



ENSAYO STOLLER PROSTART PLUS

2016-2017



EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL PRODUCTO PROSTART PLUS SOBRE EL ADELANTAMIENTO DE LA FLORACIÓN Y COSECHA EN PLANTAS DE CEREZO (*Prunus avium* L.) CV. ROYAL DAWN.

ÍNDICE

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL PRODUCTO PROSTART PLUS SOBRE EL ADELANTAMIENTO DE FLORACIÓN Y COSECHA DE PLANTAS DE CEREZO (PRUNUS AVIUM L.) CV. ROYAL DAWN.....	3
RESUMEN	3
OBJETIVO.....	4
ANTECEDENTES GENERALES	4
Lugar.....	4
Datos del cultivo	4
Datos meteorológicos.....	5
MATERIALES Y MÉTODOS	8
EVALUACIONES.....	10
Seguimiento estado de desarrollo de yemas florales y vegetativas.....	10
Contenido de materia seca, calcio y almidón en dardos	10
Adelanto, emparejamiento y duración de la floración	10
Contenido de materia seca, calcio y almidón en flores	12
Adelanto de la brotación	12
Cuaja y retención de frutos	13
Color pajizo en frutos	13
Interceptación PAR	14
Cosecha, 2016	14
Carga frutal	14
Rendimiento y productividad	14
Calidad de la fruta	14
RESULTADOS	18
Seguimiento estado de desarrollo de yemas florales y vegetativas.....	18
Contenido de materia seca, calcio y almidón en dardos	20
Adelanto, emparejamiento y duración de la floración	21
Contenido de materia seca, calcio y almidón en flores	25
Adelanto de la brotación	27
Cuaja y retención de frutos	28
Color pajizo	29
Carga frutal, rendimiento y productividad	30
Calidad de la fruta	34
<i>Calibre y distribución de calibre</i>	34
<i>Color y distribución de color</i>	36
<i>Firmeza, peso de fruto y concentración de sólidos solubles</i>	38
CONCLUSIONES	40
APÉNDICES	41

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL PRODUCTO PROSTART PLUS SOBRE EL ADELANTAMIENTO DE FLORACIÓN Y COSECHA DE PLANTAS DE CEREZO (*PRUNUS AVIUM* L.) CV. ROYAL DAWN.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto del producto Pro Start Plus sobre el adelanto de floración y cosecha de plantas de cerezo cv. Royal Dawn, se realizó un estudio en el Fundo Bellavista, propiedad de Agrícola San Ramón, ubicado en la localidad de Chanqueahue (34°24' Latitud sur – 70°47' Longitud oeste), Región de O'Higgins, Chile.

Se utilizaron plantas de cerezo (*Prunus avium* L.) cv. Royal Dawn, injertadas sobre patrón Maxma 14, plantadas el año 2008 con un marco de plantación de 2 x 4,5 m y conducidos en sistema Tatura ("V"). Este ensayo se llevó a cabo desde el día 15 de julio hasta el 8 de noviembre de 2016, cuando fue realizada la cosecha.

A fin de cumplir con el objetivo planteado, se establecieron 5 tratamientos: control sin aplicación (T0), aplicación de cianamida hidrogenada más aceite en receso invernal (16 y 20 l*ha⁻¹, respectivamente) y aplicación de Pro Start Plus (80 l*ha⁻¹) y nitrato de calcio (48 kg*ha⁻¹), 6 días después (T1), aplicación de cianamida hidrogenada más aceite en receso invernal (16 y 20 l*ha⁻¹, respectivamente) y aplicación de testigo comercial (40 l*ha⁻¹) y nitrato de calcio (48 kg*ha⁻¹), 6 días después (T2), aplicación de cianamida hidrogenada más aceite en receso invernal (16 y 20 l*ha⁻¹, respectivamente) y aplicación de Pro Start Plus (64 l*ha⁻¹), nitrato de calcio (48 kg*ha⁻¹) 6 días después (T3), aplicación de cianamida hidrogenada más aceite en receso invernal (16 y 20 l*ha⁻¹, respectivamente) y aplicación de Prostart concéntrate (20 l*ha⁻¹) y nitrato de calcio (48 kg*ha⁻¹) 6 días después.

Se evaluaron las siguientes variables por tratamiento: (a) contenido de calcio, materia seca y almidón en dardos, (b) adelanto, emparejamiento y duración de la floración, (c) contenido de calcio, materia seca y almidón en flores, (d) adelanto en la brotación, (e) cuaja y retención, (f) momento de color pajizo, (g) carga frutal, presentada como frutos*árbol⁻¹ y también normalizada de a m² de PAR interceptado), (h) rendimiento y productividad, como kg*árbol⁻¹ y kg*PAR_i, respectivamente, (i) calidad de la fruta (calibre y distribución de calibre, color y distribución de color, peso de fruto, y concentración de sólidos solubles).

Se detectaron diferencias significativas en las variables (b), (c), (d), (e) y (i); para esta última, en las variables calibre, color, firmeza y peso de fruto.

De acuerdo a los resultados se puede concluir que, aplicaciones de Pro Start Plus, logran adelantar las etapas fenológicas en la misma proporción que el testigo comercial, siendo diferentes al testigo absoluto, teniendo efecto en una cosecha temprana expresada por un aumento en el desarrollo del color. Además, existió un aumento en el porcentaje de calibre mayor a 28 mm, con valores de rendimiento normalizados y corregidos por la carga frutal.

OBJETIVO

Evaluar el efecto del producto ProStart Plus sobre el adelantamiento de floración y cosecha de plantas de cerezo (*Prunus avium* L.), cv. Royal Dawn.

ANTECEDENTES GENERALES

Lugar

El ensayo se realizó en el fundo Bellavista, propiedad de Agrícola San Ramón, ubicado en la localidad de Chanqueahue (34°24' Latitud sur – 70°47' Longitud oeste), Región de O'Higgins, Chile.

Datos del cultivo

Nombre científico	<i>Prunus avium</i> L.
Varietal utilizada	Royal Dawn
Portainjerto	Maxma 14
Año de plantación	2008
Distancia de plantación	2 m x 4,5 m
Sistema de conducción	Tatura ("V")
Fecha de cosecha	2 noviembre 2016
	8 noviembre 2016
Duración del ensayo	15 julio 2016 – 8 noviembre 2016



Figura 1. Plantas de cerezo cv. Royal Dawn correspondientes al ensayo, en plena flor.

Datos meteorológicos

Todos los datos climáticos fueron obtenidos de una estación meteorológica ubicada en la localidad de Chanqueahue. El Cuadro 1 muestra el registro de las temperaturas mínimas y máximas y las precipitaciones durante el período de duración del ensayo. En las Figuras 2 y 3 se observan las gráficas para dichos datos. Por otra parte, en el Cuadro 2 es posible observar el registro de temperaturas y precipitaciones en los momentos de aplicación.

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
	Mínima	Máxima °C	Oscilación térmica	
Julio	3,5	14,4	10,8	114,7
Agosto	4,7	18,6	13,9	0,0
Septiembre	5,2	23,2	18,0	6,6
Octubre	8,2	23,4	15,2	21,3
Noviembre	9,6	28,7	19,1	8,4

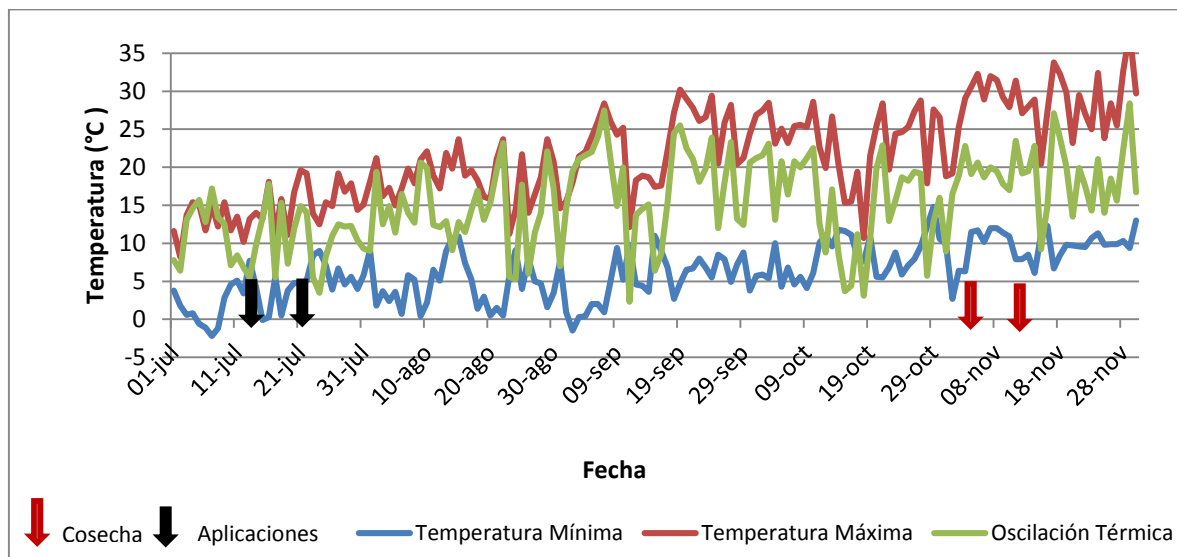


Figura 2. Gráficas de temperaturas máximas, mínimas y oscilación térmica registradas durante el período del ensayo.

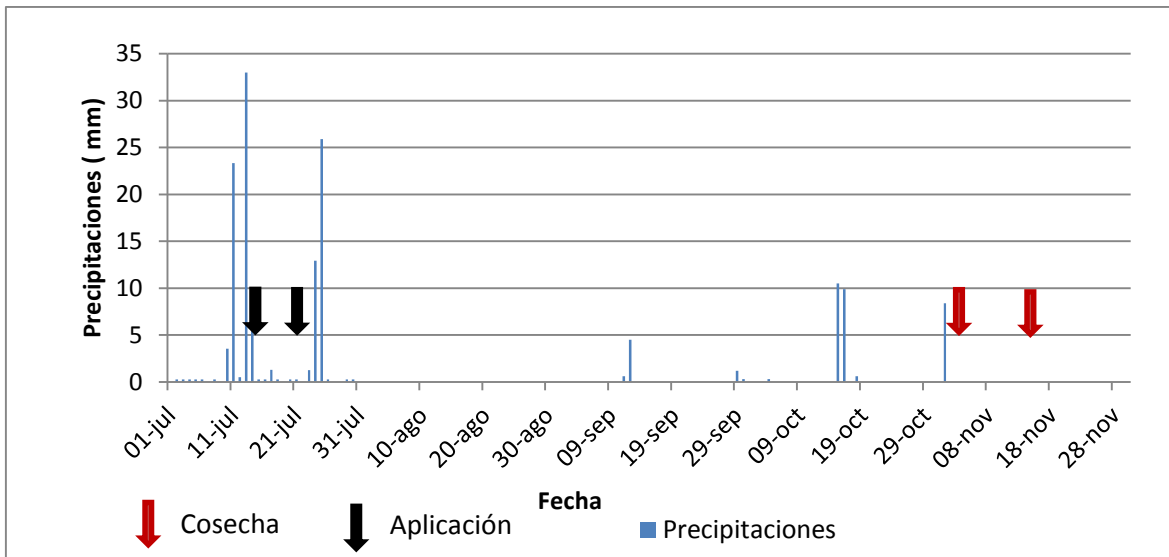


Figura 3. Gráfica de precipitaciones durante el período del ensayo.

