



**NUTRIPROVE**  
Nutrición y protección vegetal

**ENSAYO NUTRIPROVE  
CERTEZA**

**2018-2019**

**EVALUACIÓN DEL PRODUCTO CERTEZA SOBRE EL COLOR DE FRUTOS EN CEREZOS  
(*Prunus avium L.*) CV. RAINIER**

## 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>6</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>8</b>
Precosecha.....	10
Seguimiento del color de cubrimiento .....	10
Seguimiento de la concentración de sólidos solubles (CSS) .....	10
Cosecha, 2018 .....	10
Calidad de fruta .....	10
<b>DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....</b>	<b>12</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>13</b>
Seguimiento de color .....	13
Seguimiento de sólidos solubles.....	15
Componentes del rendimiento .....	15
Componentes de la productividad .....	17
Adelanto de la cosecha.....	18
Calidad de fruta .....	18
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>23</b>

## EVALUACIÓN DEL PRODUCTO CERTEZA SOBRE EL COLOR DE FRUTOS EN CEREZOS (*Prunus avium L.*) CV. RAINIER

---

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto del producto Certeza sobre el color de frutos de cerezos cv. Rainier, se realizó un estudio en Fundo La Diana, ubicado en la comuna de Placilla (34°36'12,0" Latitud Sur; 71°03'49,1" Longitud Oeste), Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile.

Se utilizaron plantas de cerezo (*Prunus avium L.*) variedad Rainier, plantadas el año 2012 con un marco de plantación de 4,5 m. x 2,4 m. y conducidos en un sistema de eje central. Este ensayo se llevó a cabo entre el día 08 de noviembre y el 11 de diciembre de 2018.

A fin de cumplir con el objetivo planteado, se establecieron 5 tratamientos: control sin aplicación (T0); aplicación de Certeza en inicio de color pajizo, 5, 10 y 15 días después a razón de 600 g/ha (T1); aplicación de Signafresh en inicio de color pajizo, 5 y 15 días después a razón de 600 cc/ha (T2); aplicación de Sprint en inicio de color pajizo y 5 días después a razón de 10 L/ha (T3); Deshoje manual (T4).

Las evaluaciones llevadas a cabo en precosecha consistieron en (i) seguimiento de color de cubrimiento (ii) seguimiento de la concentración de sólidos solubles (iii) interceptación PAR. Las evaluaciones a cosecha consistieron en (i) Rendimiento y carga frutal; (ii) firmeza (iii); peso de fruto y materia seca (iv); color de cubrimiento (v); distribución de calibres y (vi) concentración de sólidos solubles.

De acuerdo con los resultados y bajo las condiciones de este ensayo se puede concluir que la aplicación de los productos Certeza (T1), Signafresh (T2) y Sprint (T3) no adelantaron el desarrollo del color ni la acumulación de sólidos solubles en precosecha en comparación con el testigo absoluto (T0) y el deshoje manual (T4). Estos resultados se replicaron a la hora de evaluar el adelanto en la cosecha mediante los floeos. La calidad de fruta respondió a la carga frutal evaluada, siendo este parámetro significativo como covariable, y no se identificó un efecto de los tratamientos en ninguna de las variables evaluadas a cosecha.

## OBJETIVO

Evaluar el efecto del producto Certeza representados por la empresa Nutriprove sobre el color de frutos de cerezos (*Prunus avium* L.) cv. Rainier.

## ANTECEDENTES GENERALES

### Lugar

El ensayo se realizó en el en Fundo La Diana, ubicado en la comuna de Placilla (34°36'12,0" Latitud Sur; 71°03'49,1" Longitud Oeste), Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile.



Figura 1. Ubicación del ensayo en la localidad de Placilla.

### Datos del cultivo

Nombre científico	<i>Prunus avium</i> L.
Varietal utilizada	Rainier
Portainjerto	CAB-6
Año de plantación	2012
Distancia de plantación	4.5 m x 2.4 m
Sistema de conducción	Eje Central
Duración del ensayo	08 noviembre 2018 –11 diciembre 2018



**Figura 2.** Plantas de cerezo cv. Rainier correspondientes al ensayo.

### Datos meteorológicos

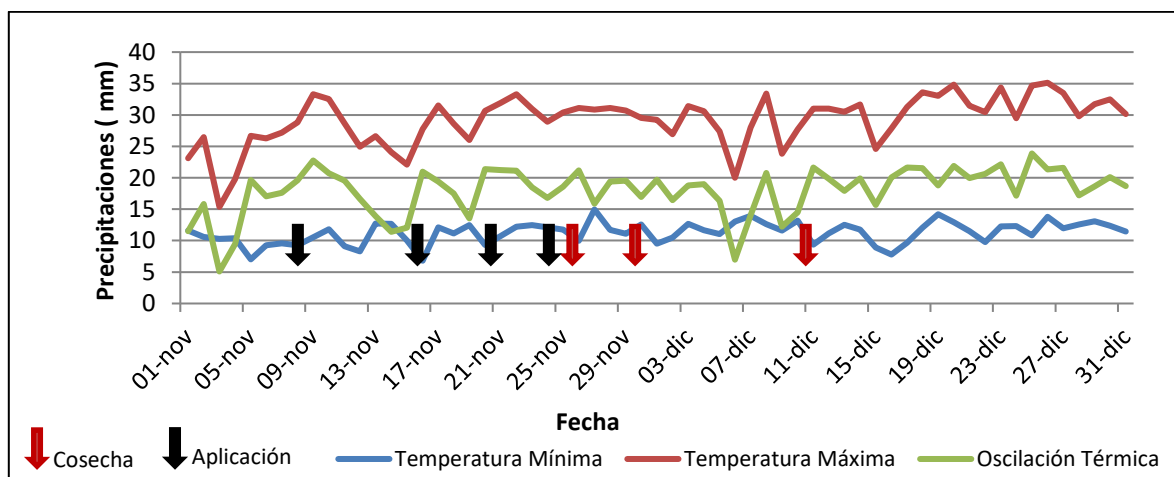
Todos los datos climáticos fueron obtenidos de la estación meteorológica ubicada en el predio en el cual se desarrolló el ensayo. El Cuadro 1 muestra el registro de las temperaturas mínimas y máximas y las precipitaciones durante el período en que se efectuó el ensayo, mientras que en el Cuadro 2 es posible observar el registro de temperaturas y precipitaciones en los momentos de aplicación. En las Figuras 3 y 4 se observan las gráficas para dichos datos.

