



**ENSAYO TAVAN  
SPRINT CUAJE®**

**2012-2013**



Centro de Evaluación Rosario  
+56 722521869  
[www.cerosario.cl](http://www.cerosario.cl)  
[contacto@cerosario.cl](mailto:contacto@cerosario.cl)

**EVALUACIÓN DEL PRODUCTO  
SPRINT CUAJE® SOBRE LA CUAJA Y RENDIMIENTO EN  
CEREZOS (*Prunus avium*) cv. BING**



## Índice

|  |    |
|--|----|
| EVALUACIÓN DEL PRODUCTO SPRINT CUAJE® SOBRE LA CUAJA Y RENDIMIENTO EN CEREZO ( <i>Prunus avium</i> ) cv. BING..... | 3  |
| RESUMEN.....   | 3  |
| OBJETIVO.....  | 3  |
| ANTECEDENTES GENERALES.....  | 4  |
| Lugar.....   | 4  |
| Datos del cultivo.....   | 4  |
| Tiempo.....  | 4  |
| MATERIALES Y MÉTODOS.....  | 6  |
| Materiales.....  | 7  |
| Evaluaciones.....  | 7  |
| Pre cosecha.....   | 7  |
| Cuaja y retención de frutos.....   | 7  |
| Área de sección transversal de tronco ASTT.....  | 7  |
| Cosecha.....   | 7  |
| Carga frutal.....  | 7  |
| Rendimiento y productividad.....   | 8  |
| Calidad de la fruta.....   | 8  |
| Análisis de rentabilidad.....  | 8  |
| Diseño experimental y análisis estadístico.....  | 8  |
| RESULTADOS.....  | 9  |
| Cuaja.....   | 9  |
| Carga frutal (frutos/árbol y frutos/cm <sup>2</sup> ASTT).....   | 11 |
| Rendimiento (kg/árbol) y Productividad (kg/cm <sup>2</sup> ASTT).....  | 13 |
| Calidad de la fruta.....   | 15 |
| Peso fruto (gramos).....   | 15 |
| Calibre.....   | 16 |
| Distribución de calibres.....  | 17 |
| Análisis de Rentabilidad.....  | 18 |
| CONCLUSIONES.....  | 19 |
| ANEXOS.....  | 20 |



## *EVALUACIÓN DEL PRODUCTO SPRINT CUAJE<sup>®</sup> SOBRE LA CUAJA Y RENDIMIENTO EN CEREZO (*Prunus avium*) cv. BING*

---

### *RESUMEN*

El ensayo se realizó en el huerto El Maitén de Los Lirios, propiedad de Sociedad Frutícola El Maitén de Los Lirios Ltda., ubicado en la localidad de Los Lirios (34°13'1.17" Latitud sur; 70°45'54.90" Longitud oeste) Región del Libertador General Bernardo O'Higgins de Chile.

Se utilizaron plantas de cerezo (*Prunus avium*) cv Bing, injertadas sobre patrón Colt, plantadas el año 2008 en un marco de plantación de 4.5 x 2 m, conducidas en eje central y regados con sistema de riego Californiano.

El objetivo fue evaluar el efecto del producto Sprint cuaje<sup>®</sup> sobre la cuaja de frutos y rendimiento en cerezo (*Prunus avium*) cv Bing. Para esto se seleccionaron 56 plantas que fueron clasificadas en dos tratamientos; la primera aplicación se realizó el 20 de octubre 2012, momento de caída de pétalos.

Se realizaron dos momentos de evaluación de cuaja de frutos, la primera en plena flor donde se contaron las flores presentes en las ramillas y nuevamente previo caída fisiológica se enumeraron los frutos presentes; para la retención de frutos se relacionó la fruta a cosecha con la contabilizada previo a caída fisiológica. En la cosecha se midió además el rendimiento, productividad, carga frutal, peso y calibre de fruto.

Para el análisis de los resultados de rendimiento, productividad y carga frutal se utilizaron gráficos de barra y análisis de la varianza. En caso de encontrar diferencias entre las medias se trabajó con un test de la familia de Fisher con un 95% de significancia.

### *OBJETIVO*

Evaluar el efecto del producto Sprint cuaje<sup>®</sup> sobre cuaja y rendimiento en cerezo (*Prunus avium*) cv Bing.



## ANTECEDENTES GENERALES

### Lugar

El ensayo se realizó en el huerto El Maitén de Los Lirios propiedad de Sociedad Frutícola El Maitén de Los Lirios Ltda., ubicado en la localidad de Los Lirios (34°13'1.17"Latitud sur; 70°45'54.90" Longitud oeste) en la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Chile.

### Datos del cultivo

|                         |   |                                     |
|-------------------------|---|-------------------------------------|
| Nombre científico       | : | <i>Prunus avium</i>                 |
| Variedad utilizada      | : | Bing                                |
| Portainjerto            | : | Colt                                |
| Año de plantación       | : | 2008                                |
| Distancia de plantación | : | 4.5 x 2 metros                      |
| Sistema de conducción   | : | Eje central                         |
| Duración del ensayo     | : | 15 octubre al 25 de diciembre, 2012 |
| Fecha de cosecha        | : | 24 de diciembre, 2012               |

### Tiempo

Todos los datos climáticos fueron obtenidos de una estación agro meteorológica ubicada en el mismo huerto, VI Región (Lat. 34°22'48.15"S– Long. 71°0'13.71"O).

