



*EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LIGHT UP COMO HOMOGENIZADOR DE LA BROTACIÓN SOBRE LA FENOLOGÍA, RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTA DE CEREZOS CV. SANTINA.*

# ENSAYO ADAMA 2024-2025



## ÍNDICE

<b>OBJETIVO</b> .....	<b>3</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>3</b>
<b>Datos meteorológicos</b> .....	<b>4</b>
<b>Tratamientos</b> .....	<b>7</b>
<b>Evaluaciones</b> .....	<b>9</b>
<b>PRECOSECHA</b> .....	<b>9</b>
Seguimiento de fertilidad .....	9
Adelantamiento, emparejamiento y duración de brotación y floración .....	9
Seguimiento fotográfico fenología .....	9
Apertura Floral.....	9
Cuaja y retención de frutos .....	9
Color pajizo en frutos.....	9
<b>COSECHA</b> .....	<b>10</b>
Carga frutal .....	10
Rendimiento y Productividad .....	10
Calidad de la fruta.....	10
<b>POSCOSECHA</b> .....	<b>10</b>
Interceptación PAR .....	10
<b>DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b> .....	<b>10</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>11</b>
Seguimiento de fertilidad .....	11
Fenología .....	12
Apertura floral .....	18
Cuaja y retención .....	19
Seguimiento de color en frutos .....	20
Parámetros productivos .....	21
Calidad de fruta .....	21
Calibre y distribución de calibres.....	22
Distribución de color.....	23
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>25</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>26</b>

## EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LIGHT UP COMO HOMOGENIZADOR DE LA BROTAÇÃO SOBRE LA FENOLOGÍA, RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTA DE CEREZOS CV. SANTINA

---

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de Light Up® como homogenizador de la brotación sobre la fenología, rendimiento y calidad de la fruta a cosecha en cerezos cv. Santina, se llevó a cabo un ensayo en un huerto comercial perteneciente al Fundo San Manuel, en la comuna de Codegua (34°03'18.0" Latitud sur - 70°42'08.7" Longitud oeste), Región de O'Higgins, Chile.

Para cumplir con el objetivo señalado se establecieron cinco tratamientos: un testigo absoluto sin aplicación (T0), una aplicación de cianamida hidrogenada + aceite mineral a una concentración de 2 L·hL<sup>-1</sup> + 2,5 L·hL<sup>-1</sup>, donde adicionalmente siete días después se aplicó Light Up + Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> a una concentración de 5 L·hL<sup>-1</sup> + 6 Kg·hL<sup>-1</sup> (T1); una aplicación de cianamida hidrogenada + aceite mineral a una concentración de 2 L·hL<sup>-1</sup> + 2,5 L·hL<sup>-1</sup>, donde adicionalmente siete días después se aplicó un testigo comercial + Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> a una concentración de 5 L·hL<sup>-1</sup> + 6 Kg·hL<sup>-1</sup> (T2); una aplicación de cianamida hidrogenada + aceite mineral a una concentración de 2 L·hL<sup>-1</sup> + 2,5 L·hL<sup>-1</sup>, donde adicionalmente siete días después se aplicó ADALU23 + Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> a una concentración de 5 L·hL<sup>-1</sup> + 6 Kg·hL<sup>-1</sup> (T3); una aplicación de cianamida hidrogenada + aceite mineral a una concentración de 2 L·hL<sup>-1</sup> + 2,5 L·hL<sup>-1</sup>, donde adicionalmente siete días después se aplicó TNL3970 + Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> a una concentración de 3 L·hL<sup>-1</sup> + 6 Kg·hL<sup>-1</sup> (T4).

Para determinar el efecto de los tratamientos se evaluó: (i) seguimiento fertilidad, (ii) adelantamiento, emparejamiento y duración de la brotación y floración, (iii) seguimiento fotográfico de la fenología, (iv) apertura floral, (v) cuaja y retención de frutos, (vi) desarrollo de color en frutos, (vii) interceptación *PARI*, (viii) carga frutal, (ix) rendimiento y productividad y (x) calidad de fruta a cosecha.

Considerando las condiciones de desarrollo de este ensayo es posible concluir que la aplicación en formato tándem de cianamida hidrogenada + homogenizador de la brotación tienen efecto en el adelanto del desarrollo de yemas tanto vegetativas como florales, apertura floral, adelanto en el desarrollo de color de fruto desde amarillo pajizo a color varietal previo a la cosecha, aumento del peso y concentración de sólidos solubles bajo condiciones de una buena acumulación de frío invernal.

La aplicación de cianamida hidrogenada y TNL3970 en formato tándem, aumentan la cuaja y retención de frutos, mientras que cianamida hidrogenada + TNL30 y cianamida hidrogenada + testigo comercial aumentan el calibre promedio, proporción de frutos >30 mm y concentración de fruta caoba oscuro a cosecha.

## OBJETIVO

Evaluar el efecto de las aplicaciones de Light Up sobre la fenología, rendimiento y calidad de fruta a cosecha en cv. Santina.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en un huerto comercial de cerezos perteneciente al Fundo San Manuel en la comuna de Codegua (34°03'18.0" Latitud sur - 70°42'08.7" Longitud oeste), Región de O'Higgins, Chile.

### Datos del cultivo

Nombre científico	<i>Prunus avium L.</i>
Variedad	Santina
Portainjerto	Colt
Año de plantación	2007
Distancia de plantación	4,5 x 2 m <sup>2</sup>
Sistema de conducción	V
Sistema de riego	Goteo
Fecha de cosecha	26-11-2024
Duración del ensayo	29-07-2024 al 12-12-2024



**Figura 1.** Plantas de cerezo cv. Santina correspondientes al ensayo.

### Datos meteorológicos

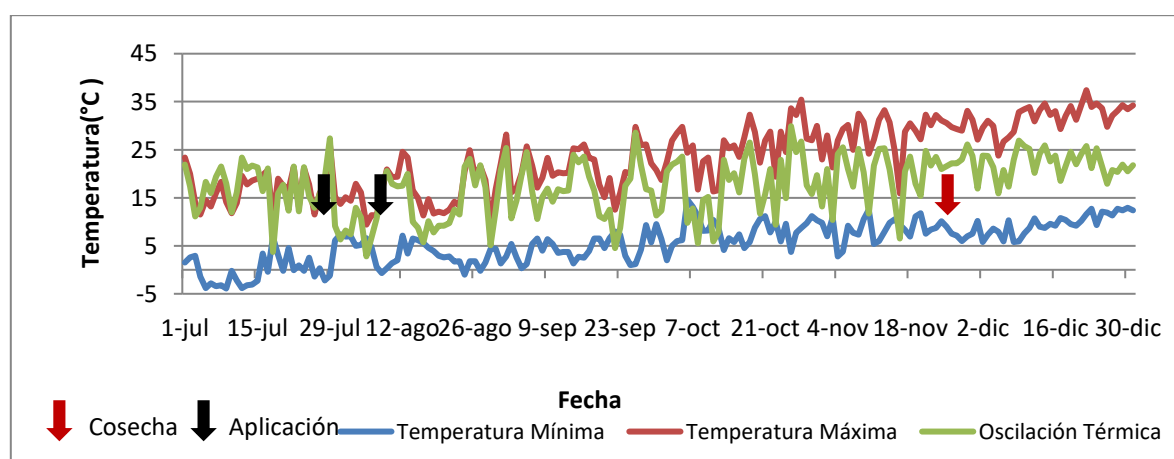
Todos los datos climáticos fueron obtenidos de una estación meteorológica cercana al predio en el cual se desarrolló el estudio. El Cuadro 1 muestra el registro de las temperaturas mínimas y máximas y las precipitaciones durante el período en que se efectuó el ensayo, mientras que el Cuadro 2 entrega el registro de temperaturas y precipitaciones en los momentos de aplicación. En las Figuras 2 y 3 se observan las gráficas para dichos datos. En el Cuadro 3 y Figuras 4 y 5 se presentan los valores y gráficas de las horas frío y porciones de frío registradas durante el reposo invernal, previo y posterior a la aplicación de cianamida hidrogenada.