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

Fecha	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica	
	°C			
15-07-2016	-0,1	13,2	13,3	0,0
21-07-2016	4,7	19,6	14,9	0,0

Desde el 1 de abril al 31 de julio de 2016 se acumuló un total de 771 horas frío en base 7 °C (Figura 4) y 65 porciones de frío totales para el mismo período (Figura 5). Las porciones de frío, además de ser utilizadas como una medida de acumulación del frío invernal, también son consideradas como un indicador de la calidad de las horas frío acumuladas en el lugar y variedad mencionados en el informe.

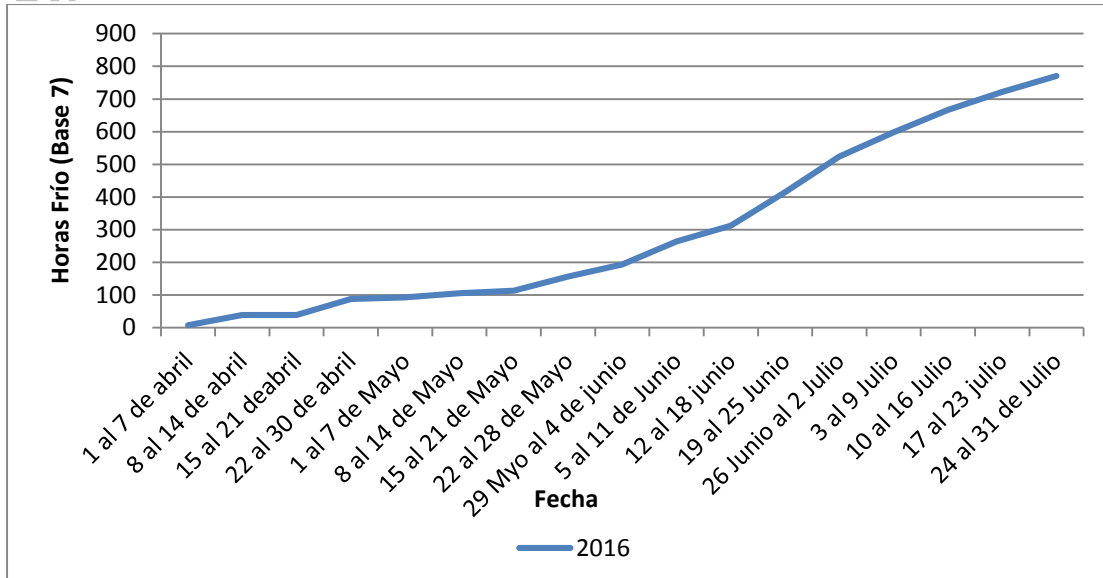


Figura 4. Gráfica de horas frío para la localidad durante el período del ensayo.

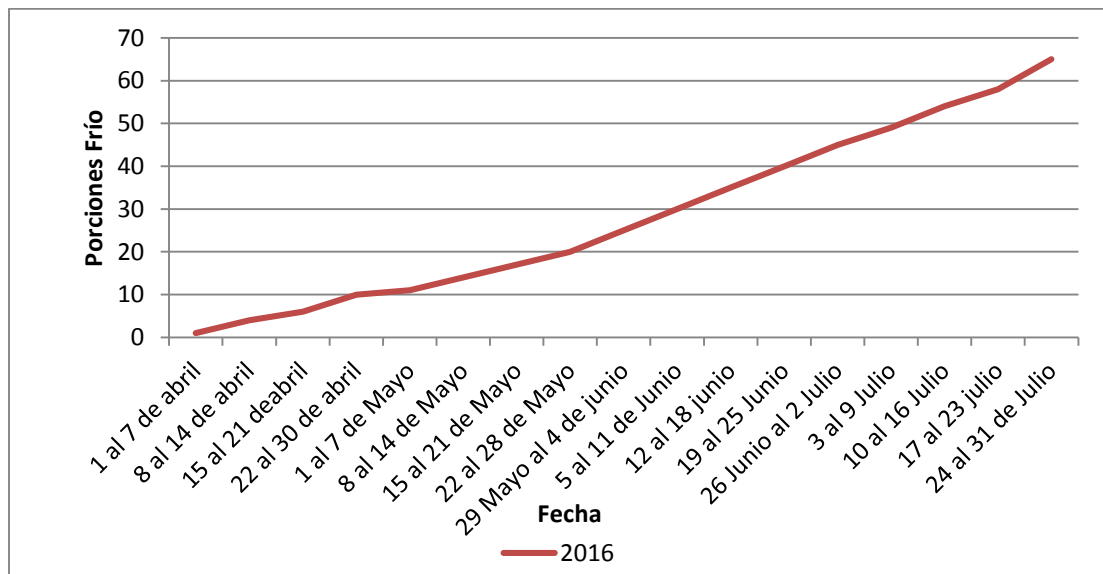


Figura 5. Gráfica de porciones de frío para la localidad durante el período del ensayo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el ensayo se utilizaron 280 plantas, en las cuales se distribuyeron aleatoriamente las repeticiones de cada tratamiento. El diseño que se utilizó fue completamente aleatorizado, constituido por cinco tratamientos compuestos por cinco repeticiones cada uno. Cada repetición constó de 8 plantas. El detalle de cada uno de los tratamientos se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Descripción de los tratamientos realizados.

Tratamiento ¹	Producto	Dosis (L ó kg*hl ⁻¹)	Mojamiento (l*ha ⁻¹)	Dosis (L*ha ⁻¹)	N° Aplicaciones	Momentos de aplicación	Fecha de aplicación
0	-	-	-	-	-	-	-
1	Cianamida nitrogenada	2		16			
	+	+	800	+	1	Receso invernal	15 julio
	Aceite	2,5		20			
	Pro Start Plus ²	10		80			
	+	+	800	+	1	6 días después	21 julio
2	Nitrato de Calcio	6		48			
	Cianamida nitrogenada	2		16			
	+	+	800	+	1	Receso invernal	15 julio
	Aceite	2,5		20			
	Testigo Comercial (Erger)	5		40			
3	+	+	800	+	1	6 días después	21 julio
	Nitrato de Calcio	6		48			
	Cianamida nitrogenada	2		16			
	+	+	800	+	1	Receso invernal	15 julio
	Aceite	2,5		20			
4	Pro Start Plus	8		64			
	+	+	800	+	1	6 días después	21 julio
	Nitrato de Calcio	6		48			
	Cianamida nitrogenada	2		16			
	+	+	800	+	1	Receso invernal	15 julio
4	Aceite	2,5		20			
	Prostart Plus concentrate	2,5		20			
	+	+	800	+	1	6 días después	21 julio
	Nitrato de Calcio	6		48			

¹ Los tratamientos T1 y T2 fueron montados en los mismos árboles en los cuales se aplicó el tratamiento la temporada 2015-2016 y 2014-2015.

² Los tratamientos con Prostart plus fueron aplicados en conjunto con el adherente Silwet 408

Las aplicaciones fueron realizadas mediante el empleo de una motobomba conectada a un pitón. Las dosificaciones fueron llevadas a litros a aplicar por planta, en base al marco de plantación dado y fueron realizadas buscando una mojamiento equivalente a $800 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$.

En las Figuras 6, 7, 8, 9, 10 y 11 se puede apreciar el estado fenológico de las plantas en estudio al momento de la primera y segunda aplicación de los tratamientos.



Figura 6. Receso invernal (15 julio 2016). Primera aplicación



Figura 7. Receso invernal (15 julio 2016). Primera aplicación



Figura 8. Receso invernal (21 julio 2016). Segunda aplicación



Figura 9. Receso invernal (21 julio 2016). Segunda aplicación



Figura 10. Receso invernal (21 julio 2016). Segunda aplicación



Figura 11. Vista general de los árboles utilizados para el ensayo

EVALUACIONES

Seguimiento estado de desarrollo de yemas florales y vegetativas

Con el objetivo de evaluar el estado de desarrollo de las yemas florales y vegetativas, una vez cada dos semanas, iniciando en receso invernal y terminando previo al inicio de flor (4 evaluaciones en total), se envió una muestra compuesta de 10 dardos por tratamiento a laboratorio en donde se realizó un seguimiento con fotografías de cortes transversal y longitudinal en las yemas.



Contenido de materia seca, calcio y almidón en dardos








Durante el receso invernal se tomó una muestra de 30 gramos de dardos (equivalente a 15-18 dardos) de las plantas centrales correspondientes a cada repetición con el objeto de determinar su contenido de materia seca, calcio y almidón. Las muestras fueron recolectadas y luego enviadas a un laboratorio externo en donde fueron analizadas.


Adelanto, emparejamiento y duración de la floración

El adelanto, emparejamiento y duración de la floración, se obtuvo del seguimiento de seis laterales por cada repetición; tres laterales por exposición solar, y ubicados en la parte superior e inferior de la planta. Cada lateral se evaluó en dos secciones, basal y apical. De cada sección se obtuvo el promedio de estado fenológico en que se encuentra según la tabla de descripción de los estados fenológicos para frutales de carozo BBCH. El Cuadro 4, a continuación, contiene un extracto de dicha codificación, en el cual se ejemplifican los distintos estados de desarrollo de los órganos florales mediante fotografías de las plantas en estudio.

Cuadro 4. Extracto de la codificación BBCH utilizada en el ensayo para clasificar el desarrollo floral en cerezos, ajustado para cv. Royal Dawn.

Estado	Descripción	Imagen
51	Yemas de la inflorescencia hinchadas: yemas, cerradas; escamas, de color marrón claro, visible.	
53	Apertura de la yema: escamas, separadas; sectores de las yemas, verde claro, visibles.	

56	Los pétalos florales, alargándose; sépalos cerrados; flores simples con pétalos blancos o rosados.	
57	Sépalos, abiertas; ápices de los pétalos, visibles; flores simples con pétalos blancos o rosados.	
59	Estadio de balón: La mayoría de las flores, con pétalos formando una bola hueca.	
60	Primeras flores, abiertas.	
63	Alrededor del 30% de las flores, abiertas.	
65	Plena floración: alrededor del 50% de las flores, abiertas.	
67	Flores marchitándose: la mayoría de los pétalos caídos.	

69	Fin de la floración: todos los pétalos caídos.	
----	--	---




Contenido de materia seca, calcio y almidón en flores


Durante plena flor se tomó una muestra de 50 gramos de flores de las plantas centrales de cada repetición con el objeto de determinar su contenido de materia seca, calcio y almidón. Las muestras fueron recolectadas y luego enviadas a un laboratorio externo donde fueron analizadas.

Adelanto de la brotación

Se definió el momento en que comienzan a brotar las plantas cuando los brotes de los laterales marcados alcanzaron el estado 9 de la tabla BBCH. Para poder determinar el avance de los estados de desarrollo vegetativo se utilizó, al igual que en el caso de las yemas florales, la codificación BBCH de los estados fenológicos de frutales de hueso. En el Cuadro 5 se expone un extracto de dicha codificación ejemplificado con fotografías tomadas a las plantas de cerezo utilizadas en este estudio.