Cuadro 1. Temperatura máximas, mínimas, oscilación térmica promedio, precipitaciones máximas diarias y acumuladas registradas entre el periodo crítico del ensayo y horas frío acumuladas en la temporada. Tiempo extendido entre los días 15 octubre, 2012 y 25 Diciembre, 2012.

| Parámetro       |                             |           | Fechas evento |
|-----------------|-----------------------------|-----------|---------------|
| Temperatura     | Máxima diaria               | 32.6 (°C) | 19-11-2012    |
|                 | Mínima diaria               | 3.8 (°C)  | 23-10-2012    |
|                 | Promedio oscilación térmica | 16.4 (°C) | -             |
| Precipitaciones | Máxima diaria               | 40.2 (mm) | 19-12-2012    |
|                 | Acumulada época ensayo      | 57.9 (mm) | -             |



Cuadro 2. Temperatura y precipitaciones registradas en los días de aplicación del producto

| N° | Fechas de Aplicaciones | Temperatura (°C) |        |                    | Hora aplicación | T° en hora de aplicación | Precipitación (mm) |
|----|------------------------|------------------|--------|--------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|
|    |                        | Máxima           | Mínima | Oscilación Térmica |                 |                          |                    |
| 1  | 20-10-12               | 19.6             | 8.4    | 11.2               | 8:30            | 10                       | -                  |
| 2  | 31-10-12               | 23.5             | 8.0    | 15.5               | 9:00            | 12                       | -                  |

Figura 1. Temperatura durante época crítica de ensayo. Tiempo extendido entre el 20 octubre, 2012- 20 Diciembre, 2012.

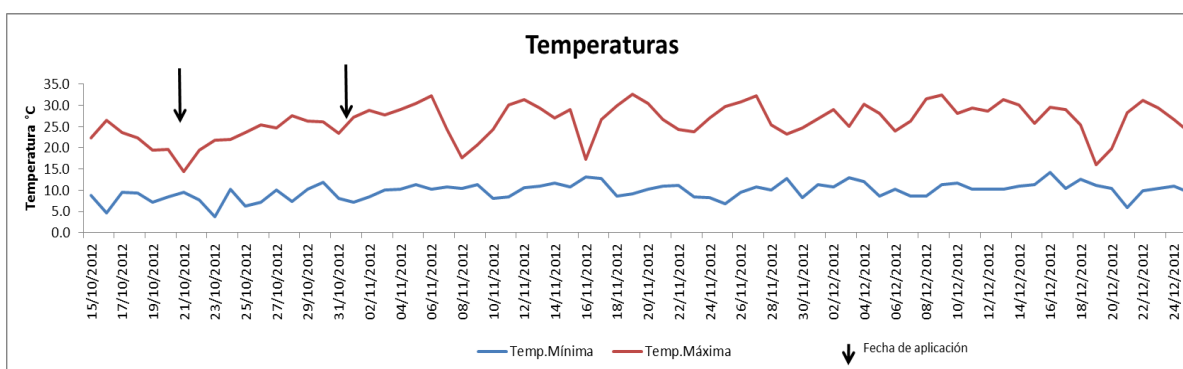
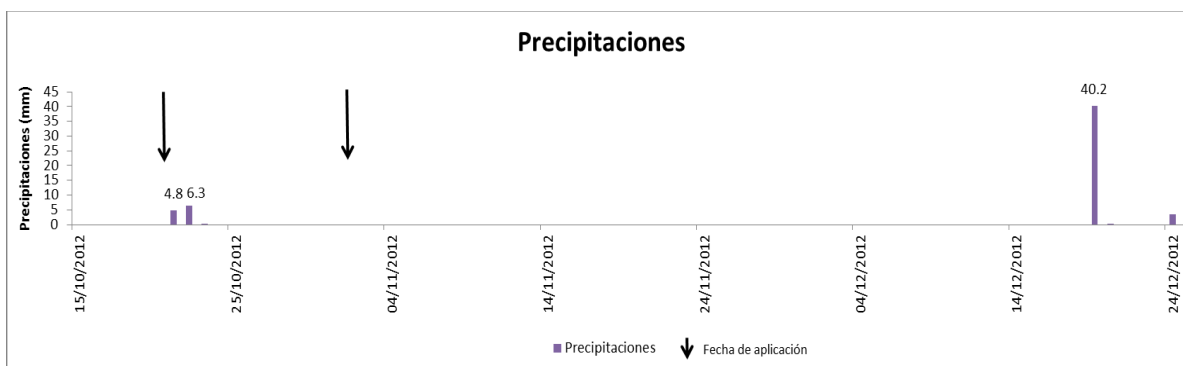


Figura 2. Precipitaciones durante época crítica de ensayo. Tiempo extendido entre el 20 Septiembre, 2012- 20 Diciembre, 2012.





### MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo utilizó una superficie total de 504 m<sup>2</sup> en los cuales se sortearon los tratamientos en un diseño completamente aleatorizado. Cada tratamiento contó con cuatro unidades experimentales, compuesta de 7 plantas como se muestra en el Cuadro 3.

El ensayo integró dos tratamientos, el primero denominado “0” fue un testigo absoluto, el segundo, denominado “1” con dos aplicaciones del producto Sprint cuaje®, siendo la primera aplicación en caída de pétalos y la segunda 10 días después, ambas en dosis de 1.5 L/ha.