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

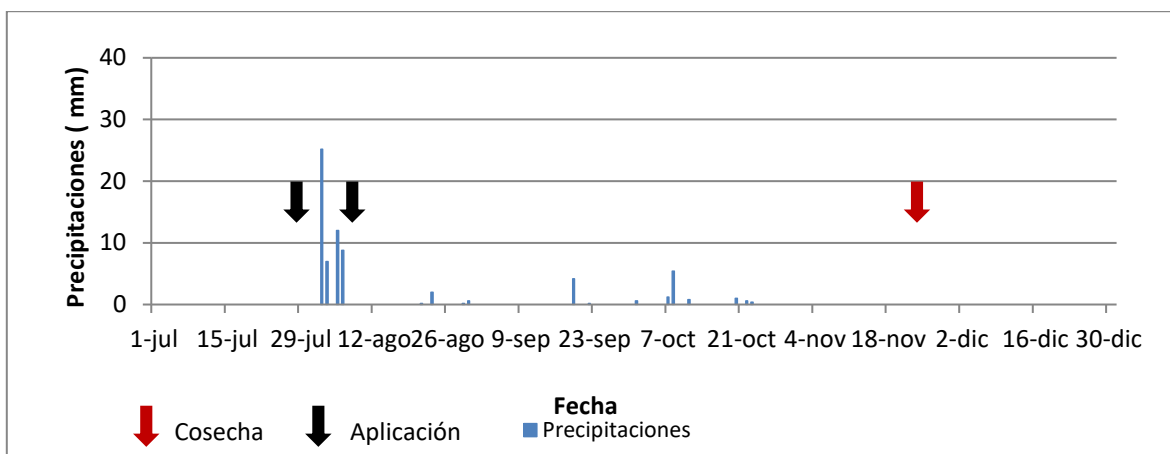
Mes	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica °C	
Julio	0,1	16,9	16,8	0,0
Agosto	3,3	16,3	13,0	56,0
Septiembre	4,5	21,2	16,8	4,4
Octubre	8,0	25,8	17,7	10,0
Noviembre	8,2	28,6	20,4	0,0
Diciembre	9,7	31,8	22,1	0,0

**Cuadro 2.** Registro de temperaturas y precipitaciones el día de la aplicación.

Fecha	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica °C	
29-07-2024	-1,2	26,2	27,4	0,0
07-08-2024	0,6	11,3	10,7	0,0



**Figura 2.** Gráfica de temperaturas máximas, mínimas y oscilación térmica registrada durante el período de ejecución del ensayo.



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

**Cuadro 3.** Registro de horas frío y porciones frío previo y posterior a la aplicación de cianamida hidrogenada.

Fechas	Horas frío (base 7)	Porciones frío
01 al 07 de abril	14	0
08 al 14 de abril	33	1
15 al 21 de abril	50	3
22 al 30 de abril	101	5
01 al 07 de mayo	167	10
08 al 14 de mayo	239	14
15 al 21 de mayo	274	20
22 al 28 de mayo	334	25
29 al 04 de junio	376	29
05 al 11 de junio	381	33
12 al 18 de junio	418	38
19 al 25 de junio	483	42
26 al 02 de julio	560	46
03 al 09 de julio	623	51
10 al 16 de julio	683	54
17 al 23 de julio	762	60
24 al 31 de julio	824	64

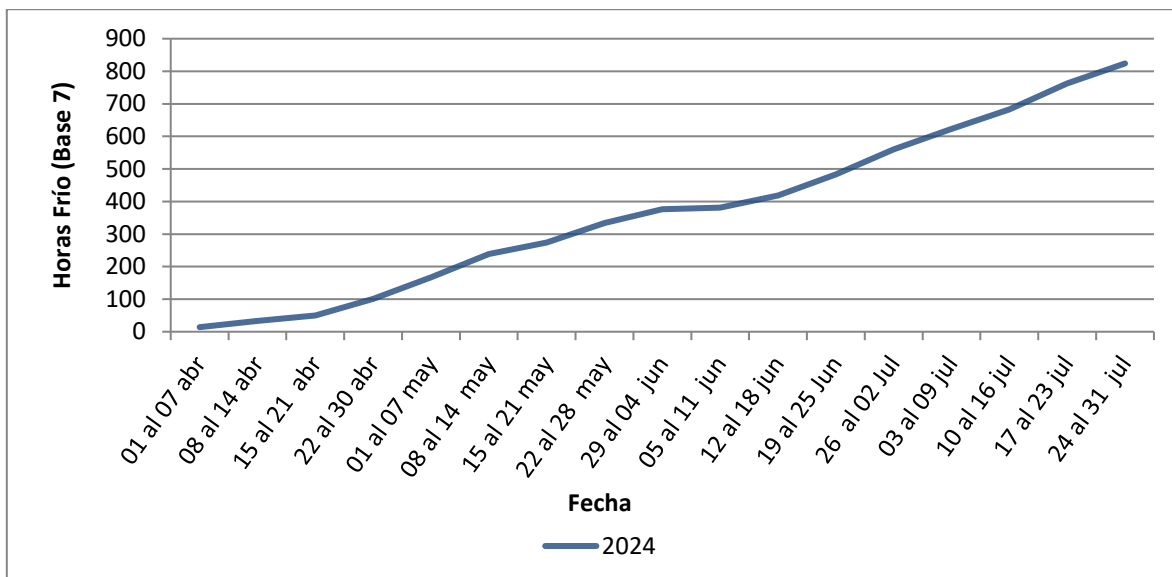


Figura 4. Gráfica de horas frío (base 7) previo al período del ensayo.

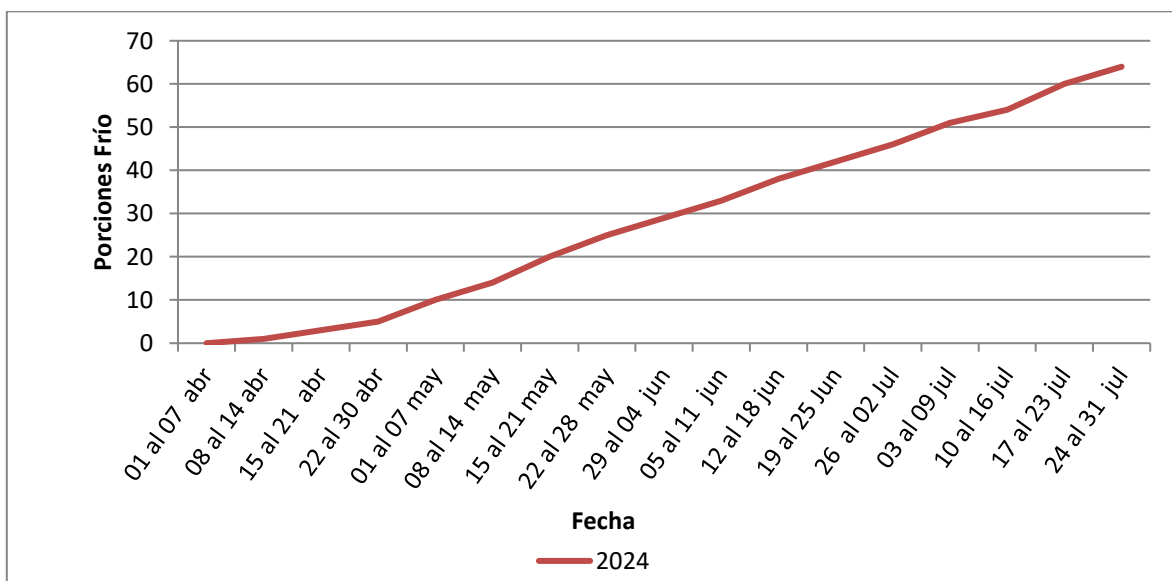


Figura 5. Gráfica de las porciones de frío previo al período del ensayo.

## Tratamientos

Los tratamientos consistieron en las aplicaciones de Light Up, cianamida hidrogenada, aceite mineral, nitrato de calcio, testigo comercial, ADALU23 y TNL3970 tratados en diferentes momentos definidos según la fecha de aplicación de cianamida hidrogenada descritos en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Tratamientos, concentración y momento de aplicación en cv. Santina.