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

Mes	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica	
	°C			
Noviembre	10,8	28,0	17,2	1,5
Diciembre	11,7	30,4	18,7	0,0

**Cuadro 2.** Registro de temperaturas y precipitaciones los días de las aplicaciones.

Fecha	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica	
	°C			
08-11-2018	9,2	28,8	19,6	0,0
16-11-2018	6,8	27,8	21,0	0,0
21-11-2018	10,7	31,9	21,2	0,0
25-11-2018	11,8	30,4	18,6	0,0



**Figura 3.** Gráfica de temperaturas máximas, mínimas y oscilación térmica registradas durante el período del ensayo.

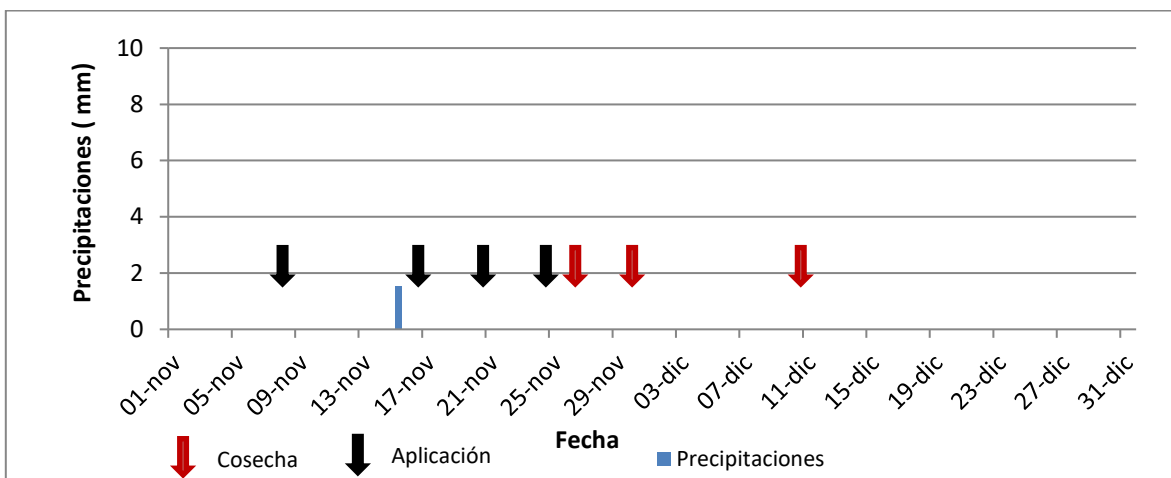







Figura 4. Gráfica de precipitaciones durante el período del ensayo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el ensayo se utilizó un total de 125 plantas en las cuales se distribuyeron aleatoriamente las repeticiones de cada tratamiento, abarcando una superficie de 1350 m<sup>2</sup>. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, constituido por 5 tratamientos de 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.

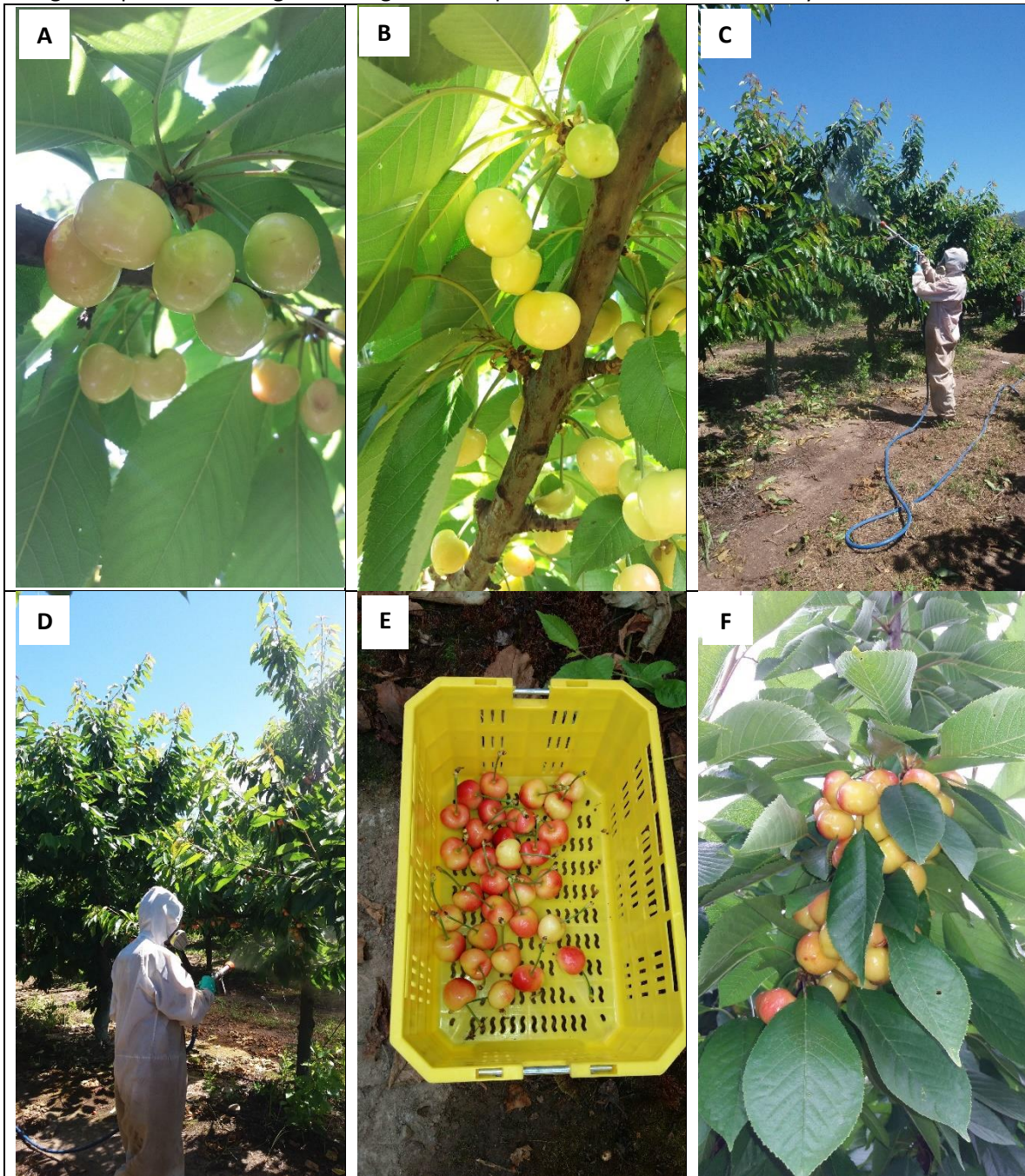
Tratamiento	Producto	Dosis (ha)	Mojamiento (L/ha)	Aplicaciones	Momento de aplicación	Fecha de aplicación
 <p>T0</p>	-	-	-	-	-	-
 <p>T1</p>	Certeza	600	1500	4	Inicio color pajizo + 5 ddc + 10 ddc + 15 ddc	08/11/2019 + 16/11/2019 + 21/11/2019 + 24/11/2019
 <p>T2</p>	Signafresh	600	1500	3	Inicio color pajizo + 5 ddc + 10 ddc	08/11/2019 + 16/11/2019 + 21/11/2019
 <p>T3</p>	Sprint	10 L	1500	2	Inicio color pajizo + 5 ddc	08/11/2019 + 16/11/2019
 <p>T4</p>	Deshoje manual	-	-	-	-	-

\* ddc= días después de color pajizo

Las aplicaciones fueron efectuadas mediante el empleo de una pulverizadora cuatro estanques con un gasto por boquilla de 4,4 L\*min<sup>-1</sup>. Las dosificaciones fueron extrapoladas a los litros aplicados por planta de acuerdo con el marco de plantación del huerto, buscando un mojamiento equivalente a 1500L\*ha<sup>-1</sup>.