Cuadro 5. Extracto de la codificación BBCH utilizada en el ensayo para clasificar el desarrollo vegetativo en cerezos cv. Royal Dawn.

Estado	Descripción	Imagen
0	Letargo: yemas foliares y florales cerradas y cubiertas de escamas marrón oscuro.	
01	Comienzo del hinchado de las yemas foliares: escamas de marrón claro; visibles; escamas, con fillos ligeramente coloreados.	
03	Fin del hinchado de las yemas foliares; escamas separadas; secciones de las yemas, verde claro, visibles”.	

09	Ápices foliares verdes, visibles; las escamas marrones caen; las yemas florales, encerradas por escamas verde claro.	
10	Primeras hojas se separan; escamas verdes comienzan a abrirse; hojas comienzan a emerger.	
11	Primeras hojas, desplegadas; eje de brote en desarrollo visible	
19	Primeras hojas alcanzan el tamaño varietal típico	

Cuaja y retención de frutos

Para evaluar cuaja se contabilizaron 300 flores (aprox.) de dardos, distribuidas en tres secciones de la zona media de madera de edad mayor o igual a dos años provenientes de una rama madre. Estas secciones fueron marcadas para poder ser identificadas más tarde. Posteriormente, en las mismas secciones se realizó un conteo de frutos para obtener así la proporción de frutos cuajados. Adicionalmente, se realizó un conteo de frutos de dichas secciones previo a cosecha para evaluar la retención.

Color pajizo en frutos

Se definió el momento en que comienza el estado de desarrollo frutal conocido como “color pajizo” entre los distintos tratamientos contrastando las fechas en que ocurrió en cada tratamiento y se contabilizaron los días de diferencia con respecto al control. El resultado se expresó como días de adelanto de color pajizo con respecto al testigo. Además, el seguimiento se complementó con un seguimiento fotográfico.



Figura 12. Ejemplo de frutos color pajizo

Intercepción PAR

Se realizó una medición para estimar el tamaño de la planta, tres semanas posteriores a la cosecha, a través de la medición de la radiación solar fotosintéticamente activa interceptada por la planta (PAR) al mediodía solar. La evaluación se realizó mediante un ceptómetro de barra y los resultados se expresaron en m^2 de PAR interceptado/ m^2 de suelo.

Cosecha, 2016

Carga frutal

La carga frutal se estimó pesando el total de la fruta de dos plantas centrales de cada repetición y pesando una muestra de cien frutos. Con esto se obtuvo una relación número de frutos/árbol. La carga frutal se expresó como frutos/árbol y frutos/ m^2 de PAR interceptado.

Rendimiento y productividad

Se pesó toda la fruta proveniente de las dos plantas centrales 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 la 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 2.

Cuadro 6. 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

- ✓ Distribución de color, se evaluó con una tabla usada por la industria, que posee categorías de color específico para cerezas. Los resultados se expresaron en número en una escala de 1 (rojo claro) a 5 (negro).

A partir de una muestra de 50 frutos se evaluó:

- ✓ Firmeza, mediante el uso de un instrumento de medición no destructivo (Firmtech) y los resultados se expresaron en $\text{mg} \cdot \text{mm}^{-2}$
- ✓ Concentración de sólidos solubles, mediante el uso de un refractómetro digital y el resultado se expresó en °Brix.

A continuación, se presentan las Figuras 13, 14, 15 y 16 en las que se pueden apreciar los instrumentos utilizados para evaluar la calidad de la fruta.



Figura 13. Juego de calibradores metálicos.



Figura 14. Tabla de color utilizada en la industria.



Figura 15. Equipo Firmtech utilizado para evaluar firmeza.



Figura 16. Refractómetro digital.

Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado de cinco tratamientos con cinco repeticiones de ocho plantas cada una.

















Para comparar los tratamientos, los resultados de las evaluaciones de seguimiento de estados fenológicos, cuaja y retención, rendimiento, productividad, carga frutal y calidad de fruta, fueron analizados mediante análisis de la varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 95%. Adicionalmente para el caso de la duración de la floración, se realizó un análisis de regresión.

En caso de existir diferencias significativas, los tratamientos fueron comparados mediante la prueba de comparación múltiple DGC para el caso del seguimiento fenológico y de la familia de Fisher para cuaja, retención, rendimiento, productividad, carga frutal y calidad de fruta.

RESULTADOS

Seguimiento estado de desarrollo de yemas florales y vegetativas

Se realizó un seguimiento de las yemas desde el 2 de agosto hasta el 22 agosto, momento previo al inicio de la floración (según la escala BBCH coincidió con el estado 54). El seguimiento realizado en laboratorio de modo cualitativo, tuvo por objetivo complementar el seguimiento realizado en campo. Se fotografiaron las yemas con dos tipos de corte, longitudinal y transversal. En la Figuras 17 y 18 se pueden ver el seguimiento por tratamiento para cada una de las fechas evaluadas. A modo descriptivo, se evidencia que los tratamientos están levemente adelantados con respecto al testigo, situación que visualmente en el huerto pudo corroborarse con el seguimiento de estados fenológicos.

	02 agosto	12 agosto	19 agosto	22 agosto
T 0				
T 1				
T 2				
T 3				

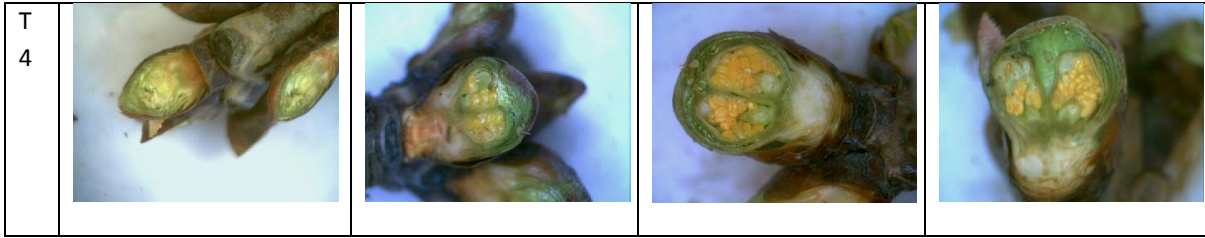


Figura 17. Seguimiento de las yemas mediante un corte longitudinal durante el receso invernal hasta el momento previo de inicio de flor para todos los tratamientos.

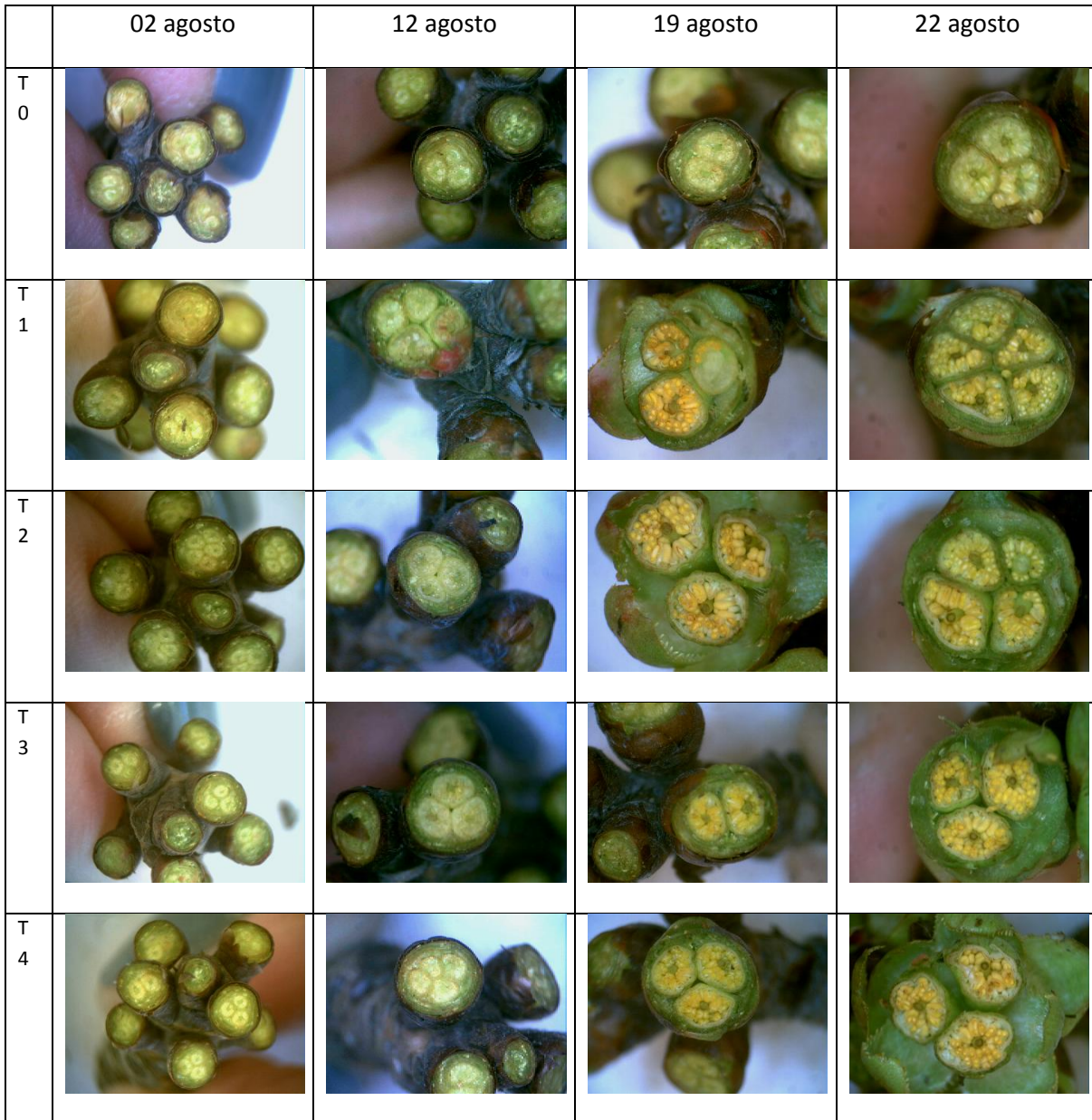


Figura 18. Seguimiento de las yemas mediante un corte transversal durante el receso invernal hasta el momento previo de inicio de flor para todos los tratamientos.