Tratamiento	Producto	Concentración (ml/g·hL <sup>-1</sup> )	Dosis (L/kg·ha <sup>-1</sup> )	Mojamiento (L·ha <sup>-1</sup> )	Número de aplicaciones	Momento de aplicaciones
T0	Testigo absoluto	---		---	---	---
T1	Cianamida + Aceite	2000 + 2500	20 + 25	1000	2	A
	Light Up + Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	5000 + 6000	50 + 60			B
T2	Cianamida + Aceite	2000 + 2500	20 + 25	1000	2	A
	Testigo comercial + Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	5000 + 6000	50 + 60			B
T3	Cianamida + Aceite	2000 + 2500	20 + 25	1000	2	A
	ADALU23 + Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	5000 + 6000	50 + 60			B
T4	Cianamida + Aceite	2000 + 2500	20 + 25	1000	2	A
	TNL3970 + Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	3000 + 6000	30 + 60			B

### Donde:

**A:** Fecha de aplicación cianamida (29-07-2024)

**B:** 7 días después de A (07-08-2024)

Los tratamientos se aplicaron mediante una máquina pulverizadora de 4 estanques provista con pitón, con una capacidad de 50 L cada uno. Las dosificaciones fueron realizadas extrapolando los litros aplicados por planta de acuerdo con el marco de plantación del huerto, utilizando un mojamiento de 1000 L·ha<sup>-1</sup>.

La Figura 6 muestra un registro fotográfico durante la ejecución del ensayo.



**Figura 6.** Estado de las plantas al momento de aplicación “A” realizada el 29-07-2024 (A y B); estado de las plantas al momento de la aplicación “B” realizada el 07-08-2024 (C y D) y estado de las plantas al momento de la cosecha realizada el 26-11-2024 (E y F).

## Evaluaciones

### PRECOSECHA

#### Seguimiento de fertilidad

El día 23 de julio de 2024, previo a la aplicación de cianamida hidrogenada se colectó una muestra compuesta de dardos por tratamiento. Posterior a la aplicación de cianamida hidrogenada, se realizó un seguimiento de la fertilidad de yemas en tres oportunidades para cada tratamiento (12-08-2024; 19-08-2024; 29-08-2024).

#### Adelantamiento, emparejamiento y duración de brotación y floración

Se marcaron 4 laterales por repetición y de cada uno se obtuvo el promedio de estado fenológico en que se encontraban según la tabla BBCH para frutales de carozos (Tabla 3). Las evaluaciones se realizaron una vez por semana desde yema hinchada (20-08-2023) hasta ramillete expuesto (13-09-2023) y, luego tres veces por semana hasta fin de la floración (10-10-2023).

#### Seguimiento fotográfico fenología

En forma complementaria al seguimiento de BBCH, se tomó una fotografía general de la planta en seguimiento de cada unidad experimental y de su estado predominante para registrar el avance en el desarrollo fenológico.

#### Apertura Floral

A mediados de septiembre, se contabilizaron las flores presentes en 20 dardos en madera de dos años o más, distribuidos en la zona baja, media y alta de la planta. Posteriormente, en cada una de estas secciones se contabilizó el número de flores abiertas desde BBCH 60 hasta BBCH 67.

#### Cuaja y retención de frutos

En los mismos dardos marcados para apertura floral, se realizó un recuento de los frutos cuajados y retenidos.

#### Color pajizo en frutos

Se realizó seguimiento desde frutos verdes a color varietal, utilizando una escala hedónica de color (Figura 7).

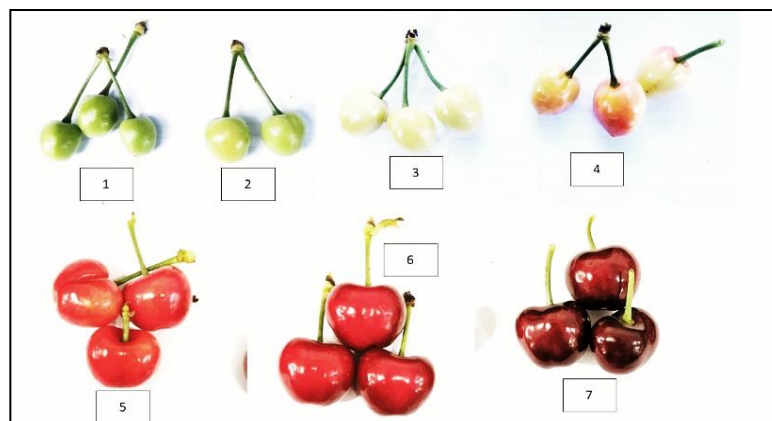


Figura 7. Escala hedónica de seguimiento de color de frutos en cerezos.

## COSECHA

### Carga frutal

La cosecha se realizó el 26 de noviembre de 2024, donde se evaluó la carga frutal, la cual se estimó pesando el total de la fruta de la planta central de cada unidad experimental y pesando una muestra de 100 frutos.

### Rendimiento y Productividad

Durante la cosecha se pesó toda la fruta proveniente de la planta central de cada unidad experimental, con esto se obtuvo el rendimiento de cada repetición por tratamiento y se expresó como  $\text{kg}\cdot\text{planta}^{-1}$ . La productividad se obtuvo mediante una relación entre los kilogramos obtenidos de cada planta y su respectivo  $PAR$  interceptado ( $PAR_i$ ).

### Calidad de la fruta

En una muestra de 100 frutos por repetición se evaluó el peso de fruto (g), la distribución de calibres (escala comercial desde 22 mm a > 32 mm) y distribución de color (escala comercial desde color rojo claro a negro). En una submuestra de 50 frutos se evaluó la firmeza ( $\text{g}\cdot\text{mm}^{-1}$ ), y en 25 frutos la concentración de sólidos solubles ( $^{\circ}\text{Brix}$ ).

## POSCOSECHA

### Interceptación PAR

El 12 de diciembre de 2024 se midió la fracción de radiación solar fotosintéticamente activa interceptada por la planta ( $PAR_i$ ) al mediodía solar, con el objetivo de estimar el tamaño de la planta. La evaluación se realizó mediante un ceptómetro de barra y los resultados se expresaron en porcentaje (%).

## DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizado (DBCA) con cinco tratamientos y cinco repeticiones cada uno, con una unidad experimental de cinco plantas.

Para comparar los tratamientos, las medias de cada evaluación se sometieron a un análisis de modelos lineales generales y mixtos (MLMix) y a un análisis de modelos lineales generalizados mixtos (MLGM). Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos ( $p\text{-valor} < 0,05$ ), las medias fueron separadas mediante una prueba de comparación múltiple de LSD de Fisher con un intervalo de confianza del 95%.

## RESULTADOS

### Seguimiento de fertilidad

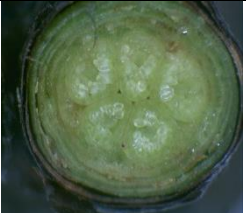



















En el Cuadro 5 se presentan los resultados del seguimiento de la fertilidad de yemas. Estas evaluaciones se realizaron sobre una muestra compuesta por tratamiento colectada previo a la aplicación de cianamida, realizado el 23 de julio y tres muestreos sucesivos los días 12, 19 y 29 de agosto posterior a la aplicación de los tratamientos. La fertilidad se mantuvo cercano al 100% para todos los tratamientos en las cuatro fechas de muestreo, lo que indica que no existió daño por fitotoxicidad debido a la aplicación de los productos. En la Tabla 1 se puede observar las fotografías para cada tratamiento en cada fecha de evaluación.

**Cuadro 5.** Medias del seguimiento de fertilidad de yemas para cada tratamiento, expresado en porcentaje, en cerezos cv. Santana.

Tratamiento	Fertilidad (%)			
	23-07-2024	12-08-2024	19-08-2024	29-08-2023
T0 (Testigo absoluto) <sup>1</sup>	98,0	96,9	99,7	99,2
T1 (CH+AM - LUp+NC; A-B)	98,9	100,0	99,1	96,6
T2 (CH+AM - TC+NC; A-B)	98,2	96,7	100,0	98,9
T3 (CH+AM - A23+NC; A-B)	98,4	97,6	100,0	98,4
T4 (CH+AM - T3970+NC; A-B)	99,0	97,1	98,1	96,2

<sup>1/</sup> Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación (CH= cianamida hidrogenada; AM= aceite mineral; LUp= Light Up; NC= Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; TC= testigo comercial; A23= Adalu23; T3970= TNL3970).