La Figura 5 presenta un registro fotográfico del período de ejecución del ensayo.



**Figura 5.** Estados fenológico el día del deshoje manual (A); Estado fenológico y aplicación del día 16 de noviembre (B y C); Aplicación del día 24 de noviembre (D); Segunda cosecha el día 29 de noviembre (E y F).

## EVALUACIONES

### Precosecha

#### Seguimiento del color de cubrimiento

Para realizar el seguimiento de color de los frutos desde el inicio de las aplicaciones, se marcaron 10 frutos provenientes de 10 dardos ubicados en 4 ramas de la zona media de la planta central de cada repetición. Sobre estos se midió el color de cubrimiento de acuerdo con el siguiente Cuadro 4,

**Cuadro 4.** Categorías de color en el seguimiento de precosecha

Categoría	Color
1	Verde
2	Inicio color pajizo
3	Color pajizo
4	Viraje de color

#### Seguimiento de la concentración de sólidos solubles (CSS)

Para realizar el seguimiento de la CSS, en cada medición de color se tomaron adicionalmente tres frutos de cada repetición, los cuales se prensaron para determinar la CSS de cada muestra.

#### Interceptación PAR

Mediante el uso de un ceptómetro lineal (LP-80) se estimó la fracción de la radiación solar fotosintéticamente activa interceptada por la planta (PAR<sub>i</sub>) al mediodía solar. Esta medición se realizó dos semanas antes de la cosecha.

### Cosecha, 2018

#### Carga frutal

La carga frutal se estimó pesando el total de la fruta de una planta central de cada repetición y pesando una muestra de 100 frutos. Con esto se obtuvo una relación número de frutos/árbol. La carga frutal se expresó como frutos/árbol y frutos/m<sup>2</sup> de PAR interceptado (m<sup>2</sup>/PAR<sub>i</sub>).

#### Rendimiento y productividad

Se pesó toda la fruta proveniente de una planta central de cada repetición, con esto se obtuvo el rendimiento de cada tratamiento y se expresó como kg/árbol. La productividad se obtuvo mediante una relación entre los kilogramos obtenidos de cada planta y su respectivo PAR interceptado.

#### Calidad de fruta

En una muestra de 100 frutos de cada repetición, se realizaron las siguientes evaluaciones:

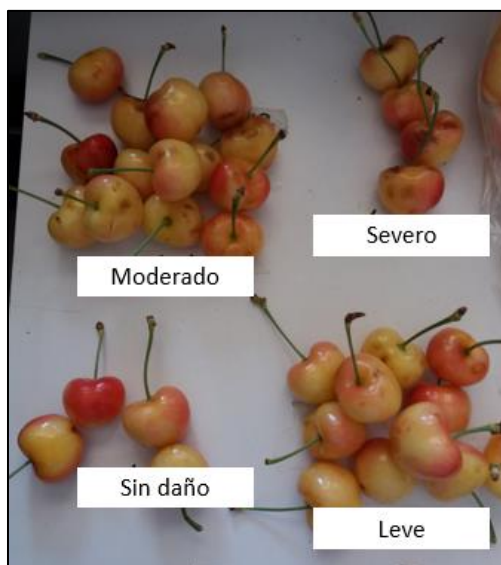
- Peso de fruto, el resultado se expresó en gramos.
- Calibre, mediante el diámetro ecuatorial con un calibrador metálico en un rango de 22 a 30 mm. El resultado se expresó en mm.

- Distribución de calibres, los frutos fueron separados en categorías de calibre según las categorías descritas en el Cuadro 5.

**Cuadro 5.** Categorías de calibre para realizar la distribución de calibre en cada tratamiento.

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

- Severidad de machucón, evaluado como porcentaje (%), de acuerdo con las categorías descritas en la Figura 6.



**Figura 6.** Categorías de severidad de machucón en cereza Rainier.

A partir de una muestra de 50 frutos se evaluó:

- Firmeza, mediante el uso de un instrumento de medición no destructivo (Firmtech). Los resultados se expresaron  $g \cdot mm^{-1}$
- Concentración de sólidos solubles, mediante el uso de un refractómetro digital y el resultado se expresó en °Brix.

A partir de una muestra de 20 frutos se evaluó

- Materia seca, mediante la relación de peso fresco y seco, expresado en porcentaje (%).

## **DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado compuesto por 5 tratamientos con 5 repeticiones de 5 plantas cada una.

Para comparar los tratamientos, los resultados de las evaluaciones de seguimiento de color y brix, componentes del rendimiento y calidad de fruta se analizaron mediante el software estadístico Infostat<sup>®</sup>. En caso de encontrar diferencias entre las medias, estas se separaron mediante una prueba de comparación múltiple de la Familia de Fisher.

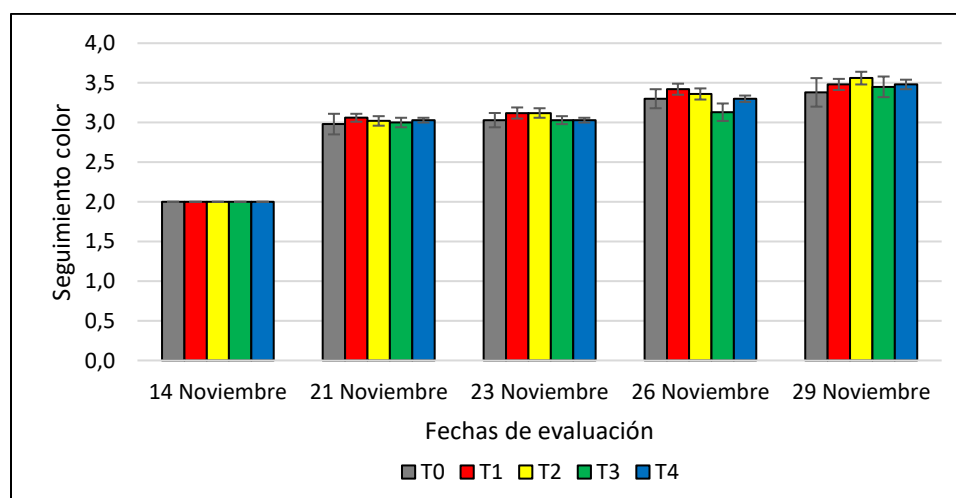
## RESULTADOS

### Seguimiento de color

Se realizó un seguimiento de precosecha en 10 frutos marcados para cada repetición, según las categorías descritas con anterioridad. En el Cuadro 6 se presentan las medias de la evaluación de color por cada tratamiento, en donde el día 14 de noviembre todos los tratamientos se ubicaron en la categoría de inicio de color pajizo (categoría 2), mientras que en la evaluación siguiente en mayor proporción la fruta estaba en la categoría de color pajizo (categoría 3). En las evaluaciones siguientes (23, 26 y 29 de noviembre) el color comenzó a virar a rojo (categoría 4), sin poder establecer a lo largo del seguimiento un efecto de la aplicación de los tratamientos puesto que en ninguna de las fechas evaluadas se identificaron diferencias estadísticas.

