

**Figura 159.** Valores de tasa respiratoria ( $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 23 días. Las barras representan el error estándar de la media.

Los resultados mostraron al igual que en el ensayo II de la etapa II de UCHILECREA (Superior Seedless), que las bayas y racimos no presentarían diferencias significativas en sus tasas respiratoria, con un rango para ambas de 1,7 a 6,3  $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ , los que se encuentran dentro de lo reportado en la literatura para uva de mesa como fruto entero, siendo considerada un fruto con baja tasa respiratoria (5 a 10  $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) (Kader, 2007).

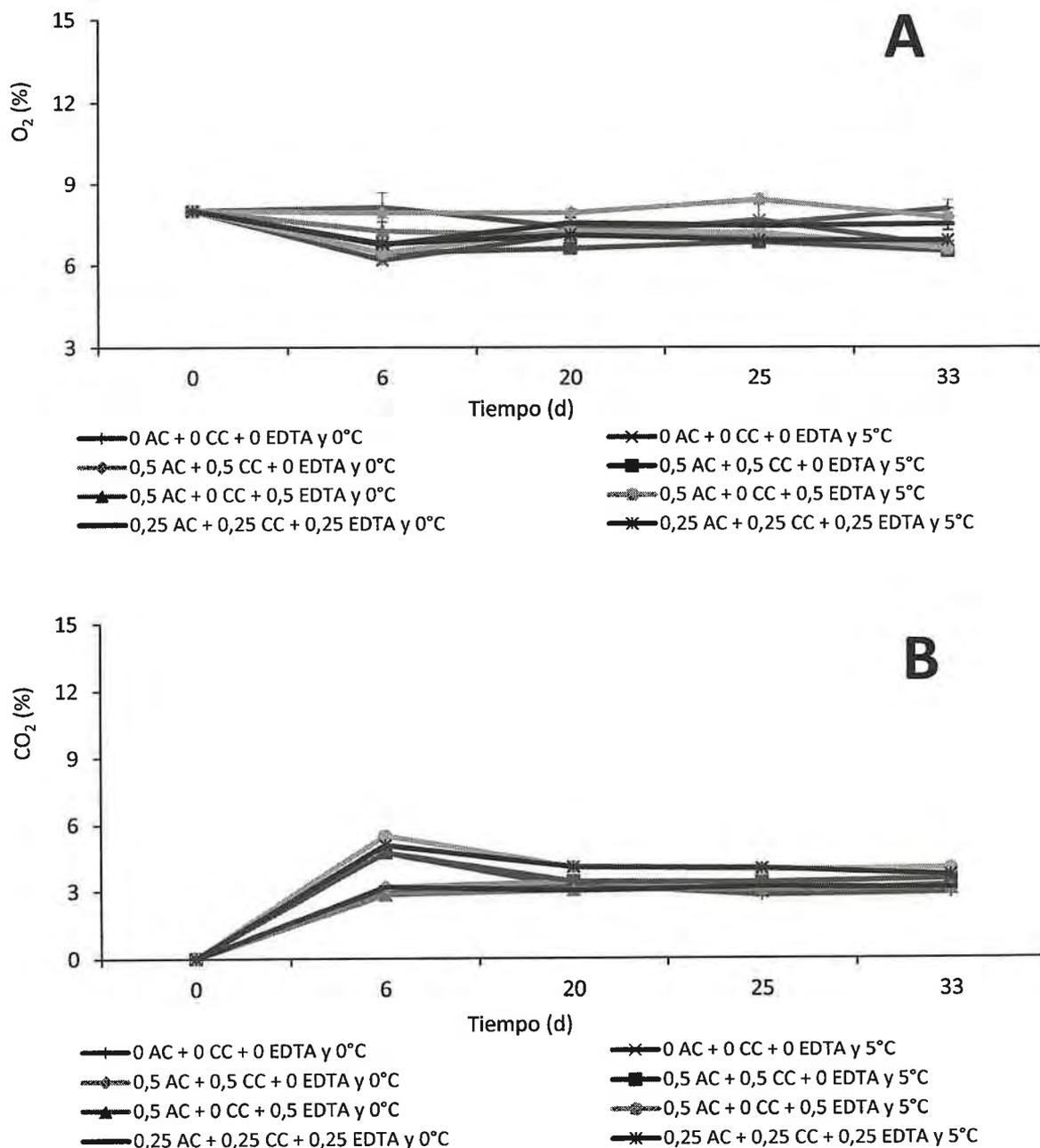
Las pocas diferencias entre fruto entero y bayas desgranadas, se debería al menor daño producido en la zona de unión pedicelo-baya, a diferencias de otras frutas en donde el daño es mucho mayor al pelarse, cortarse o trozarse (Cantwell y Suslow, 2007).

## Concentración de gases

Los porcentajes de O<sub>2</sub> se mantuvieron estables durante 33 días con valores entre 8,4 a 6,2%. En tanto el CO<sub>2</sub> presentó un aumento de su concentración hasta el día 6, para luego estabilizarse en torno a 2,8 a 5,5% hasta el día 33 (Figura 160).

Tanto el O<sub>2</sub> como CO<sub>2</sub> en los días analizados (6, 20, 25 y 33), presentaron diferencias significativas entre tratamientos con interacción de las soluciones antipardeantes y temperaturas, sin embargo los resultados obtenidos no mostraron una tendencia de estas interacciones (Apéndice XCIII y XCIV). Sin embargo, los resultados indicaron que los tratamientos a 0°C presentaron una mayor y menor concentración de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> respectivamente en comparación a los tratamientos a 5°C. En el caso del O<sub>2</sub>, los tratamientos a 0°C alcanzaron valores de 8,4 a 6,7%, mientras que a 5°C las concentraciones fueron de 7,7 a 6,2%. Finalmente, en cuanto al CO<sub>2</sub> los tratamientos a 0°C estuvieron entre 3,7 a 2,8% en comparación a 5°C, en donde las concentraciones alcanzaron de 2,9 a 5,5%.

El tipo de bolsa utilizado permitió alcanzar concentraciones cercanas a las reportadas como beneficiosas para inhibir el desarrollo de pudriciones (5% O<sub>2</sub> y 10% CO<sub>2</sub>), lo que lograría reducir su incidencia (Kader, 2007).



**Figura 160.** Porcentajes de oxígeno (A) y dióxido de carbono (B) en bolsas de atmósfera modificada activa, en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

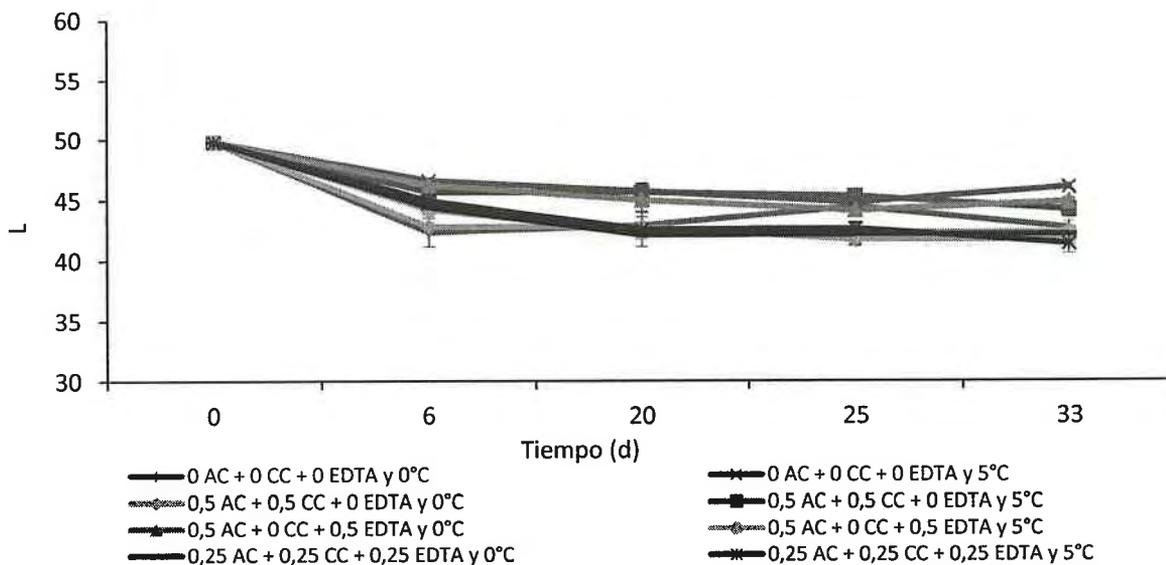
## Parámetros físicos

### Color de la piel de la baya

#### L

Este parámetro presentó un leve descenso durante los primeros 6 días, para luego estabilizarse hasta el día 33 (Figura 161).

En la mayoría de los días analizados se presentaron diferencias significativas entre tratamientos con interacción de las soluciones antipardeantes y temperaturas, sin embargo la tendencia de las interacciones no fue constante en el tiempo, con un rango de 46,6 a 41,4 (Apéndice XCV).



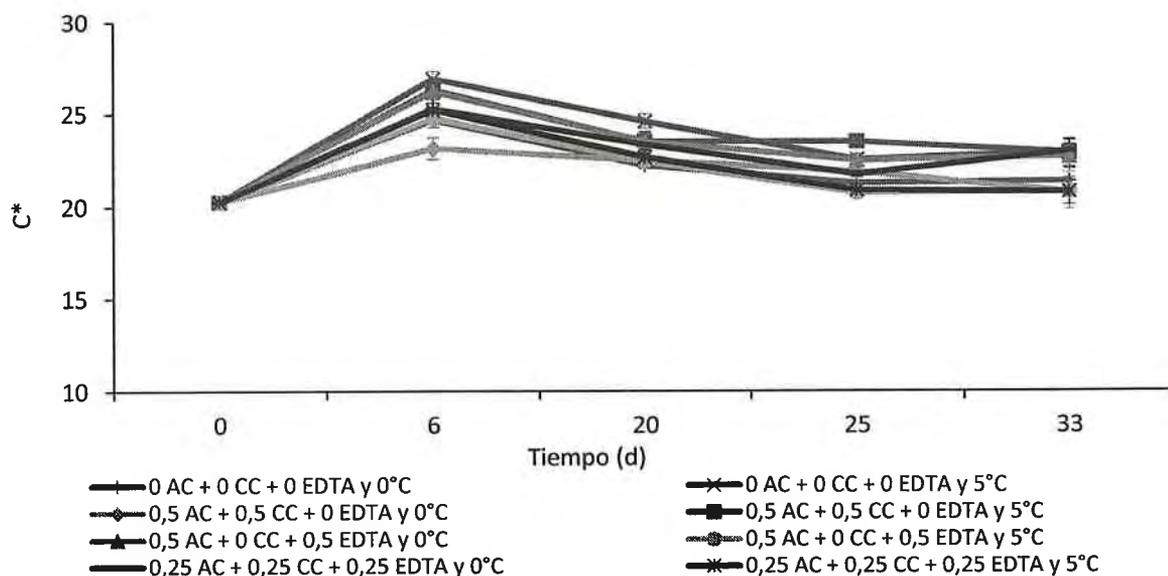
**Figura 161.** Valores de L en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

Al igual que en el ensayo II de la etapa II de UCHILECREA (Superior Seedless), las soluciones antipardeantes y temperaturas empleadas en este ensayo no se diferenciaron entre sí en sus efectos sobre la luminosidad.

## C\*

La tendencia fue similar a la de L. En los primeros 6 días se incrementó levemente la C\*, para luego estabilizarse hasta el día 33 (Figura 162).

En la mayoría de los días (6, 20 y 25) se presentaron diferencias significativas entre tratamientos con interacción de las soluciones antipardeantes y temperaturas, sin embargo al igual que en la L, no se evidenció una tendencia clara en el tiempo respecto a este parámetro, con un rango de 20,8 a 26,9 (Apéndice XCVI).

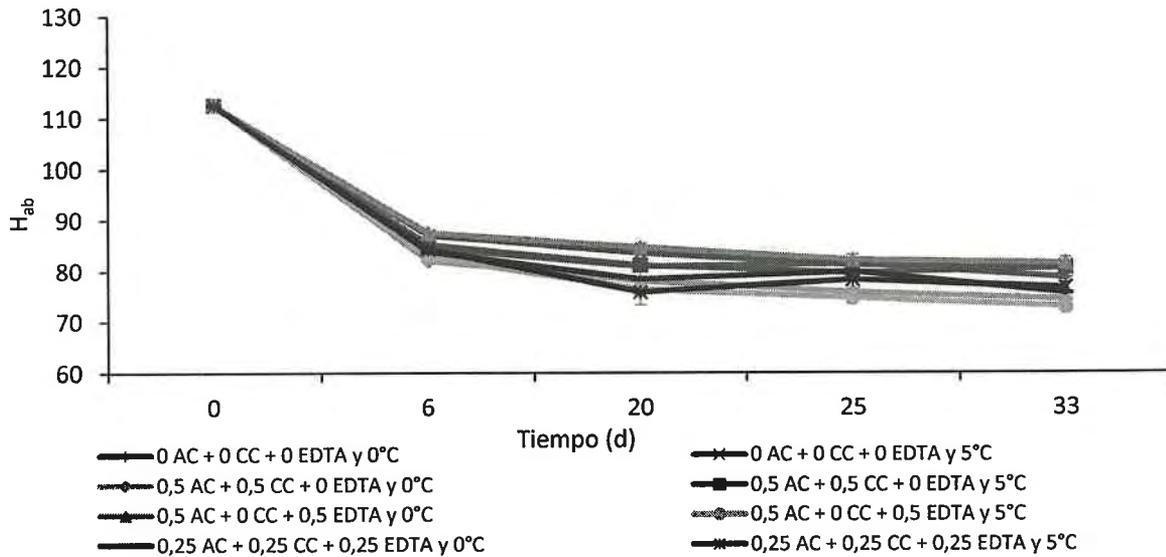


**Figura 162.** Valores de C\* en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## H<sub>ab</sub>

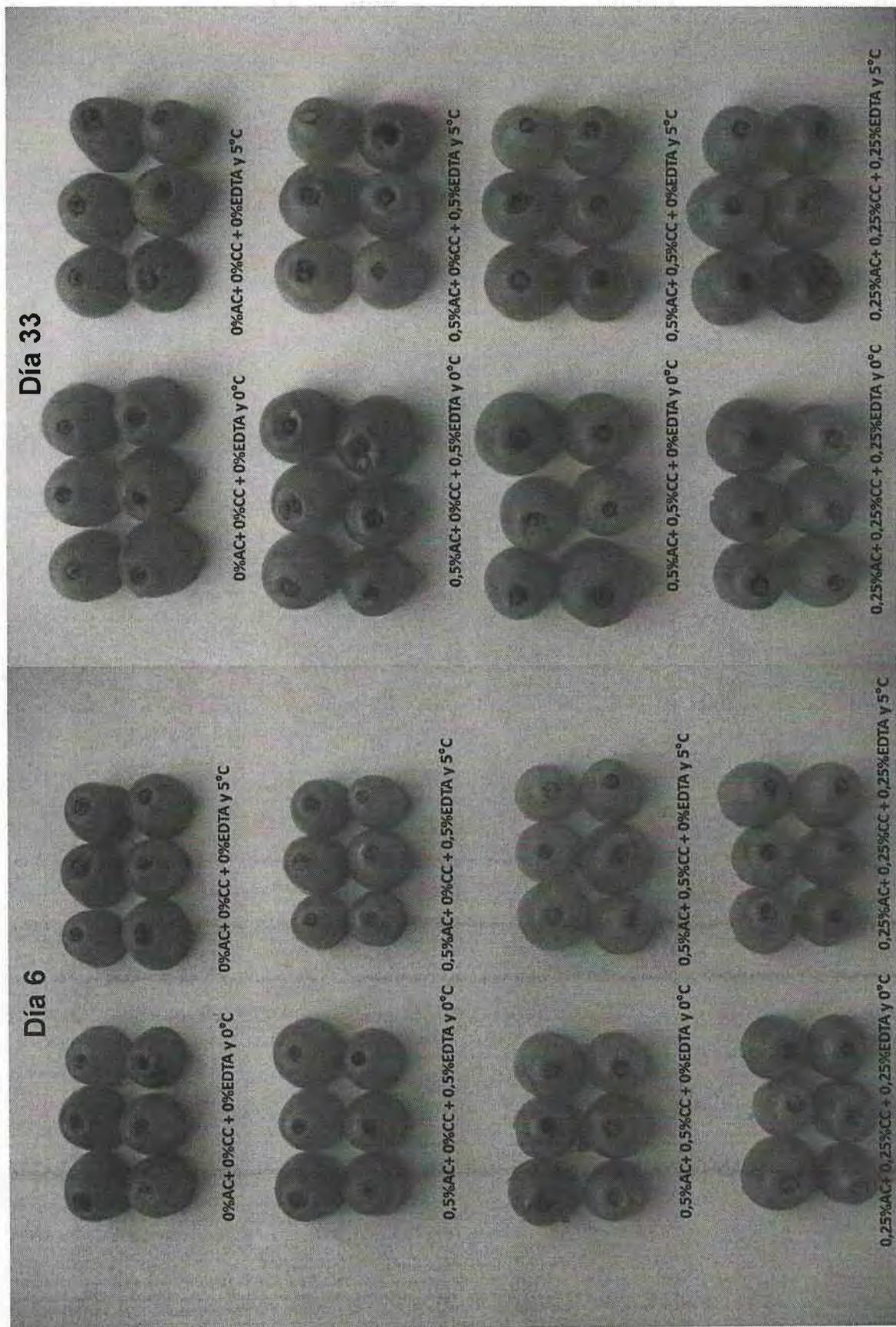
Se presentó un marcado descenso del tono durante los primeros 6 días, para luego estabilizarse hasta el día 33 (Figura 163).

En todos los días analizados se presentaron diferencias significativas entre tratamientos con interacción de las soluciones antipardeantes y temperaturas (días 6, 20, 25 y 33). La tendencia indicó que el tratamiento con 0,5% AC + 0% CC + 0,5% EDTA y 0°C alcanzó los menores valores de  $H_{ab}$ , con un rango de 82,8 a 74,8° (Apéndice XCVII).