**Tabla 1.** Seguimiento fotográfico de fertilidad de yemas en cerezos cv. Santana.

Trat	23-07-2024	12-08-2024	19-08-2024	29-08-2024
T0				
T1				
T2				
T3				
T4				

### Fenología

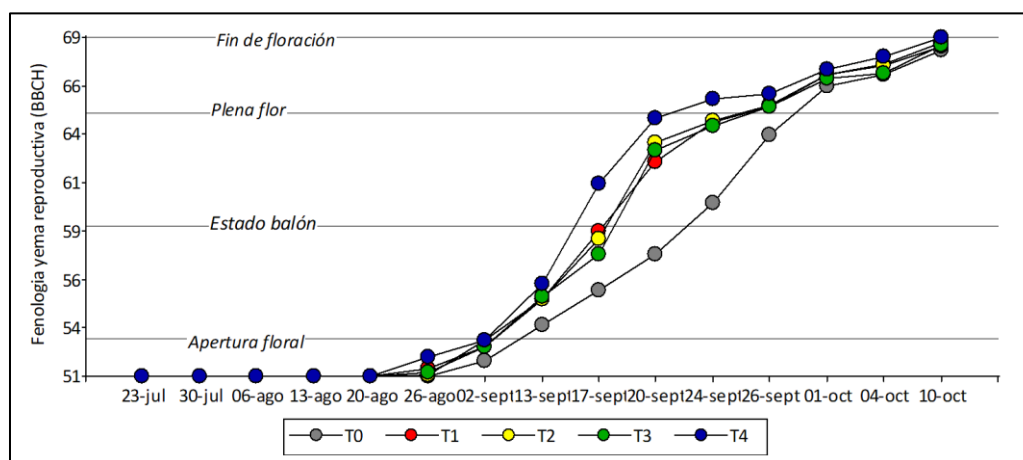
En el Cuadro 6 y Figura 8 se presentan los resultados del seguimiento de la fenología de las yemas reproductivas de acuerdo con las categorías de la escala BBCH descritas en el Anexo. En términos generales, se observa un adelanto significativo de los tratamientos con homogenizadores de la brotación sobre el desarrollo de las yemas florales respecto al testigo absoluto, independiente de su ingrediente activo. Asimismo, se observa que las plantas tratadas con TNL3970 mostraron un adelanto significativo en el desarrollo de sus yemas, respecto de las aplicadas con Light Up, testigo comercial y ADALU23 en la mayoría de las fechas de evaluación. No obstante, si bien se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos sobre el adelanto en la fenología, esta se desarrolló de forma más temprana, concentrada y uniforme que la temporada 2023-2024 dada la buena acumulación de frío invernal de la temporada. Un aspecto importante de comentar es que, aun cuando se observa un efecto de los diferentes homogenizadores utilizados, su efecto no se ve

potenciado bajo condiciones de buena acumulación de frío durante el reposo de las yemas. En las Tablas 2 y 3 se presenta el registro fotográfico de las plantas y el estado predominante durante el seguimiento de la fenología mediante escala BBCH para cerezos.

**Cuadro 6.** Medias ajustadas según MLMix para el seguimiento fenológico de las yemas reproductivas mediante escala BBCH en cerezos cv. Santina.


























Tratamiento	Escala BBCH para seguimiento de yemas reproductivas										
	20-ago	26-ago	02-sept	13-sept	17-sept	20-sept	24-sept	26-sept	01-oct	04-oct	10-oct
	22	28	35	46	50	53	57	59	64	67	73
Días después de la aplicación de cianamida hidrogenada											
T0 (Testigo absoluto) <sup>1</sup>	51	51,0 b <sup>2</sup>	51,8 b	53,7 c	55,6 c	57,5 c	60,2 c	63,8 b	66,4 c	67,0 c	68,3 b
T1 (CH+AM - LUp+NC; A-B)	51	51,4 b	52,6 a	55,1 b	58,7 b	62,4 b	64,5 ab	65,3 a	67,0 ab	67,6 a	68,7 ab
T2 (CH+AM - TC+NC; A-B)	51	51,1 b	52,9 a	55,1 b	58,3 b	63,4 ab	64,6 ab	65,4 a	67,0 ab	67,5 ab	68,5 b
T3 (CH+AM - A23+NC; A-B)	51	51,2 b	52,6 a	55,2 b	57,5 b	63,0 b	64,3 b	65,3 a	66,8 bc	67,1 bc	68,6 ab
T4 (CH+AM - T3970+NC; A-B)	51	52,0 a	52,9 a	55,9 a	61,2 a	64,7 a	65,7 a	66,0 a	67,3 a	68,0 a	69,0 a
<i>p</i> -valor	---	0,0002	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0062	0,0008	0,0399

<sup>1</sup>/ Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación (CH= cianamida hidrogenada; AM= aceite mineral; LUp= Light Up; NC= Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; TC= testigo comercial; A23= Adalu23; T3970= TNL3970).  
<sup>2</sup>/Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes, según DGC (*p*-valor>0,05).



**Figura 8.** Gráfica del seguimiento fenológico de las yemas reproductivas mediante escala BBCH en cerezos cv. Santina.

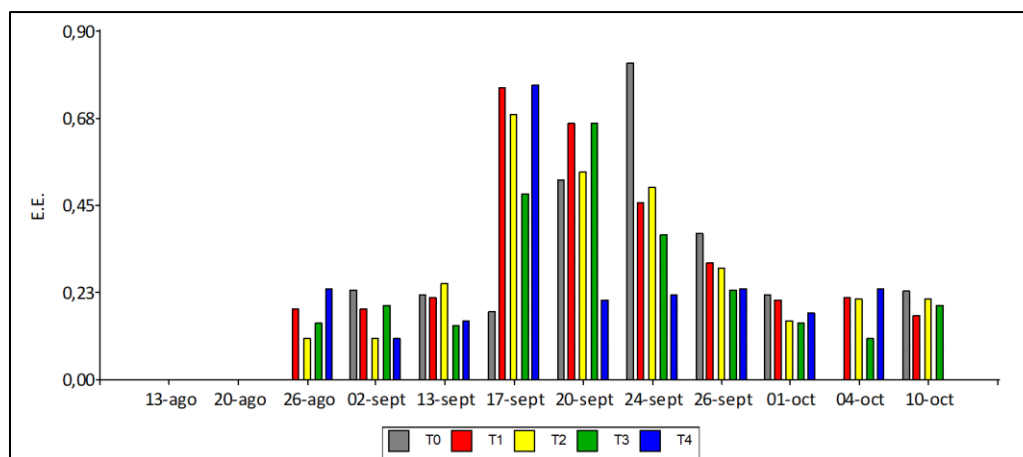
**Tabla 2.** Estado general de las plantas desde el 20 de agosto al 10 de octubre de 2023.

Trat	06-08-2024	02-09-2024	17-09-2024	26-09-2024	10-10-2024
T0					
T1					
T2					
T3					
T4					

**Tabla 3.** Estado fenológico predominante de las plantas desde el 20 de agosto al 10 de octubre de 2023.

Trat	06-08-2024	02-09-2024	17-09-2024	26-09-2024	10-10-2024
T0					
T1					
T2					
T3					
T4					

En la Figura 9 se presentan los resultados del error estadístico estimado, lo cual representa la variabilidad presente entre las repeticiones de cada tratamiento y que se puede interpretar como una mayor desuniformidad de los estados de flor. De esta manera, las evaluaciones realizadas el 26 de agosto, 02, 13 y 17 de septiembre, presentaron una mayor desuniformidad en los tratamientos con homogenizadores de la brotación, los cuales presentaban un estado fenológico más avanzado que el testigo absoluto. Mientras que el 24, 26 de septiembre y 10 de octubre el testigo absoluto mostró una mayor desuniformidad, asociado a un desarrollo fenológico más tardío, respecto a los demás tratamientos. Sin embargo, durante todo el período de evaluación esta desuniformidad mostró valores relativamente bajos, entre 0 y 0,9, lo cual indica que el error experimental está más asociado a la duración del estado fenológico en el cual se encontraban las plantas que al efecto *per se* de los tratamientos, debido a que los estados fenológicos desde el estado balón hacia plena flor se desarrollan en menor tiempo que desde yema hinchada a pre-balón (BBCH 57). Este comportamiento podría indicar un efecto de la aplicación de los homogenizadores de la brotación sobre la duración, adelanto y uniformidad de la floración.