**Cuadro 6.** Media y p-valor para el seguimiento de color evaluado en precosecha.

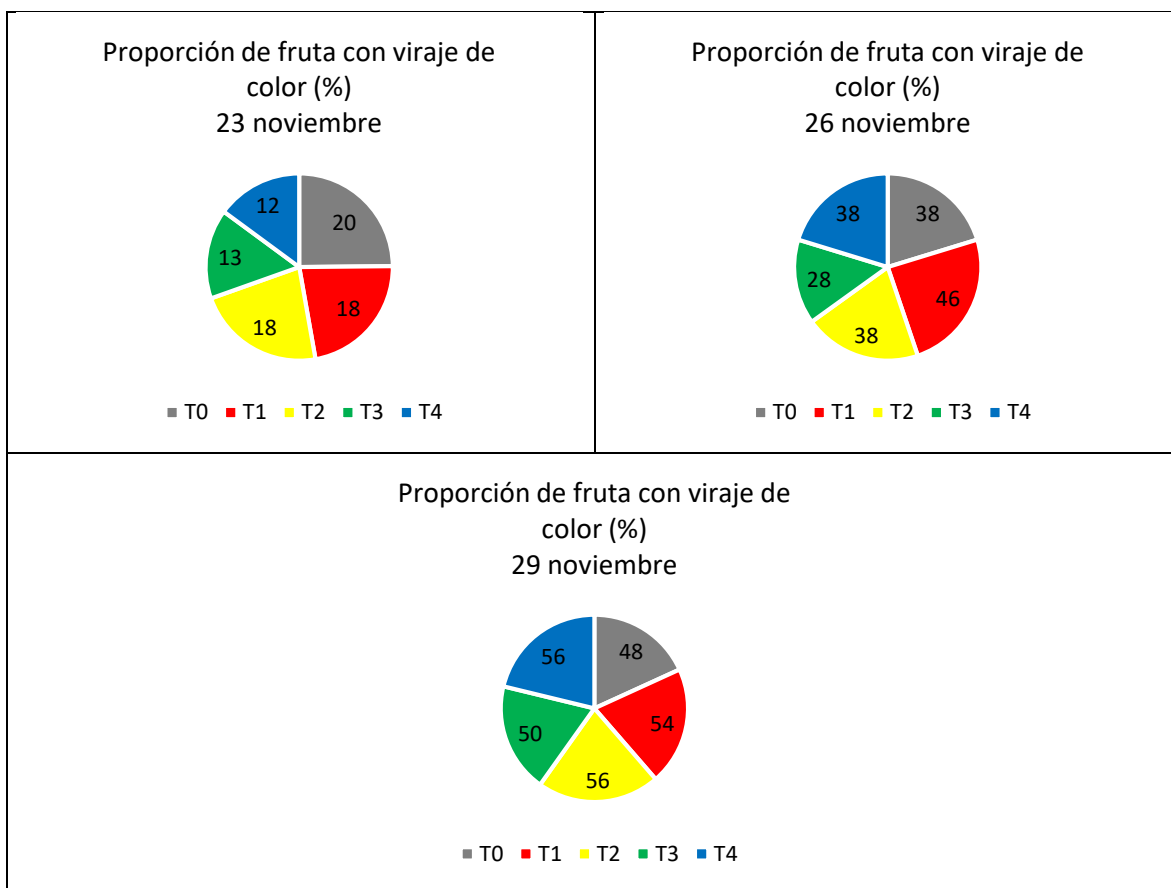
Tratamientos	Seguimiento de color				
	14 noviembre	21 noviembre	23 noviembre	26 noviembre	29 noviembre
T0	2,00	2,98	3,03	3,30	3,38
T1	2,00	3,06	3,12	3,42	3,48
T2	2,00	3,02	3,12	3,36	3,56
T3	2,00	3,00	3,03	3,13	3,45
T4	2,00	3,03	3,03	3,30	3,48
p-valor	-	0,928	0,602	0,2255	0,8091



**Figura 7.** Gráfica del seguimiento de color para todos los tratamientos evaluado entre el 14 y 29 de noviembre.

Si bien, en términos estadísticos no se logró identificar un efecto de los tratamientos aplicados durante el seguimiento de color cuando se evaluó el promedio de todos los frutos marcados, a la hora de cuantificar el porcentaje de frutos que presentaron el viraje de color (Figura 8), se pudo establecer en términos numéricos un mayor porcentaje de color en el tratamiento aplicado con Certeza el 26 de noviembre. Del mismo modo, todos los tratamientos presentaron medias

numéricas mayores en comparación con el testigo absoluto en la evaluación realizada el día 29 de noviembre para los frutos marcados en los cuales se realizó el seguimiento de color, sin embargo, al igual que en las medias presentadas en el Cuadro 6, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas.



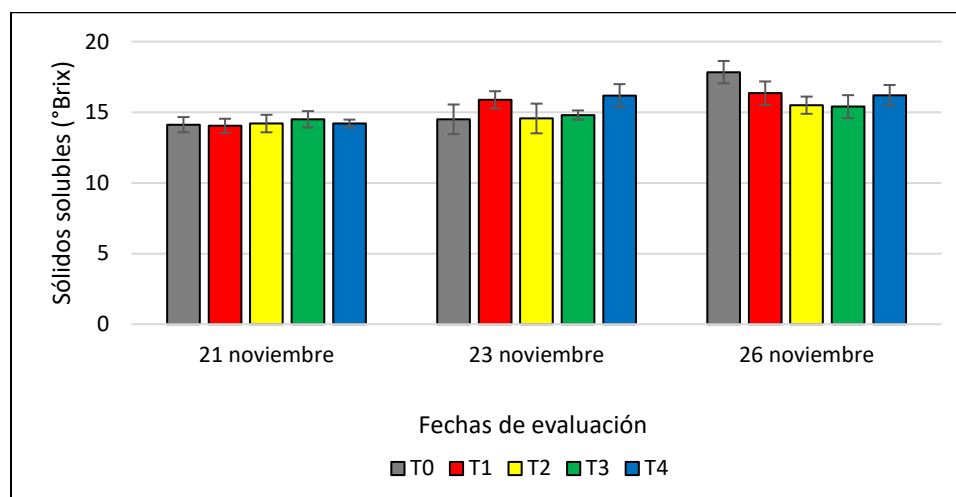
**Figura 8.** Gráfica de la proporción de fruta que presentaron viraje de color para los distintos tratamientos en las fechas de seguimiento del 23, 26 y 29 de noviembre.

### Seguimiento de sólidos solubles

En forma paralela al seguimiento de color en precosecha, se evaluó la concentración de sólidos solubles expresado en °Brix, en donde en el Cuadro 7 se presentan los resultados estableciendo que para ninguna de las fechas evaluadas (21, 23 y 26 de noviembre) se lograron diferenciar los tratamientos entre sí.