**Figura 163.** Valores de  $H_{ab}$  en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

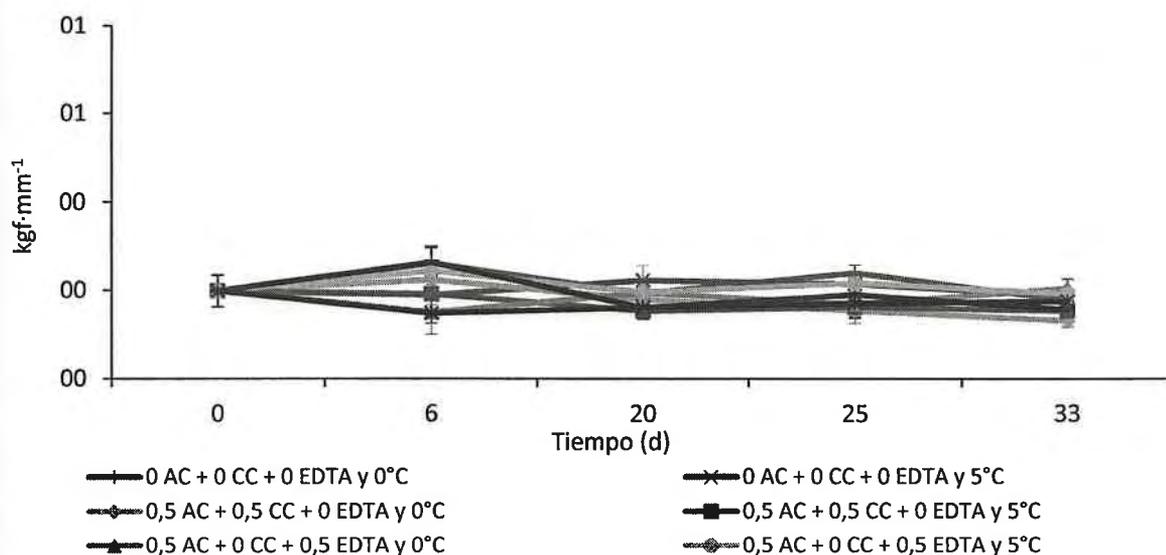
A pesar de haberse encontrado diferencias entre tratamientos respecto al  $H_{ab}$ , al cotejar los resultados con la  $L$  y  $C^*$  se observó que en mayor medida las soluciones antipardeantes y temperaturas no afectarían el pardeamiento expresado en el color, por lo que el uso de antipardeantes no sería recomendado en esta variedad (Figura 164).



**Figura 164.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratadas con agentes antipardeantes y almacenadas en atmósfera modificada activa (8% O<sub>2</sub> + 0% CO<sub>2</sub>) durante 32 días. AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Firmeza de la baya

La firmeza se mantuvo estable durante 33 días (Figura 165). A excepción del día 25 en donde se presentaron diferencias significativas entre tratamientos en función de las soluciones antipardeantes, la tendencia indicó que este parámetro no fue afectado por las soluciones antipardeantes y por las temperaturas empleadas en este ensayo, con un rango de 0,33 a 0,20  $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$  (Apéndice XCVIII).



**Figura 165.** Valores de firmeza ( $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$ ) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

Las razones por la que la firmeza no se vería afectada por el tiempo de almacenaje y tratamientos estaría, al igual que en los ensayos previos de la etapa II, en la baja tasa respiratoria alcanzada en las bayas desgranadas de 'Thompson Seedless', sumado al uso de atmósfera modificada activa y bajas temperaturas (0 y 5°C, sin diferencias significativas entre ellas). La baja respiración de las bayas permite retardar los procesos de senescencia de la fruta como la pérdida de firmeza (Jandric *et al.*, 2010).

## Porcentaje de pudriciones

El porcentaje de pudriciones no supero el 25% de la superficie de las bayas, sin presentarse pudriciones hasta el día 20 (Cuadro 74).

En el día 25 los tratamientos a 5°C presentaron pudriciones en un rango de 0,0 a 9,5%. En contraste, los tratamientos a 0°C no presentaron pudriciones. Finalmente, en el día 33 los tratamientos a 5°C alcanzaron un amplio rango de 0,0 a 25,0% pudriciones, mientras que los tratamientos a 0°C presentaron de 0,0 a 5,3%.

**Cuadro 74.** Rango de porcentajes de pudriciones leves (<25% de la baya), en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 33 días.

	Rango de pudriciones leves (%)			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	6	20	25	33
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	0,0	0,0	0,0	0,0-5,3
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	0,0	0,0	0,0-5,6	0,0-4,8
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	0,0	0,0	0,0-9,5	15,0-22,7
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	0,0	0,0	4,8-9,5	0,0-10,0
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	0,0	0,0	0,0	0,0-5,3
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	0,0	0,0	0,0-8,3	15,0-25,0

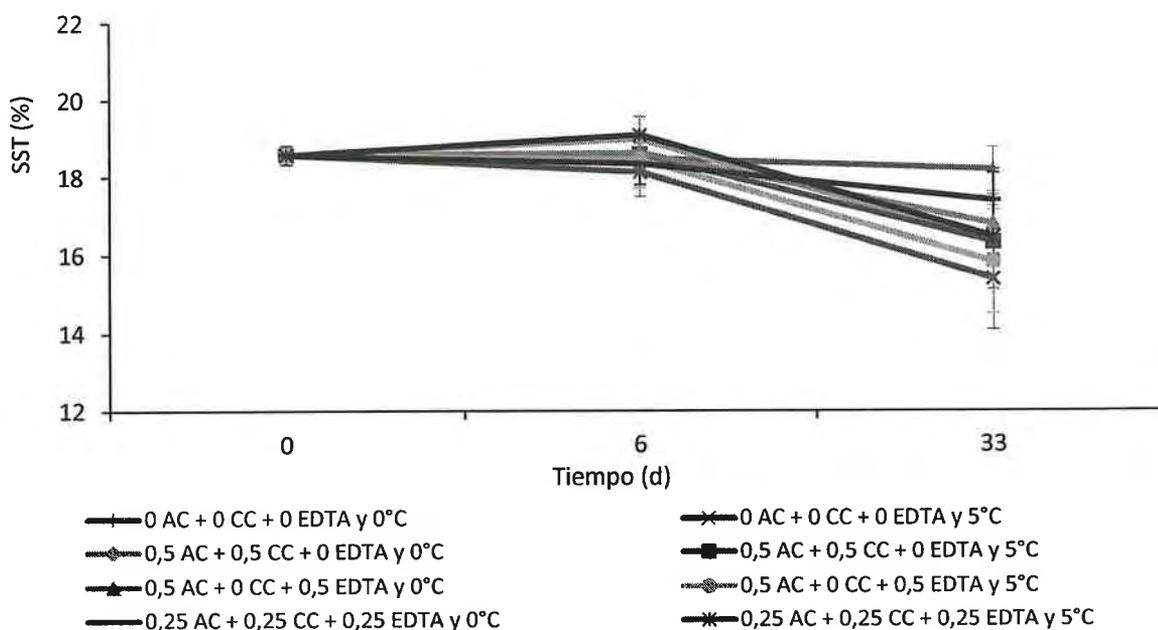
AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

Los mayores porcentajes de pudriciones de los tratamientos a 5°C, en comparación a los tratamientos a 0°C, estarían asociados a los mismos hechos que se presentaron en los ensayos 1 y 2 de la etapa II. Esto es que a mayor temperatura, los hongos como *Botrytis Cinerea* ven incrementada su actividad

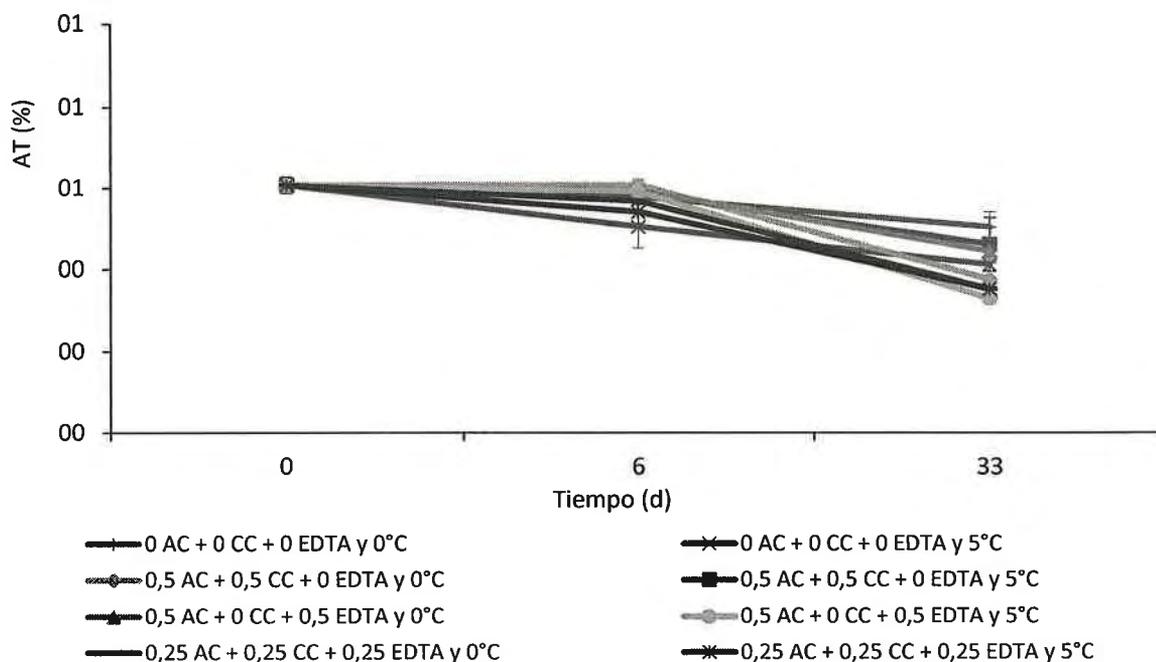
metabólica (Escalona y Luchsinger, 2008a). Además, el uso de atmósfera modificada activa con las concentraciones de O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> alcanzada, inhibiría el crecimiento de hongos al mantener concentraciones que se han reportado como fungicidas (Kader, 2007).

### Parámetros químicos

Los parámetros de sólidos soluble totales (SST) y acidez titulable (AT) presentaron un leve descenso durante 33 días (Figuras 166 y 167), sin presentarse diferencias significativas entre tratamientos, con un rango de 19,1 a 15,4% de SST y 0,61 a 0,33% de AT.



**Figura 166.** Porcentajes de SST en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.



**Figura 167.** Porcentajes de AT en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

El leve descenso de SST y AT estaría asociado a la baja tasa respiratoria alcanzada por las bayas desgranadas de 'Thompson Seedless', a las bajas temperaturas de conservación (0 y 5°C sin diferencias significativas entre ellas) y al uso de atmósfera modificada activa, lo que permitió reducir el metabolismo de las bayas, y con esto la degradación de azúcares y ácidos (Sandhya, 2010).

## Compuestos funcionales

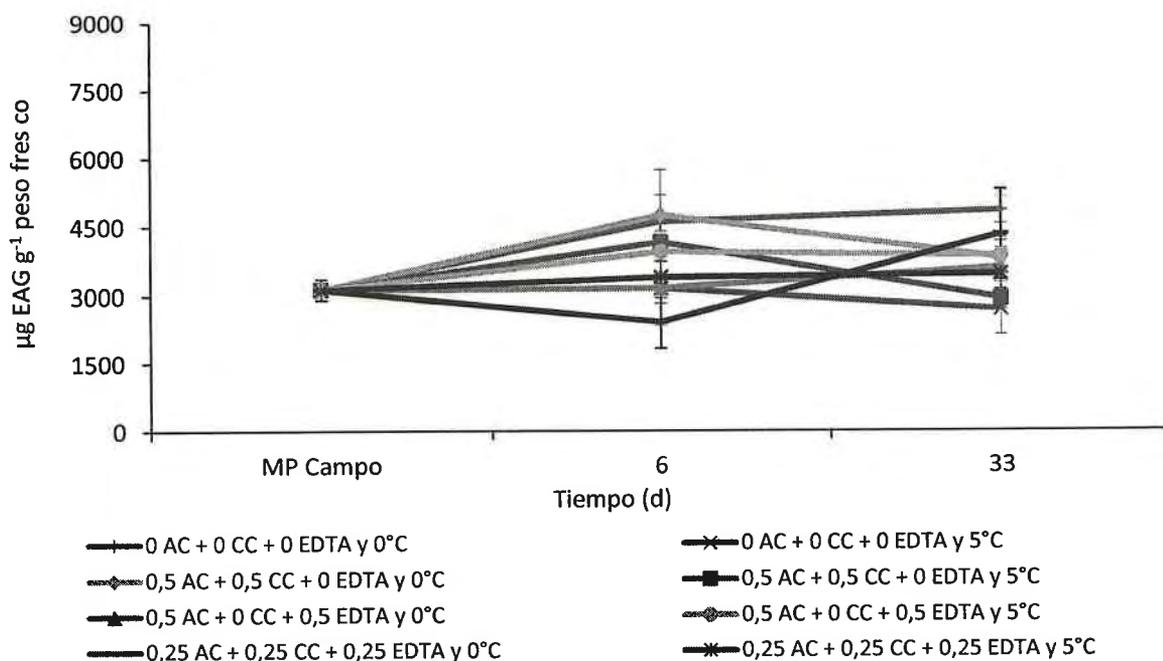
### Fenoles totales

El contenido de fenoles y capacidad antioxidante en la piel de 'Thompson Seedless' permaneció con valores estables durante 33 días (Figuras 168 y 169).

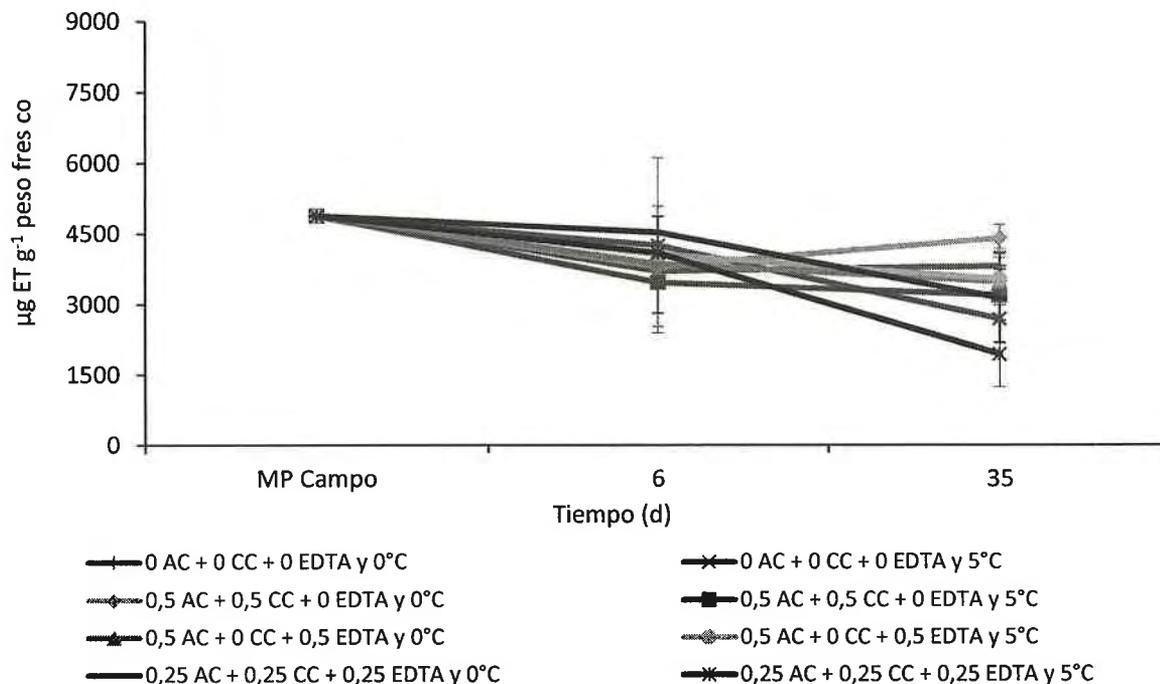
En ambos compuestos funcionales se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, en función de la temperatura en el día 33 (Apéndice XCIX y C). En

este día los tratamientos a 0°C alcanzaron los valores más altos de fenoles (2.937 a 4.850  $\mu\text{g EAG g}^{-1}$  peso fresco) y capacidad antioxidante de piel (1.951 a 4.426  $\mu\text{g ET g}^{-1}$  peso fresco).

A pesar de las diferencias encontradas, no se presentó una tendencia en el tiempo, por lo que ambos compuestos funcionales se mantendrían estables y sin diferencias entre tratamientos. Probablemente esto se produciría por la baja tasa respiratoria de 'Thompson Seedless', sumado al uso de atmósfera modificada activa y bajas temperaturas (0 y 5°C). La baja respiración de las bayas permite retardar los procesos de senescencia de la fruta (Jandric *et al.*, 2010). El uso de la atmósfera modificada permitiría alcanzar niveles bajos de  $\text{O}_2$  reduciendo aún más la tasa respiratoria e inhibiendo a la enzima encargada del pardeamiento (PPO), la que usaría los fenoles como sustrato junto al  $\text{O}_2$ . El uso de antipardeantes no inhibiría la degradación de fenoles (Whitaker, 1994; García y Barret, 2002).



**Figura 168.** Contenido de fenoles totales ( $\mu\text{g EAG g}^{-1}$  peso fresco) de piel de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.