Cuadro 3. Descripción de las dosis, fechas de aplicación, número total de aplicaciones y dosis total de cada tratamiento.

| Tratamiento | Producto      | Dosis (L/ha) | Mojamiento (L/ha) | Dosis (cc/HL) | Número de aplicaciones | Momento de aplicación               | Fecha de aplicación  |
|-------------|---------------|--------------|-------------------|---------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| 0           | -             | -            | -                 | -             | -                      | -                                   | -                    |
| 1           | SPRINT CUAJE® | 1,5          | 1500              | 100           | 2                      | Caída de pétalos<br>10 días después | 20/10/12<br>31/10/12 |

Cuadro 4. Descripción de unidades experimentales evaluadas.

|                                    |                         |                    |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Número de tratamientos             |                         | 2                  |
| Repeticiones                       |                         | 4                  |
| Número total de parcelas evaluadas |                         | 8                  |
| Plantas por unidad experimental    |                         | 7                  |
| Área de ensayo                     | Marco de plantación     | 4.5 x 2 m          |
|                                    | Unidades experimentales | 8                  |
|                                    | Área total ensayo       | 504 m <sup>2</sup> |



## Materiales

Cuadro 5. Materiales para las aplicaciones del producto y mediciones.

| Medición                           | Instrumento utilizado                              |
|------------------------------------|--|
| Aplicación de Productos            | Tractor Massey Ferguson 275, Nebulizadora UNIGREEN |
| Peso                               | Balanza digital                                    |
| Cuaja                              | Conteo visual                                      |
| Área sección transversal de tronco | Huinchita de medir flexible                        |

## Evaluaciones

### Pre cosecha

#### Cuaja y retención de fruto

Para la obtención del porcentaje de cuaja, se enumeraron las flores y posteriormente los frutos cuajados contenidos en dos ramillas de 20 centímetros por unidad de observación para cada repetición. Para la retención de fruto, se contaron los frutos en precosecha relacionándolos con los frutos cuajados (frutos precosecha/frutos cuajados)

#### Área de sección transversal de tronco ASTT

Para obtener el área de sección transversal de tronco, se midió el perímetro de tronco con una huinchita flexible a una altura de veinte centímetros de la unión variedad/portainjerto

### Cosecha

Llegado el momento de la cosecha se midió:

#### Carga frutal

La carga frutal se determinó pesando el total de la fruta de la planta central de cada unidad experimental 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/  $\text{cm}^2$  de área de sección transversal de tronco ( $\text{cm}^2$  /ASTT).





## Rendimiento y productividad

Se pesó toda la fruta de la planta central de cada unidad experimental, 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 respectiva área de sección transversal de tronco y se expresó como kg/cm<sup>2</sup> de ASTT.

## Calidad de la fruta

- ✓ Peso de fruto, con una balanza digital se midió el peso de cada fruto. El resultado se expresó en gramos.
- ✓ Calibre, se midió con un calibrador metálico, en un rango de 22 a 30 mm.

## Análisis de rentabilidad

Se realizó utilizando el rendimiento promedio obtenido de cada tratamiento y se relacionó con su respectiva distribución de calibre. El valor por calibre utilizado fue obtenido de un promedio de precios pagados a productor de 5 exportadoras durante la temporada 2011-2012.

## Diseño experimental y análisis estadístico.

Se evaluaron 2 tratamientos propuestos, con cuatro repeticiones por tratamiento de 7 árboles cada uno, en un diseño completamente aleatorizado. La unidad de observación corresponde al árbol central homogéneo al resto de los tratamientos y repeticiones.

Para el análisis estadístico de los parámetros de rendimiento, productividad, carga frutal, peso fruto y calibre, fueron transformados a través del programa estadístico INFOSTAT para el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de la varianza. Además de incorporar la carga frutal como covariable en el análisis de rendimiento, productividad, peso fruto y calibre. Analizándose con Andeva y en caso de encontrar diferencias se trabajó con un test de comparación de la familia de Fisher.

Para la cuaja y retención los resultados se analizaron mediante gráfico de barra y ANDEVA con un 95% de significancia, en caso de encontrar diferencias se trabajó con un test de comparación de la familia de Fisher.





## RESULTADOS

### Cuaja

Se observa que no existió diferencia entre tratamientos en cuanto a cuaja ni retención de frutos.

Notar que numéricamente el tratamiento 1 el mostró una menor cuaja, sin embargo mayor número de frutos a cosecha debido a una mayor retención.

Tabla N° 6: Porcentaje de cuaja y de retención según tratamiento.

| Tratamiento | % Cuaja | % Retención |
|-------------|---------|-------------|
| 0           | 30.06 a | 92.81 a     |
| 1           | 20.43 a | 94.44 a     |
| p-valor     | 0.1891  | 0.7157      |

En cada columna se presenta el valor promedio. Letras iguales en la vertical indican que no existen diferencias significativas entre tratamientos ( $p$ -valor  $>0,05$ ).



Figura 3. Porcentaje de cuaja, frutos presentes en ramilla en momento previo a caída fisiológica.