**Cuadro 7.** Media y p-valor para el seguimiento de sólidos solubles evaluado en precosecha.

Tratamientos	Seguimiento sólidos solubles		
	21 noviembre	23 noviembre	26 noviembre
	°Brix		
T0	14,1	14,5	17,8
T1	14,0	15,9	16,4
T2	14,2	14,6	15,5
T3	14,5	14,8	15,4
T4	14,2	16,2	16,2
p-valor	0,6684	0,882	0,9219



**Figura 9.** Gráfica del seguimiento de sólidos solubles para todos los tratamientos evaluado entre el 14 y 26 de noviembre.

### Componentes del rendimiento

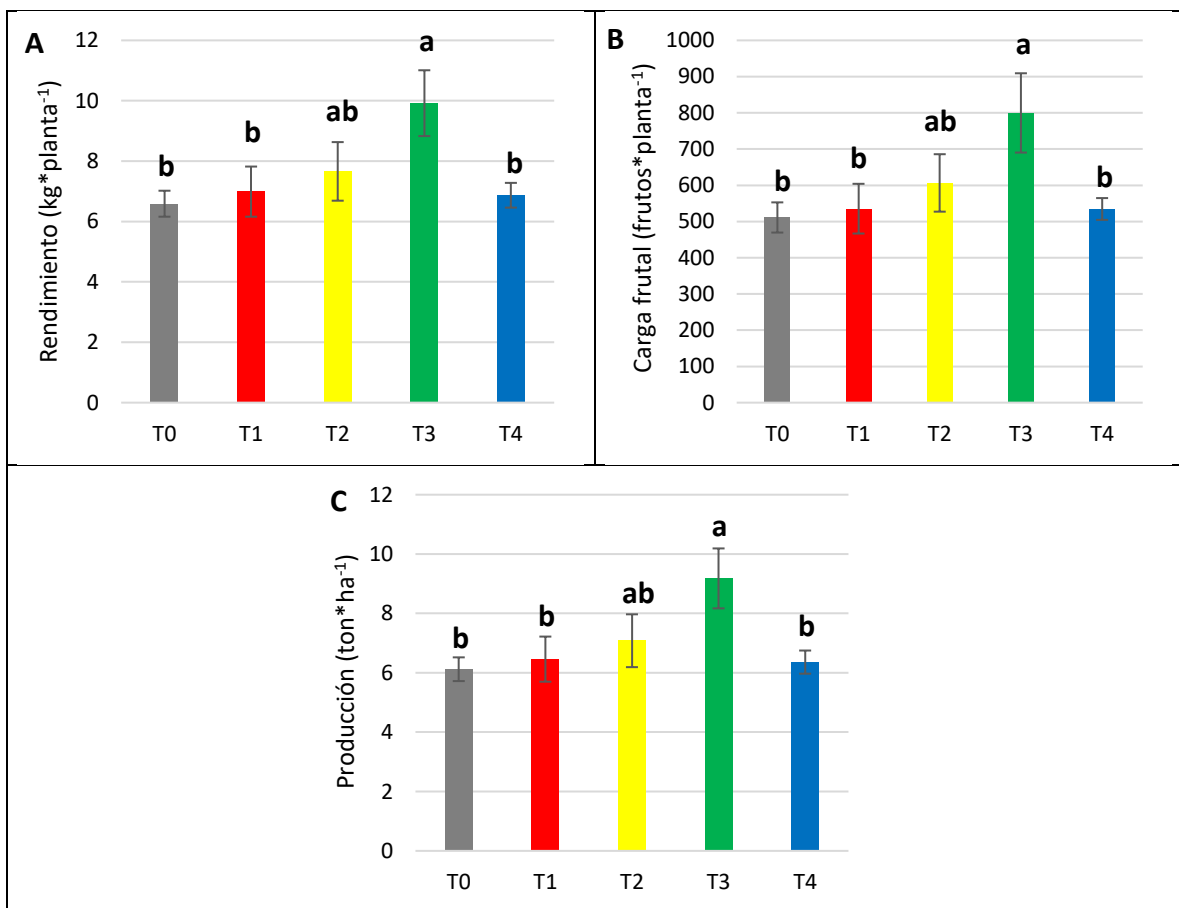
En relación con los componentes del rendimiento, se puede observar que al evaluar los  $\text{kg} \cdot \text{planta}^{-1}$  el tratamiento aplicado con Sprint (T3) presentó una media superior con  $9,9 \text{ kg} \cdot \text{planta}^{-1}$ , siendo diferente en términos estadísticos en comparación con el testigo absoluto (T0), certeza (T1) y el deshoje manual (T4). Del mismo modo, al evaluar la producción expresada como  $\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1}$  y la carga frutal expresada como número de frutos se mantuvieron las diferencias observadas en el rendimiento. Estos valores observados, no representan un efecto de la aplicación de los tratamientos puesto que las aplicaciones comenzaron en inicio de color pajizo con el objetivo de evaluar color, momento en el cual la carga ya estaba definida. Sin embargo, debido a la variabilidad del huerto existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos por lo que puede existir un

efecto en la calidad de fruta, por esta razón es importante cuantificar los componentes del rendimiento de modo tal de observar alguna relación entre estas variables.

**Cuadro 8.** Medias, error estadístico y p-valor para las variables de producción ( $\text{kg}\cdot\text{planta}^{-1}$  y  $\text{frutos}\cdot\text{planta}^{-1}$ ) para todos los tratamientos.

Tratamientos	Componentes del Rendimiento					
	Rendimiento		Carga frutal		Producción	
	$\text{kg}\cdot\text{planta}^{-1}$	E.E	n°frutos	E.E	$\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$	E.E
T0	6,6 <b>b</b>	0,4	511,2 <b>b</b>	41,7	6,1 <b>b</b>	0,4
T1	7,0 <b>b</b>	0,8	535,4 <b>b</b>	68,6	6,5 <b>b</b>	0,8
T2	7,7 <b>ab</b>	1,0	606,5 <b>ab</b>	79,3	7,1 <b>ab</b>	0,9
T3	9,9 <b>a</b>	1,1	799,8 <b>a</b>	109,4	9,2 <b>a</b>	1,0
T4	6,9 <b>b</b>	0,4	534,6 <b>b</b>	30,1	6,4 <b>b</b>	0,4
p-valor	0,0394		0,0502		0,0401	

P-valor  $\geq 0,05$  indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos con 95% confianza.