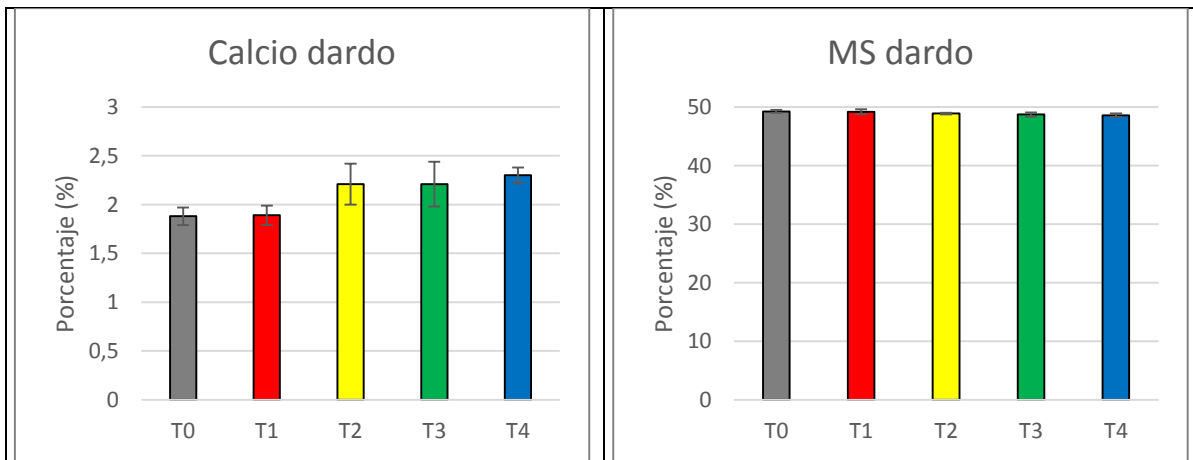
Contenido de materia seca, calcio y almidón en dardos

En el Cuadro 7 se exponen los resultados de los análisis de materia seca, calcio y almidón en dardos. Es posible apreciar que todos los tratamientos, incluidos el testigo tuvieron un comportamiento similar para los parámetros de reservas (Ca, materia seca y almidón), sin existir diferencias significativas entre ellos. Adicionalmente se incluyen los resultados para estas tres variables en las Figura 19.

Cuadro 7. Medias, error típico y p-valor asociado al ANOVA realizado para las variables contenido de calcio, materia seca y almidón en dardos.

Tratamiento	Ca		Materia Seca		Almidón	
	Media	E.E	Media	E.E	Media	E.E
T0	1,9	0,1	49,3	0,3	11,3	0,5
T1	1,9	0,1	49,2	0,4	11,0	0,5
T2	2,2	0,2	48,9	0,1	11,5	0,5
T3	2,2	0,2	48,7	0,4	11,3	0,4
T4	2,3	0,1	48,6	0,3	10,4	0,4
p-valor	0,183		0,5069		0,4546	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%



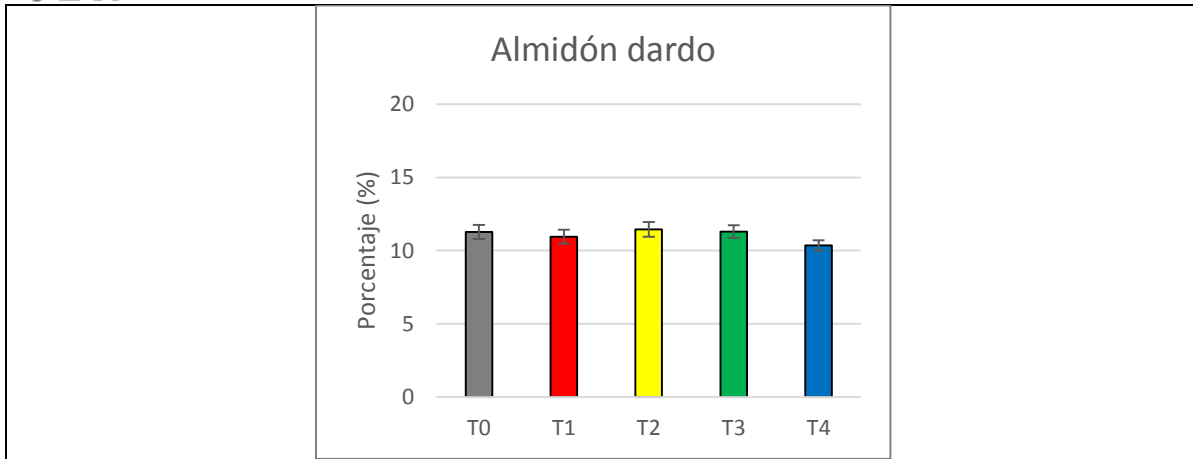


Figura 19. Gráficas del contenido de calcio, materia seca y almidón en dardos, expresados como porcentaje (%).

Adelanto, emparejamiento y duración de la floración

Tal como se puede apreciar en el Cuadro 8, todos los tratamientos aplicados (T1, T2, T3 y T4) fueron los primeros en salir del receso, diferenciándose en forma significativa del tratamiento testigo desde el día 10 de agosto. Confirmando el adelanto en la evaluación de salida de receso, respecto al adelantamiento de la floración los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fueron los primeros en presentar su plena flor (estado 65 de la tabla BBCH), aproximadamente el día 09 de septiembre. Cabe destacar que a pesar de existir diferencias en relación a T0, estas no se reflejaron cuando se compararon los tratamientos de Prostart Plus y el testigo comercial, siendo todos equivalentes entre sí en términos estadísticos. En la Figura 20 se pueden ver la gráfica del desarrollo de las yemas florales en todas las fechas de evaluación hasta alcanzar el estado de plena flor en el tratamiento testigo.

Cuadro 8. Medias y p-valor asociado al ANOVA realizado para la variable estado fenológico.

Tratamiento	03-08	10-08	17-08	19-08	23-08	26-08	30-08	01-09	06-09	09-09	13-09	15-09	20-09
T0	51,0	51,0 a	51,0 a	51,2 a	51,0 a	53,0 a	54,0 a	54,0 a	55,4 a	59,2 a	65,0 a	65,0 a	65,2 a
T1	51,4	51,8 b	53,0 b	53,6 b	54,2 b	55,2 b	57,2 b	58,6 b	64,0 b	65,2 b	66,2 b	66,4 b	67,8 b
T2	51,2	52,6 b	53,2 b	53,8 b	54,4 b	55,4 b	58,8 b	60,0 b	65,0 b	65,6 b	66,8 b	67,8 b	68,8 b
T3	51,2	52,0 b	53,0 b	53,4 b	54,4 b	55,8 b	58,0 b	60,0 b	64,6 b	65,6 b	66,8 b	68,0 b	69,0 b
T4	51,0	51,8 b	53,0 b	53,6 b	54,4 b	55,0 b	57,0 b	57,8 b	64,4 b	65,2 b	66,0 b	66,8 b	68,2 b
p-valor	0,4307	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%

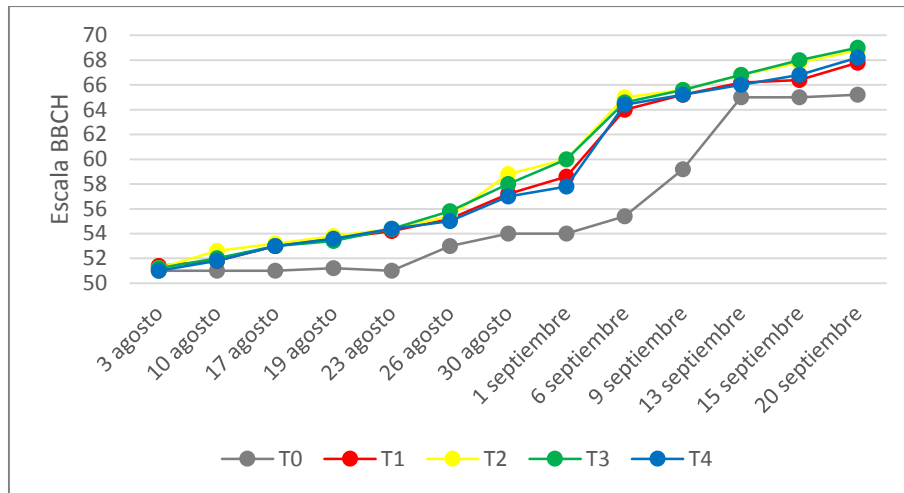


Figura 20. Gráfica de estados de desarrollo de las yemas florales de las plantas en estudio.

En relación al emparejamiento de la floración, consistente en evaluar la uniformidad en los estados fenológicos, se presenta en la Figura 21 los errores estadísticos de cada tratamiento en cada una de las fechas de evaluación. El error estadístico permite verificar cuan variable fueron los datos, es decir, en este caso cuan diferentes las repeticiones entre sí de cada tratamiento, permitiendo inferir la uniformidad de floración. Por tanto, mientras más bajo es el error estadístico, existe una menor variabilidad por lo que se presume que su uniformidad es mayor.

Para el caso de los tratamientos, el tratamiento T0 fue aquel que en todas las fechas de evaluación tuvo los valores más bajos, esto quiere decir, que a pesar de ser el tratamiento que estuvo más atrasado, fue el más parejo, seguido de T4. Esta información es muy relevante, porque a pesar de estar adelantado como T1, T2 y T3, todas las repeticiones se encontraban en el mismo estado fenológico, lo cual garantiza por ejemplo la facilidad de los manejos en campo relacionados con los estados de desarrollo como lo son aplicaciones.

Para las evaluaciones realizadas el 30 de agosto y el 6 de septiembre, previo a plena flor, ocurre el quiebre en la curva de seguimiento, en donde la desuniformidad es mayor para los tratamientos T1, T2 y T3.

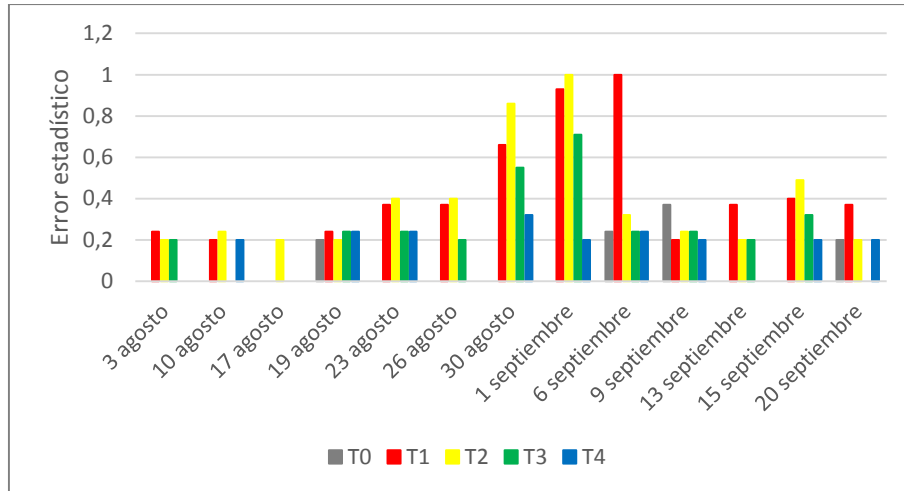


Figura 21. Grafica de error estadístico para las distintas fechas de evaluación.

Finalmente, se evaluó la duración de la floración, entendiéndose como el tiempo que transcurre entre estado balón (59 BBCH) y fin de la floración (69 BBCH). Se estimó la duración de la floración en base a una regresión construida para cada uno de los tratamientos a partir de las evaluaciones realizadas en el seguimiento de los estados fenológicos descritos en la escala BBCH. Las curvas para cada uno de los tratamientos están en el APÉNDICE I.

Utilizando los valores de las ecuaciones descritas anteriormente, se proyectaron los valores de la escala BBCH a partir de los días después de la aplicación de Prostart Plus y el testigo comercial. En la Tabla 1, se pueden ver los valores ajustados de BBCH para cada uno de los tratamientos.