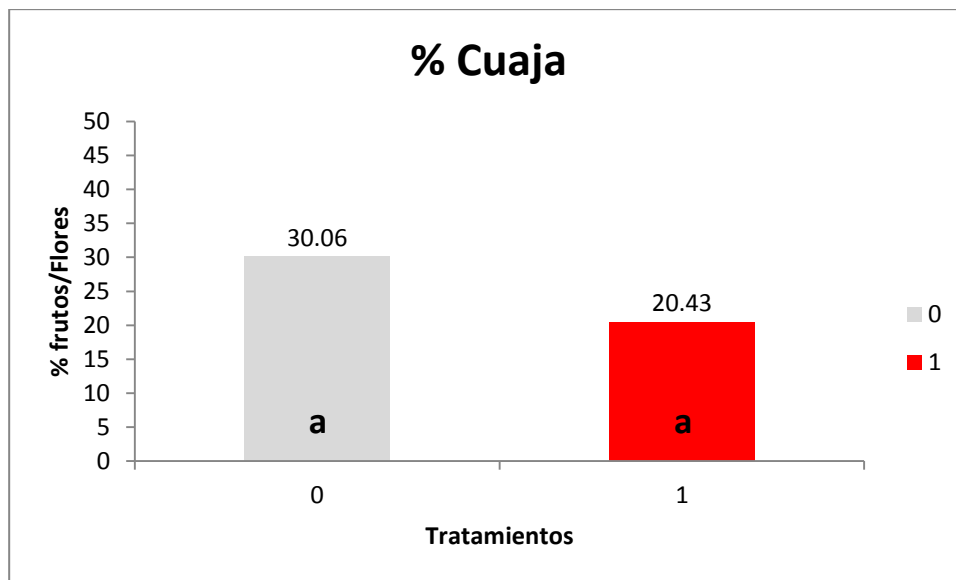
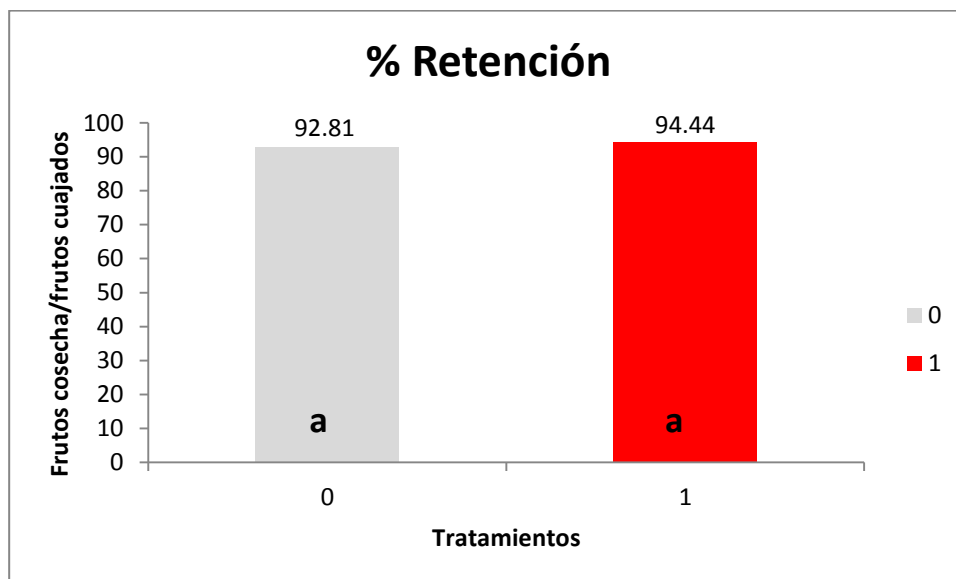


Figura 4. Porcentaje de retención, frutos presentes en ramilla previo cosecha.





### Carga frutal (frutos/árbol y frutos/cm<sup>2</sup> ASTT)

La carga frutal (frutos/árbol y frutos/cm<sup>2</sup> ASTT) no presentó diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

Se obtuvo en promedio 273 y 589 frutos por árbol para el tratamiento 0 y 1 respectivamente. Al incluir diámetro de tronco los valores siguen la misma tendencia, siendo de 3.43 y 6.43 frutos/cm<sup>2</sup>ASTT para el tratamiento testigo y 1 respectivamente.

Por lo tanto no hubo influencia del tratamiento en el parámetro de carga frutal al no haber diferencia estadística significativa.

