 16.** Media aritmética y p-valor asociado al ANDEVA realizado para el peso de fruto, considerando la carga frutal como covariable. \*P-valor<0,05 indica diferencias significativas entre tratamientos.

Tratamiento	Peso de fruto	
	g	
	Media	E.E.
T0	11,4 <b>a</b>	0,29
T1	12,3 <b>b</b>	0,27
T2	11,4 <b>a</b>	0,27
T3	11,2 <b>a</b>	0,28
p-valor	<b>0,0587*</b>	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos (p-valor<0,05)



**Figura 19.** Peso promedio en frutos para cada tratamiento, considerando la carga frutal como covariable.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en las condiciones del presente ensayo se puede concluir que:

- ✓ La aplicación de Sunny a una dosis de 4 L/ha tiene un efecto raleador en ramillas florales, el cual se puede observar tanto en el porcentaje de flores cuajadas como en el porcentaje de flores retenidas.
- ✓ Sunny aplicado en dosis de 2 L/ha y 4 L/ha no se diferencian del testigo al evaluar cuaja y retención de frutos en dardos.
- ✓ Ni el desyeme manual ni las aplicaciones de Sunny afectan significativamente el crecimiento relativo de brotes, al comparar con el testigo, aunque la aplicación de Sunny en dosis de 2 L/ha disminuye la tasa de crecimiento de estos al acercarse a los 90 días después de la aplicación.
- ✓ Sunny aplicado en dosis de 2 L/ha y 4 L/ha tiene efecto raleador al evaluar la carga frutal normalizada con respecto al testigo y la productividad, diferenciándose del testigo y del tratamiento de desyeme manual.
- ✓ En términos de calidad de la fruta, el peso se ve favorecido con el desyeme manual. Por su parte, Sunny aplicado en dosis de 2 L/ha disminuye la concentración de sólidos solubles, diferenciándose de tratamiento con desyeme manual y del testigo.
- ✓ Aplicaciones de Sunny afectan el calibre de frutos, disminuyendo el porcentaje de frutos con calibres iguales o mayores a 28.
- ✓ Tanto el tratamiento de desyeme manual como los tratamientos con aplicación de Sunny afectan el color de frutos, desplazando la curva de distribución hacia colores más oscuros, por medio de una disminución del porcentaje de frutos de color rojo caoba y un aumento del porcentaje de frutos de color caoba oscuro, con respecto al testigo.
- ✓ Debido a que el efecto raleador de Sunny aplicado en dosis de 2 L/ha encontrado en las evaluaciones de cosecha no se observaron al estudiar cuaja y retención de frutos, se sugiere, en una próxima oportunidad, incluir evaluaciones de caída de flores y frutos de forma periódica, y seguir la dinámica de caída desde floración hasta cosecha, para determinar el momento en que se manifiesta su efecto raleador.