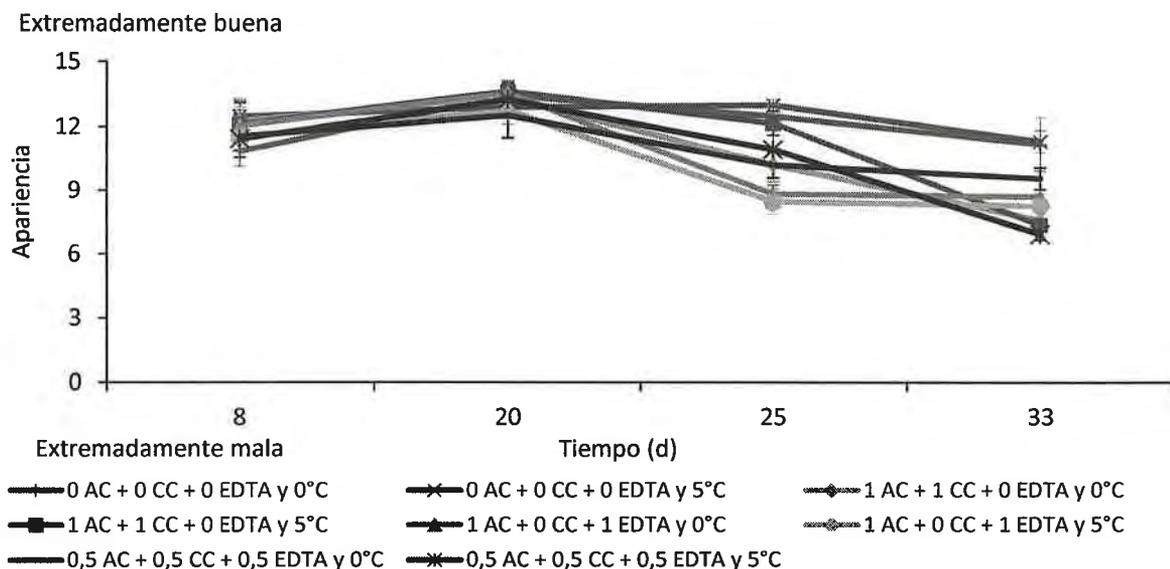
**Figura 169.** Capacidad antioxidante ( $\mu\text{g ET g}^{-1}$  peso fresco) de piel de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Parámetros sensoriales

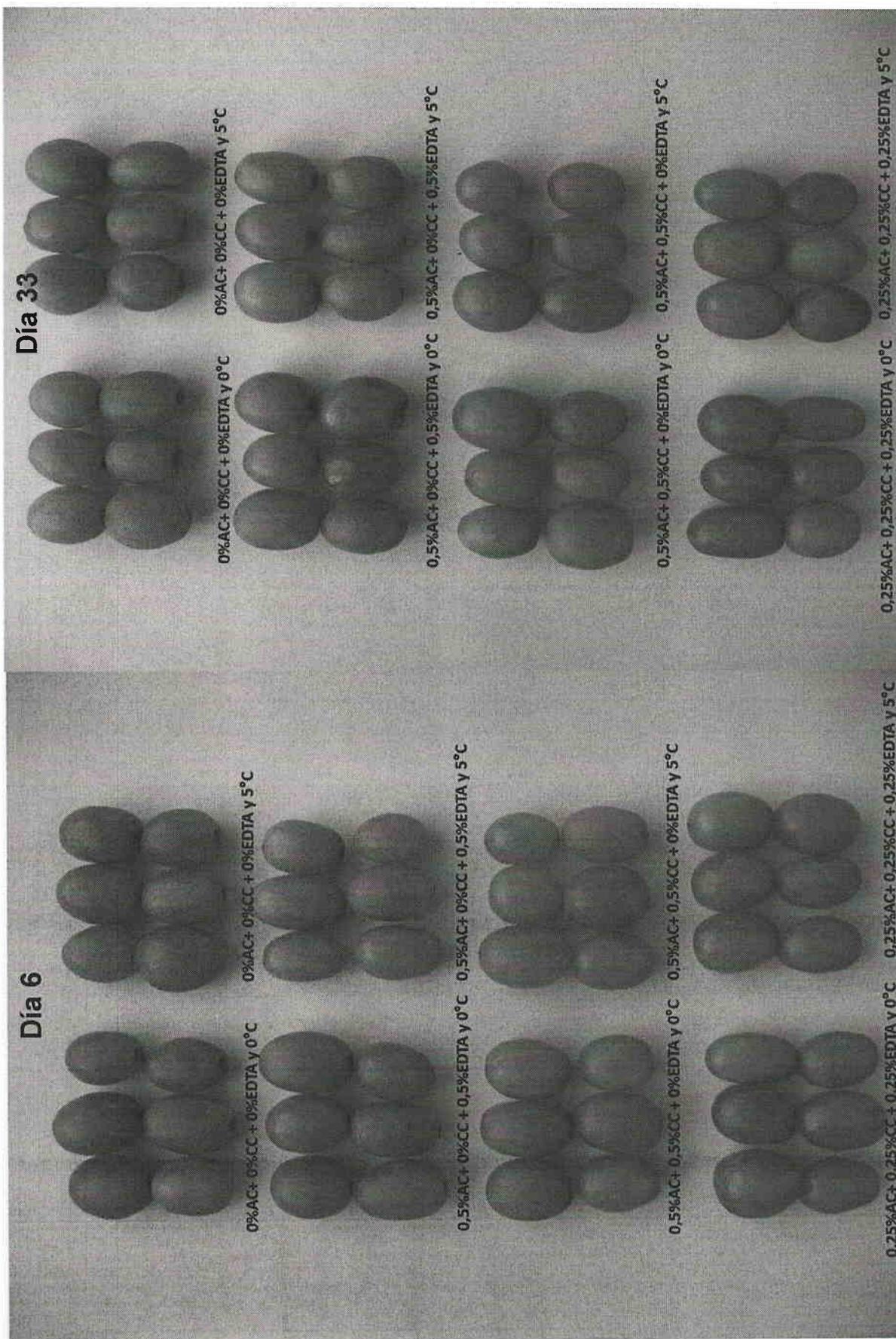
### Apariencia

La apariencia de las bayas presentó una disminución en sus puntajes sensoriales desde el día 20 al 33 (Figura 170).

Los resultados estadísticos mostraron que este parámetro sería afectado negativamente por las soluciones antipardeantes (Figura 171), debido a que hacia el final del tiempo de conservación (días 25 y 33) los tratamientos sin antipardeantes presentaron una mejor apariencia que aquellos con antipardeantes (Apéndice CI).



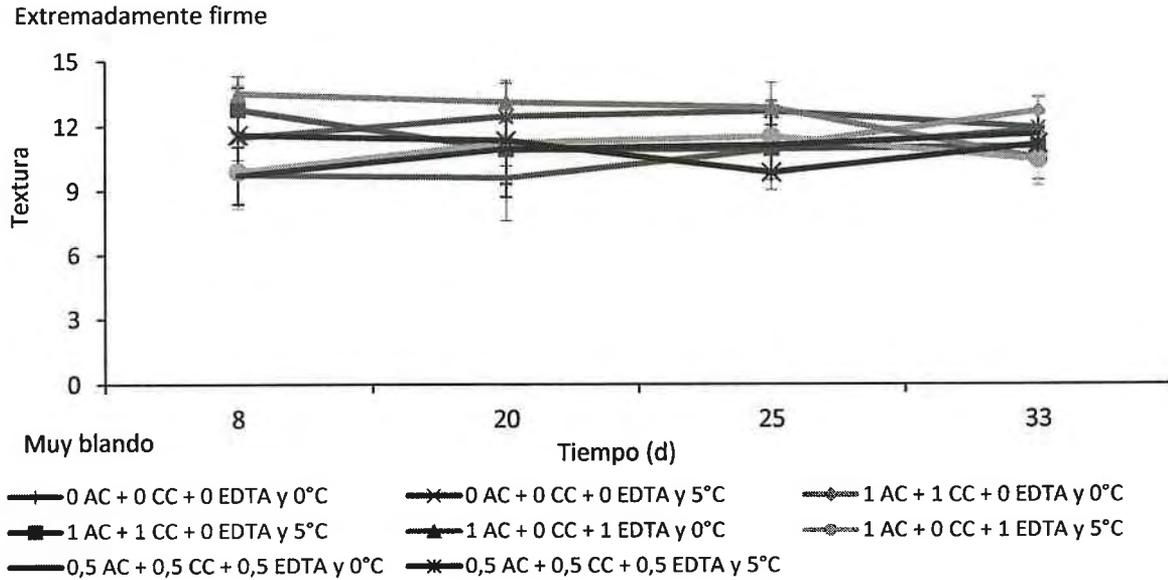
**Figura 170.** Valores sensoriales de apariencia de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético



**Figura 171.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratadas con agentes antiparadeantes y almacenadas en atmósfera modificada activa (8% O<sub>2</sub> + 0% CO<sub>2</sub>) durante 32 días. AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Textura

La firmeza o textura de las bayas permaneció estable durante 33 días de almacenamiento (Figura 172). En ninguno de los días analizados (8, 20, 25 y 33) se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

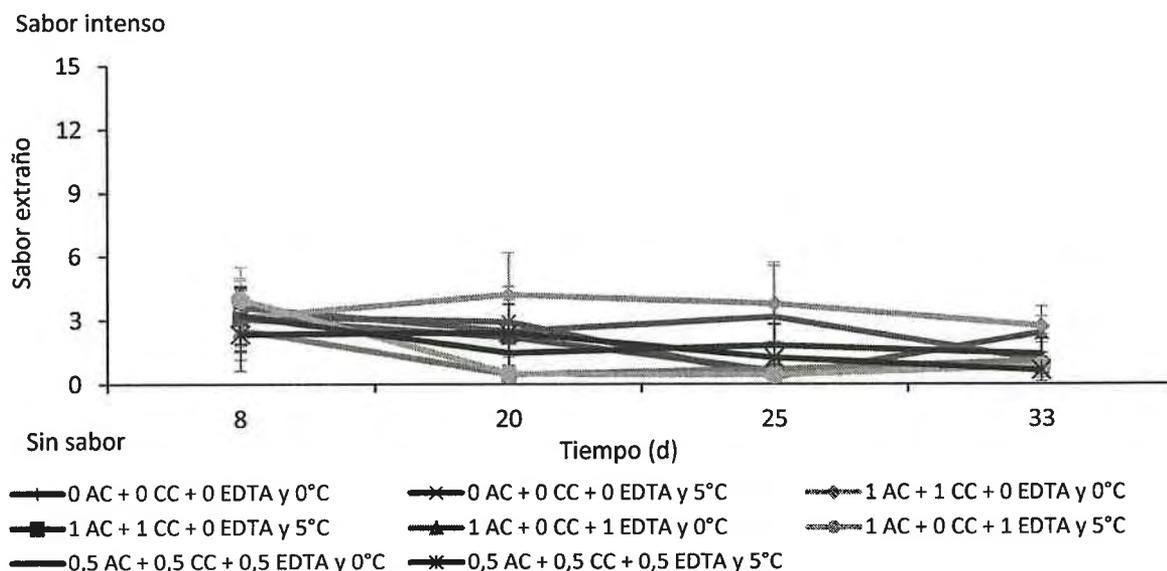


**Figura 172.** Valores sensoriales de textura de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

Las soluciones antipardeantes y temperaturas empleadas en este ensayo no afectarían la textura de las bayas, permaneciendo con valores estables y sobre la mitad de la escala (7,5) (Figura 172). Esto sería atribuible a la baja tasa respiratoria de las bayas de 'Thompson Seedless', sumado a la utilización de atmósfera modificada activa con bajo O<sub>2</sub> y moderado CO<sub>2</sub>, permitiría reducir aún más la respiración, y con esto los procesos de senescencia asociado a menores firmezas.

## Sabor extraño

El parámetro sensorial de sabor extraño fue similar al de textura, con valores estables durante 33 días (Figura 173) y sin diferencias significativas entre tratamientos. Los resultados evidenciarían que los antipardeantes y concentraciones empleadas no generarían sabores extraños en comparación a bayas sin antipardeantes, al no diferenciarse estadísticamente de éstos.



**Figura 173.** Valores sensoriales de sabor extraño de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Conclusiones

La tasa respiratoria permaneció estable durante 23 días, sin una tendencia que indicara diferencias entre bayas o racimos ya sea a 5 y 0°C, con un rango de 1,7 a 6,3 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>.

Las concentraciones de gases dentro de los envases, mostraron que los porcentajes de O<sub>2</sub> se mantuvieron estables durante 33 días con valores entre 8,4 a

6,2%. En tanto el CO<sub>2</sub> presentó un aumento de su concentración hasta el día 6, para luego estabilizarse en torno a 2,8 a 5,5% hasta el día 33.

Los tratamientos a 0°C presentaron una mayor y menor concentración de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> respectivamente en comparación a los tratamientos a 5°C (8,4-6,7% O<sub>2</sub> y 3,7-2,8% CO<sub>2</sub> a 0°C en comparación a 7,7-6,2% O<sub>2</sub> y 2,9-5,5% CO<sub>2</sub> a 5°C).

El pardeamiento expresado en términos de color presentó un leve aumento durante los primeros 6 días de almacenamiento, para luego estabilizarse hasta el día 33.

Las soluciones antipardeantes y concentraciones utilizadas no retardaron el pardeamiento de las bayas respecto a las bayas sin antipardeantes.

La firmeza de las bayas se mantuvo estable durante 33 días, no diferenciándose las bayas con o sin antipardeantes a 5 y 0°C entre sí.

El porcentaje de pudriciones no superó el 25% de la superficie de las bayas, sin presentarse pudriciones hasta el día 20. A 5°C se presentaron mayores pudriciones en los días 25 (0,0-9,5%) y 33 (0,0-25,0%) en comparación a 0°C (0,0 y 0,0-5,3% en los días 25 y 33 respectivamente)

Los parámetros de sólidos soluble totales (SST) y acidez titulable (AT) presentaron un leve descenso durante 33 días. Los tratamientos con o sin antipardeantes a 0 ó 5°C no se diferenciaron entre si, con un rango de 19,1 a 15,4% de SST y 0,61 a 0,33% de AT.

El contenido de fenoles y capacidad antioxidante en la piel de 'Thompson Seedless' permaneció con valores estables durante 33 días, sin una tendencia que indicará que los antipardeantes o temperaturas empleadas afectaran a estos parámetros.

La apariencia de las bayas presentó una disminución en sus puntajes sensoriales desde el día 20 al 33. Este parámetro sería afectado negativamente por las soluciones antipardeantes hacia el final del tiempo de conservación (desde el día 25).

La textura y el sabor extraño de las bayas permanecieron estables durante 33 días de almacenamiento, sin encontrarse diferencias entre tratamientos.

### Objetivos Cumplidos

En este ensayo se cumplieron los siguientes puntos (Cuadro 75), señalados en la Carta Gantt de la etapa I del proyecto (Cuadro 2).

**Cuadro 75.** Actividades realizadas en el ensayo Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa y refrigeración.

Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Indicador de resultado
Estandarización del proceso de producción y envasado	Ajustar las técnicas y tratamientos aplicados	1 producto terminado: Thompson Seedless desgranada, envasada en atmósfera modificada activa con antipardeantes.
Ensayos de vida útil	Definir el proceso productivo y evaluar la efectividad de los envases y de la mezcla de gases.	Uva desgranada con calidad adecuada bajo atmósfera modificada activa, antipardeantes y refrigeración.

#### **6.1.4 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada 'Black Seedless' tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa y refrigeración**

##### **Hipótesis**

El uso combinado de soluciones antipardeantes y bajas temperaturas, junto a un envase de atmósfera modificada activa, prolonga la vida útil de uva de mesa desgranada 'Black Seedless' por al menos 30 días.

##### **Objetivos**

Evaluar el efecto del uso de las soluciones antipardeantes y bajas temperaturas, sobre la concentración de gases, color, firmeza, porcentaje de pudriciones, parámetros químicos y sensoriales uva de mesa desgranada 'Black Seedless', por al menos 30 días y en envases de atmósfera modificada activa.

##### **Procesamiento**

Siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 15 se realizó el procesamiento de la materia prima que fue uva de mesa 'Black Seedless'. La temperatura de trabajo fue de 10°C.

La materia prima se pesó para así obtener el rendimiento del proceso. Luego, se procedió a desgranar los racimos de forma manual, girando la baya para provocar el desprendimiento de ésta. Las bayas se lavaron en una solución de NaClO (100 mg L<sup>-1</sup>) con agua a 5°C, este lavado se realizó con movimientos verticales en un recipiente de plástico acanalado (3 min). Posteriormente, las bayas se enjuagaron con agua a 5°C (3 min).

Para eliminar el exceso de agua y evitar la proliferación de microorganismos, las bayas se dejaron sobre una rejilla de plástico acanalada (5 min). El envasado (Figura 174) se realizó en bolsas de polietileno de baja permeabilidad ( $2500 \text{ mL O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ), con una inyección de gases de 8%  $\text{O}_2$  y 0%  $\text{CO}_2$ . Las bayas envasadas se almacenaron a 0 y  $5^\circ\text{C}$  durante 30 d.



**Figura 174.** Envasado de uva de mesa desgranada 'Black Seedless', en bolsas de atmósfera modificada activa.

### **Evaluaciones**

Las evaluaciones se realizaron en los días 0, 6, 13, 18, 26 y 32 para las concentraciones de gases. En los parámetros físicos de color y firmeza, las evaluaciones fueron hechas en los días 0, 6, 13, 18, 22, 26 y 32. El índice de pudriciones se analizó en los días 6, 13, 18, 22, 26 y 32. Los parámetros químicos se evaluaron en los días 0, 18 y 32. Finalmente, en los parámetros sensoriales las evaluaciones fueron hechas en los días 8, 20, 25 y 33.

Se realizaron evaluaciones de concentración gaseosa, parámetros físicos (color y firmeza), parámetros químicos (SST y AT), pudriciones y evaluaciones sensoriales.

## Diseño experimental

Se realizó un diseño completamente aleatorizado con estructura factorial (4x2), donde el primer factor correspondió al agente antipardeante y el segundo a la temperatura de almacenamiento.

La unidad experimental fue una bolsa con 100 g de bayas, teniendo 3 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos se detallan en el Cuadro 76.

**Cuadro 76.** Tratamientos utilizados en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless', en bolsas de atmósfera modificada activa.

Tratamiento	Solución antipardeante	Temperatura (°C)
1	0 AC+0 CC+0 EDTA	0
2	0 AC+0 CC+0 EDTA	5
3	1 AC+1 CC+0 EDTA	0
4	1 AC+1 CC+0 EDTA	5
5	1 AC+0 CC+1 EDTA	0
6	1 AC+0 CC+1 EDTA	5
7	0,5 AC+0,5 CC+0,5 EDTA	0
8	0,5 AC+0,5 CC+0,5 EDTA	5

AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Análisis estadístico

Los resultados de cada día se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia de 5%. Cuando se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos o los factores evaluados, se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 5%. Para ello se utilizó el software estadístico Minitab Release 16,1 (Addlink Software Científico, S.L., Barcelona, España).

## Resultados y discusión

### Caracterización de la materia prima

Los resultados de 'Black Seedless', mostraron que el porcentaje de sólidos solubles totales fue superior al mínimo de cosecha (17,6% en la caracterización en comparación al mínimo de 16%). El calibre en tanto se presentó con un valor promedio de 17,6 mm (diámetro ecuatorial), el cual estuvo dentro de valores adecuados de exportación (calibre entre 17 y 19 mm) (Muñoz y Lobato, 2000; Palma, 2006). En relación al color, se presentó una tonalidad oscura, propia del color negro de la variedad, con baja luminosidad e intensidad del color (Cuadro 77).