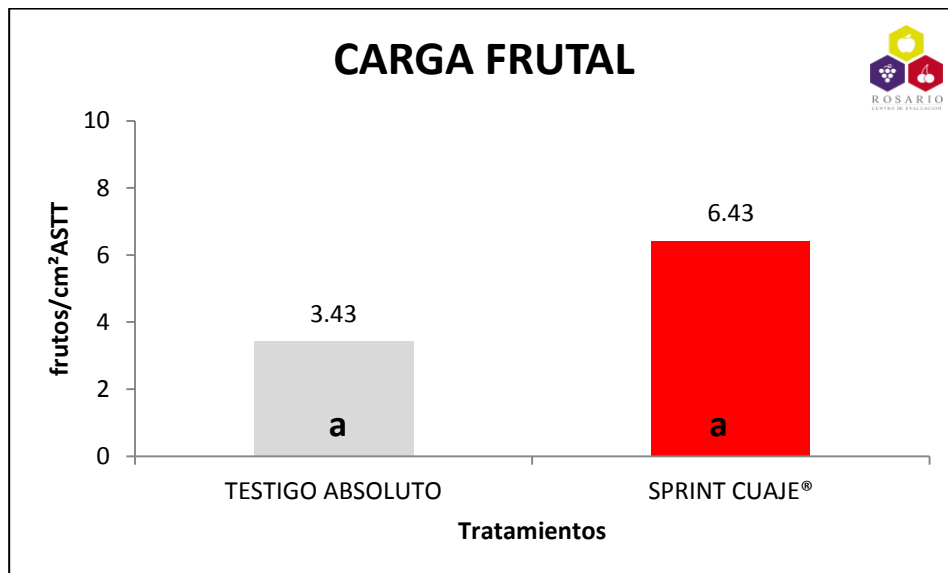
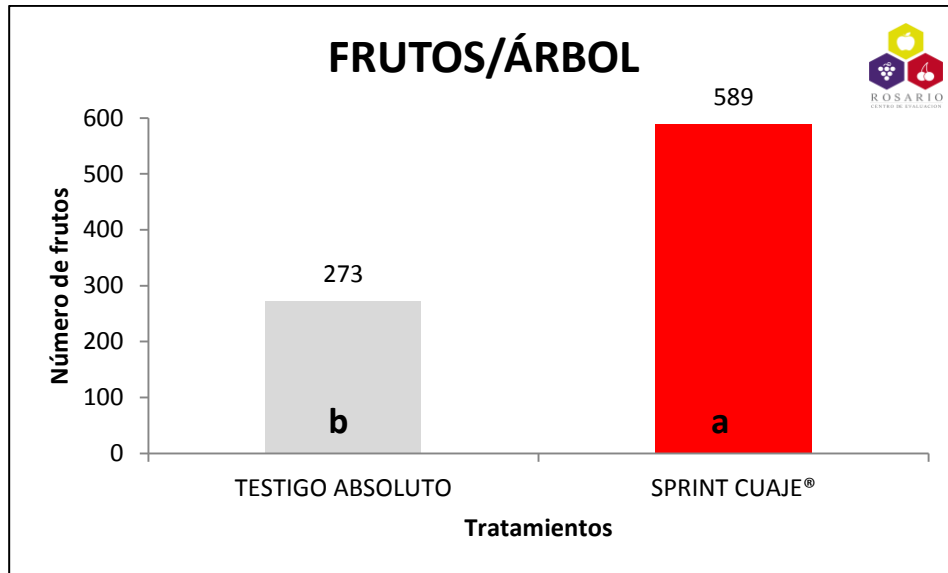
Cuadro 7. Carga frutal como frutos/árbol y frutos/ASTT.

| Tratamiento | Carga frutal (Frutos/árbol) | Carga frutal (Frutos/ASTT) |
|-------------|-----------------------------|----------------------------|
| 0           | 273 b                       | 3.43 a                     |
| 1           | 589 a                       | 6.43 a                     |
| p-valor     | 0.024                       | 0.0797                     |

En cada columna se presenta el valor promedio. Letras iguales en la vertical indican que no existen diferencias significativas entre tratamientos (p-valor >0,05).



Figuras 5 y 6. Carga frutal como frutos/árbol y frutos/ASTT.





### Rendimiento (kg/árbol) y Productividad (kg/cm<sup>2</sup> ASTT)

El rendimiento no se diferenció estadísticamente entre tratamientos, siendo éste de 2.8 y 6.26 kilos/árbol para el tratamiento 0 y 1 respectivamente.

Si al rendimiento le asociamos el área de sección transversal de tronco obtendremos la productividad (frutos/cm<sup>2</sup> ASTT), cuyos resultados no demuestran diferencias significativas entre tratamientos, donde el tratamiento testigo en promedio produjo 0.035 y el tratamiento sprint cuaje 0.068 frutos por área de sección transversal de tronco.