En base a estos valores es que se puede ver que la duración de la floración varió entre 13 y 18 días, siendo la floración más concentrada la del tratamiento testigo y se ven reflejadas las diferencias en el adelantamiento de la floración expuesto anteriormente en la Figura 20, esta vez con valores numéricos ajustados, en donde existe un adelanto de 9 días en T2 y T3 con respecto al testigo, de 8 días para T1 y de 7 días para T4 con respecto al testigo.

Resulta importante destacar que en un año en donde las temperaturas fueron altas, y los estados fenológicos se adelantaron en más de una semana, tener en cuenta que si se mantiene hasta precosecha, aumenta la susceptibilidad a partidura por lluvia.

Tabla 1. Valores ajustados de BBCH para cada uno de los tratamientos

DDA	T0	T1	T2	T3	T4
10	52,0	50,3	50,1	50,0	50,2
15	50,9	50,8	50,9	50,7	50,7
20	50,4	51,7	51,9	51,7	51,5
25	50,5	52,8	53,2	52,9	52,7
30	51,1	54,3	54,8	54,5	54,1
35	52,3	56,1	56,7	56,4	55,9
36	52,6	56,4	57,1	56,8	56,3
37	53,0	56,8	57,5	57,3	56,7
38	53,3	57,2	58,0	57,7	57,1
39	53,7	57,7	58,4	58,2	57,6
40	54,1	58,1	58,9	58,6	58,0
41	54,5	58,5	59,3	59,1	58,5
42	54,9	59,0	59,8	59,6	58,9
43	55,4	59,5	60,3	60,1	59,4
44	55,9	60,0	60,8	60,6	59,9
45	56,4	60,5	61,3	61,1	60,4
46	56,9	61,0	61,8	61,6	60,9
47	57,5	61,5	62,3	62,2	61,5
48	58,0	62,0	62,9	62,7	62,0
49	58,6	62,6	63,4	63,3	62,6
50	59,3	63,1	64,0	63,9	63,1
51	59,9	63,7	64,6	64,5	63,7
52	60,6	64,3	65,2	65,1	64,3
53	61,3	64,8	65,8	65,7	64,9
54	62,0	65,4	66,4	66,3	65,5
55	62,7	66,1	67,0	67,0	66,2
56	63,4	66,7	67,6	67,6	66,8
57	64,2	67,3	68,3	68,3	67,5
58	65,0	68,0	68,9	69,0	68,1
59	65,8	68,6	69,6	69,7	68,8
60	66,7	69,3	70,3	70,4	69,5
61	67,5	70,0	71,0	71,1	70,2
62	68,4	70,7	71,7	71,8	71,0
63	69,3	71,4	72,4	72,6	71,7

Contenido de materia seca, calcio y almidón en flores

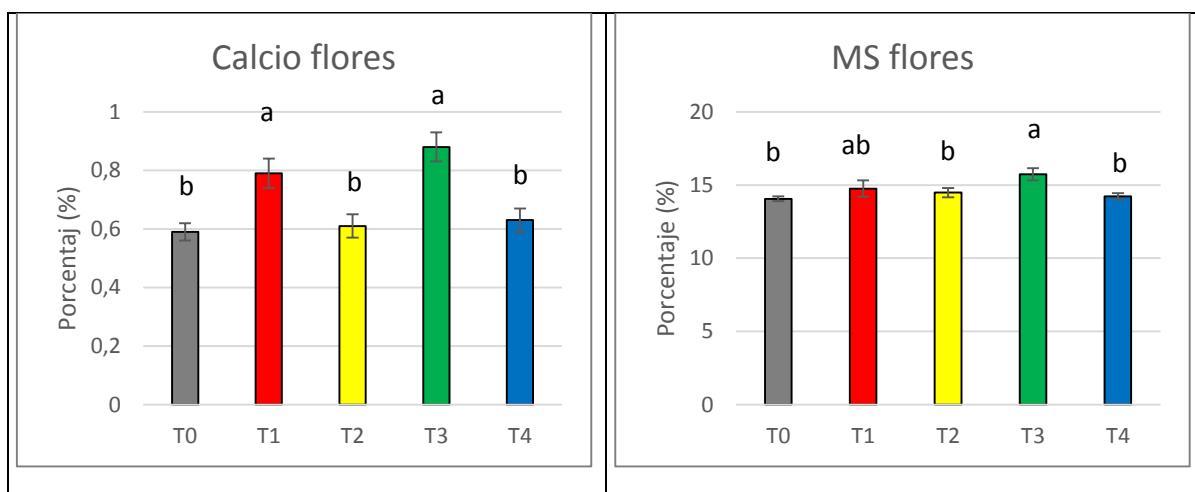
En el Cuadro 9 se exponen los resultados de los análisis de materia seca, calcio y almidón en flores. Para el caso del contenido de Ca, macronutriente fundamental en el desarrollo del tubo polínico y para disminuir el aborto floral aumentando las probabilidades de cuaja, los tratamientos T4 y T1 respectivamente tuvieron los mayores valores, diferenciándose en términos estadísticos de los demás tratamientos. Este aumento en el porcentaje de Ca en flores está reflejado por las aplicaciones de Prostart con una concentración más alta que las temporadas anteriores (8 y 10 % respectivamente para T3 y T1). Adicionalmente el tratamiento T3 y T1 lograron un mayor contenido de materia seca, lo cual está relacionado con el potencial de tener flores de mejor calidad y con una mejor probabilidad de cuaja. En cuanto al contenido de almidón, que está relacionado con la potencialidad de aumentar la cuaja, el testigo T0 tuvo significativamente un mayor nivel de almidón, seguido de T4 y T3 respectivamente.

En las Figura 22 se pueden ver graficados los resultados expresados en porcentajes para estas variables medidas en flores.

Cuadro 9. Medias, error típico y p-valor asociado al ANOVA realizado para las variables contenido de calcio, materia seca y almidón en flores.

Tratamiento	Ca		Materia Seca		Almidón	
	Media	E.E	Media	E.E	Media	E.E
T0	0,59 b	0,03	14,06 b	0,17	3,46 a	0,16
T1	0,79 a	0,05	14,76 ab	0,56	2,12 c	0,07
T2	0,61 b	0,04	14,48 b	0,32	2,32 bc	0,1
T3	0,88 a	0,05	15,74 a	0,41	2,62 b	0,23
T4	0,63 b	0,04	14,22 b	0,22	2,7 b	0,14
p-value	0,0002		0,0299		0,0001	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%



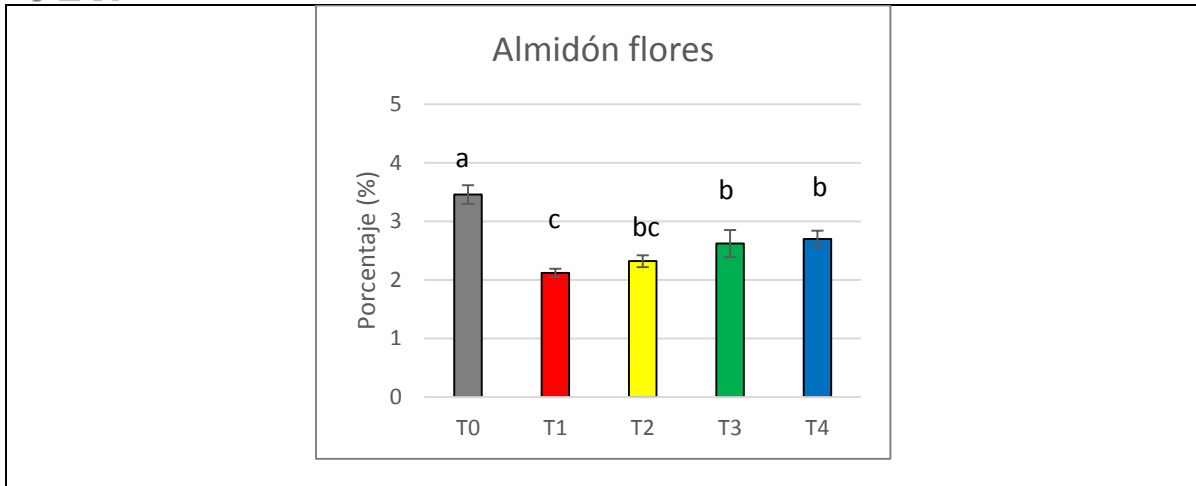


Figura 22. Gráficas del contenido de calcio, materia seca y almidón en dardos, expresados como porcentaje (%).

Adelanto de la brotación

Como es posible apreciar en el Cuadro 10, los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fueron los primeros en alcanzar el estado BBCH 10 el día 01 de septiembre, mientras que T0 alcanzó dicho estado el 09 de septiembre, existiendo ocho días de desfase entre los tratamientos y el testigo absoluto. De forma consistente, todos los tratamientos mostraron un adelanto en su desarrollo vegetativo, diferenciándose en forma significativa a partir de la evaluación realizada el 17 de agosto. Este adelanto, acompañó lo ocurrido con las yemas florales, en donde además un adelanto en el desarrollo vegetativo significa una distribución anticipada de fotoasimilados hacia los centros frutales, sustentando los procesos fenológicos. Por otra parte, es posible apreciar en la Figura 23, el gráfico del desarrollo de las yemas vegetativas de los distintos tratamientos.

Cuadro 10. Estados fenológicos promedio de las plantas en estudio.

Tratamiento	03-08	10-08	17-08	19-08	23-08	26-08	30-08	01-09	06-09	09-09	13-09	15-09	20-09
T0	0,0	0,0	0,8 a	1,0 a	0,8 a	1,6 a	3,0 a	3,8 a	7,4 a	10,2 a	11,0	11,0 a	11,8 a
T1	0,0	0,0	2,6 b	2,8 b	4,6 b	7,8 b	8,0 b	10,0 b	10,8 b	11,0 b	11,0	14,6 b	19,0 b
T2	0,0	0,0	2,4 b	3,0 b	5,8 b	8,2 b	9,8 b	10,4 b	11,0 b	11,0 b	11,0	15,4 b	19,0 b
T3	0,0	0,0	2,4 b	3,2 b	4,4 b	8,6 b	9,6 b	10,4 b	11,0 b	11,0 b	11,0	15,0 b	19,0 b
T4	0,0	0,0	2,2 b	3,0 b	4,6 b	6,8 b	10,0 b	10,6 b	11,0 b	11,0 b	11,0	14,6 b	19,0 b
p-valor	-	-	0,0008	0,0187	0,0019	0,0008	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	-	0,0811	0,0001

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%

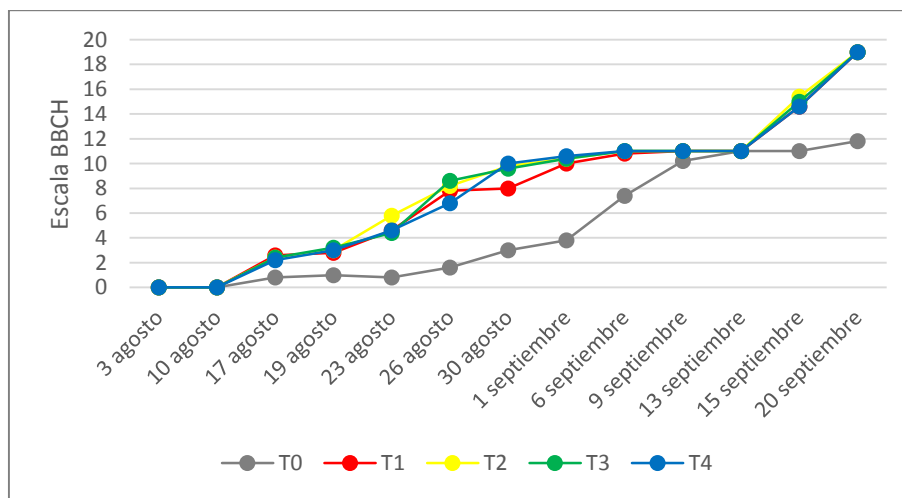


Figura 23. Gráfica de estados de desarrollo de las yemas vegetativas de las plantas en estudio.