**Cuadro 77.** Caracterización de uva de mesa desgranada 'Black Seedless'.

<b>Parámetros físicos<sup>a</sup></b>	
Peso (g)	5,6±0,2
Diámetro ecuatorial (mm)	17,6±0,3
Diámetro polar (mm)	22,3±0,3
Firmeza (kg-f)	0,2±0,0
Color de piel	
L	32,3±0,8
C*	10,0±0,4
Hab	48,0±5,4
<b>Parámetros químicos<sup>b</sup></b>	
Sólidos solubles totales (%)	17,6±0,3
Acidez titulable (%)	0,5±0,0
pH	3,8±0,1
Sólidos solubles totales/acidez titulable	33,3±2,7

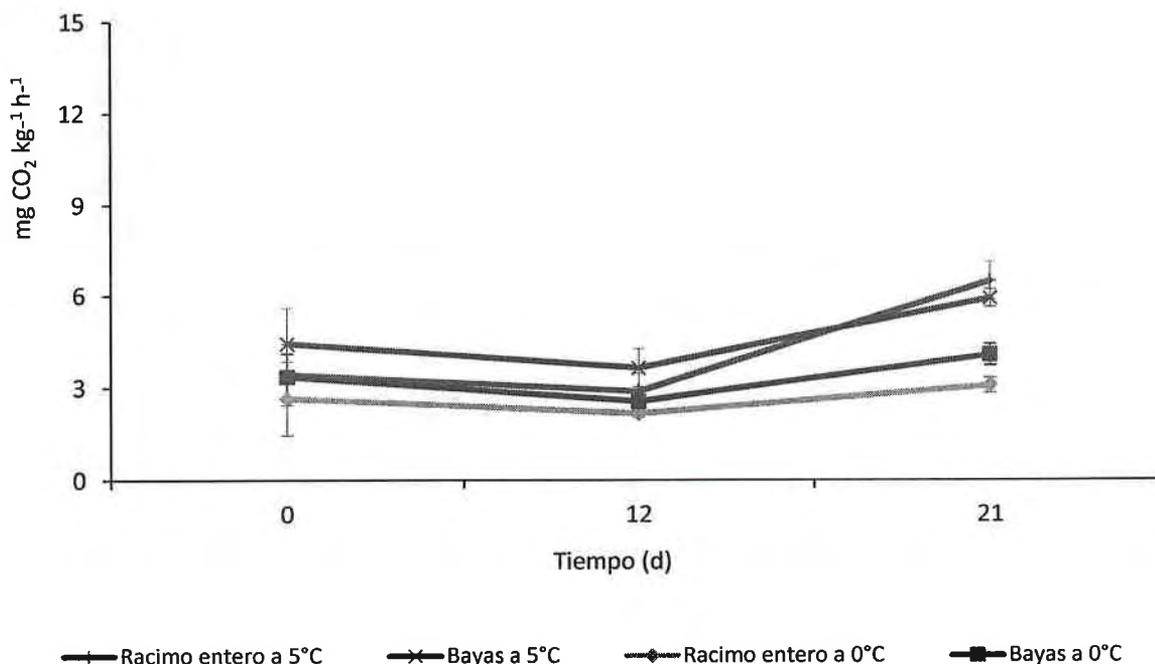
<sup>a</sup> Corresponde a la media de 20 muestras ± desviación estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 4 muestras ± desviación estándar

### Tasa respiratoria

La tasa respiratoria de las bayas de 'Black Seedless' permaneció estable durante 21 días (Figura 175).

A pesar de presentarse diferencias entre tratamientos en el día 21, la tendencia mostró que la respiración no se vería afectada por el desgrane ni por las temperaturas empleadas (Apéndice CII).



**Figura 175.** Valores de tasa respiratoria ( $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 21 días. Las barras representan el error estándar de la media

Las respiraciones de bayas desgranadas y frutos enteros no se diferenciaron significativamente, lo que se explicaría debido a que probablemente el daño ocasionado durante el procesamiento sería leve en la zona de unión pedicelo-baya, a diferencia de otras frutas en donde el procesamiento es más agresivo, con cortes, pelado o trozado, lo que aumentaría considerablemente la tasa respiratoria (Cantwell y Suslow, 2007).

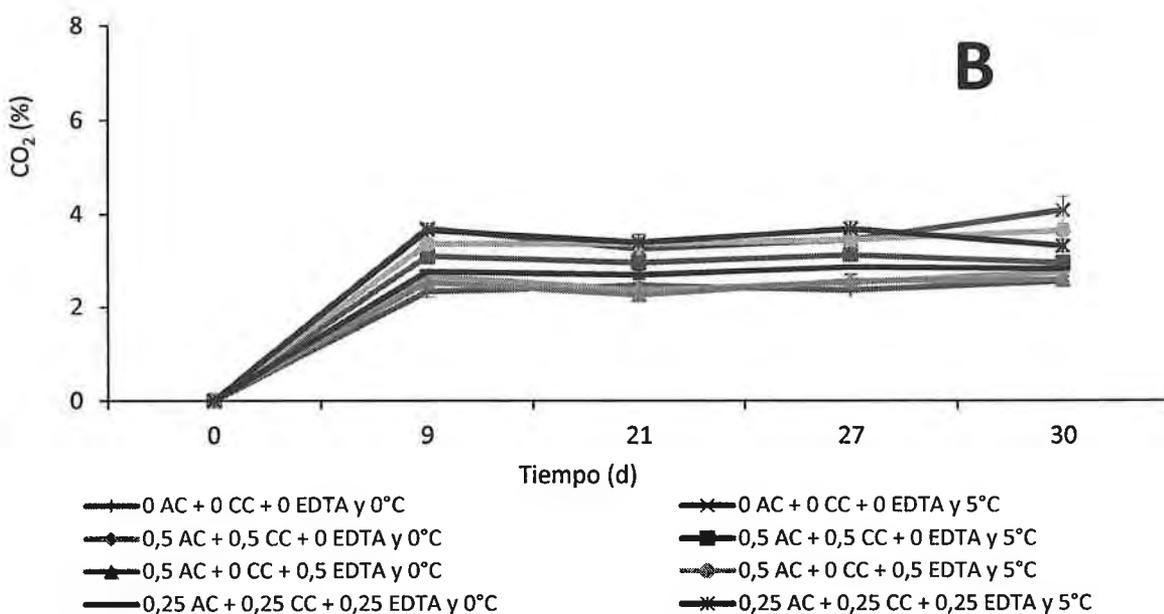
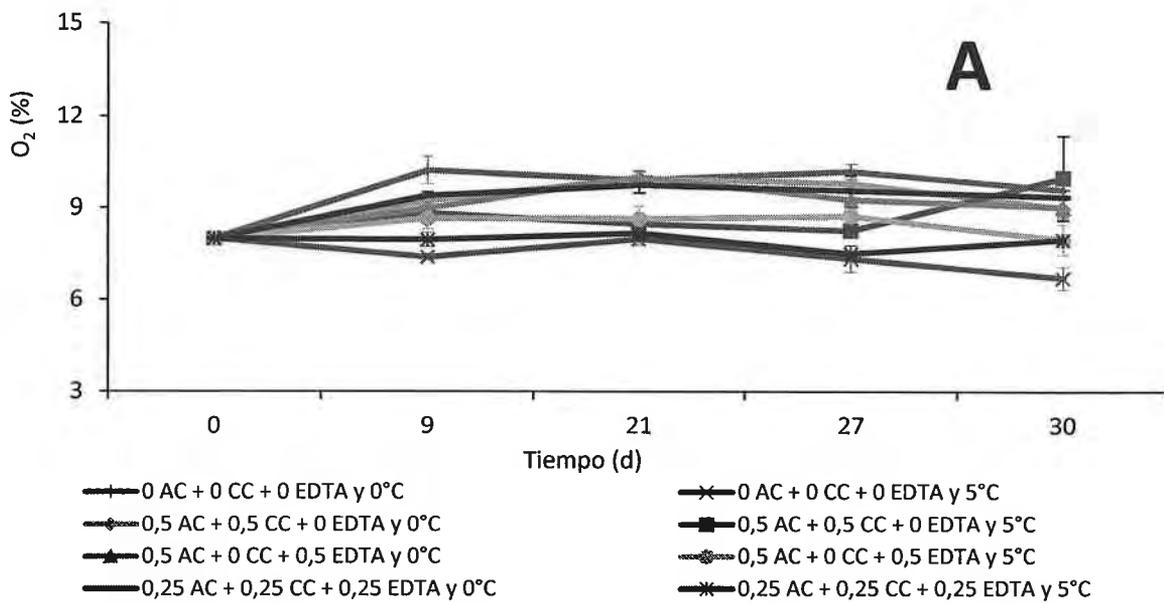
Los valores encontrados se encontraron dentro de lo reportado en la literatura para uva de mesa, siendo considerada un fruto con baja tasa respiratoria ( $5 \text{ a } 10 \text{ mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) (Kader, 2007).

## **Concentración de gases**

Las concentraciones de O<sub>2</sub> se presentaron estables durante 30 días, con valores entre 6,7 a 10,2%. En tanto el CO<sub>2</sub> presentó un incremento hasta el día 9, para luego estabilizarse en torno a 2,3-4,1% hasta el día 30 (Figura 176).

En relación al O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>, la tendencia indicó que el factor que incidió con mayor fuerza en las diferencias entre tratamientos fueron las temperaturas (Apéndice, CIII y CIV). Los tratamientos a 0°C presentaron las mayores y menores concentraciones significativas de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> respectivamente, con 10,2 a 9,0% para el O<sub>2</sub> y 2,3 a 2,9% para el CO<sub>2</sub>. En el caso contrario, los tratamientos a 5°C alcanzaron las menores y mayores concentraciones de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> respectivamente, con 6,7 a 10% para el O<sub>2</sub> y 3,0 a 4,1% para el CO<sub>2</sub>.

Las soluciones antipardeantes no afectarían las concentraciones de gases. El tipo de envase utilizado permitió alcanzar concentraciones cercanas a las reportadas como beneficiosas para inhibir el desarrollo de pudriciones (5% O<sub>2</sub> y 10% CO<sub>2</sub>), lo que lograría reducir su incidencia (Kader, 2007).



**Figura 176.** Porcentajes de oxígeno (O<sub>2</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa, de uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Parámetros físicos

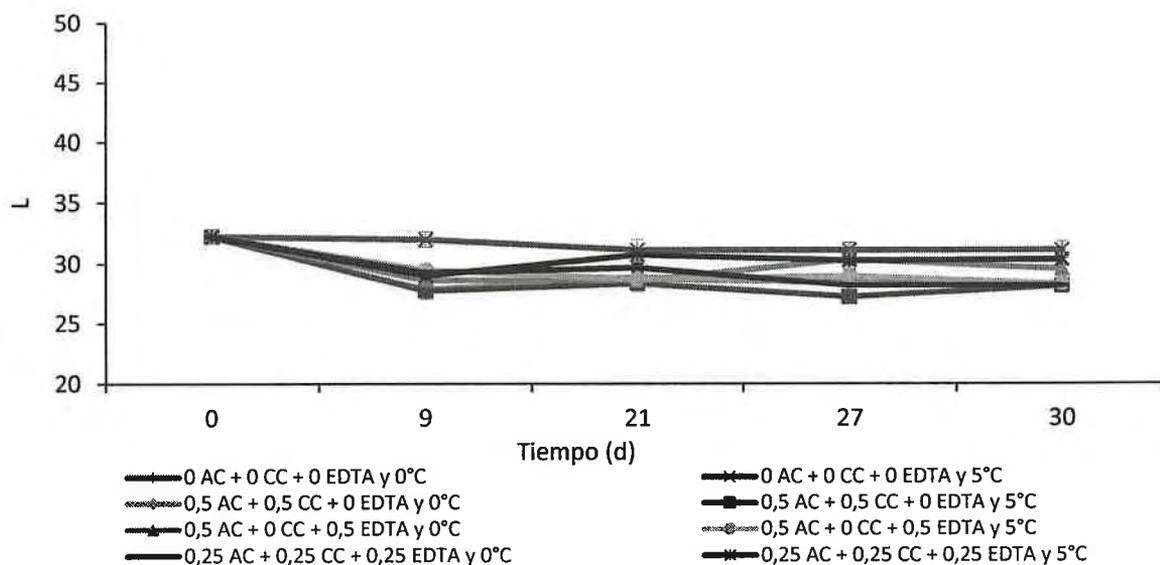
### Color de la piel de la baya

#### L

La L de las bayas permaneció estable durante 30 días (Figura 177), en un rango de 32,0 a 27,2. Se presentaron diferencias significativas entre tratamientos, en función de la interacción de las soluciones antipardecantes con las temperaturas en la mayoría de los días analizados (días 9, 27 y 30).

La tendencia indicó que el tratamiento sin antipardecante y a 5°C alcanzó las mayores luminosidades (32,0 a 31,2). El resto de tratamientos no tendieron a diferenciarse estadísticamente (Apéndice CV).

Los resultados mostraron que el uso de soluciones antipardecantes no sería efectivo para retrasar el pardeamiento de las bayas expresado en términos de L. A su vez, 0°C no sería más efectivo que a 5°C para inhibir el pardeamiento.



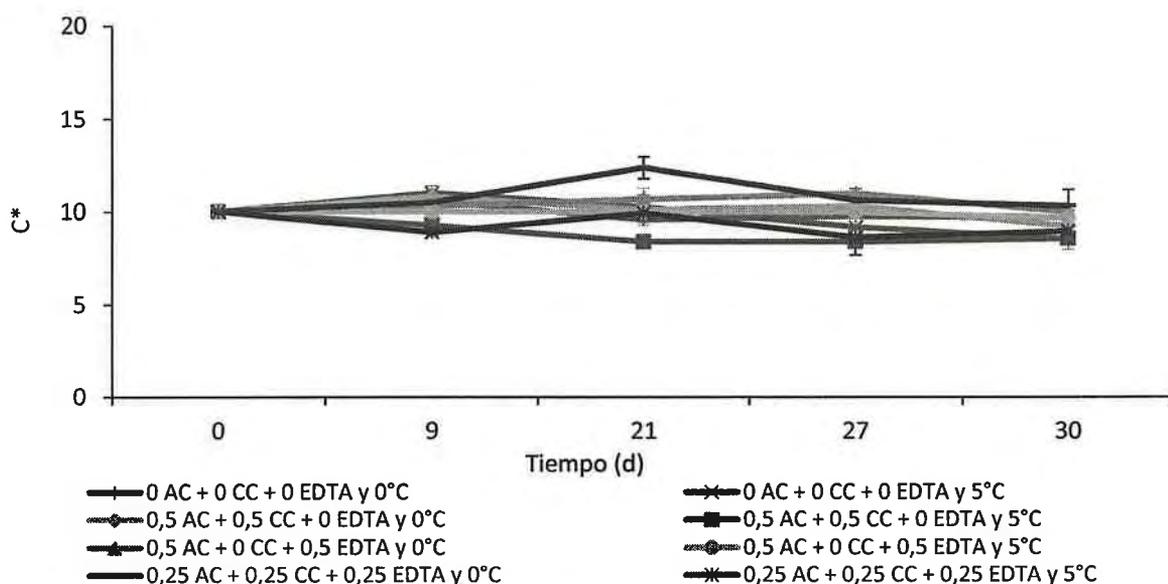
**Figura 177.** Valores de L en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## C\*

Al igual que la L, la C\* se presentó estable durante 30 días de almacenamiento (Figura 178).

La tendencia indicó un mayor efecto de las temperaturas en la diferencias significativas entre tratamientos (días 9, 21, 27 y 30), en donde los tratamientos a 0°C alcanzaron los mayores valores (10,7 a 9,8) en comparación a 5°C (9,8 a 9,0) (Apéndice CVI).

Al igual que en la L, la C\* evidenció que el uso de antipardeantes no sería efectivo para inhibir el pardeamiento de las bayas de 'Black Seedless'.

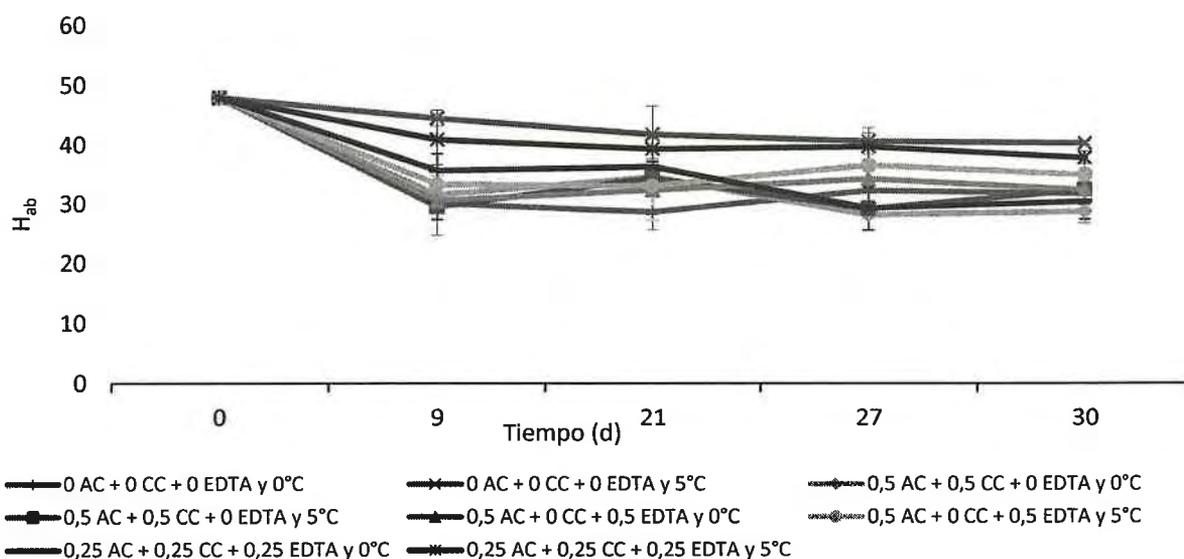


**Figura 178.** Valores de C\* en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## H<sub>ab</sub>

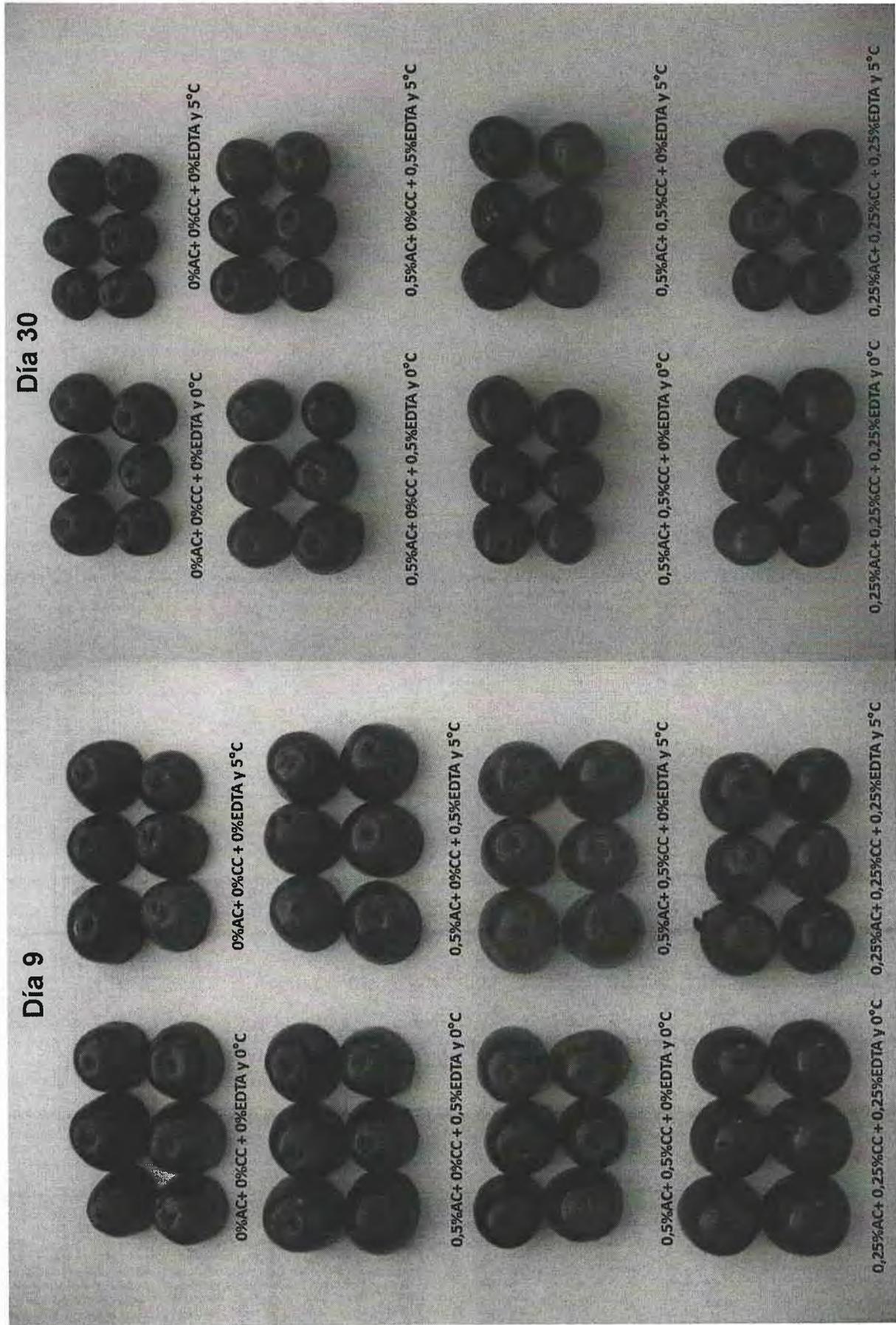
Este parámetro presentó una leve disminución hasta el día 9, para luego mantenerse estable hasta el día 30 (Figura 179).