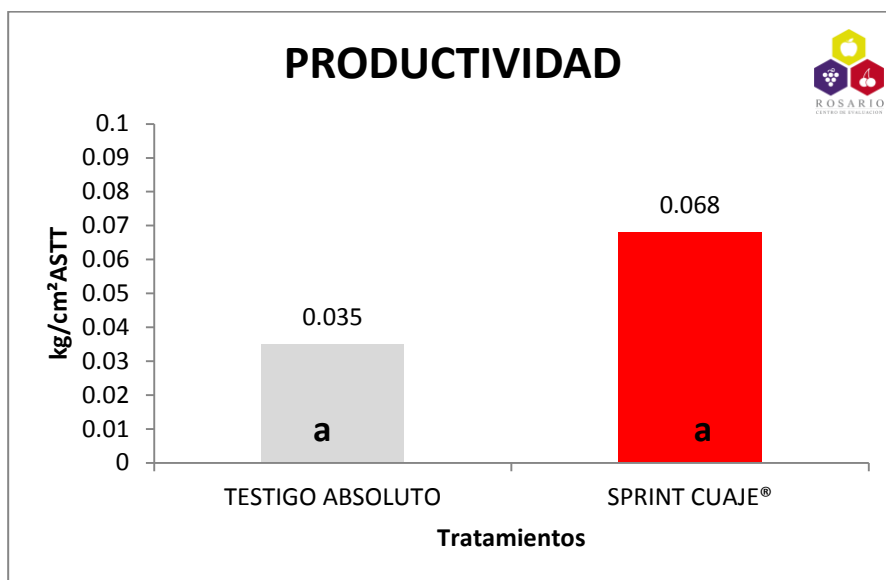
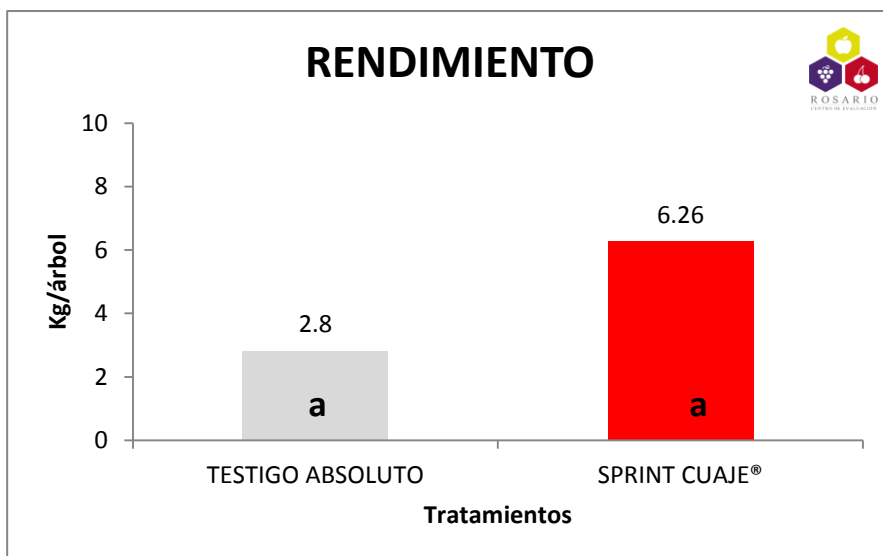
Cuadro 8. Resultados de rendimiento (kg/árbol) y productividad (kg/cm<sup>2</sup> ASTT)

| Tratamiento | Rendimiento (kg/árbol) | Productividad (kg/cm <sup>2</sup> ASTT) |
|-------------|------------------------|---|
| 0           | 2.8 a                  | 0.035 a                                 |
| 1           | 6.26 a                 | 0.068 a                                 |
| p-valor     | 0.2097                 | 0.1502                                  |

En cada columna se presenta el valor promedio. Letras iguales en la vertical indican que no existen diferencias significativas entre tratamientos (p-valor >0,05).



Figuras 7 y 8. Rendimiento (kg/árbol) y productividad (Kg/cm<sup>2</sup>ASTT).





## Calidad de la fruta

### Peso fruto (gramos)

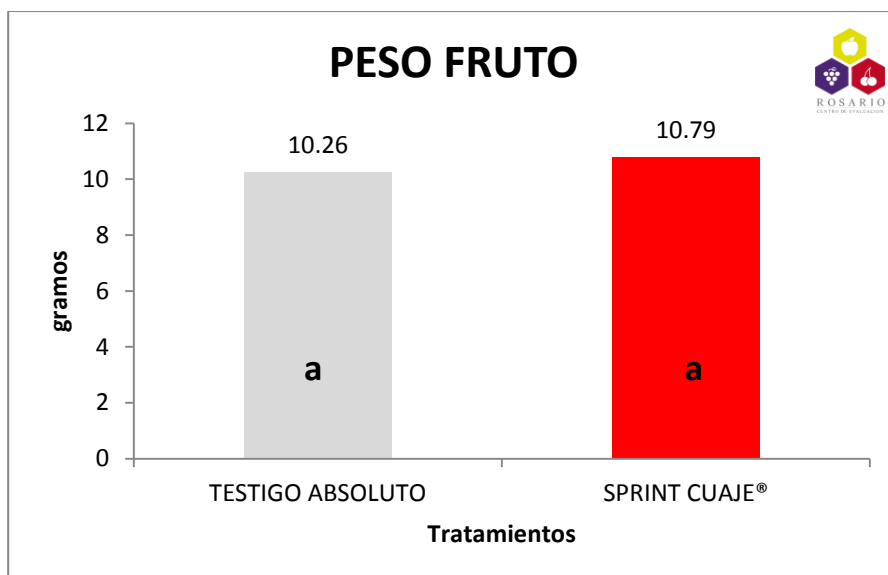
Los tratamientos obtuvieron pesos similares de fruto de 10.26 y 10.79 para el testigo absoluto y el tratamiento 1 respectivamente, sin diferencias significativas.

Cuadro 9. Resultados peso fruto

| Tratamiento | Peso fruto (gramos) |
|-------------|---------------------|
| 0           | 10.26 a             |
| 1           | 10.79 a             |
| p-valor     | 0.3588              |

En cada columna se presenta el valor promedio. Letras iguales en la vertical indican que no existen diferencias significativas entre tratamientos (p-valor >0,05).

Figura 9. Peso promedio de fruto por tratamiento.