**Figura 9.** Gráfica de desuniformidad en la floración en cerezos cv. Santina.

De forma complementaria a la evaluación de desuniformidad de la floración, se presenta en la Tabla 4 la gráfica de su duración, comprendida entre el estado balón (BBCH 59) y fin de la floración (BBCH 69) para cada uno de los tratamientos. De esta estimación, fue posible observar que el tratamiento con TNL3970 (T4) comenzó el estado balón cercano al 7 de septiembre, mientras que las plantas aplicadas con Light Up, testigo comercial y ADALU23 (T1, T2 y T3) alcanzaron dicho estado 3 días después y las plantas sin tratar 9 días después. Por otra parte, el fin de la floración se presentó el 7 de octubre para T4, 10 de octubre para T1, 13 de octubre para T2 y T3 y 19 de octubre para T0. Por lo tanto, la duración de la floración fue de 33 días para el tratamiento con TNL3970, 36 días para Light Up, testigo comercial y ADALU23, y 39 días para el testigo absoluto. A pesar de que la acumulación de frío ocurrió de forma más temprana que la temporada 2023-2024, las temperaturas durante la primavera fueron más frías, debido a esto la floración alcanzó en promedio 35 días de floración para las plantas tratadas en comparación a la temporada 2022-2023 que, con similar acumulación de frío, registró 31 días de floración.

**Tabla 4.** Duración de la floración desde yema hinchada a inicio de fruto cuajado en cerezos cv. Santina.

DD AC	Días después de la aplicación de Cianamida hidrogenada																Duración (días)	
	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79	82	85		88
Fec ha	07- sept	10- sept	13- sept	16- sept	19- sept	22- sept	25- sept	28- sept	01- oct	04- oct	07- oct	10- oct	13- oct	16- oct	19- oct	22- oct	25- oct	
T0				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	◇	◇	◇	39
T1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	◇	◇	◇				36
T2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	◇	◇					36
T3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	◇	◇					36
T4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	◇	◇						33

● Estado de balón a Plena flor  
◇ Caída de pétalos a fin de floración

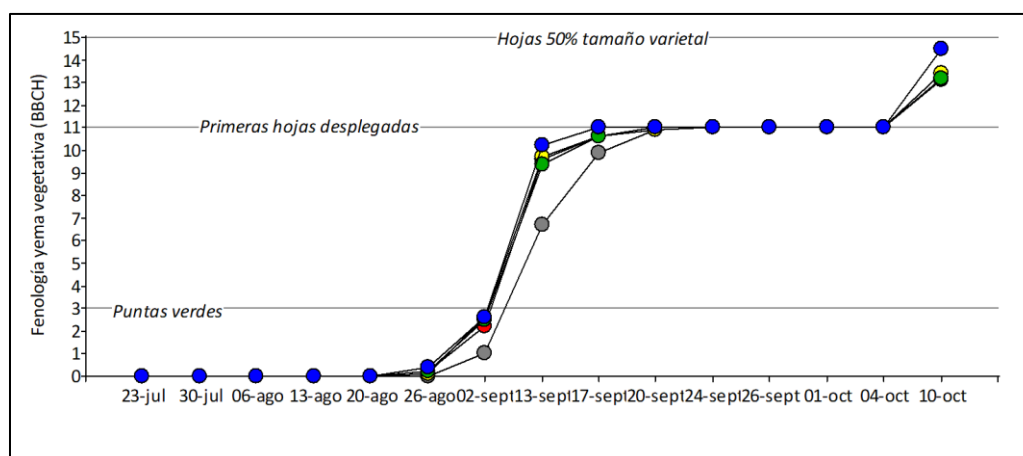
En el Cuadro 7 y Figura 10 se presentan los resultados del seguimiento fenológico de las yemas vegetativas de acuerdo con las categorías de la escala BBCH descritas en el Anexo. Al igual que lo observado en el seguimiento de las yemas reproductivas, se detectó un adelanto significativo de las plantas aplicadas con los diferentes homogenizadores de la brotación sobre el desarrollo de las yemas vegetativas en relación con el testigo absoluto para todas las fechas de evaluación comprendidas entre el 26 de agosto y 17 de septiembre. Sin embargo, al iniciar la brotación de las yemas durante el 26 de agosto, las plantas tratadas con TNL3970 presentaron significativamente un estado fenológico más avanzado respecto a los demás tratamientos, exceptuando Light Up. Durante el 17 de septiembre, las plantas tratadas con TNL3970 alcanzaron el estado de “primeras hojas desplegadas, diferenciándose de los demás tratamientos, siendo el testigo absoluto el de menor desarrollo foliar. Estos resultados, al igual que el de las yemas reproductivas, destacan el efecto de la aplicación de los diferentes homogenizadores de la brotación en formato tándem, independiente de su molécula sobre el adelanto en la brotación de las yemas, aun cuando los requerimientos de frío invernal se cumplieron de forma temprana, sobre todo en variedades tempranas con un requerimiento medio de frío, como es el caso de Santina.

**Cuadro 7.** Medias ajustadas según MLMix para el seguimiento fenológico de las yemas vegetativas mediante escala BBCH en cerezos cv. Santina.

Tratamiento	Escala BBCH para seguimiento de yemas vegetativas											
	20-ago	26-ago	02-sept	13-sept	17-sept	20-sept	24-sept	26-sept	01-oct	04-oct	10-oct	
	22	28	35	46	50	53	57	59	64	67	73	
	Días después de la aplicación de cianamida hidrogenada											
T0 (Testigo absoluto) <sup>1</sup>	0	0,0 <b>b</b> <sup>2</sup>	1,0 <b>b</b>	6,7 <b>b</b>	9,9 <b>c</b>	10,9	11	11	11	11	11,1	
T1 (CH+AM - LUp+NC; A-B)	0	0,2 <b>ab</b>	2,2 <b>a</b>	9,6 <b>a</b>	10,6 <b>b</b>	11,0	11	11	11	11	13,4	
T2 (CH+AM - TC+NC; A-B)	0	0,1 <b>b</b>	2,6 <b>a</b>	9,7 <b>a</b>	10,6 <b>b</b>	10,9	11	11	11	11	13,4	
T3 (CH+AM - A23+NC; A-B)	0	0,2 <b>b</b>	2,5 <b>a</b>	9,4 <b>a</b>	10,6 <b>b</b>	11,0	11	11	11	11	13,2	
T4 (CH+AM - T3970+NC; A-B)	0	0,4 <b>a</b>	2,6 <b>a</b>	10,2 <b>a</b>	11,0 <b>a</b>	11,0	11	11	11	11	14,5	
<i>p</i> -valor	--	0,0099	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,3502	--	--	--	--	0,3209	

<sup>1/</sup> Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación (CH= cianamida hidrogenada; AM= aceite mineral; LUp= Light Up; NC= Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; TC= testigo comercial; A23= Adalu23; T3970= TNL3970).

<sup>2/</sup> Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes, según DGC (*p*-valor>0,05).



**Figura 10.** Seguimiento fenológico de las yemas vegetativas mediante escala BBCH en cerezos cv. Santina.

### Apertura floral

En el Cuadro 8 y Figura 11 se presentan los resultados de la evaluación de apertura floral desde el 17 de septiembre al 10 de octubre. En términos generales, se observa una concentración de las curvas de apertura de todos los tratamientos entre el 17 de septiembre al 04 de octubre, donde al 20 de septiembre se alcanzó en promedio un 27% de flores abiertas en los tratamientos más avanzados (TNL3970, testigo comercial, ADALU23 y Light Up) y un 8% en el más tardío (testigo absoluto), siendo los tratamientos con testigo comercial y TNL3970 los que mostraron la mayor concentración. Durante el 24 de septiembre todos los tratamientos alcanzaron la plena floración, siendo las plantas testigo las que mostraron la mayor proporción de sus flores abiertas (84%), diferenciándose de los demás tratamientos, donde TNL3970 mostró la menor proporción (60%). De igual forma, durante el 04 de octubre, al término de la floración, los tratamientos más avanzados (T3 y T4) alcanzaron < 1% de flores abiertas, diferenciándose del tratamiento con Light Up, el cual alcanzó 1,9% de flores abiertas. Al igual que lo observado en la fenología de las yemas, estos resultados grafican la buena acumulación de frío invernal, similar a lo ocurrido durante la temporada 2022-2023.