La tendencia indicó que el Hab presentó valores más altos en los tratamientos a 5°C (29,3 a 44,6) en comparación a 0°C (28,3 a 36,4) (Apéndice CVII).



**Figura 179.** Valores de  $H_{ab}$  en uva de mesa desgranada ‘Black Seedless’, durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

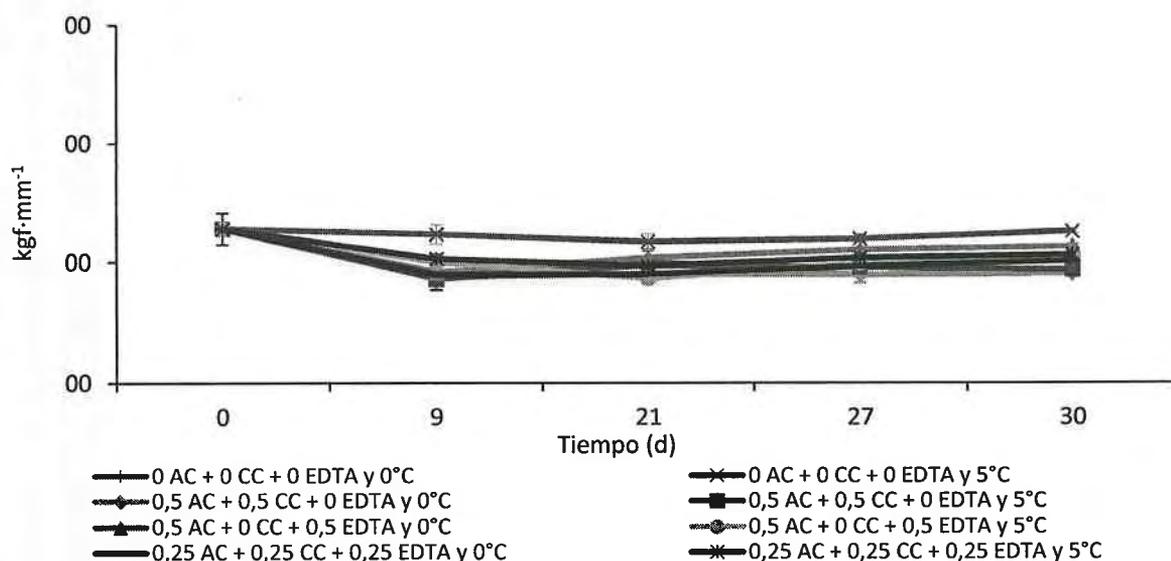
Al igual que en C\* y L, el Hab indicó que el pardeamiento de las bayas expresado en términos de color, no sería afectado por las soluciones antipardeantes y concentraciones empleadas (Figura 180).



**Figura 180** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Black Seedless' tratadas con agentes antipardeantes y almacenadas en atmósfera modificada activa (8% O<sub>2</sub> + 0% CO<sub>2</sub>) durante 32 días. AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Firmeza de la baya

La firmeza presentó valores estables durante 30 días de almacenamiento (Figura 181). La tendencia indicó que las soluciones antipardeantes y temperaturas interactuaron para generar diferencias significativas entre tratamientos (Apéndice, CVIII), en donde el tratamiento sin antipardeantes y a 0°C alcanzó las mayores firmezas (10,2 a 9,6 kgf·mm<sup>-1</sup>). Esto indicaría que los antipardeantes no mejorarían la firmeza, mientras que a 0°C en comparación a 5°C se prevendría de mejor forma la pérdida de esta, lo que se provocaría ya que a bajas temperaturas la tasa respiratoria se ve disminuida (Jandric *et al.*, 2010).



**Figura 181.** Valores de firmeza (kgf·mm<sup>-1</sup>) en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Porcentajes de pudriciones

Los porcentajes de pudriciones encontrados no superaron el 25% de la superficie de las bayas.

Todos los tratamientos hasta el día 9 se mantuvieron sin pudriciones (Cuadro 78). En los días 21, 27 y 30 los tratamientos a 0°C tendieron a no presentar pudriciones, mientras que los tratamientos a 5°C alcanzaron en los días 21, 27 y 30 valores de un 0,0-12,5%; 0,0-18,2% y 0,0-20,8% respectivamente.

**Cuadro 78.** Rango de porcentajes de pudriciones leves (<25% de la baya), en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 30 días.

	Rango de pudriciones leves (%)			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	9	21	27	30
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	0,0	0,0	0,0	0,0-5,3
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	0,0	0,0-9,5	9,5-18,2	17,4-20,8
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	0,0	0,0-5,9	0,0-5,6	0,0
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	0,0	0,0-12,5	0,0-6,7	7,1-18,8
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	0,0	0,0	0,0	0,0
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	0,0	0,0	0,0-8,3	0,0

AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

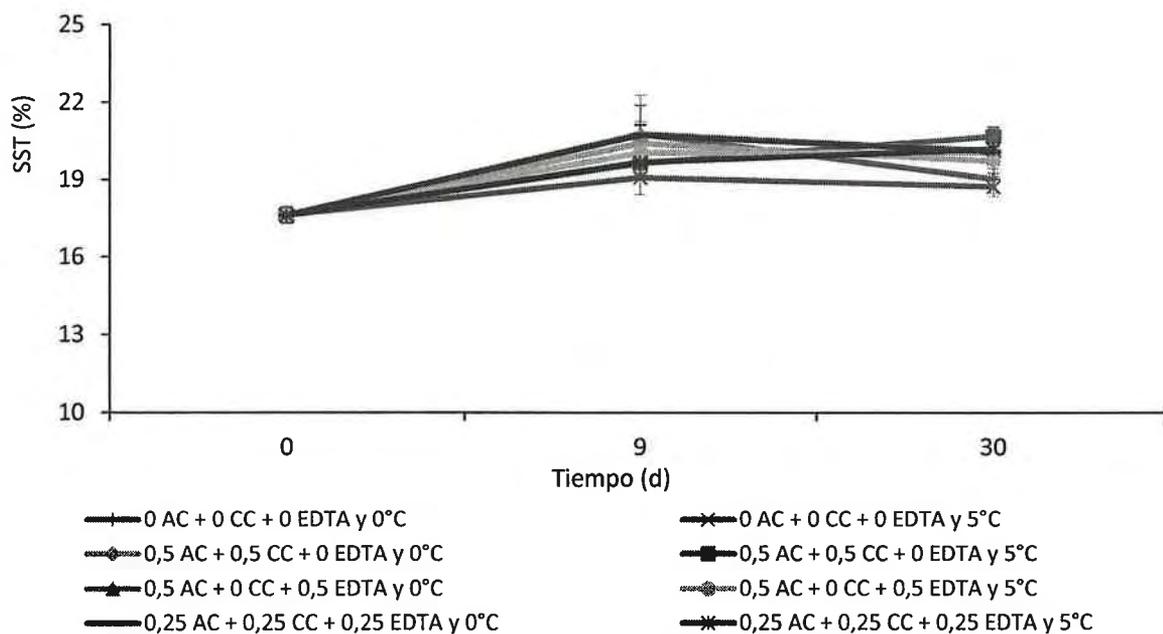
Los mayores porcentajes de pudriciones de los tratamientos a 5°C, en comparación a los tratamientos a 0°C, estarían asociados a los mismos hechos que se presentaron en el ensayo I, II y III de la etapa II. Esto es que a mayor temperatura, los hongos como *Botrytis Cinerea* ven incrementada su actividad metabólica (Escalona y Luchsinger, 2008a).

### Parámetros químicos

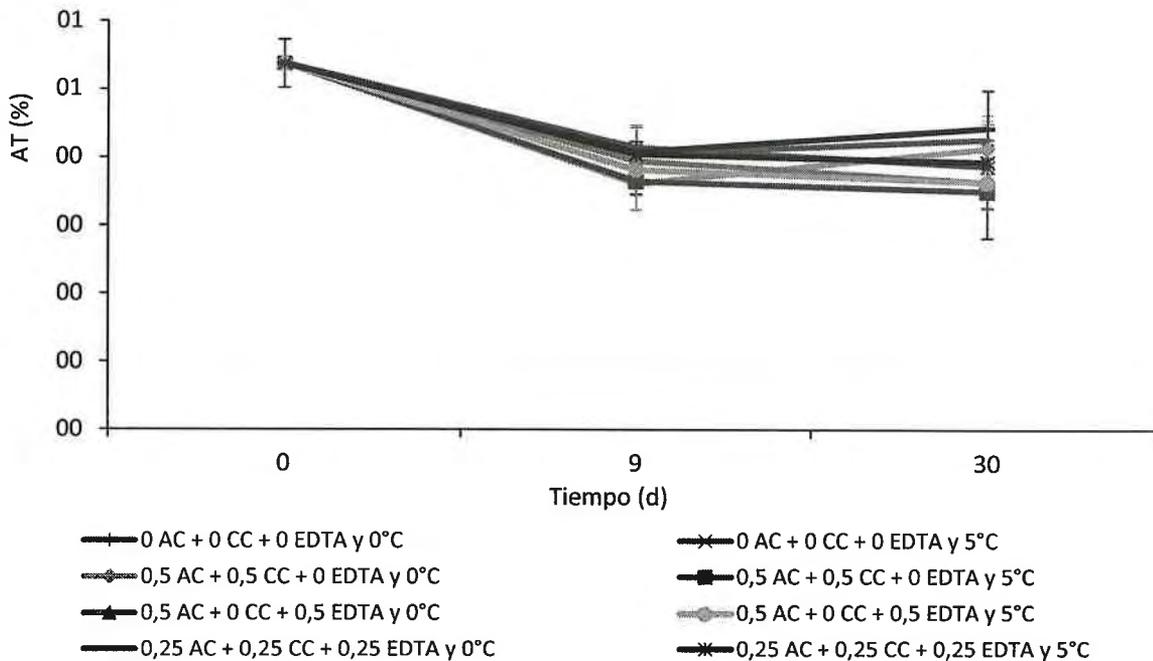
Los parámetros químicos de sólidos solubles totales (SST) y acidez titulable (AT) permanecieron estables durante 30 días de almacenamiento (Figuras 182 y 183).

En ninguno de los días analizados se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, alcanzando un rango de 20,8 a 18,8% de SST y 0,45 a 0,36% AT durante 30 días.

La estabilidad de los parámetros químicos estaría asociado a la baja tasa respiratoria alcanzada por las bayas desgranadas de 'Black Seedless', a las bajas temperaturas de conservación (0 y 5°C sin diferencias significativas entre ellas) y al uso de atmósfera modificada activa, lo que permitió reducir el metabolismo de las bayas, y con esto la degradación de azúcares y ácidos (Sandhya, 2010).



**Figura 182.** Porcentajes de SST en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.



**Figura 183.** Porcentajes de AT en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 35 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

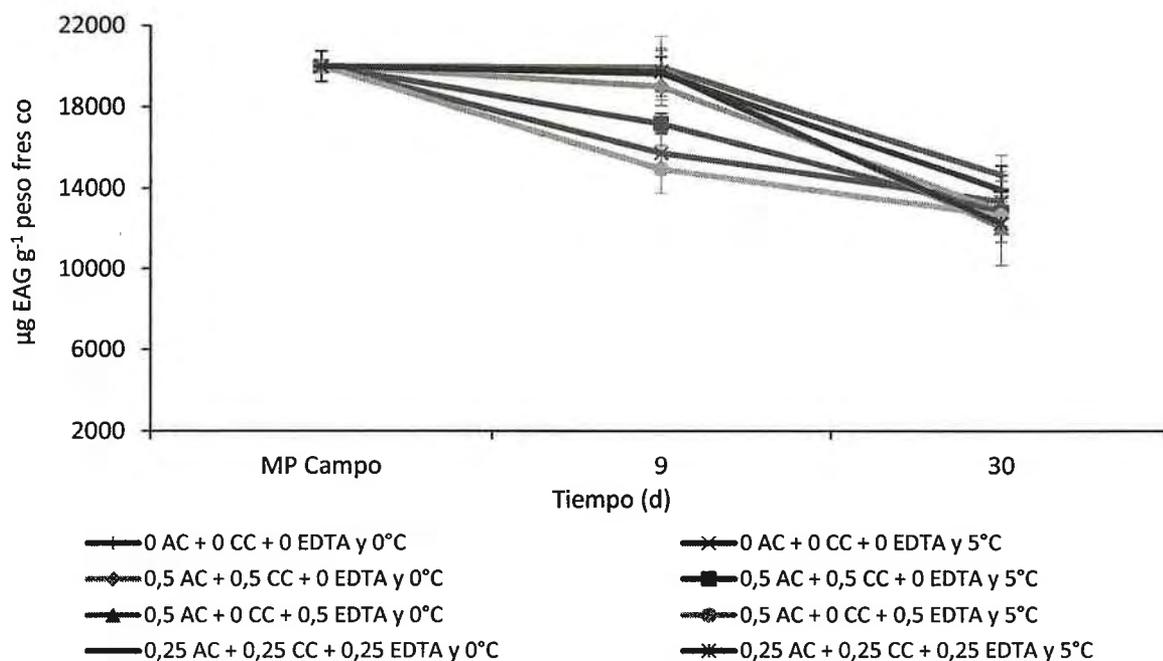
## Compuestos funcionales

### Fenoles totales

El contenido de fenoles en la piel de bayas 'Black Seedless', fue descendiendo durante 30 días de almacenamiento (Figura 184).

En el día 9 se presentaron diferencias significativas entre tratamientos en función de la temperatura, en donde los tratamientos a 0°C alcanzaron mayores contenidos de fenoles en la piel de las bayas (19.895 a 19.946  $\mu\text{g EAG g}^{-1}$  peso fresco) en comparación a los tratamientos a 5°C (14962 a 19.750  $\mu\text{g EAG g}^{-1}$  peso fresco) (Apéndice CIX). En tanto en el día 30 no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos, con un rango de 12.112 a 14.689  $\mu\text{g EAG g}^{-1}$  peso fresco.

El mayor contenido de fenoles a 0°C se debería a que a menor temperatura, la tasa respiratoria disminuye, y con esto los procesos de senescencia asociados a la pérdida de fenoles como el pardeamiento (Whitaker, 1994).



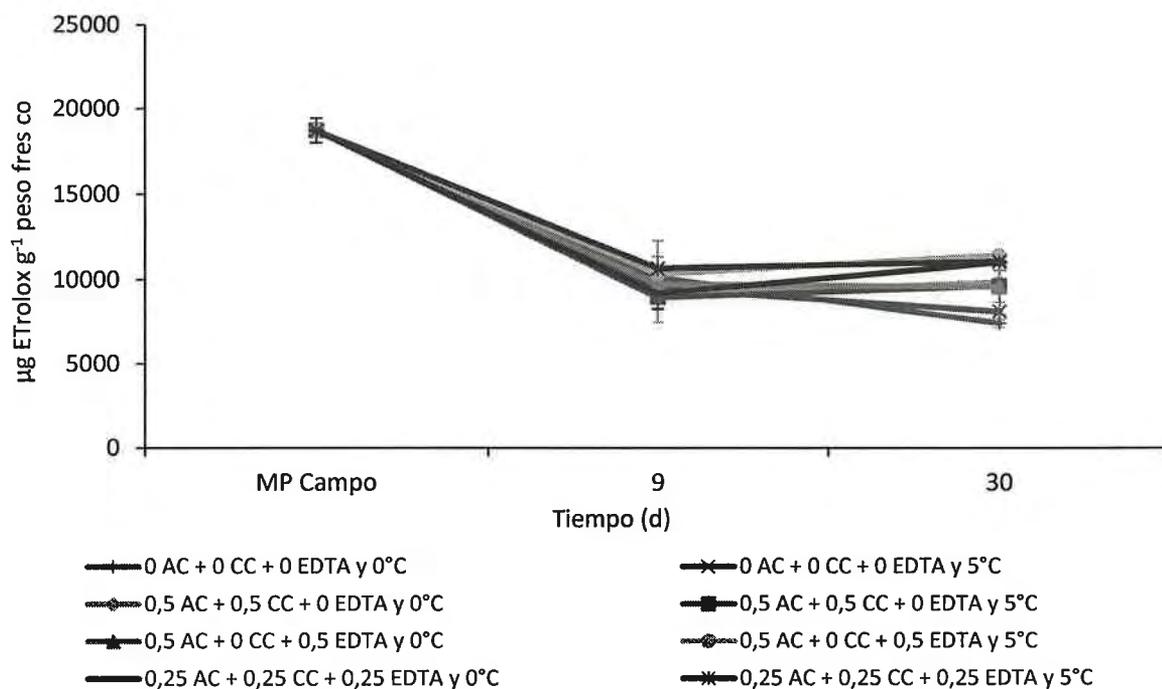
**Figura 184.** Contenido de fenoles totales ( $\mu\text{g EAG g}^{-1}$  peso fresco) de piel de uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

### Capacidad antioxidante

Se presentó una disminución de la capacidad antioxidante durante 30 días de almacenamiento (Figura 185).