## Calibre

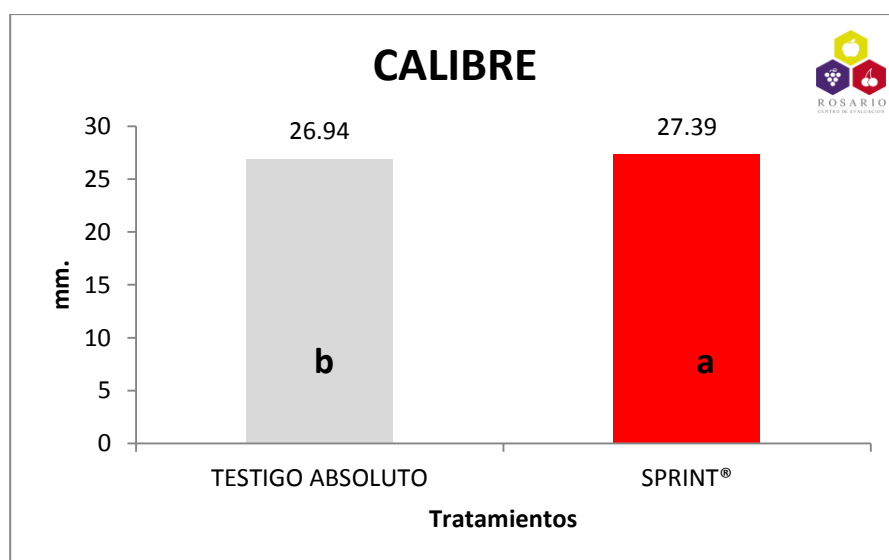
Se observa que el tratamiento 1 posee fruta de mayor calibre que el tratamiento testigo con 27.39 y 26.94 milímetros respectivamente, siendo esta diferencia significativa.

Cuadro 10. Calibre medido como el diámetro del fruto, expresado en milímetros.

| Tratamiento | Calibre |
|-------------|---------|
| 0           | 26.94 b |
| 1           | 27.39 a |
| p-valor     | 0.008   |

En cada columna se presenta el valor promedio. Letras iguales en la vertical indican que no existen diferencias significativas entre tratamientos ( $p$ -valor  $>0,05$ ).

Figura 10. Calibre milímetros promedio por tratamiento.





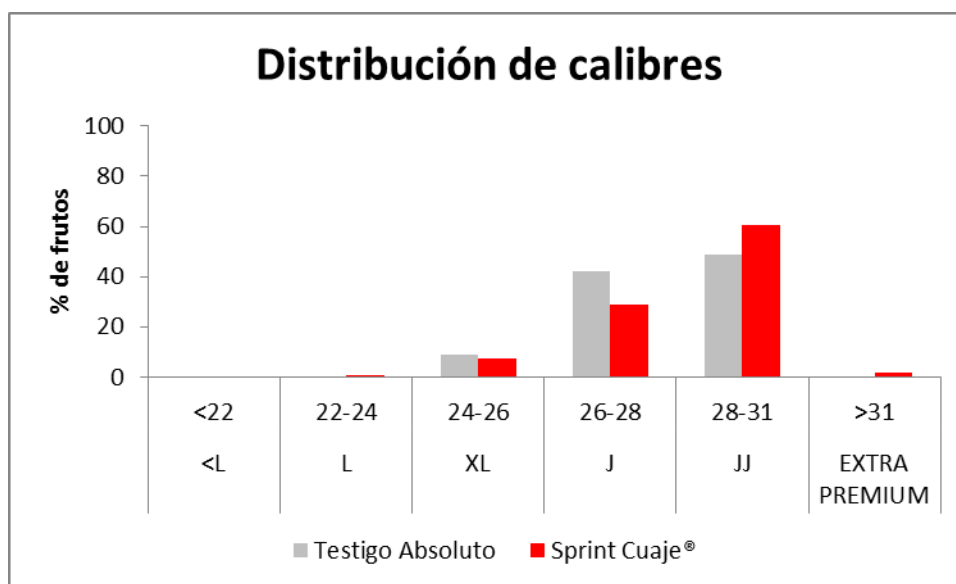
## Distribución de calibres

Se observó que el tratamiento testigo concentró su fruta en el calibre JJ y posteriormente en J con un 49 y 42%, el tratamiento 1 se distribuyó en las categorías L, XL, J, JJ y Extra Premium, centrandó su fruta en el calibre JJ con un 60.5%

Cuadro 11. Distribución de calibres

| Calibre       | (mm)  | Testigo absoluto | Sprint Cuaje® |
|---------------|-------|------------------|---------------|
| <L            | <22   | 0                | 0             |
| L             | 22-24 | 0                | 1             |
| XL            | 24-26 | 9                | 7.5           |
| J             | 26-28 | 42               | 29            |
| JJ            | 28-31 | 49               | 60.5          |
| Extra premium | >31   | 0                | 2             |

Figura 11. Resultados distribución de calibres por tratamiento





## Análisis de Rentabilidad

En el siguiente análisis de rentabilidad se detalla el retorno por categoría de calibre de cada uno de los tratamientos. Los precios expuestos han sido tomados de un promedio de cinco exportadoras para la temporada 2011-2012.

El tratamiento 1 se observa más rentable debido al mayor rendimiento y mejores calibres obtenidos.