**Figura 10.** Gráfica de componentes del rendimiento expresados como  $\text{kg}\cdot\text{planta}^{-1}$  y  $\text{frutos}\cdot\text{planta}^{-1}$  para todos los tratamientos



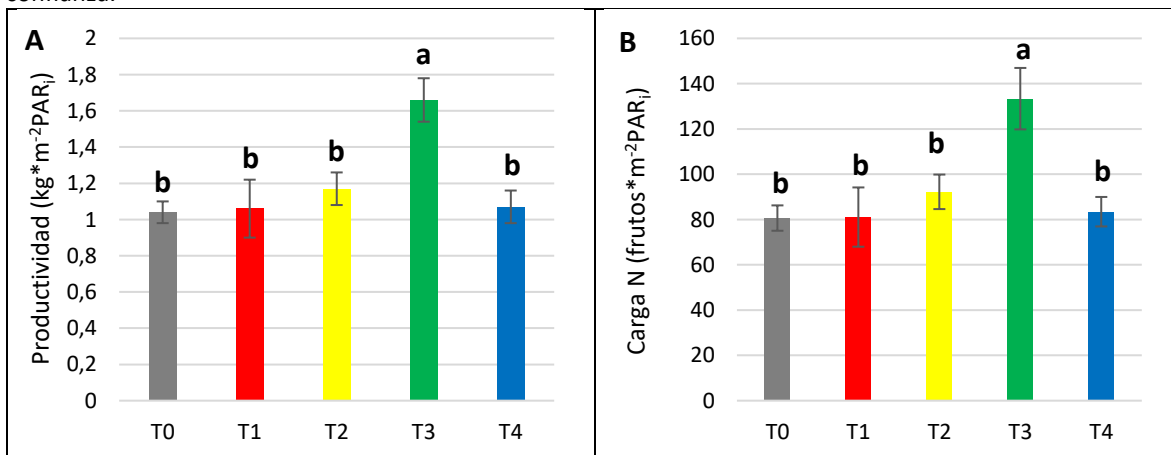
## Componentes de la productividad

El rendimiento por planta, entre muchos otros factores está dado por el tamaño del árbol y el vigor expresado, razón por la cual resulta fundamental estandarizar los resultados productivos de modo tal que permita aislar el efecto de estos factores para poder identificar un efecto de la aplicación de los tratamientos en las variables productivas. Se evaluó el PAR mediante un ceptómetro de barra, equipo que mediante la medición de la radiación fotosintéticamente activa permite estimar el tamaño de la planta a través de la proyección de su sombra. De esta manera, la evaluación del PAR F muestra que todos los tratamientos interceptaron entre 58,7% y 62,7% de la luz incidente sin presentar diferencias entre ellos reflejando que las plantas utilizadas en el ensayo eran homogéneas. Cuando se estandarizó el rendimiento por el tamaño de la planta estableciendo la productividad de los tratamientos, esta varió entre 1,0 y 1,7  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\text{PAR}_i$  para el testigo absoluto (T0) y el tratamiento T3 respectivamente, observando que al igual que lo visto anteriormente en los componentes del rendimiento, este último tratamiento se diferenció estadísticamente. Del mismo modo, las mismas diferencias observadas con anterioridad se repitieron al evaluar la carga normalizada expresada como frutos $\cdot\text{m}^{-2}\text{PAR}_i$ .

**Cuadro 9.** Medias, error estadístico y p-valor para las variables de productividad ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\text{PAR}_i$  y frutos $\cdot\text{m}^{-2}\text{PAR}_i$ ) para todos los tratamientos.

Tratamientos	Componentes de la Productividad					
	PAR F		Productividad		Carga normalizada	
	% PAR <sub>i</sub>	E.E	$\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\text{PAR}_i$	E.E	frutos $\cdot\text{m}^{-2}\text{PAR}_i$	E.E
T0	58,7	2,4	1,0 <b>b</b>	0,1	80,6 <b>b</b>	5,6
T1	62,7	2,8	1,1 <b>b</b>	0,2	81,1 <b>b</b>	13,1
T2	60,3	3,7	1,2 <b>b</b>	0,1	92,2 <b>b</b>	7,6
T3	55,3	4,3	1,7 <b>a</b>	0,1	133,4 <b>a</b>	13,6
T4	59,9	2,6	1,1 <b>b</b>	0,1	83,5 <b>b</b>	6,5
p-valor	0,5843		0,0036		0,0056	

P-valor  $\geq 0,05$  indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos con 95% confianza.



**Figura 11.** Gráfica de componentes de la productividad expresados como  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\text{PAR}_i$  y frutos $\cdot\text{m}^{-2}\text{PAR}_i$  para todos los tratamientos.

## Adelanto de la cosecha

El criterio de cosecha para el caso de variedad Rainier consiste en cumplir con un 50% o más de fruta con cubrimiento de color, por este motivo se cosechó en forma parcializada cumpliendo con este criterio de cosecha de modo tal de determinar si existió un efecto en el adelanto del desarrollo del color y por ende de la cosecha. Los resultados presentados en el Cuadro 10 muestran que para el primer floreo en términos numéricos el tratamiento aplicado con certeza concentró la mayor proporción de fruta con una media de 14,2%, aunque sin diferenciarse estadísticamente de ningún tratamiento. Estos resultados se replicaron en los dos floreos siguientes.

**Cuadro 10.** Media y p-valor para la distribución de la cosecha expresado como porcentaje (%), utilizando como criterio el color de cubrimiento.

Tratamientos	Distribución de la cosecha		
	Floreo 1	Floreo 2	Floreo 3
		%	
T0	11,7	59,2	29,1
T1	14,2	51,2	34,6
T2	8,7	54,7	36,6
T3	7,8	55,2	37,1
T4	11,5	59,3	29,2
p-valor	0,6684	0,882	0,9219

## Calidad de fruta

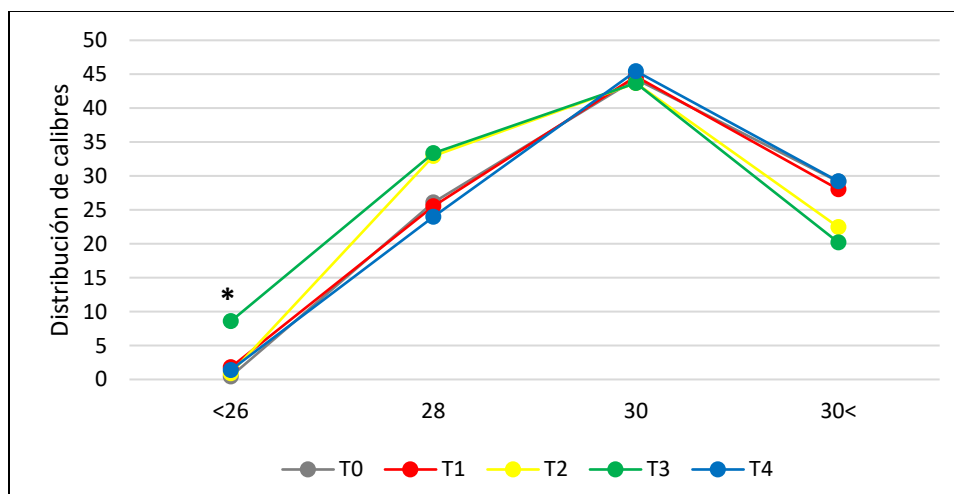
### *Calibre y distribución de calibres*

En cuanto a la distribución de calibres, se pudo observar que existió un efecto de los tratamientos al evaluar las categorías de  $\geq 26$ , en donde el tratamiento aplicados con el producto Sprint (T3) concentró un 8,6% de la fruta en esta categoría diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos. Sin embargo, cabe recordar que como se observaron diferencias estadísticas en la carga frutal, se consideró este parámetro como covariable de manera tal de aislar su efecto y comparar los tratamientos asumiendo un mismo nivel de carga frutal. Los resultados muestran que para el caso de la categoría de frutos de 28 mm, la carga frutal tuvo un efecto estadísticamente significativo ajustando las medias, pero para el caso de las categorías de fruta más grande si bien se puede observar que los tratamientos T0 y la aplicación de certeza tuvieron una mayor media, no se diferenciaron en términos estadísticos. Por otra parte, cuando se analiza el comportamiento de curva de calibre considerando todas las categorías en su conjunto mediante un análisis de varianza multivariado (MANOVA), se observa que la curva del T3 se diferenció estadísticamente de todos los demás tratamientos, tal como indica el Cuadro 11 (p-valor =0,0002).