En el día 9 no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos, mientras que en el día 30 del almacenamiento se presentaron diferencias significativas en donde los tratamientos sin antipardeantes presentaron una menor capacidad antioxidante ( $7.798 \mu\text{g ET g}^{-1}$  peso fresco) en comparación a los

tratamientos con antipardeantes, sin diferencias significativas entre las combinaciones utilizadas (9783 a 11085  $\mu\text{g ET g}^{-1}$  peso fresco) (Apéndice CX).

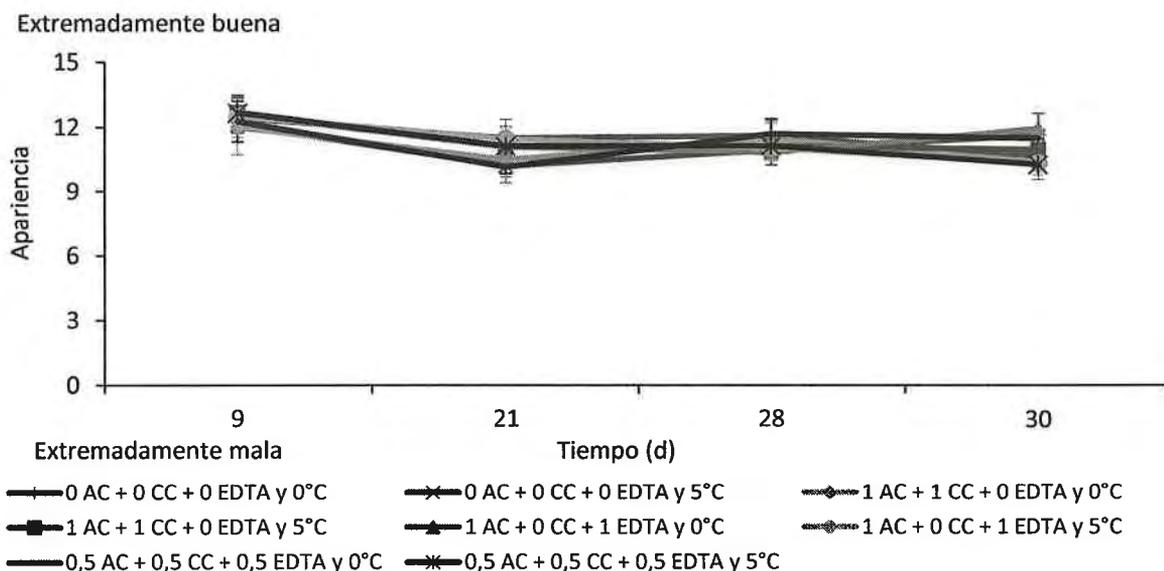


**Figura 185.** Capacidad antioxidante ( $\mu\text{g ET g}^{-1}$  peso fresco) de piel de uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Parámetros sensoriales

### Apariencia

La apariencia de las bayas 'Black Seedless' permaneció estable durante 30 días (Figura 186), sin presentarse diferencias significativas entre tratamientos en ninguno de los días analizados (días 9, 21, 28 y 30).



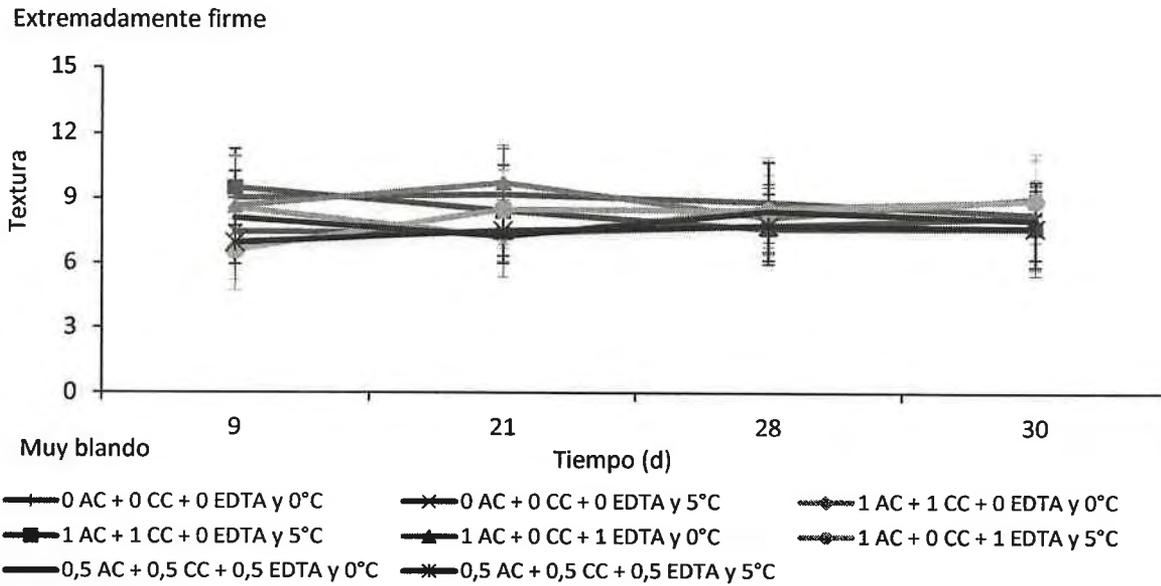
**Figura 186.** Valores sensoriales de apariencia de uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

Las soluciones antipardeantes y temperaturas empleadas en este ensayo no afectarían la apariencia de las bayas (Figura 186), permaneciendo con valores estables y sobre la mitad de la escala (7,5).

### Textura

La textura, al igual que la apariencia, permaneció estable durante 30 días de almacenamiento (Figura 187) sin presentar diferencias significativas entre tratamientos.

Las soluciones antipardeantes y temperaturas empleadas en este ensayo no afectarían la textura de las bayas.

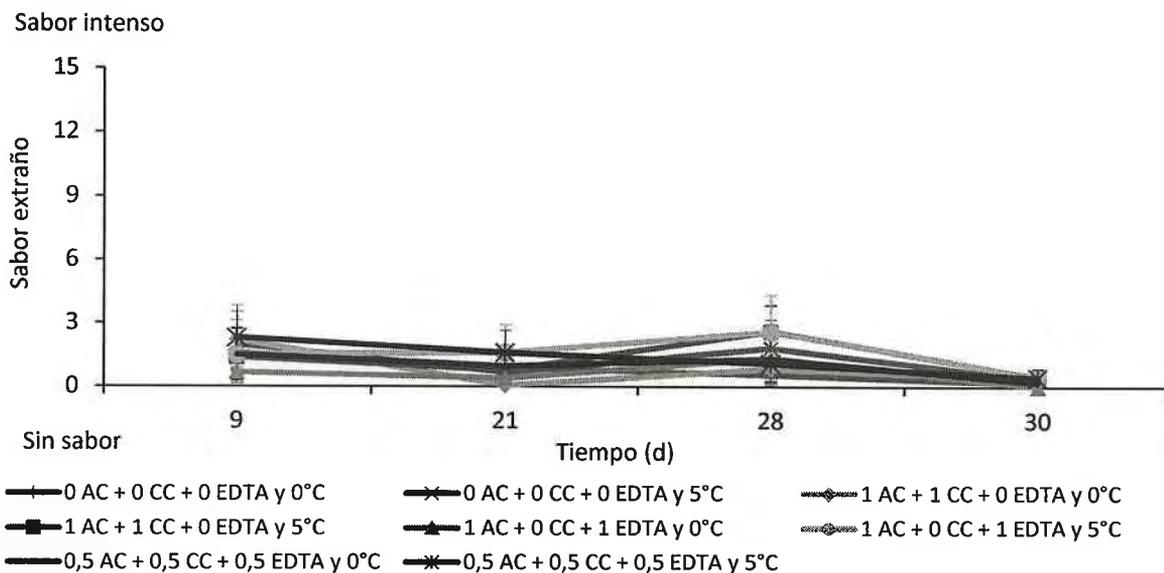


**Figura 187.** Valores sensoriales de textura de uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

### Sabor extraño

El sabor extraño permaneció estable durante 30 días (Figura 188) sin presentarse diferencias significativas entre tratamientos.

Las soluciones antipardeantes y temperaturas empleadas en este ensayo no afectarían el sabor de las bayas.



**Figura 188.** Valores sensoriales de sabor extraño de uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Conclusiones

La tasa respiratoria de las bayas de 'Black Seedless' permaneció estable durante 21 días. La respiración no se vería afectada significativamente por el desgrane y las temperaturas empleadas.

En las concentraciones de gases dentro de los envases, el  $O_2$  se presentó estable durante 30 días, con valores entre 6,7 a 10,2%. En tanto el  $CO_2$  presentó un incremento hasta el día 9, para luego estabilizarse en torno a 2,3-4,1%.

Los tratamientos a 0°C presentaron las mayores y menores concentraciones significativas de  $O_2$  y  $CO_2$  respectivamente, con 10,2 a 9,0% para el  $O_2$  y 2,3 a 2,9% para el  $CO_2$ . En el caso contrario, los tratamientos a 5°C alcanzaron las menores y mayores concentraciones de  $O_2$  y  $CO_2$  respectivamente, con 6,7 a 10% para el  $O_2$  y 3,0 a 4,1% para el  $CO_2$ .

El pardeamiento expresado en términos de color, no sería inhibido significativamente por el uso de las soluciones antipardeantes y concentraciones utilizadas en este ensayo.

La firmeza presentó valores estables durante 30 días de almacenamiento. Temperaturas de 0°C prevendrían mejor la pérdida de firmeza en comparación a 5°C.

Los porcentajes de pudriciones encontrados no superaron el 25% de la superficie de las bayas. Todos los tratamientos hasta el día 9 se mantuvieron sin pudriciones.

Los tratamientos a 0°C se mantuvieron sin pudriciones durante 30 días, mientras que a 5°C las bayas de Black Seedless presentaron pudriciones de hasta 20,8% al día 30.

Los parámetros químicos de sólidos solubles totales y acidez titulable permanecieron estables durante 30 días de almacenamiento, no siendo afectados por las soluciones antipardeantes ni temperaturas empleadas en este ensayo.

El contenido de fenoles en la piel de bayas 'Black Seedless', fue descendiendo durante 30 días de almacenamiento, presentando un mayor contenido de fenoles a 0°C en comparación a 5°C.

La capacidad antioxidante de la piel de bayas 'Black Seedless' presentó una disminución durante 30 días de almacenamiento.

Los parámetros sensoriales de apariencia, textura y sabor extraño permanecieron estable durante 30 días de almacenamiento, sin ser afectados por las soluciones antipardeantes ni temperaturas empleadas.

## Objetivos Cumplidos

En este ensayo se cumplieron los siguientes puntos (Cuadro 79), señalados en la Carta Gantt de la etapa I del proyecto (Cuadro 2).

**Cuadro 79.** Actividades realizadas en el ensayo Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada 'Black Seedless' tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa y refrigeración

Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Indicador de resultado
Estandarización del proceso de producción y envasado	Ajustar las técnicas y tratamientos aplicados	1 producto terminado: Black Seedless desgranada, envasada en atmósfera modificada activa con antipardeantes.
Ensayos de vida útil	Definir el proceso productivo y evaluar la efectividad de los envases y de la mezcla de gases.	Uva desgranada con calidad adecuada bajo atmósfera modificada activa, antipardeantes y refrigeración.

### **6.1.5 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Superior, Thompson y Black Seedless tratadas con antipardeantes y almacenadas en atmósfera modificada activa a 5°C**

#### **Hipótesis**

El uso combinado de soluciones antipardeantes junto a un envase de atmósfera modificada activa, prolonga la vida útil de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Superior, Thompson y Black Seedless por al menos 14 días.

#### **Objetivos**

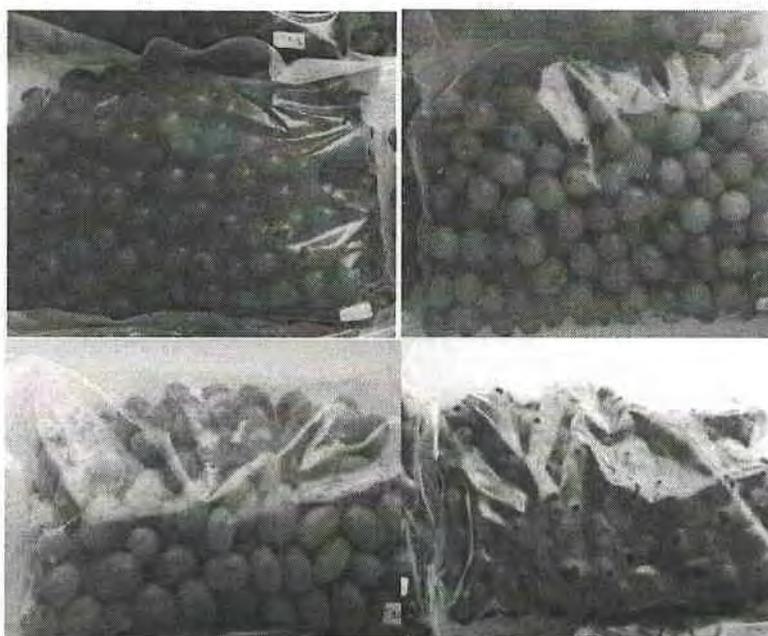
Evaluar el efecto del uso de las soluciones antipardeantes y atmósfera modificada activa sobre la concentración de gases, color, firmeza, y porcentaje de pudriciones en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Superior, Thompson y Black Seedless por al menos 14 días.

#### **Procesamiento**

Siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 15 se realizó el procesamiento de la materia prima que fueron 4 variedades de uva de mesa (Flame, Superior, Thompson y Black Seedless). La temperatura de trabajo fue de 10°C.

La materia prima se pesó para así obtener el rendimiento del proceso. Luego, se procedió a desgranar los racimos de forma manual, girando la baya para provocar el desprendimiento de ésta. Las bayas se lavaron en una solución de NaClO (100 mg L<sup>-1</sup>) con agua a 5°C, este lavado se realizó con movimientos verticales en un recipiente de plástico acanalado (3 min). Posteriormente, las bayas se enjuagaron con agua a 5°C (3 min).

Para eliminar el exceso de agua y evitar la proliferación de microorganismos, las bayas se dejaron sobre una rejilla de plástico acanalada (5 min). El envasado (Figura 189) se realizó en bolsas de polietileno de baja permeabilidad ( $2500 \text{ mL O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ) en formato de 1 kg, con una inyección de gases de 5%  $\text{O}_2$  y 0%  $\text{CO}_2$ . Las bayas envasadas se almacenaron a  $5^\circ\text{C}$  durante 31 d.



**Figura 189.** Envasado de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Superior, Thompson y Black Seedless y almacenada durante 31 días en bolsas de atmósfera modificada activa, en formato de 1 kg.

### **Evaluaciones**

En las variedades Flame y Black Seedless las evaluaciones se realizaron en los días 0, 14 y 31 para las concentraciones de gases, color y firmeza. Finalmente el índice de pudriciones se analizó en los días 14 y 31.

En tanto, en las variedades Superior y Thompson Seedless las evaluaciones se realizaron en los días 0 y 14 para las concentraciones de gases, color y firmeza. Finalmente el índice de pudriciones se analizó en el día 14.

Se realizaron evaluaciones de concentración gaseosa, parámetros físicos (color y firmeza) y pudriciones.

### **Diseño experimental**

Se realizó un diseño completamente aleatorizado, y La unidad experimental fue una bolsa con 1 kg de bayas, teniendo 3 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos se detallan en el Cuadro 80.

**Cuadro 80.** Tratamientos utilizados en uva de mesa desgranada 'Flame', 'Black', 'Superior' y 'Thompson Seedless', y en bolsas de atmósfera modificada con inyección de gases.

Tratamiento	Solución antipardeante	Atmósfera modificada activa
1	Agua a 5°C	5% O <sub>2</sub> y 0% CO <sub>2</sub>
2	0,5% AC + 0,5% EDTA	21% O <sub>2</sub> y 0% CO <sub>2</sub>

AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

### **Análisis estadístico**

Los resultados de cada día se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia de 5%. Cuando se encontraron diferencias significativas entre tratamientos se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 5%. Para ello se utilizó el software estadístico Minitab Release 16,1 (Addlink Software Científico, S.L., Barcelona, España).

## Resultados y discusión

### Caracterización de la materia prima

Los resultados para la caracterización de la uva 'Flame Seedless' (Cuadro 81), fueron similares a los encontrados en los ensayos 4, 5 y 6 del Capítulo V.

**Cuadro 81.** Caracterización de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless'.

<b>Parámetros físicos<sup>a</sup></b>	
Peso (g)	5,1±0,3
Diámetro ecuatorial (mm)	18,0±0,3
Diámetro polar (mm)	19,9±0,3
Firmeza (kg-f)	0,2±0,0
Color de piel	
L	27,2±0,4
C*	9,3±0,6
Hab	11,5±1,2
<b>Parámetros químicos<sup>b</sup></b>	
Sólidos solubles totales (%)	16,3±0,2
Acidez titulable (%)	0,4±0,0
pH	3,7±0,0
Sólidos solubles totales/acidez titulable	36,9±1,5

<sup>a</sup> Corresponde a la media de 20 muestras ± desviación estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 4 muestras ± desviación estándar

Los resultados para la caracterización de la uva 'Black Seedless' (Cuadro 82); fueron similares a los encontrados en el ensayo 4 de la etapa II.

**Cuadro 82.** Caracterización de uva de mesa desgranada 'Black Seedless'.**Parámetros físicos<sup>a</sup>**

Peso (g)	5,1±0,2
Diámetro ecuatorial (mm)	17,1±0,2
Diámetro polar (mm)	25,3±0,3
Firmeza (kg-f)	0,2±0,0
Color de piel	
L	26,4±0,4
C*	2,5±0,3
Hab	324,1±4,3

**Parámetros químicos<sup>b</sup>**

Sólidos solubles totales (%)	19,9±0,4
Acidez titulable (%)	0,6±0,0
pH	3,8±0,0
Sólidos solubles totales/acidez titulable	35,5±1,1

<sup>a</sup> Corresponde a la media de 20 muestras ± desviación estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 4 muestras ± desviación estándar

Los resultados para la caracterización de la uva 'Superior Seedless' (Cuadro 83), fueron similares a los encontrados en el ensayo 3 del Capítulo V.