Cuaja y retención de frutos

En relación a la evaluación de cuaja y retención de frutos, se presentan en el Cuadro 11 los resultados del número de flores, frutos cuajados y frutos retenidos, ambas evaluaciones realizadas en base al número de flores iniciales. En relación al número de flores, no existieron diferencias significativas entre los tratamientos, por lo tanto, todas las evaluaciones se realizaron en un número inicial estándar para todos los tratamientos, lo cual permite compararlos. Con respecto a los frutos cuajados, el tratamiento testigo obtuvo el mejor valor diferenciándose en términos estadísticos de los demás tratamientos. Este valor más bajo de los tratamientos aplicados con Prostart Plus o el testigo comercial pueden ser una consecuencia de la helada registrada durante los días 2 y 5 de septiembre, en donde los tratamientos T1, T2, T3 y T4 se encontraban en estado balón y las primeras flores abiertas (según BBCH), mientras que el testigo absoluto, aún no tenía los ramilletes expuestos. Esta diferencia no se vio reflejada en la evaluación final de frutos retenidos previo a la cosecha, en donde todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales. Los resultados se pueden ver graficados en la Figura 24.

Cuadro 11. Medias, error típico y p-valor asociado al ANOVA realizado para las variables de número de flores, cuaja y retención expresado como frutos cuajados y retenidos respectivamente.

Tratamiento	N° flores		Frutos cuajados		Frutos retenidos	
	Media	E.E	Media	E.E	Media	E.E
T0	99,0	1,3	62,2 A	2,1	37,4	1,6
T1	100,8	1,1	52,8 B	2,9	35,5	2,5
T2	100,0	1,2	50,6 B	3,1	34,2	2,4
T3	103,2	0,8	44,6 B	3,6	30,0	3,2
T4	101,4	0,8	52,2 B	2,8	34,8	1,7
p-valor	0,0909		0,0025		0,142	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%

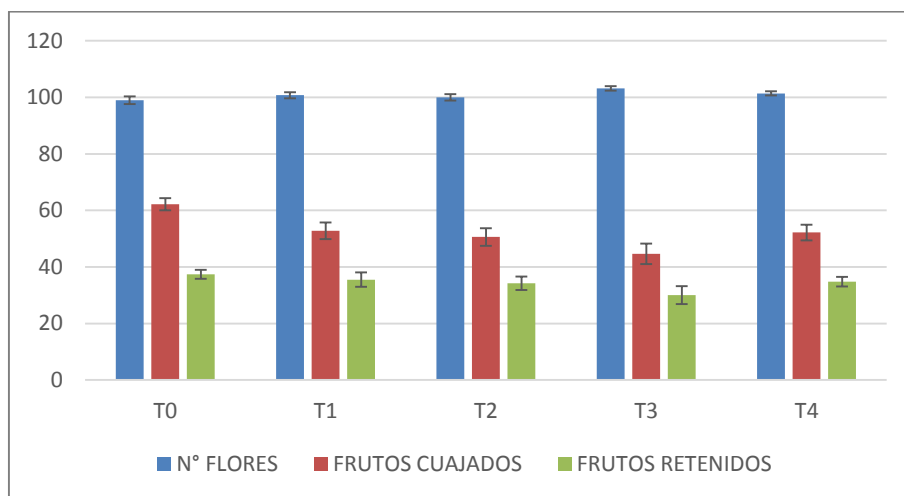

















Figura 24. Gráfica de cuaja y retención, expresados como frutos cuajados y retenidos respectivamente para todos los tratamientos (n=5).

En el Cuadro 12 se exponen las fotografías de las fechas en las que los distintos tratamientos alcanzaron el estado de fruto color pajizo. Es posible apreciar que los tratamientos T1, T2, T3 y T4 presentaron este estado aproximadamente una semana antes que el testigo absoluto. Esta observación es consistente con el hecho que estos mismos tratamientos fueron los primeros en presentar su plena flor, lo cual estaría relacionado con la precocidad en el desarrollo frutal.

Cuadro 12. Fotografías tomadas los días en los que se presentó el estado fenológico denominado color pajizo.

	13 octubre	18 octubre	25 octubre
T0			
T1			
T2			
T3			
T4			

Carga frutal, rendimiento y productividad

La carga frutal fue expresada como frutos*árbol⁻¹ y como frutos*m⁻² PAR_i, observándose valores entre 751 y 1311 frutos*árbol⁻¹ y 1,3 y 1,6 frutos*m⁻² PAR_i respectivamente. Para el caso de los valores de carga frutal, no se apreciaron diferencias significativas entre los tratamientos, a pesar de las diferencias numéricas existentes entre ellos debido a la alta variabilidad presente en los datos. De igual manera, cuando los valores de carga frutal se normalizaron por los m² de PAR interceptado, medición asociado al tamaño de la planta mediante la proyección de su sombra, no se registraron diferencias entre el testigo y los demás tratamientos, variando entre 116 y 194 frutos*m⁻² PAR_i. Adicionalmente, en las Figuras 25 y 26 se presentan las gráficas de carga frutal y carga frutal normalizada.

Cuadro 13. Media, error estadístico y p-valor de componentes del rendimiento. Carga frutal expresada como frutos*árbol⁻¹ y carga normalizada como frutos*m⁻²PAR_i; rendimiento expresado como kg*árbol⁻¹ y productividad como kg*m⁻²PAR_i.

Tratamiento	Carga frutal		Rendimiento		Carga normalizada		Productividad	
	n°frutos*árbol ⁻¹		kg*árbol ⁻¹		n°frutos*m ⁻² PAR _i		kg*m ⁻² PAR _i	
	Media	E.E	Media	E.E	Media	E.E	Media	E.E
T0	1311	148	10,6	0,9	194	21	1,6	0,1
T1	1084	288	9,8	2,0	168	42	1,5	0,3
T2	872	125	8,9	1,5	127	19	1,3	0,2
T3	751	146	8,1	1,4	116	21	1,3	0,2
T4	958	115	9,0	0,8	147	18	1,4	0,1
p-valor	0,2437		0,7644		0,2415		0,7771	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%

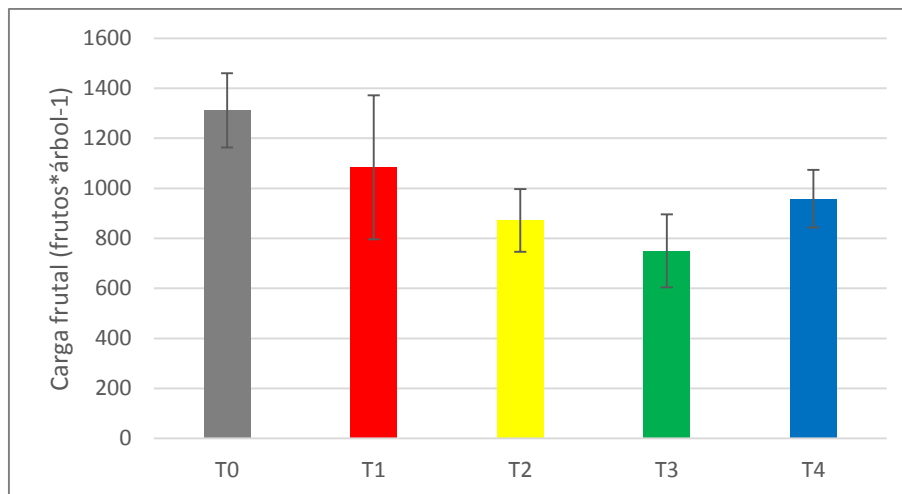


Figura 25. Gráfica de carga frutal expresada como frutos*árbol⁻¹.

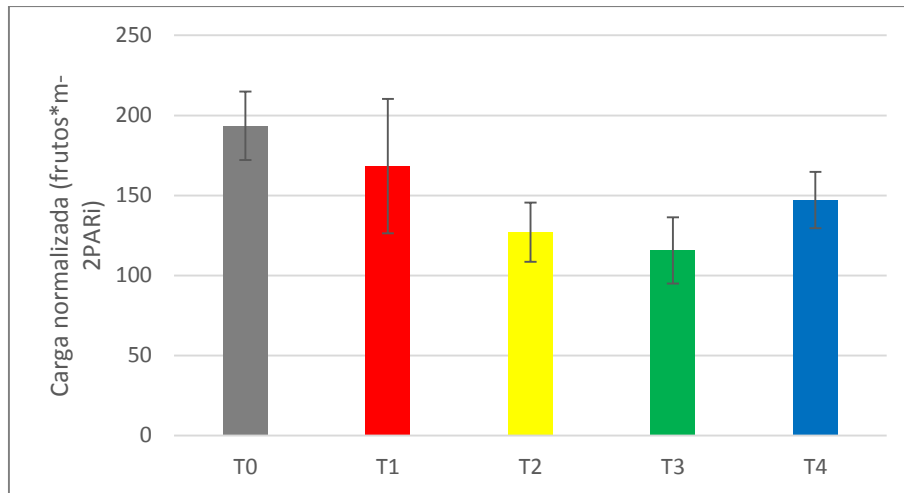


Figura 26. Gráfica de carga frutal expresada como frutos*m⁻²PAR_i.

El rendimiento y la productividad, expresados como kg*árbol y kg* m⁻² PAR_i respectivamente, al igual que lo visto en la carga frutal, no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos. Respecto del rendimiento, los valores alcanzados por los tratamientos se observaron en un rango entre 8,1 y 10,6 kg*árbol, mientras que cuando el rendimiento se normalizó por el tamaño del árbol expresado como m² de PAR interceptado, expresándose los resultados como la productividad por tratamiento, se observó que los valores variaron en un rango entre 1,3 y 1,6 kg* m⁻² PAR_i. El Cuadro 13 presenta los resultados obtenidos para estas variables, mientras que las Figuras 27 y 28 corresponden a las gráficas de dichos resultados.