**Cuadro 8.** Medias ajustadas según MLMix para el porcentaje de flores abiertas en cerezos cv. Santina.

Tratamiento	Porcentaje de flores abiertas							
	17-sept	20-sept	24-sept	26-sept	01-oct	04-oct	07-oct	10-oct
T0 <sub>(Testigo absoluto)</sub> <sup>1</sup>	0	7,8 e <sup>2</sup>	83,6 a	69,5 a	13,8 a	1,0 b	0,0	0
T1 <sub>(CH+AM - LUp+NC; A-B)</sub>	0	15,0 d	73,8 b	59,6 c	12,3 a	1,9 a	0,1	0
T2 <sub>(CH+AM - TC+NC; A-B)</sub>	0	26,4 b	72,2 b	65,5 b	6,4 c	0,8 bc	0,0	0
T3 <sub>(CH+AM - A23+NC; A-B)</sub>	0	20,6 c	67,2 c	63,2 bc	8,6 b	0,2 d	0,0	0
T4 <sub>(CH+AM - T3970+NC; A-B)</sub>	0	32,8 a	60,4 d	63,1 bc	4,5 d	0,4 cd	0,0	0
<i>p</i> -valor	--	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,8479	--

<sup>1/</sup> Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación (CH= cianamida hidrogenada; AM= aceite mineral; LUp= Light Up; NC= Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; TC= testigo comercial; A23= Adalu23; T3970= TNL3970).

<sup>2/</sup>Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes, según DGC (*p*-valor>0,05).

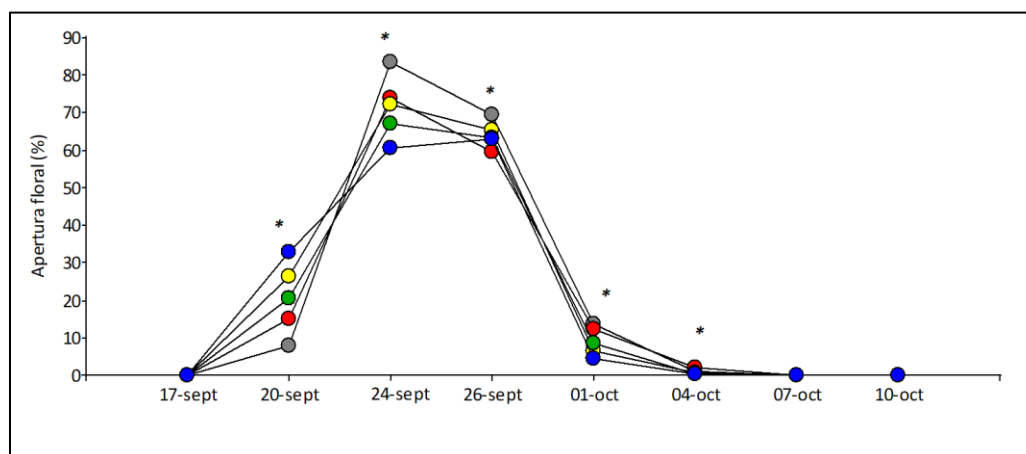


Figura 11. Gráfica de la apertura floral en cerezos cv. Santana.

### Cuaja y retención

En el Cuadro 9 y Figura 12 se presentan los resultados para la evaluación de cuaja y retención de frutos, expresados como valores netos por dardo y como proporción respecto al número de flores iniciales. Para el análisis de estos parámetros se consideró el número inicial de flores como covariable, siendo este no significativo ( $p$ -valor $<0,05$ ), lo cual indica que estos resultados no están directamente relacionados con esta variable. En cuanto a los frutos cuajados en términos netos, se puede observar que las plantas aplicadas con TNL3970 y ADALU23 presentaron significativamente las mayores medias, respecto a el testigo absoluto. Ahora bien, respecto a la proporción de frutos cuajados, las plantas aplicadas con TNL3970 presentaron las mayores medias (70%), diferenciándose de los demás tratamientos (64%). Referente a los frutos retenidos, las plantas con TNL3970 alcanzaron significativamente las mayores medias (8 frutos-dardo<sup>-1</sup>, 55% frutos-flores<sup>-1</sup> y 78% frutos-cuajados<sup>-1</sup>) diferenciándose de los demás tratamientos (6 frutos-dardo<sup>-1</sup>, 45% frutos-flores<sup>-1</sup> y 70% frutos-cuajados<sup>-1</sup>).

Cuadro 9. Medias ajustadas según MLMix para los parámetros de cuaja de fruta en cerezos cv. Santana.

Tratamiento	Flores	Frutos cuajados	Frutos retenidos	Cuaja	Retenidos	Retenidos
	n°	n°	n°	fc/fi <sup>2</sup>	fr/fi	fr/fc <sup>2</sup>
T0 (Testigo absoluto) <sup>1</sup>	13,71	8,40 c <sup>3</sup>	5,83 b	61,74 b	42,73 b	69,46 b
T1 (CH+AM - LUp+NC; A-B)	13,89	8,89 bc	6,39 b	64,07 b	45,92 b	71,80 b
T2 (CH+AM - TC+NC; A-B)	14,25	9,11 abc	6,44 b	64,16 b	45,19 b	70,67 b
T3 (CH+AM - A23+NC; A-B)	14,60	9,37 ab	6,45 b	64,42 b	44,15 b	68,85 b
T4 (CH+AM - T3970+NC; A-B)	14,01	9,80 a	7,65 a	70,30 a	54,80 a	78,12 a
<i>p</i> -valor	0,2100	0,0240	0,0003	0,0001	<0,0001	0,0001

<sup>1/</sup> Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación (CH= cianamida hidrogenada; AM= aceite mineral; LUp= Light Up; NC= Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; TC= testigo comercial; A23= Adalu23; T3970= TNL3970). <sup>2/</sup> fi= flores iniciales; fc= frutos cuajados; fr= frutos retenidos. <sup>3/</sup> Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes, según LSD Fisher ( $p$ -valor $>0,05$ ).

### Seguimiento de color en frutos

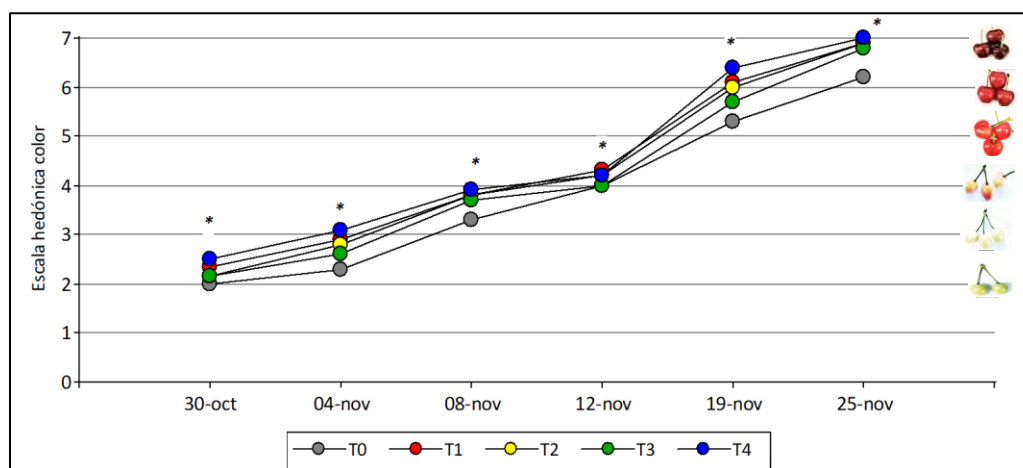
Con el objetivo de evaluar el adelanto en el desarrollo del color y la madurez del fruto, se realizó un seguimiento desde frutos verdes a frutos caoba oscuro, considerando el valor 3 como color pajizo. En el Cuadro 10 y Figura 12 se presentan los resultados del seguimiento, donde en términos generales, se puede observar que las plantas tratadas con los diferentes homogenizadores de la brotación presentaron significativamente un color de fruto más avanzado, respecto a los sin tratar, encontrándose en la categoría amarillo pajizo cercano al 4 de noviembre. Durante el 12 de noviembre todos los tratamientos se encontraban en la categoría "4" (viraje de color), siendo las plantas tratadas con TNL3970, Light Up y testigo comercial las que mostraron consistente y significativamente un mayor desarrollo de color respecto a los demás tratamientos. Consecuentemente durante la última fecha de evaluación, las plantas aplicadas con los diferentes homogenizadores de la brotación presentaron significativamente un mayor desarrollo de color, alcanzando el color varietal a cosecha, siendo las plantas sin tratar las que presentaron frutos con menor desarrollo de color. En concordancia con lo observado durante la fenología, medida a través de la escala BBCH, la aplicación de los diferentes homogenizadores en formato tándem no solo tuvo efecto sobre la fenología de las yemas florales y vegetativas, sino que este adelanto se mantuvo consistentemente hasta la cosecha.