**Cuadro 83.** Caracterización de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless'.**Parámetros físicos<sup>a</sup>**

Peso (g)	6,3±0,2
Diámetro ecuatorial (mm)	19,7±0,3
Diámetro polar (mm)	22,8±0,4
Firmeza (kg-f)	0,4±0,0
Color de piel	
L	48,7±0,6
C*	17,2±0,6
Hab	110,0±0,9

**Parámetros químicos<sup>b</sup>**

Sólidos solubles totales (%)	17,9±0,3
Acidez titulable (%)	0,5±0,0
pH	3,9±0,0
Sólidos solubles totales/acidez titulable	37,5±0,4

<sup>a</sup> Corresponde a la media de 20 muestras ± desviación estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 4 muestras ± desviación estándar

Los resultados para la caracterización de la uva 'Thompson Seedless' (Cuadro 84); fueron similares a los encontrados los ensayos 1, 2, 7 y 8 de la etapa I.

**Cuadro 84.** Caracterización de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless'.**Parámetros físicos<sup>a</sup>**

Peso (g)	5,1±0,1
Diámetro ecuatorial (mm)	17,1±0,2
Diámetro polar (mm)	25,3±0,3
Firmeza (kg-f)	0,4±0,0
Color de piel	
L	50,5±0,5
C*	19,1±0,5
Hab	110,5±0,6

**Parámetros químicos<sup>b</sup>**

Sólidos solubles totales (%)	20,3±0,2
Acidez titulable (%)	0,5±0,0
pH	3,8±0,0
Sólidos solubles totales/acidez titulable	37,6±0,5

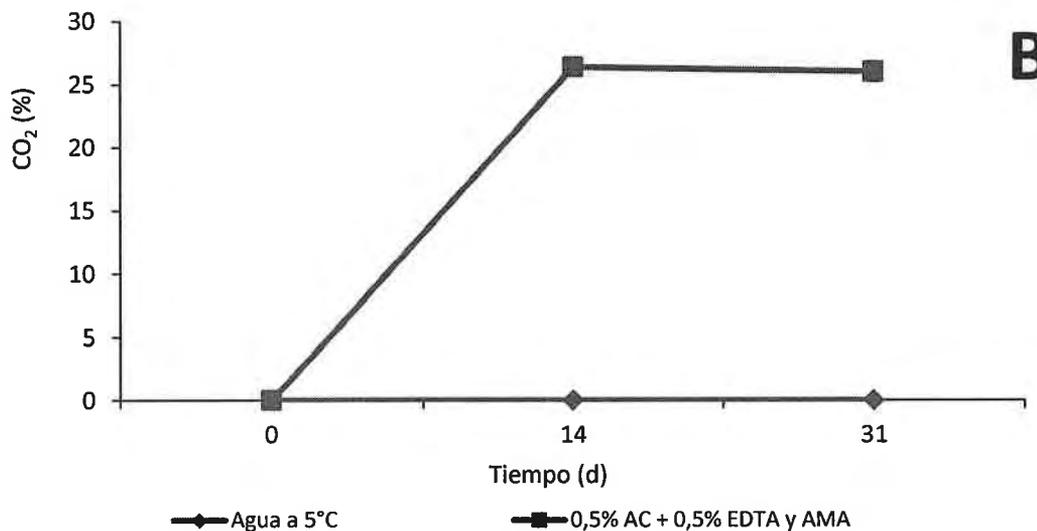
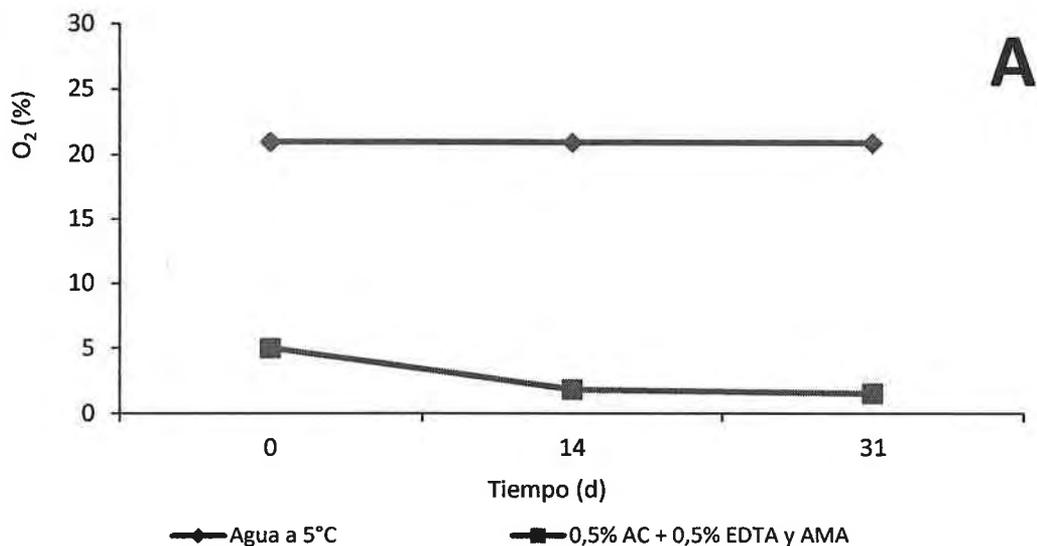
<sup>a</sup> Corresponde a la media de 20 muestras ± desviación estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 4 muestras ± desviación estándar

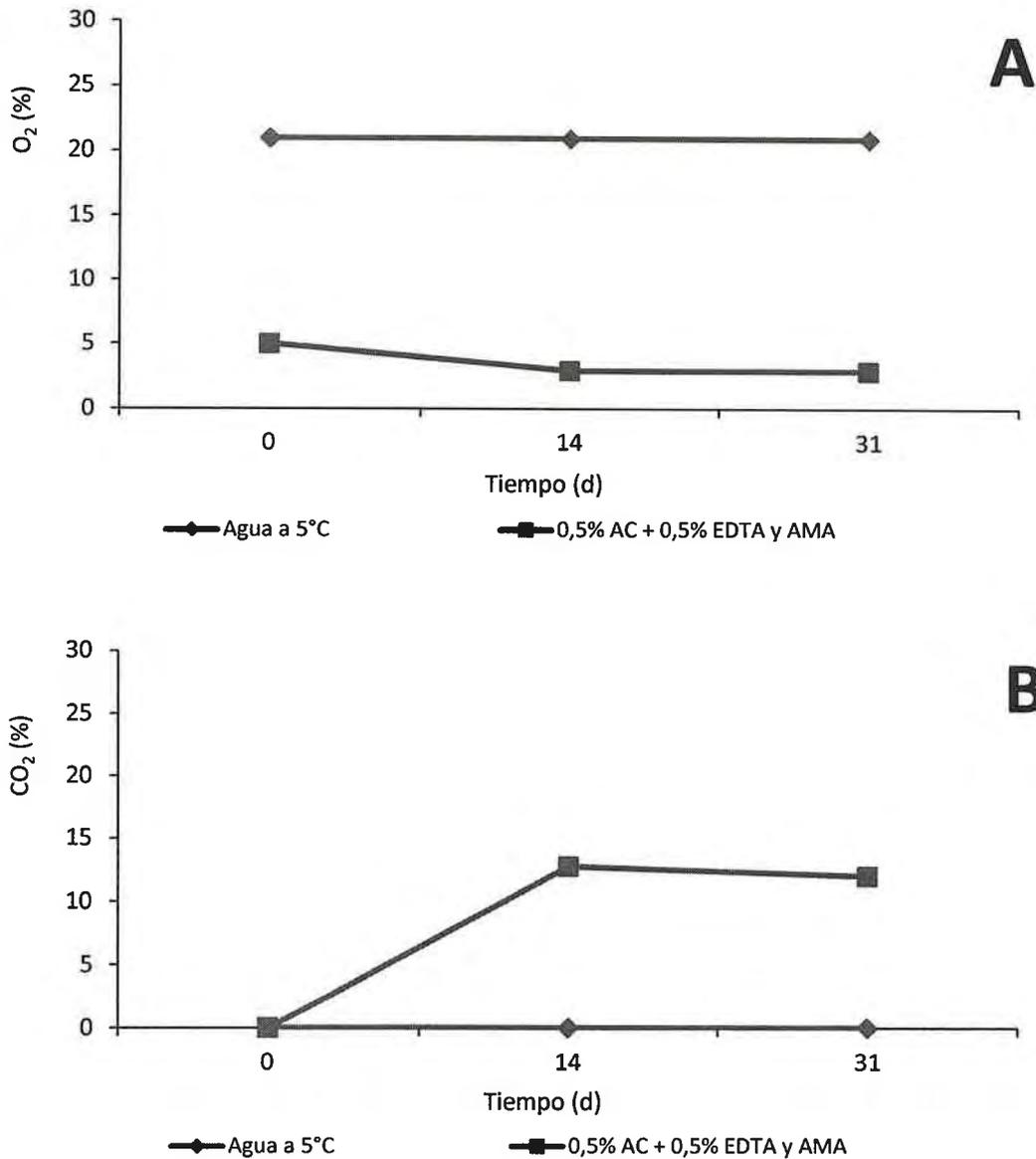
**Concentración de gases**

En las variedades se presentó una disminución e incremento de los porcentajes de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> respectivamente (Figuras 190, 191, 192 y 193).

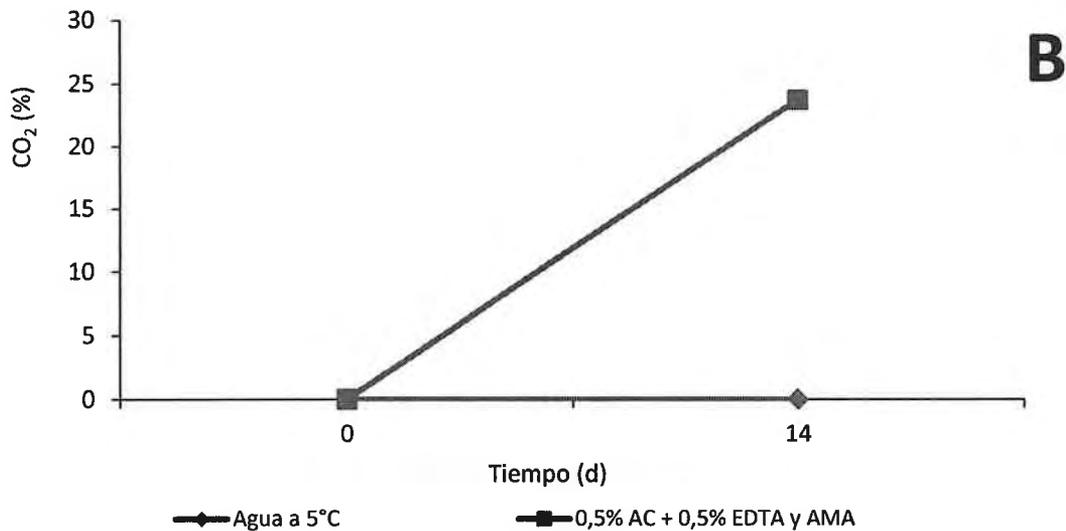
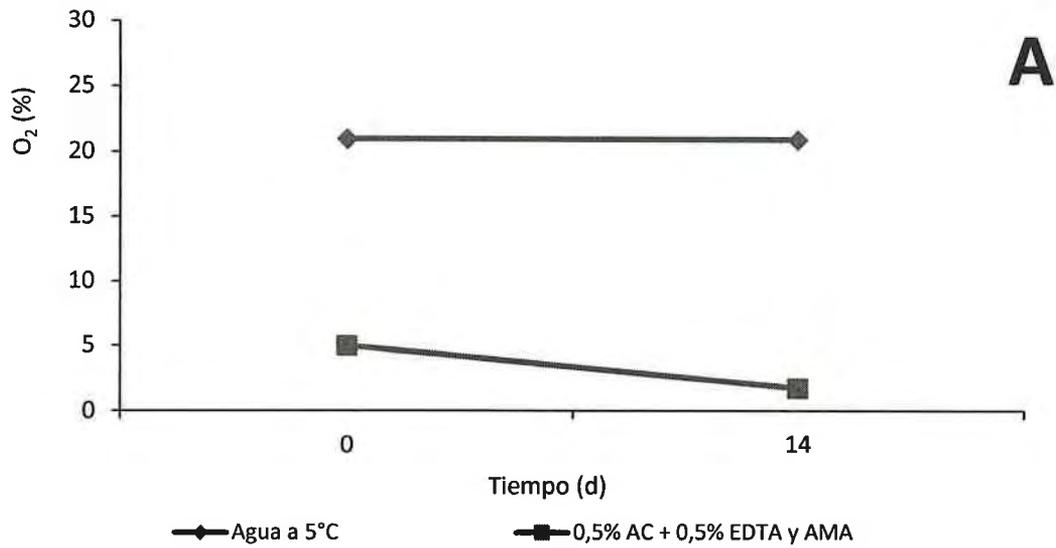
En las variedades estudiadas los porcentajes de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> presentaron diferencias significativas entre tratamientos, en donde el tratamiento con antipardecantes y atmósfera modificada activa alcanzó los menores y mayores porcentajes de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>, los que alcanzaron un rango en los días 4 y 31 de 1,8-1,5% y 26,4-26,1% respectivamente para Flame Seedless (Apéndice CXI y CXII), de 2,9 y 12,8-12,0% respectivamente para Black Seedless (Apéndice CXIII y CXIV), de 1,7 y 23,8% para Superior Seedless (Apéndice CXV y CXVI) y de 3 y 20,9% respectivamente para Thompson Seedless (Apéndice CXVII y CXVIII).



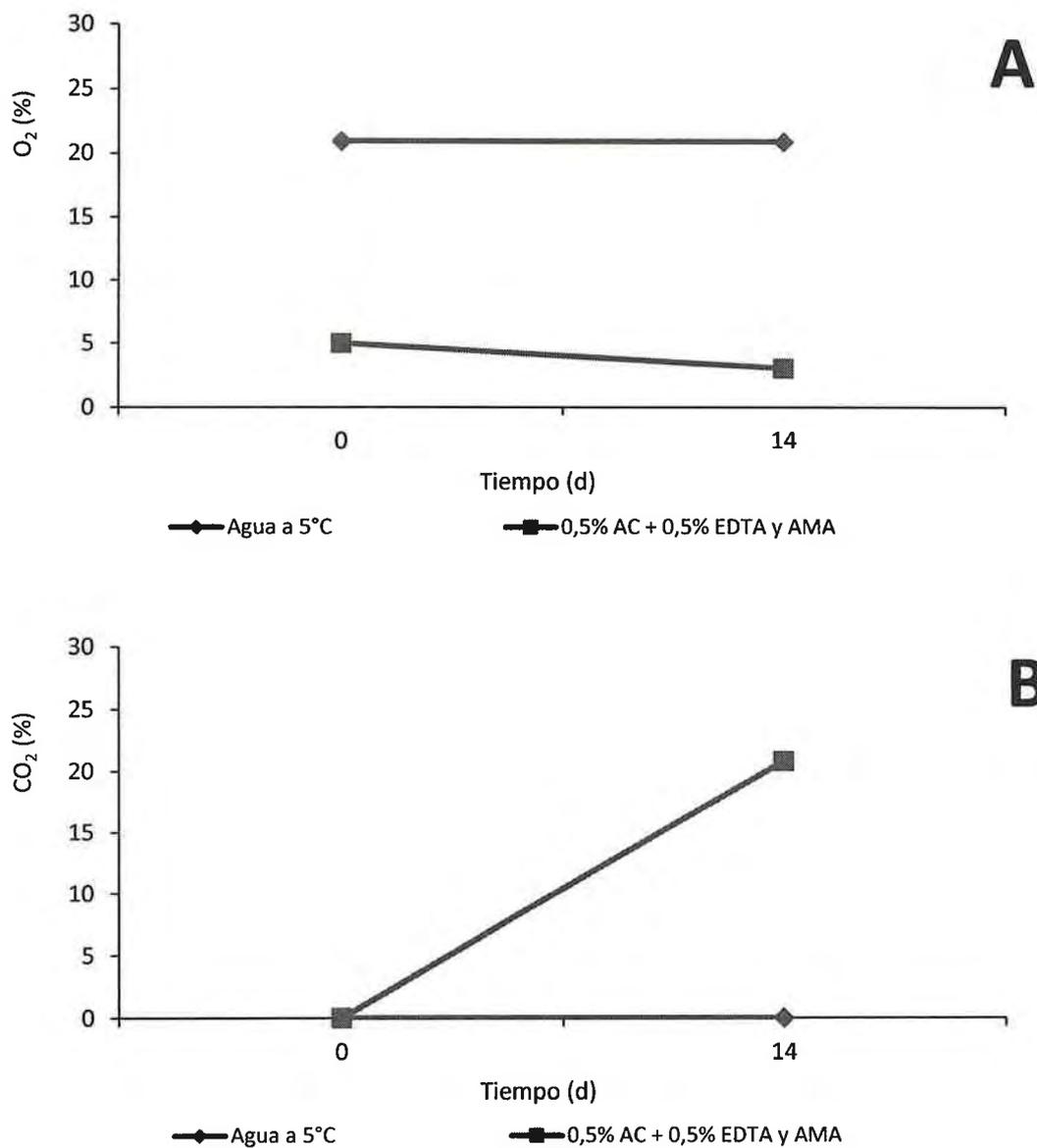
**Figura 190.** Porcentajes de oxígeno (A) y dióxido de carbono (B) en bolsas de atmósfera modificada activa, de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 31 días a 5°C. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético; AMA: atmósfera modificada activa.



**Figura 191.** Porcentajes de oxígeno (A) y dióxido de carbono (B) en bolsas de atmósfera modificada activa, de uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 31 días a 5°C. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético; AMA: atmósfera modificada activa.



**Figura 192.** Porcentajes de oxígeno (A) y dióxido de carbono (B) en bolsas de atmósfera modificada activa, de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 31 días a 5°C. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético; AMA: atmósfera modificada activa.



**Figura 193.** Porcentajes de oxígeno (A) y dióxido de carbono (B) en bolsas de atmósfera modificada activa, de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 31 días a 5°C. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético; AMA: atmósfera modificada activa.