**Cuadro 11.** Distribución de calibres

Tratamientos	Distribución de calibres				MANOVA
	26≤	28	30	≤30	
T0	0,5 <b>b</b>	26,1	44,3	29,2	<b>a</b>
T1	1,8 <b>b</b>	25,5	44,7	28,0	<b>a</b>
T2	0,9 <b>b</b>	32,9	43,7	22,5	<b>a</b>
T3	8,6 <b>a</b>	33,4	43,7	20,2	<b>b</b>
T4	1,4 <b>b</b>	24,0	45,5	29,2	<b>a</b>
p-valor	0,0015	0,764	0,8276	0,8713	0,0002
p-valor covariable	0,4001	0,0155	0,1935	0,0935	

P-valor  $\geq 0,05$  indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos con 95% confianza.



**Figura 12.** Grafica de distribución de calibres ajustadas por la carga frutal para todos los tratamientos. Diferencias estadísticas están indicadas con un asterisco (\*).

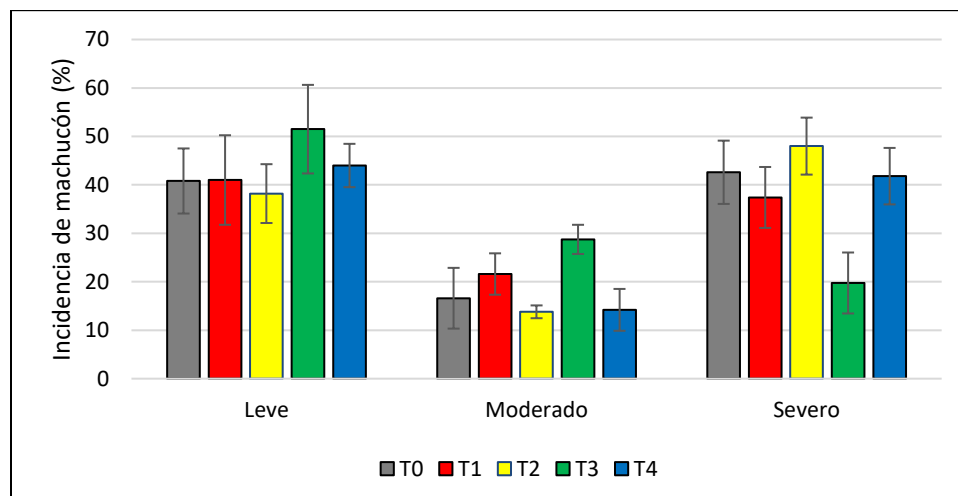
### Severidad de Machucón

Se evaluó a cosecha la incidencia de machucón en una muestra de 100 frutos, tal y como se muestra en el Cuadro 12. Los resultados establecen que existieron diferencias en términos estadísticos en la categoría de daño severo, en donde los tratamientos aplicados con certeza (T1) y el testigo comercial Sprint (T3) obtuvieron las medias menores en esta categoría de daño. Por el contrario, al evaluar las categorías de daño leve o moderado, ninguno de los tratamientos logró diferenciarse estadísticamente. Cabe destacar que el daño leve se considera como apto para su comercialización.

**Cuadro 12.** Media y p-valor para la severidad de machucón expresado como porcentaje (%).

Tratamientos	Severidad de Machucón		
	Leve	Moderado	Severo
	%		
T0	40,8	16,6	42,6 a
T1	41,0	21,6	37,4 ab
T2	38,2	13,8	48,0 a
T3	51,5	28,8	19,8 b
T4	44,0	14,2	41,8 a
p-valor	0,7697	0,1416	0,0603

P-valor  $\geq 0,1$  indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos con 90% confianza



**Figura 13.** Grafica de distribución de color para todos los tratamientos.

### Peso de fruto, firmeza y concentración de sólidos solubles

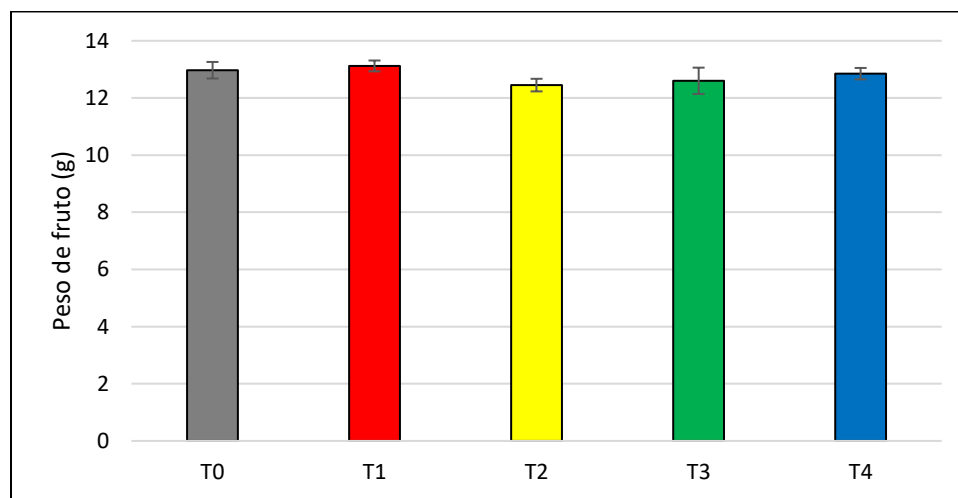
En relación con los parámetros de calidad de fruta evaluados, se pudo observar que en el caso del peso de fruto expresado en gramos (g) los promedios variaron entre 12,5 y 13,1 g para los tratamientos T2 y T1 respectivamente, sin poder establecer un efecto de los tratamientos, en donde, además los resultado están condicionados por la carga frutal al ser esta significativa evaluada como covariable. Del mismo modo, al evaluar los sólidos solubles, los cuales oscilaron entre 17,6 y 18,4 °Brix se pudo establecer que existió un efecto de la carga frutal en esta variable, sin poder identificar un efecto de la aplicación de los tratamientos ( $p$ -valor = 0,8519). Para el caso de la firmeza

expresada como  $g \cdot mm^{-1}$ , si bien todos los tratamientos aplicados mostraron medias superiores que el testigo absoluto, no se diferenciaron estadísticamente y sus medias variaron entre 275 y 290  $g \cdot mm^{-1}$ . Cabe destacar que el rango mínimo exigido para exportación de las cerezas al mercado asiático es de 250  $g \cdot mm^{-1}$ , por lo cual todos los tratamientos cumplen con este requerimiento. Para el caso de la materia seca expresada como %, esta fue estadísticamente similar en todos los tratamientos variando entre 20,1 y 20,6 %.