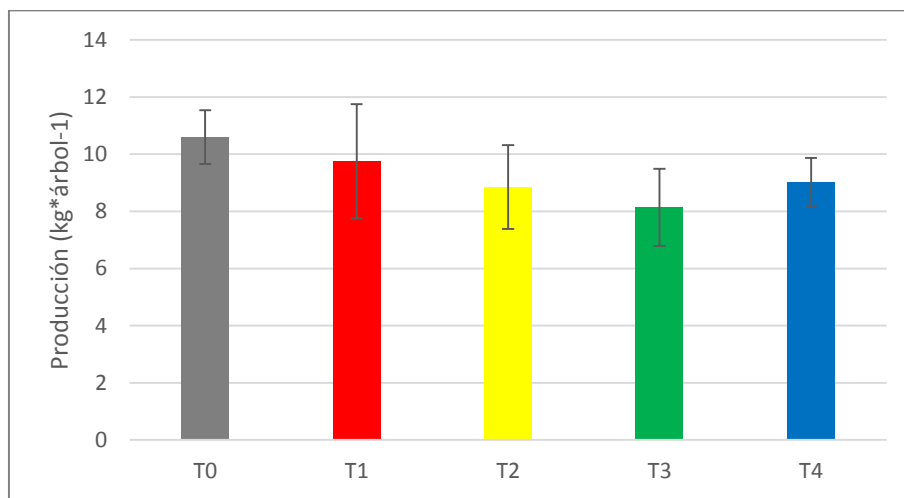


Figura 27. Gráfica de rendimiento expresado como kg*árbol⁻¹.

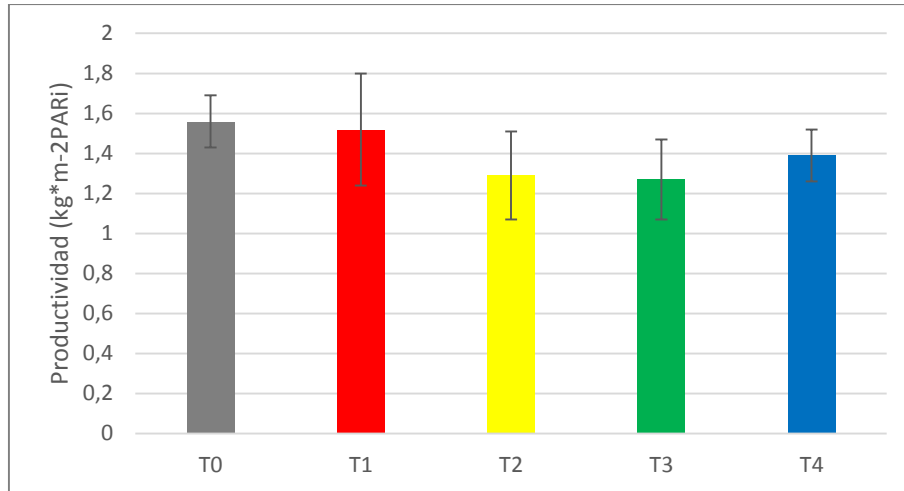


Figura 28. Gráfica de productividad expresada como kg*m⁻²PAR_i.

A continuación, en el Cuadro 14 se presentan los datos obtenidos para el rendimiento expresado como porcentaje (%) para las cosechas realizadas el 2 y 8 de noviembre de 2016. Como se aprecia en dicho cuadro, en ambas cosechas existieron diferencias significativas entre los porcentajes de fruta cosechada. Para el caso de la primera cosecha realizada el 2 de noviembre, los tratamientos T3, T2 y T1 lograron un mayor porcentaje de fruta con color comercial, mientras que en el tratamiento T0 sólo se pudo cosechar un 11, 8% del total de la fruta. Este dato es relevante, puesto que comprueba que el adelanto expresado en floración y en color pajizo se mantuvo hasta cosecha. Por el contrario, los porcentajes se invierten en la segunda cosecha realizada el 8 de noviembre en donde, el 88,2% de la fruta del testigo se pudo cosechar. El tratamiento que concentró la menor cantidad de fruta en este segundo “floreo” fue el tratamiento T3 aplicado con Prostart Plus con una concentración del 8%. La Figura 29 grafica los resultados de rendimiento en cada floreo.

Cuadro 14. Rendimiento expresado como porcentaje (%) para cada floreo.

Tratamiento	Primer floreo		Segundo floreo	
	Media	E.E	Media	E.E
T0	11,82 c	3,24	88,18 a	3,23
T1	33,94 ab	4,89	66,07 bc	4,88
T2	40,96 a	5,1	59,05 c	5,1
T3	42,08 a	2,53	57,94 c	2,53
T4	21,8 b	1,06	78,21 b	1,06
p-valor	0,0001		0,0001	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%

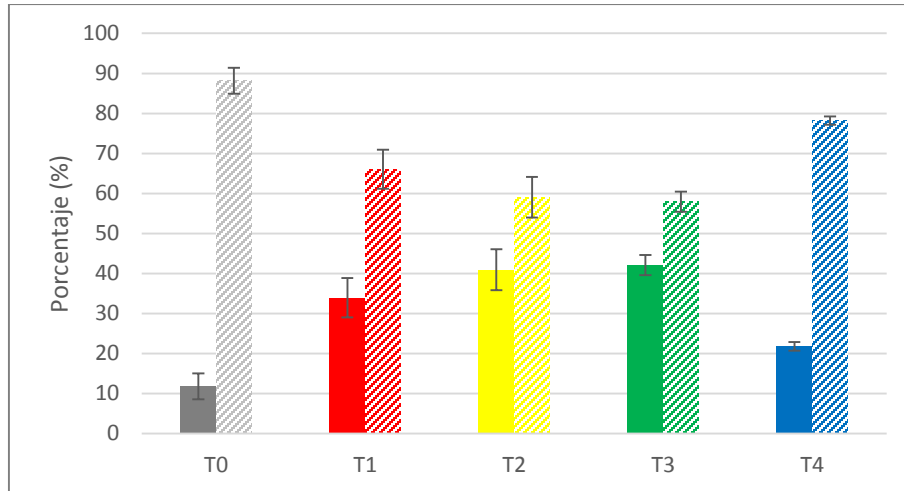


Figura 29. Gráfica de productividad expresada como % en las dos oportunidades de cosecha. Barras achuradas corresponden al segundo floreo el 8 de noviembre.



Figura 30. Frutos de una planta en estudio el día de la cosecha (2 de noviembre).

Calibre y distribución de calibre

Tal como se puede apreciar en el Cuadro 15, para el caso de la evaluación realizada a cosecha, existieron diferencias significativas para todas las categorías evaluadas, las cuales fueron agrupadas en 3 grandes grupos, correspondientes a frutos de < 24mm (< 22mm y 24); 26 mm y 28 mm < (28mm y 30 mm). Los tratamientos que concentraron una mayor fruta de calibres más grandes fueron T2, T3 y T4 con más del 65% de la fruta en esta categoría. Por el contrario, el tratamiento testigo concentró un 17 % de la fruta con calibre menor a 24 mm diferenciándose en términos estadísticos de los demás tratamientos. Del mismo modo, el tratamiento testigo concentró la mayor cantidad de fruta en la categoría de 26 mm, seguido del tratamiento T1.

Cuadro 15. Medias y error estadístico de calibres por categoría

Tratamiento	Calibre					
	< 24mm		26mm		28 mm <	
	%	E.E	%	E.E	%	E.E
T0	17,0 a	1,6	45,2 a	8,8	38,2 c	6,0
T1	7,5 bc	3,7	38,2 ab	8,7	55,8 bc	9,9
T2	2,4 c	0,6	18,6 c	3,3	79,0 a	3,6
T3	3,0 bc	1,5	17,4 c	2,7	79,6 a	3,4
T4	8,8 b	2,5	26,4 bc	4,6	64,8 ab	6,7
p-valor	0,0011		0,0115		0,0013	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%

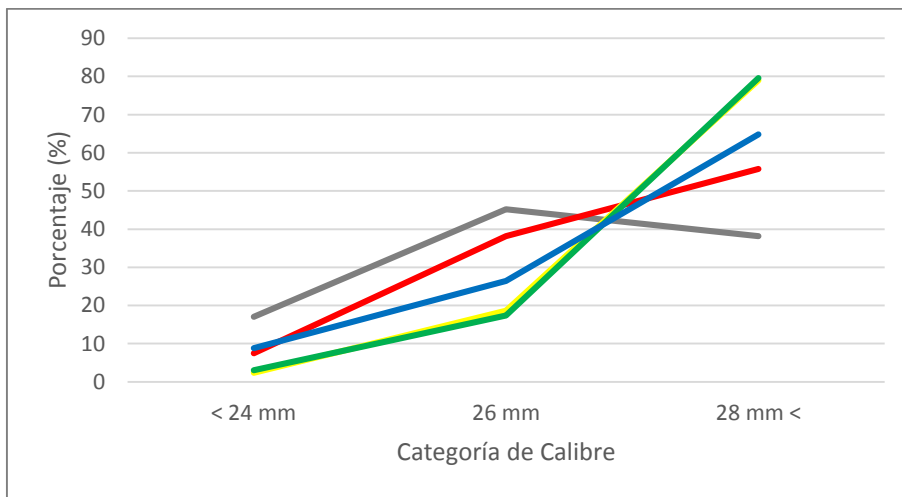


Figura 31. Gráfica de calibres promedio para la evaluación a cosecha.

Si bien existieron diferencias significativas entre los tratamientos, la menor carga frutal presentada en T2, T3 Y T4, pudo tener un efecto en la distribución de calibres. Por esta razón, es que los valores de calibre expuestos en el Cuadro 15 se corrigieron utilizando la carga frutal como covariable. Esta acción permite identificar un efecto de los tratamientos, estandarizando la carga frutal. Los valores normalizados de calibre, estandarizados por la carga frutal siguen presentando

diferencias entre los tratamientos, por lo cual, se puede concluir que, igualando los niveles de carga frutal, la respuesta en el calibre está dado por un efecto de los tratamientos.

Cuadro 16. Medias y error estadístico de calibres por categoría.

Tratamiento	Calibre normalizado					
	< 24mm		26mm		28 mm <	
	%	E.E	%	E.E	%	E.E
T0	15,3 a	1,9	39,9	5,2	45,5 c	5,4
T1	8,9 b	1,8	35,1	4,9	56,8 bc	5,1
T2	3,6 c	1,6	20,5	4,9	76,2 a	5,1
T3	5,4 bc	1,8	21,1	5,0	74,0 a	5,3
T4	9,2 b	1,6	27,3	4,8	64,0 ab	5,1
p-valor	0,0039		0,1005		0,0092	
Covariable	0,0032		0,0013		0,002	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%

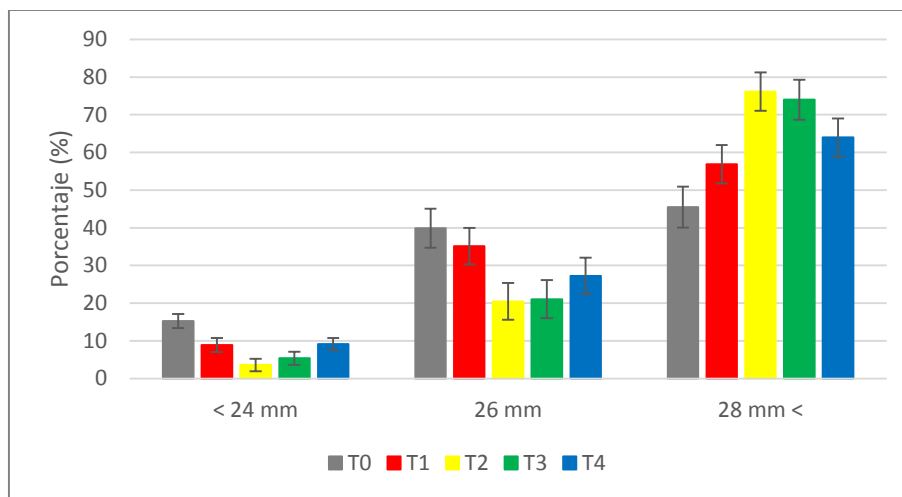


Figura 32. Gráfica de calibres promedio ajustados con la carga frutal como covariable para la evaluación a cosecha.