Cuadro 12. Análisis de rentabilidad de cada tratamiento con los parámetros medidos y los precios correspondientes a la temporada 2012-2013.

| Tratamiento | Rendimiento (kg/ha) | Calibre (%) | kg/Calibre |               | Detalle precio Calibre (USD) |               | Retorno (USD) | Retorno Total (USD) | Diferencia con el testigo (USD) |
|-------------|---------------------|-------------|------------|---------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------------------|
|             |                     |             |            |               |                              |               |               |                     |                                 |
| 0           | 2914                | 0           | 0          | Extra Premium | \$5.26                       | Extra Premium | -             | \$13,761.37         | -                               |
|             |                     | 49          | 1427.9     | JJ            | \$5.51                       | JJ            | \$7,867.51    |                     |                                 |
|             |                     | 42          | 1223.9     | J             | \$4.16                       | J             | \$5,091.34    |                     |                                 |
|             |                     | 9           | 262.3      | XL            | \$3.06                       | XL            | \$802.52      |                     |                                 |
|             |                     | 0           | 0          | L             | \$1.28                       | L             | \$ -          |                     |                                 |
|             |                     | 0           | 0          | < L           | \$1.15                       | < L           | \$ -          |                     |                                 |
| 1           | 6558                | 2           | 131.2      | Extra Premium | \$5.26                       | Extra Premium | \$689.90      | \$32,051.90         | \$18,290.53                     |
|             |                     | 60.5        | 3967.6     | JJ            | \$5.51                       | JJ            | \$21,861.42   |                     |                                 |
|             |                     | 29          | 1901.8     | J             | \$4.16                       | J             | \$7,911.57    |                     |                                 |
|             |                     | 7.5         | 491.9      | XL            | \$3.06                       | XL            | \$1,505.06    |                     |                                 |
|             |                     | 1           | 65.6       | L             | \$1.28                       | L             | \$83.94       |                     |                                 |
|             |                     | 0           | 0          | < L           | \$1.15                       | < L           | -             |                     |                                 |



## CONCLUSIONES

Del presente ensayo se puede concluir que:

- ✓ Los resultados de cuaja y retención de frutos no arrojaron diferencias significativas entre los tratamientos. En cuaja los porcentajes fueron de 30.06 y 20.43% para los tratamientos 0 y 1 respectivamente, y en la retención del fruto, el tratamiento "1" con el producto Sprint cuaje® superó al tratamiento testigo en un 2.4%.
- ✓ En carga frutal (frutos/árbol) se observó diferencia significativa entre tratamientos, pero al incluir el diámetro de tronco los resultados se asemejan, siendo ésta no significativa. En cuanto los parámetros de rendimiento y productividad tampoco presentaron diferencias significativas.
- ✓ El calibre de frutos presentó diferencias significativas, si bien ambos tratamientos se encuentran dentro de la misma categoría Jumbo (26-28 mm) el tratamiento 1 presentó mayor calibre promedio con 27.39 mm y el testigo 26.9.
- ✓ El peso de fruto no presentó diferencia significativa entre tratamientos.
- ✓ En cuanto el análisis de rentabilidad, éste arroja una diferencia positiva para el tratamiento "1" con el producto Sprint cuaje® de \$18,290.53 dólares por sobre el testigo, debido a un mayor rendimiento obtenido y a los mejores calibres obtenidos.



**ANEXOS**

Tablas resumen de los parámetros analizados en el presente ensayo.

| Producto         | Tratamientos | Repetición | % Cuaja | % Retención |
|------------------|--------------|------------|---------|-------------|
| Testigo absoluto | 0            | 1          | 31.90   | 92.90       |
|                  | 0            | 2          | 35.03   | 98.89       |
|                  | 0            | 3          | 27.34   | 89.56       |
|                  | 0            | 4          | 25.99   | 89.91       |
| SPRINT CUAJE®    | 1            | 1          | 9.33    | 86.46       |
|                  | 1            | 2          | 15.34   | 98.10       |
|                  | 1            | 3          | 19.40   | 98.75       |
|                  | 1            | 4          | 37.67   | 66.66       |

| Producto         | Tratamientos | Repetición | Frutos/árbol | Frutos /ASTT | Rendimiento | Productividad |
|------------------|--------------|------------|--------------|--------------|-------------|---------------|
| Testigo absoluto | 0            | 1          | 263          | 3.93         | 2.7         | 0.040         |
|                  | 0            | 2          | 283          | 3.07         | 2.9         | 0.032         |
|                  | 0            | 3          | 222          | 2.73         | 2.3         | 0.028         |
|                  | 0            | 4          | 324          | 3.97         | 3.3         | 0.040         |
| SPRINT CUAJE®    | 1            | 1          | 371          | 3.41         | 4.55        | 0.042         |
|                  | 1            | 2          | 786          | 8.54         | 8.45        | 0.092         |
|                  | 1            | 3          | 870          | 9.45         | 8.7         | 0.095         |
|                  | 1            | 4          | 330          | 4.31         | 3.35        | 0.044         |

| Producto         | Tratamientos | Repetición | Peso fruto | Calibre |
|------------------|--------------|------------|------------|---------|
| Testigo absoluto | 0            | 1          | 10.25      | 26.88   |
|                  | 0            | 2          | 10.25      | 26.96   |
|                  | 0            | 3          | 10.35      | 27      |
|                  | 0            | 4          | 10.2       | 26.92   |
| SPRINT CUAJE®    | 1            | 1          | 12.25      | 28.24   |
|                  | 1            | 2          | 10.75      | 27.22   |
|                  | 1            | 3          | 10         | 26.7    |
|                  | 1            | 4          | 10.15      | 27.38   |