**Cuadro 10.** Medias ajustadas según MLMix para el parámetro color pajizo en cerezos cv. Santina.

Tratamiento	Seguimiento color pajizo					
	30-oct	04-nov	08-nov	12-nov	19-nov	25-nov
T0 (Testigo absoluto) <sup>1</sup>	1,99 <b>c</b> <sup>2</sup>	2,3 <b>c</b>	3,3 <b>b</b>	4,0 <b>c</b>	5,3 <b>d</b>	6,2 <b>b</b>
T1 (CH+AM - LUp+NC; A-B)	2,35 <b>ab</b>	2,9 <b>ab</b>	3,8 <b>a</b>	4,3 <b>a</b>	6,1 <b>ab</b>	6,9 <b>a</b>
T2 (CH+AM - TC+NC; A-B)	2,15 <b>bc</b>	2,8 <b>ab</b>	3,8 <b>a</b>	4,2 <b>ab</b>	6,0 <b>bc</b>	6,9 <b>a</b>
T3 (CH+AM - A23+NC; A-B)	2,15 <b>bc</b>	2,6 <b>bc</b>	3,7 <b>a</b>	4,0 <b>bc</b>	5,7 <b>c</b>	6,8 <b>a</b>
T4 (CH+AM - T3970+NC; A-B)	2,50 <b>a</b>	3,1 <b>a</b>	3,9 <b>a</b>	4,2 <b>ab</b>	6,4 <b>a</b>	7,0 <b>a</b>
<i>p</i> -valor	0,0015	0,0006	0,0003	0,0163	<0,0001	<0,0001

<sup>1/</sup> Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación (CH= cianamida hidrogenada; AM= aceite mineral; LUp= Light Up; NC= Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; TC= testigo comercial; A23= Adalu23; T3970= TNL3970).

<sup>2/</sup>Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes, según LSD Fisher (*p*-valor>0,05).



**Figura 12.** Gráfica del seguimiento color pajizo en cerezos cv. Santina.

### Parámetros productivos

En el Cuadro 11 se pueden observar los resultados de los parámetros productivos como rendimiento y carga frutal, además de la productividad y carga normalizada, las cuales resultan del ajuste de ambas variables por su  $PAR_i$  interceptado ( $PAR_i$ ). En los parámetros analizados, no se logró identificar diferencias estadísticas entre los tratamientos para todas las variables evaluadas. No obstante, se evidencian mayores medias observadas para todas las variables, exceptuando la carga normalizada y el  $PAR_i$  en las plantas tratadas con TNL3970, en comparación a los demás tratamientos.

**Cuadro 11.** Medias ajustadas según MLMix para la distribución de cosecha en mandarinos cv. Santina.

Tratamiento	Rendimiento	Carga frutal	Productividad	Carga Normalizada	$PAR_i$
	Kg.planta <sup>-1</sup>	Frutos.planta <sup>-1</sup>	kg.m <sup>2</sup> $PAR_i$	Frutos.m <sup>2</sup> $PAR_i$	%
T0 (Testigo absoluto) <sup>1</sup>	10,87	1046,04	19,04	202,55	57,00
T1 (CH+AM - LUp+NC; A-B)	9,44	774,60	15,28	139,36	61,20
T2 (CH+AM - TC+NC; A-B)	12,10	953,00	20,33	177,82	59,80
T3 (CH+AM - A23+NC; A-B)	12,82	1019,88	20,61	182,25	63,20
T4 (CH+AM - T3970+NC; A-B)	13,36	1064,87	22,60	200,26	59,00
<i>p</i> -valor	0,2768	0,6387	0,1986	0,4562	0,1214

<sup>1</sup>/ Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación (CH= cianamida hidrogenada; AM= aceite mineral; LUp= Light Up; NC= Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; TC= testigo comercial; A23= Adalu23; T3970= TNL3970).

<sup>2</sup>/Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes, según LSD Fisher ( $p$ -valor>0,05).

### Calidad de fruta

En el Cuadro 12 se presentan los resultados de la evaluación de calidad de la fruta a cosecha. En concordancia con lo observado para el seguimiento de fenología de la yema reproductiva, se evidenció un retraso en el crecimiento de los frutos sin aplicación de homogenizadores de la brotación (<12 g), lo que se tradujo en que el peso promedio de fruto fue significativamente menor, diferenciándose estadísticamente de los frutos con aplicación (>12 g), siendo los frutos tratados con el testigo comercial los que mostraron la mayor media.

En cuanto a la firmeza de fruto, no se evidencia un efecto significativo de la aplicación de los diferentes homogenizadores de la brotación sobre esta variable. No obstante, todos los tratamientos mostraron medias de firmeza catalogada como fruta muy firme y apta para exportación (>300 g·mm<sup>-1</sup>).

Respecto a la concentración de sólidos solubles, se pudo observar que los frutos aplicados con los diferentes homogenizadores, independiente del ingrediente activo, presentaron mayores medias diferenciándose significativamente de los frutos sin aplicar.

**Cuadro 12.** Medias ajustadas según MLMix para parámetros de calidad a la cosecha en cerezos cv.Santina.

Tratamiento	Peso de fruto	Firmeza	Sólidos solubles
	g	g·mm <sup>-1</sup>	° Brix
T0 (Testigo absoluto) <sup>1</sup>	11,57 d <sup>2</sup>	366,0	17,8 b
T1 (CH+AM - LUp+NC; A-B)	12,08 c	368,2	18,6 a
T2 (CH+AM - TC+NC; A-B)	12,68 a	371,1	19,0 a
T3 (CH+AM - A23+NC; A-B)	12,21 c	375,4	18,6 a
T4 (CH+AM - T3970+NC; A-B)	12,40 b	360,8	18,7 a
<i>p</i> -valor	<0,0001	0,1334	0,0001

<sup>1/</sup> Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación (CH= cianamida hidrogenada; AM= aceite mineral; LUp= Light Up; NC= Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; TC= testigo comercial; A23= Adalu23; T3970= TNL3970).

<sup>2/</sup>Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes, según DGC (*p*-valor>0,05).

### Calibre y distribución de calibres

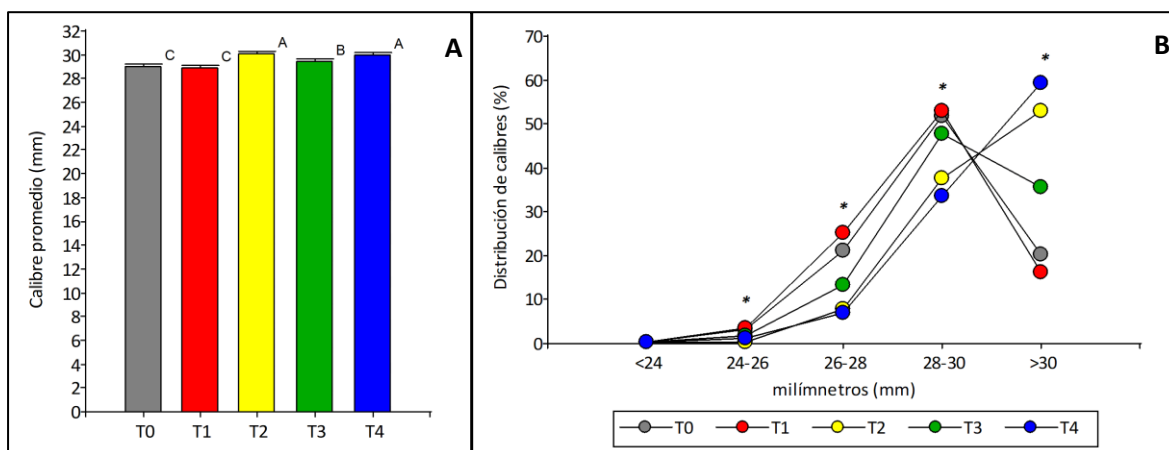
En el Cuadro 13 y Figura 13 se presentan los resultados de calibre promedio y distribución de calibre, los cuales se evaluaron considerando el diámetro ecuatorial expresado en milímetros (mm). Para el análisis de la distribución de calibres se consideró el rendimiento como covariable, siendo este significativo (*p*-valor<0,05) para todas las categorías, exceptuando <24 mm, lo que indica la relación entre el rendimiento y las categorías indicadas. En cuanto al calibre promedio, se logró identificar una tendencia de mayores calibres en los frutos tratados con TNL3970 y testigo comercial respecto a los frutos sin tratar y Light Up. Referente a la distribución de calibres se logró identificar una mayor proporción de fruta en las categorías >28 y 28-30 mm, en las plantas aplicadas con Light Up, ADALU23 y testigo absoluto, respecto a los demás tratamientos. Por otra parte, y en concordancia a lo observado para el calibre promedio, en la categoría >30 mm los tratamientos con TNL3970 y testigo comercial presentaron significativamente las medias más altas, aproximadamente un 38% más de fruta que las plantas sin tratar y con Light Up.