Color y distribución de color

Con respecto al color, y basado en el Cuadro 17 y en la Figura 33, se puede decir que el tratamiento testigo (T0) fue aquel tratamiento con mayor proporción de fruta clara, con un 17,8% de fruta color rojo, mientras que T1 y T3 fueron los tratamientos que desarrollaron colores más oscuros, diferenciándose todos del testigo en la categoría de color caoba oscuro. Cabe destacar que, para todos los tratamientos, más del 80% de la fruta estuvo concentrada en las categorías de rojo caoba y caoba oscuro, las cuales son las categorías comerciales de cosecha. El mayor desarrollo del color en los tratamientos aplicados, confirma el adelanto en el desarrollo visto anteriormente en las evaluaciones de floración, y de color pajizo.

Cuadro 17. Distribución de categorías de color para la primera evaluación realizada el 21 de noviembre.

Tratamiento	Categoría de Color				
	Media (%)				
	C1	C2	C3	C4	C5
0	0,4	17,8	54,0	27,6 b	0,4
1	0,0	4,0	30,0	63,8 a	2,0
2	0,0	11,0	35,2	47,8 ab	6,0
3	0,0	3,6	37,0	59,2 a	0,2
4	0,0	6,6	41,0	44,4 ab	8,0
p-valor	0,4307	0,2308	0,1052	0,0167	0,2838

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%

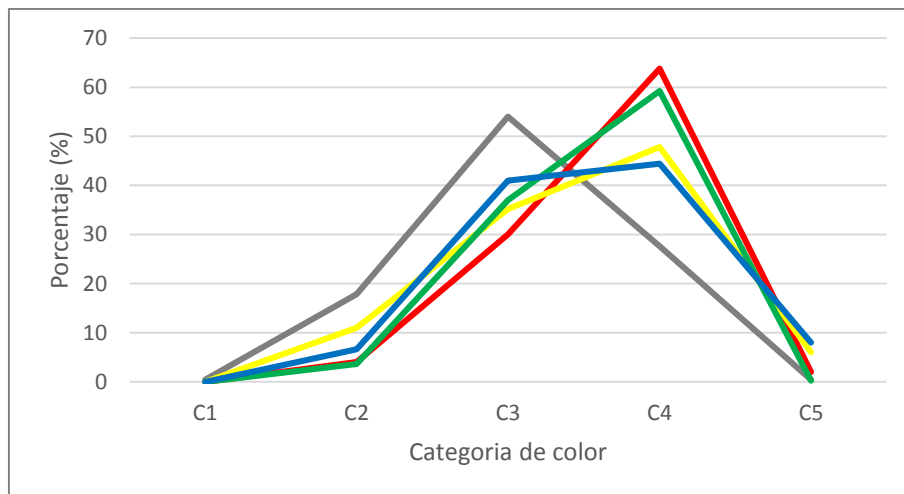


Figura 33. Distribución porcentual del color.

Cuadro 18. Fotografías de la evaluación de calibre y color para cada uno de los tratamientos.

<p>CER www.ceresearch.com T0</p>		
<p>CER www.ceresearch.com T1</p>		
<p>CER www.ceresearch.com T2</p>		
<p>CER www.ceresearch.com T3</p>		
<p>CER www.ceresearch.com T4</p>		

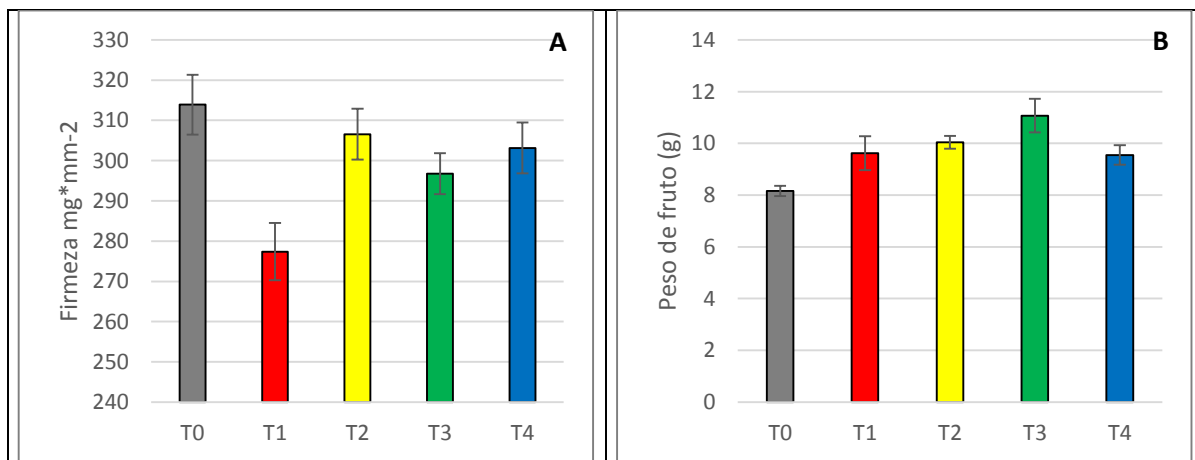
Firmeza, peso de fruto y concentración de sólidos solubles

En el Cuadro 19 se aprecian los resultados de las evaluaciones de firmeza, peso de fruto y concentración de sólidos solubles realizada a la fruta cosechada de las plantas en estudio. Para el caso de la firmeza, se obtuvo que el T1 tuvo los valores más bajos de firmeza, diferenciándose en términos estadísticos. Todos los tratamientos, con excepción de T1, tuvieron valores de firmeza dentro del rango exigido para la exportación con destino a oriente. Del mismo modo, los tratamientos T2 y T3 lograron los mayores pesos de fruto (gramo), siendo diferentes de los demás tratamientos. Para el caso de los sólidos solubles expresados como °Brix, ningún tratamiento logró diferenciarse del testigo. En la Figura 34 se aprecian las gráficas de los valores obtenidos para estas variables.

Cuadro 19. Medias, error típico y p-valor asociado al ANAVA realizado para las variables firmeza, peso de fruto y concentración de sólidos solubles.

Tratamiento	Firmeza		Peso de fruto		Sólidos solubles	
	mg*mm-2	E.E	gramos	E.E	°Brix	E.E
T0	313,9 b	7,4	8,2 c	0,2	13,7	0,3
T1	277,4 a	7,1	9,6 b	0,7	14,7	0,8
T2	306,6 b	6,3	10,0 ab	0,3	14,0	0,5
T3	296,7 b	5,1	11,1 a	0,7	14,9	0,6
T4	303,2 b	6,3	9,6 b	0,4	14,4	0,5
p-valor	0,0091		0,0054		0,5876	

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias a un nivel de significancia del 5%



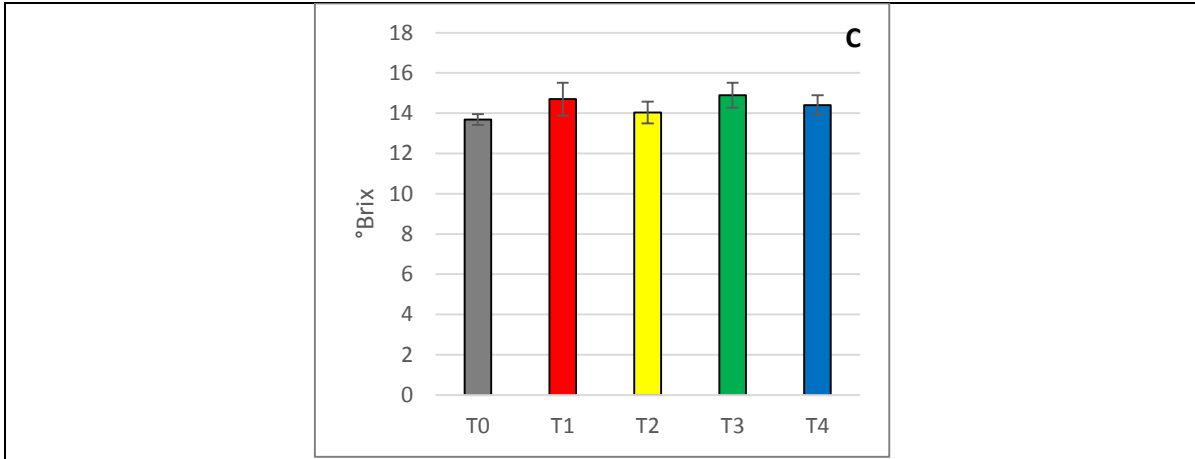


Figura 34. Firmeza de pulpa (A), peso de fruto (B) y concentración de sólidos solubles (C) promedio para cada tratamiento.

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en las condiciones del presente ensayo se puede concluir que:

- ✓ En relación al contenido de reservas en dardos, no se identificó un efecto de los tratamientos aplicados. Por el contrario, en flores T1 y T3, lograron los valores más altos de Ca y de materia seca. En el caso del contenido de almidón, el testigo absoluto presentó los menores valores y se diferenció significativamente de los demás tratamientos.
- ✓ Todos los tratamientos aplicados adelantaron los estados fenológicos florales y vegetativos en términos estadísticos en aproximadamente una semana.
- ✓ La duración de la floración se extendió entre 13 y 18 días, siendo la más concentrada la de T0. La duración más extensa de la floración en los tratamientos está relacionada con la helada registrada el septiembre. Del mismo modo la cuaja se vio afectada por este evento climático, puesto que los tratamientos estaban en un estado más avanzado de desarrollo y, por ende, con mayor susceptibilidad (estado balón, y flores recién abiertas). Esta diferencia se diluyó cuando se evaluaron los frutos retenidos en donde, no existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos.
- ✓ Todos los tratamientos presentaron en términos cualitativos, un adelanto en el desarrollo del estado fenológico de color pajizo de una semana en relación con el testigo.
- ✓ Ningún tratamiento logró diferenciarse en términos estadísticos cuando se evaluaron los componentes del rendimiento, carga frutal y productividad.
- ✓ Los tratamientos T1, T2 y T3 lograron un mayor porcentaje de fruta cosechada en el primer floreo, diferenciándose significativamente de T0 y T4.
- ✓ Los tratamientos T2, T3 y T4, tuvieron mayores porcentajes de fruta con calibre mayor a 28 mm (más del 65%), con valores normalizados y corregidos por la carga frutal.
- ✓ Los tratamientos T1, T2 y T3 lograron una mayor proporción de fruta color caoba oscuro, mientras que T0 presentó la mayor concentración de fruta más clara (categoría de color rojo).
- ✓ En relación a la firmeza, el T1 presentó los valores más bajos ($277 \text{ mg} \cdot \text{mm}^{-2}$), por otra parte, el T0 tuvo los valores de peso de fruto más bajos, diferenciándose de los demás tratamientos. No existieron diferencias cuando se evaluó el contenido de sólidos solubles.

APÉNDICES

Apéndice I. Regresiones de la duración de la floración en base a los datos del seguimiento fenológico para cada uno de los tratamientos.