**Cuadro 13.** Medias, error estadístico y p-valor para los parámetros de peso de fruto, firmeza, sólidos solubles y materia seca expresados como gramos (g),  $g \cdot mm^{-1}$ , °Brix y porcentaje (%) respectivamente.

Tratamientos	Peso de fruto		Sólidos solubles		Firmeza		Materia seca	
	g	E.E	°Brix	E.E	$g \cdot mm^{-1}$	E.E	%	E.E
T0	13,0	0,3	18,0	0,4	275,0	15,2	20,3	0,5
T1	13,1	0,2	18,2	0,3	289,9	3,8	20,1	0,3
T2	12,5	0,2	17,6	0,4	288,3	5,7	20,1	0,2
T3	12,6	0,5	17,6	0,5	286,7	12,7	20,2	0,4
T4	12,9	0,2	18,4	0,4	284,7	8,6	20,6	0,5
p-valor	0,5406		0,8519		0,5025		0,9022	
p-valor covariable	0,002		0,0026		0,9132		-	

P-valor  $\geq 0,05$  indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos con 95% confianza.



**Figura 14.** Grafica de peso de fruto expresado en gramos (g) para todos los tratamientos.

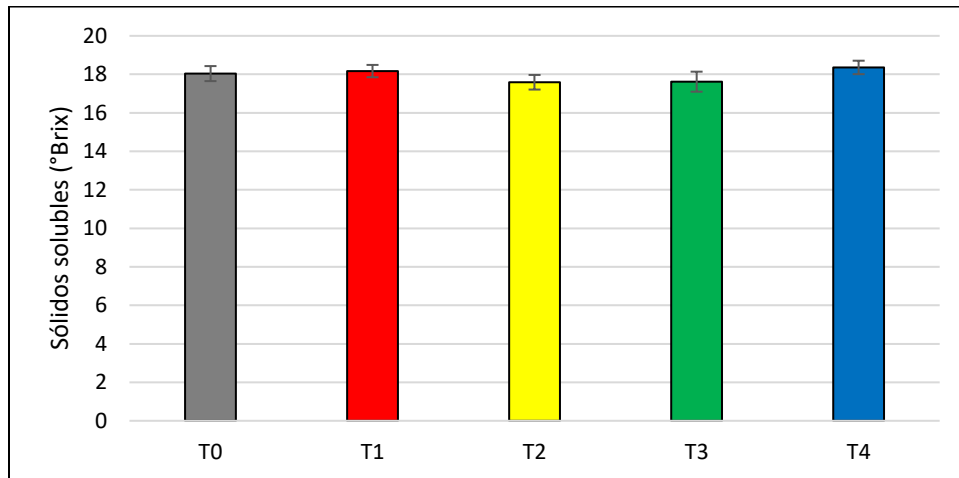


Figura 15. Grafica de sólidos solubles expresado en °Brix para todos los tratamientos.

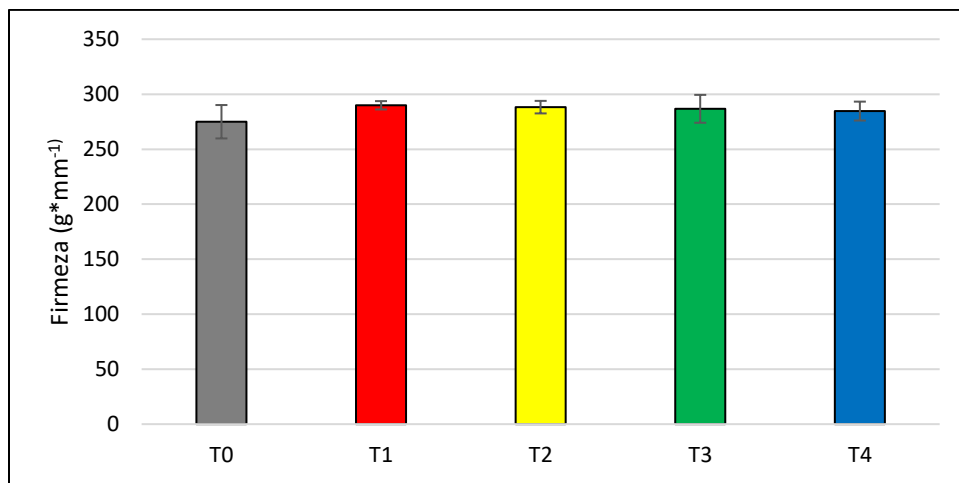


Figura 16. Grafica de firmeza expresado en g\*mm<sup>-1</sup> para todos los tratamientos.

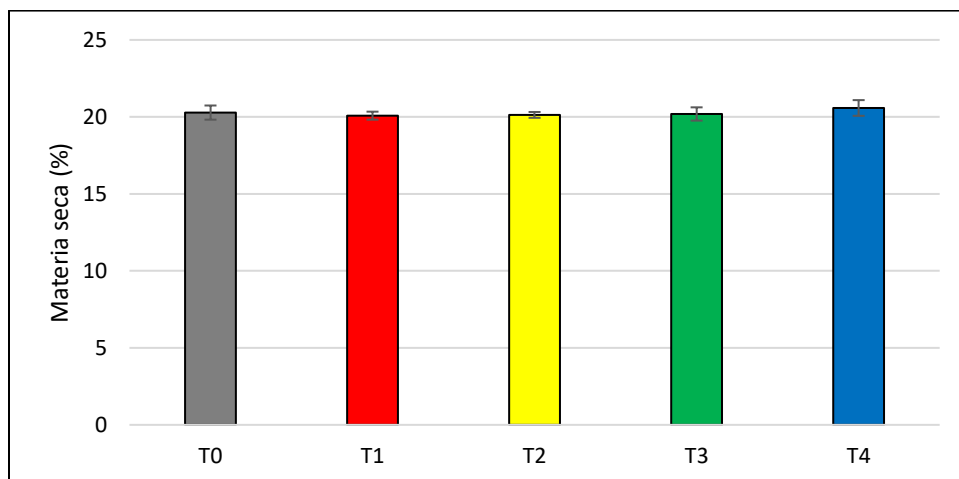


Figura 17. Grafica de materia seca expresado en porcentaje (%) para todos los tratamientos.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados, y bajo las condiciones de este ensayo se puede concluir que:

- ✓ La aplicación de los productos Certeza (T1), Signafresh (T2) y Sprint (T3) no adelantaron el desarrollo del color ni la acumulación de sólidos solubles en precosecha en comparación con el testigo absoluto (T0) y el deshoje manual (T4). Estos resultados se replicaron a la hora de evaluar el adelante en la cosecha mediante los floreos.
- ✓ La distribución de calibres respondió en forma significativa a la carga frutal en donde el tratamiento T3 presentó calibres más pequeños en comparación a los demás tratamientos. Del mismo modo, el peso y los sólidos solubles respondieron a la carga frutal sin presentar diferencias entre los tratamientos.
- ✓ Los tratamientos T3 y T1 presentaron menores medias de daño severo al evaluar la incidencia de machucón en cosecha.