**Cuadro 13.** Medias ajustadas según MLMix y MLGM para el calibre de fruto en cerezos cv. Santina.

Tratamiento	Calibre mm	Distribución de calibres (%)							
		<24	24-26	26-28	28-30	>26	>28	>30	
			XL	J	2J	>XL	>J	>2J	
T0 (Testigo absoluto) <sup>1</sup>	29,0 c <sup>2</sup>	0,21	3,25 a	21,20 a	51,7 a	21,2 a	51,7 a	20,2 c	
T1 (CH+AM - LUp+NC; A-B)	28,9 c	0,22	3,56 a	25,25 a	53,0 a	25,3 a	53,0 a	16,1 c	
T2 (CH+AM - TC+NC; A-B)	30,1 a	0,39	0,43 b	7,83 c	37,7 b	7,8 c	37,7 b	53,0 a	
T3 (CH+AM - A23+NC; A-B)	29,4 b	0,38	1,64 ab	13,29 b	47,6 a	13,3 b	47,6 a	35,7 b	
T4 (CH+AM - T3970+NC; A-B)	30,0 a	0,19	1,10 b	6,91 c	33,6 b	6,9 c	33,6 b	59,3 a	
<i>p</i> -valor	<0,0001	0,9477	0,0159	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
Covariable	--	0,8101	0,0291	0,0057	0,011	0,0057	0,0112	<0,0001	

<sup>1/</sup> Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación (CH= cianamida hidrogenada; AM= aceite mineral; LUp= Light Up; NC= Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; TC= testigo comercial; A23= Adalu23; T3970= TNL3970).

<sup>2/</sup>Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes, según DGC (*p*-valor>0,05).



**Figura 13.** Gráfica de calibre promedio (A) y distribución de calibres (B) al momento de la cosecha en cerezos cv. Santina.

### Distribución de color

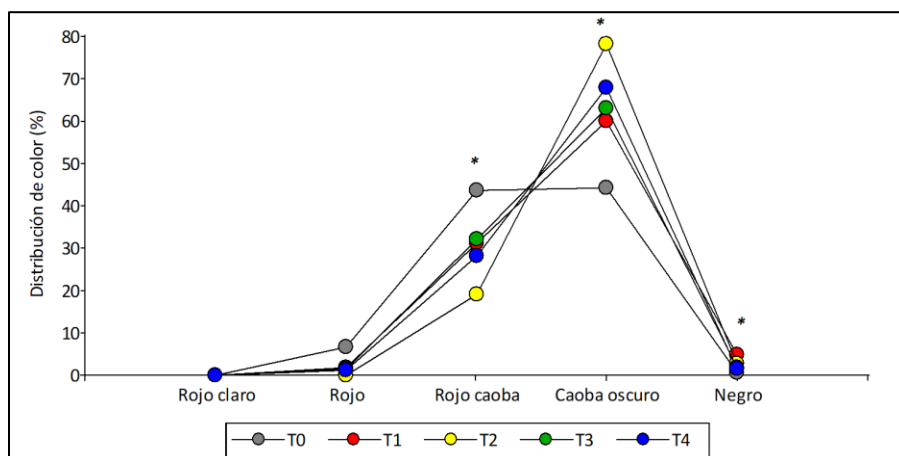
En el Cuadro 14 y Figura 14 se presentan los resultados de la distribución de color de fruto a cosecha, donde en promedio sobre el 91% de la fruta estuvo dentro de las categorías rojo caoba y caoba oscuro en las plantas con aplicación de homogenizadores de la brotación, mientras que el 88% de la fruta se concentró en las plantas sin tratar. Para la categoría caoba oscuro, las plantas aplicadas con el testigo comercial concentraron significativamente un 34% más de fruta en esta categoría que las plantas sin tratar, seguido de los tratamientos con TNL3970 con un 10% menos de fruta. Respecto a la categoría rojo caoba, las plantas tratadas con testigo absoluto presentaron significativamente las mayores medias con un 13% más de fruta que las plantas aplicadas con Light Up, ADALU23 y TNL3970. En cuanto a la categoría negro, las plantas con Light Up presentaron las mayores medias, respecto a los demás tratamientos (>4%), superior a lo deseado comercialmente, donde el objetivo es que el porcentaje sea lo mínimo posible, indicando que este tratamiento pudo haber sido cosechado antes.

**Cuadro 14.** Medias ajustadas según MLMix para categoría de color al momento de cosecha en cerezos cv. Santina.

Tratamiento	Distribución de color de fruto (%)				
	Rojo claro	Rojo	Rojo caoba	Caoba oscuro	Negro
T0 (Testigo absoluto) <sup>1</sup>	0	6,69	43,54 a <sup>2</sup>	44,25 d	0,52 c
T1 (CH+AM - LUp+NC; A-B)	0	1,83	31,21 b	59,91 c	4,71 a
T2 (CH+AM - TC+NC; A-B)	0	0,00	19,13 c	78,04 a	2,59 ab
T3 (CH+AM - A23+NC; A-B)	0	1,49	32,02 b	62,99 bc	1,89 bc
T4 (CH+AM - T3970+NC; A-B)	0	1,17	28,24 b	67,83 b	1,55 bc
<i>p</i> -valor	--	0,1982	<0,0001	<0,0001	0,0042

<sup>1/</sup> Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación (CH= cianamida hidrogenada; AM= aceite mineral; LUp= Light Up; NC= Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; TC= testigo comercial; A23= Adalu23; T3970= TNL3970).

<sup>2/</sup>Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes, según DGC (*p*-valor>0,05).



**Figura 14.** Gráfica de la distribución de color al momento de cosecha en cerezos cv. Santina.







## CONCLUSIONES

Considerando las condiciones de este ensayo, se puede concluir que:

- La aplicación de cianamida hidrogenada y homogenizadores de la brotación, en formato tándem, no afectan ni generan fitotoxicidad sobre la fertilidad de yemas posterior a la aplicación.
- La aplicación de cianamida hidrogenada y homogenizadores de la brotación logran adelantar el desarrollo de yemas reproductivas y vegetativas bajo condiciones de buena acumulación de frío invernal.
- La aplicación de cianamida y homogenizadores de la brotación logran un adelanto y concentración en la apertura de flores, respecto a las flores sin tratar.
- La aplicación de cianamida y TNL3970 aumentan la cuaja y retención de frutos en cerezos cv. Santina.
- La aplicación de cianamida y homogenizadores de la brotación logran adelantar el desarrollo del color de fruto previo a la cosecha, respecto de los frutos sin tratar.
- La aplicación de cianamida y homogenizadores de la brotación no tienen efecto significativo sobre los parámetros productivos evaluados a cosecha.
- La aplicación de cianamida y homogenizadores de la brotación presentan un mayor peso promedio de fruto y mayor concentración de sólidos solubles a cosecha, respecto al testigo absoluto. Por otra parte, no se evidencia un efecto sobre la firmeza de pulpa.
- La aplicación de TNL3970 y testigo comercial tienen un efecto en el aumento del calibre promedio y proporción de frutos en los calibres >30 mm a cosecha, respecto al testigo absoluto y Light Up.
- La aplicación de TNL3970 y testigo comercial concentran la proporción de fruta caoba oscuro a cosecha respecto al testigo absoluto.







## ANEXOS


**Tabla 3.** Extracto de la codificación BBCH utilizada en el ensayo para clasificar el desarrollo floral en cerezos, ajustado para cv. Santina.

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.	

**Tabla 4.** Extracto de la codificación BBCH utilizada en el ensayo para clasificar el desarrollo vegetativo en cerezos cv. Santina.

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	
----	---	---