La utilización de atmósfera modificada activa permitió alcanzar concentraciones cercanas a las reportadas como beneficiosas para inhibir el desarrollo de pudriciones (5% O<sub>2</sub> y 10% CO<sub>2</sub>), lo que lograría reducir su incidencia (Kader,

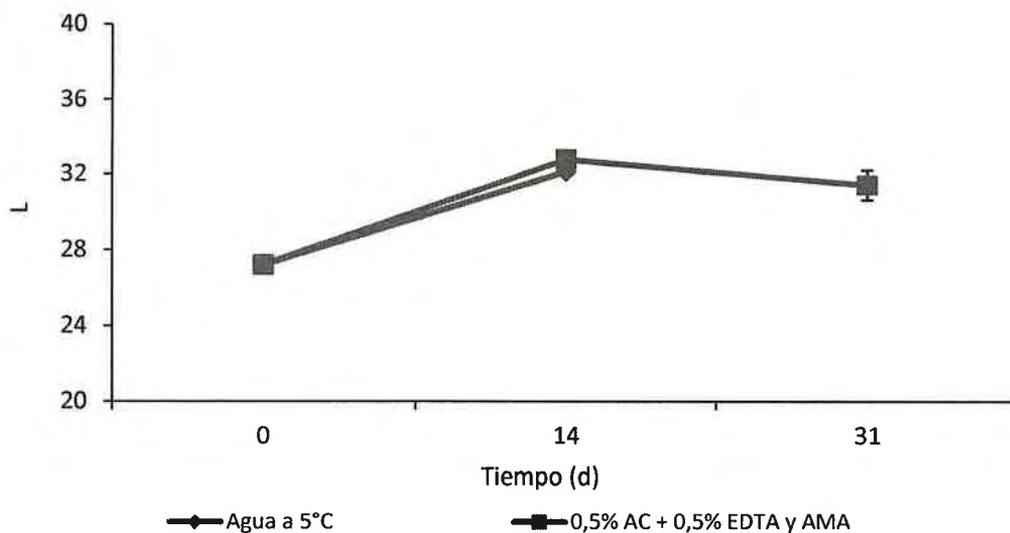
2007), sin embargo el alto contenido de CO<sub>2</sub> podría inducir fermentaciones en la fruta.

## Parámetros físicos

### Color de la piel de la baya

#### L

En Flame Seedless la luminosidad no presentó diferencias significativas entre tratamientos, presentando un incremento que se estabilizó desde el día 14 (Figura 194) con valores en torno a 31.5-32,8 (Apéndice CXIX).

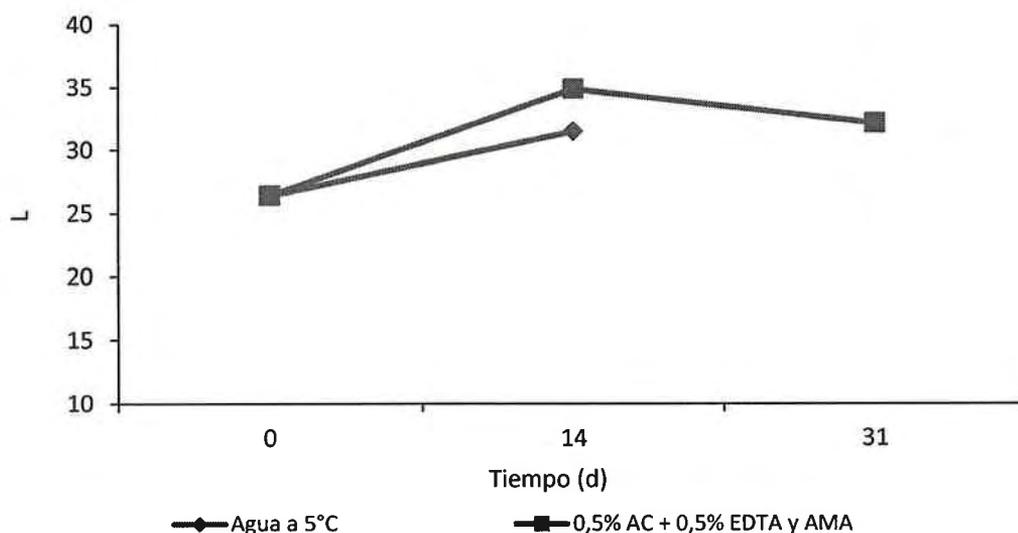


**Figura 194.** Valores de L en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 31 días a 5°C. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético; AMA: atmósfera modificada activa.

Los resultados mostrarían que para esta variedad la aplicación de antipardecantes y atmósfera modificada no afectaría este parámetro en forma significativa.

En tanto, en Black Seedless al igual que en Flame Seedless la L se vio incrementada (Figura 195). En el día 14 se presentaron diferencias significativas entre tratamientos, en donde el tratamiento con antipardeantes y atmosfera modificada activa alcanzó mayores valores de L (34,9) respecto al tratamiento sin antipardeante ni atmósfera modificada (31,5).

Para esta variedad la aplicación de antipardeantes y atmósfera modificada sería significativa para inhibir el pardeamiento de las bayas de 'Black Seedless'. Esto se basaría en las bajas concentraciones de O<sub>2</sub> alcanzadas en los envases, el que es un sustrato de la enzima polifenol oxidasa, causante del pardeamiento que se expresa con menor luminosidad o claridad de las bayas (Whitaker, 1994). Además, el uso de antipardeantes como ácido cítrico y EDTA lograría inhibir a la polifenol oxidasa reduciendo su efecto (Sapers, 1993; Miyawaki, 2006; Qi y Hu, 2011).

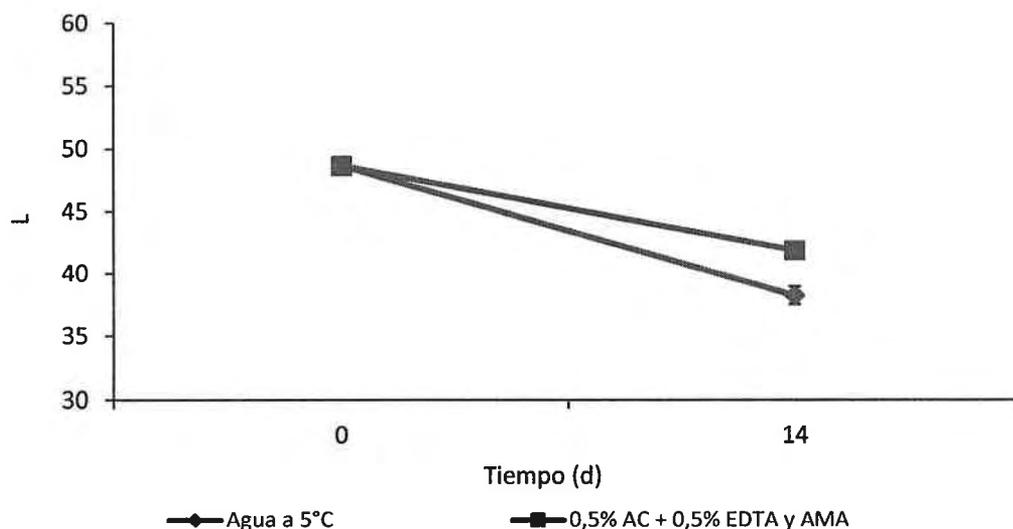


**Figura 195.** Valores de L en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 31 días a 5°C. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético; AMA: atmósfera modificada activa.

En Superior Seedless la L se vio reducida desde el día 0 al 14 (Figura 196), en donde el tratamiento con antipardeantes y atmósfera modificada presentó la mayor

L en el día 14 (41,9) en comparación al testigo sin antipardecante ni atmósfera modificada (38,3) (Apéndice CXX).

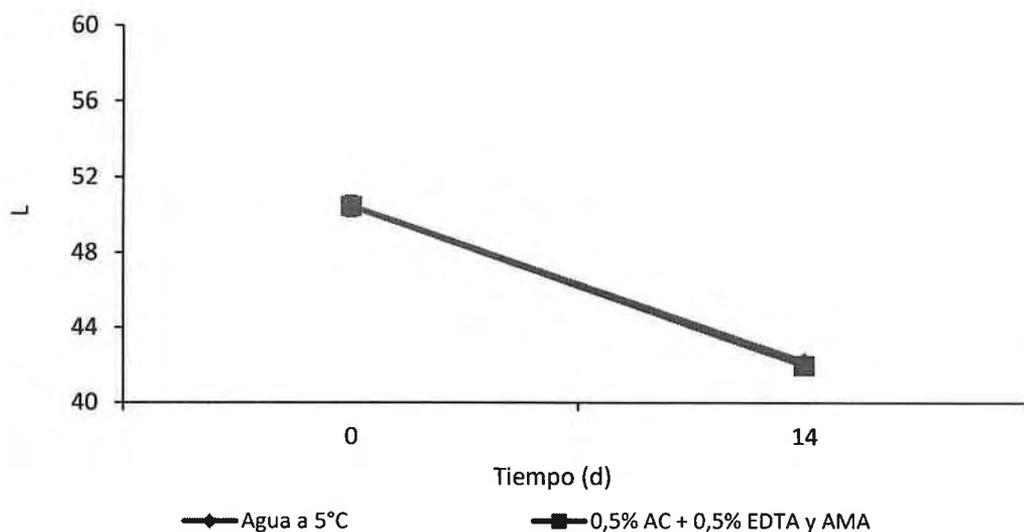
Las razones de estos resultados serían las mismas que las expuestas para Black Seedless.



**Figura 196.** Valores de L en uva de mesa desgranada ‘Superior Seedless’ durante 31 días a 5°C. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético; AMA: atmósfera modificada activa.

Finalmente, las bayas de ‘Thompson Seedless’ mostraron una disminución durante 14 días (Figura 197), sin presentar diferencias significativas entre tratamientos (42,0 a 42,2).

En esta variedad no sería efectivo el uso de antipardecantes y atmósfera modificada activa para inhibir el pardeamiento.



**Figura 197.** Valores de L en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 31 días a 5°C. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético; AMA: atmósfera modificada activa.

### Porcentaje de pudriciones

El rango de pudriciones para Flame Seedless se mantuvo en 1,4% de pudriciones leves (<25% de la baya) en el día 14, y en el día 31 alcanzó un 48% en el tratamiento sin antipardecante ni atmósfera modificada, mientras que el tratamiento con atmósfera modificada y antipardecante no se presentaron pudriciones (Cuadro 85).

**Cuadro 85.** Rango de porcentajes de pudriciones leves (<25% de la baya), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 31 días a 5°C.

	Rango de pudriciones leves (%)	
	Tiempo de almacenamiento (d)	
	14	31
Agua a 5°C sin AMA	1,4	48,0
0,5% AC + 0,5% EDTA con AMA	1,4	0,0

En las bayas de 'Black Seedless' en el día 14 las pudriciones presentaron un rango de 0,3 a 1,0%, mientras que en el día 31 el tratamiento sin antipardecante ni atmósfera modificada alcanzó un 52% de pudriciones leves, mientras que el tratamiento con antipardecante y atmósfera modificada activa no presentó pudriciones (Cuadro 86).

**Cuadro 86.** Rango de porcentajes de pudriciones leves (<25% de la baya), en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 31 días a 5°C.

	<b>Rango de pudriciones leves (%)</b>	
	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>	
	<b>14</b>	<b>31</b>
Agua a 5°C sin AMA	1,0	52,0
0,5% AC + 0,5% EDTA con AMA	0,3	0,0

En las bayas de 'Superior Seedless' en el día 14 las pudriciones alcanzaron valores de 1,6 a 1,8% de pudriciones leves (Cuadro 87).

**Cuadro 87.** Rango de porcentajes de pudriciones leves (<25% de la baya), en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 14 días a 5°C.

	<b>Rango de pudriciones leves (%)</b>	
	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>	
	<b>14</b>	
Agua a 5°C sin AMA	1,8	
0,5% AC + 0,5% EDTA con AMA	1,6	

Finalmente, en el día 14 en las bayas de uva de 'Thompson Seedless' las pudriciones alcanzaron valores de 11,4% en el tratamiento testigo sin antipardecante ni atmósfera modificada activa, mientras que el tratamiento con antipardecante y atmósfera modificada no presentó pudriciones (Cuadro 88).

**Cuadro 88.** Rango de porcentajes de pudriciones leves (<25% de la baya), en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 14 días a 5°C.

<b>Rango de pudriciones leves (%)</b>	
<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>	
<b>14</b>	
Agua a 5°C sin AMA	11,4
0,5% AC + 0,5% EDTA con AMA	0,0

### **Conclusiones**

En los envases con bayas de Flame, Black, Superior y Thompson Seedless se presentaron una reducción e incremento de los porcentajes de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> respectivamente.

En las variedades estudiadas los porcentajes de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> la aplicación de atmósfera modificada activa permitió alcanzar menores y mayores porcentajes de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en los días 14 y 31 en un rango de 1,8-1,5% y 26,4-26,1% respectivamente para Flame Seedless, de 2,9 y 12,8-12,0% respectivamente para Black Seedless, de 1,7 y 23,8% para Superior Seedless y de 3 y 20,9% respectivamente para Thompson Seedless.

En Flame Seedless y Thompson Seedless, el pardeamiento expresado en la luminosidad de las bayas no sería afectado por la aplicación de antipardeantes y atmósfera modificada en forma significativa.

En Black Seedless y Superior Seedless, la aplicación de antipardeantes y atmósfera modificada activa reduciría el pardeamiento expresado en términos de luminosidad.

En Flame Seedless se alcanzó un máximo de 48% de pudriciones leves (<25% de la baya) en el tratamiento sin antipardeante ni atmósfera modificada en el día 31,

mientras que en el tratamiento con atmósfera modificada y antipardeciente no se presentaron pudriciones.

En las bayas de 'Black Seedless' en el día 31 el tratamiento sin antipardeciente ni atmósfera modificada alcanzó un 52% de pudriciones leves, mientras que el tratamiento con antipardeciente y atmósfera modificada activa no presentó pudriciones.

En las bayas de 'Superior Seedless' en el día 14 las pudriciones alcanzaron valores de 1,6 a 1,8% de pudriciones leves, tanto para el uso de antipardecientes y atmósfera modificada activa como en el tratamiento sin antipardecientes ni atmósfera modificada activa.

En las bayas de 'Thompson Seedless' en el día 14 las pudriciones alcanzaron valores de 11,4% en el tratamiento testigo sin antipardeciente ni atmósfera modificada activa, mientras que el tratamiento con antipardeciente y atmósfera modificada no presentó pudriciones.

### **Objetivos Cumplidos**

En este ensayo se cumplieron los siguientes puntos (Cuadro 89), señalados en la Carta Gantt de la etapa I del proyecto (Cuadro 2).

**Cuadro 89.** Actividades realizadas en el ensayo Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Superior, Thompson y Black Seedless tratadas con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C.

Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Indicador de resultado
Estandarización del proceso de producción y envasado	Ajustar las técnicas y tratamientos aplicados	4 productos terminados: uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Superior, Thompson y Black Seedless, en envases de 1 kg con atmósfera modificada activa con antipardeantes.
Ensayos de vida útil	Definir el proceso productivo y evaluar la efectividad de los envases y de la mezcla de gases.	Uva desgranada con calidad adecuada bajo atmósfera modificada activa, antipardeantes y refrigeración.

## **6.2 Resultados ensayos CEPOC**

### **6.2.1 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C**

#### **Hipótesis**

El uso combinado de soluciones antipardeantes junto a un envase de atmósfera modificada activa, prolonga la vida útil de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' a 5°C por al menos 20 días.

#### **Objetivo**

Evaluar el efecto del uso de las soluciones antipardeantes sobre la concentración de gases, color, firmeza, porcentaje de pudriciones, parámetros químicos y sensoriales en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' almacenada en atmósfera modificada activa.

#### **Procesamiento**

Siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 15 se realizó el procesamiento de la materia prima que fue uva de mesa 'Flame Seedless'.

La materia prima se pesó para así obtener el rendimiento del proceso. Luego, se procedió a desgranar los racimos de forma manual, girando la baya para provocar el desprendimiento de ésta. Las bayas se lavaron en una solución de NaClO (100 mg L<sup>-1</sup>) con agua a 5°C, este lavado se realizó con movimientos verticales en un recipiente de acero inoxidable acanalado (3 min). Posteriormente, las bayas se sumergieron en tratamientos antipardeantes con agua a 5°C (3 min) y luego se enjuagaron con agua a 5°C (3 min), para eliminar residuos de la superficie de la baya.

Para eliminar el exceso de agua y evitar la proliferación de microorganismos, las bayas se dejaron sobre una rejilla de acero inoxidable de 64x60 cm (5 min). El envasado (Figura 198) se realizó en bolsas de polietileno de baja permeabilidad ( $2500 \text{ mL O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ) e inyectando 5%  $\text{O}_2$ , 5%  $\text{CO}_2$  y 90%  $\text{N}_2$ . Las bayas envasadas se almacenaron a  $5^\circ\text{C}$  durante 30 d.



**Figura 198.** Envasado de bayas de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' en atmósfera modificada activa.

### **Evaluaciones**

Las evaluaciones se realizaron en los días 1, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 posteriores al procesamiento, a excepción de las evaluaciones de color y firmeza que se hicieron en los días 1, 15 y 30, y los parámetros químicos que se evaluaron en los días 1 y 30 posteriores al procesamiento.

Se realizaron evaluaciones de tasa respiratoria, concentración gaseosa, pudriciones, parámetros físicos (color y firmeza), químicos (pH, SST y AT), sensoriales (apariencia y textura) y microbiológicos (aerobios mesófilos y psicrófilos, enterobacterias, y hongos y levaduras).

## Diseño experimental

Se realizó un diseño completamente aleatorizado. La unidad experimental fue una bolsa de 100 g de bayas, teniendo 3 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos se detallan en el Cuadro 90.

**Cuadro 90.** Tratamientos de soluciones antipardeantes aplicados a uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamiento	Solución antipardeante
1	0% AC + 0% CC + 0% EDTA
2	1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA
3	1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA
4	0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Análisis estadístico

Los resultados de cada día se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia de 5%. Cuando se encontraron diferencias significativas entre tratamientos se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 5%. Para ello se utilizó el software estadístico Minitab Release 16,1 (Addlink Software Científico, S.L., Barcelona, España).

## Resultados y discusión

### Caracterización de la materia prima

Se observó en el Cuadro 91 que el calibre fue de 18,4 mm (diámetro ecuatorial), encontrándose dentro de los valores de calidad para exportación (Muñoz y Lobato, 2000; Palma, 2006).

Con respecto al color de la piel, se observó un tono rosado/rojo oscuro pero poco intenso.

El contenido de SST fue de 19,1%, siendo superior al mínimo necesario para la cosecha (16%). Además, se observa un porcentaje de ácido tartárico de 0,4%, obteniéndose una relación SST/AT de 42,8 (Cuadro 91).

**Cuadro 91.** Caracterización de uva de mesa 'Flame Seedless'.

<b>Parámetros físicos<sup>a</sup></b>	
Peso (g)	3,9±0,1
Diámetro ecuatorial (mm)	18,4±0,2
Diámetro polar (mm)	18,8±0,2
Firmeza (kg-f)	0,4±0,0
Color de piel	
L	30,5±0,3
C*	7,7±0,5
H <sub>ab</sub>	18,7±0,8
<b>Parámetros químicos<sup>b</sup></b>	
Sólidos solubles totales (%)	19,1±0,5
Acidez titulable (%)	0,4±0,0
pH	3,4±0,0
Sólidos solubles totales/acidez titulable	42,8±2,4

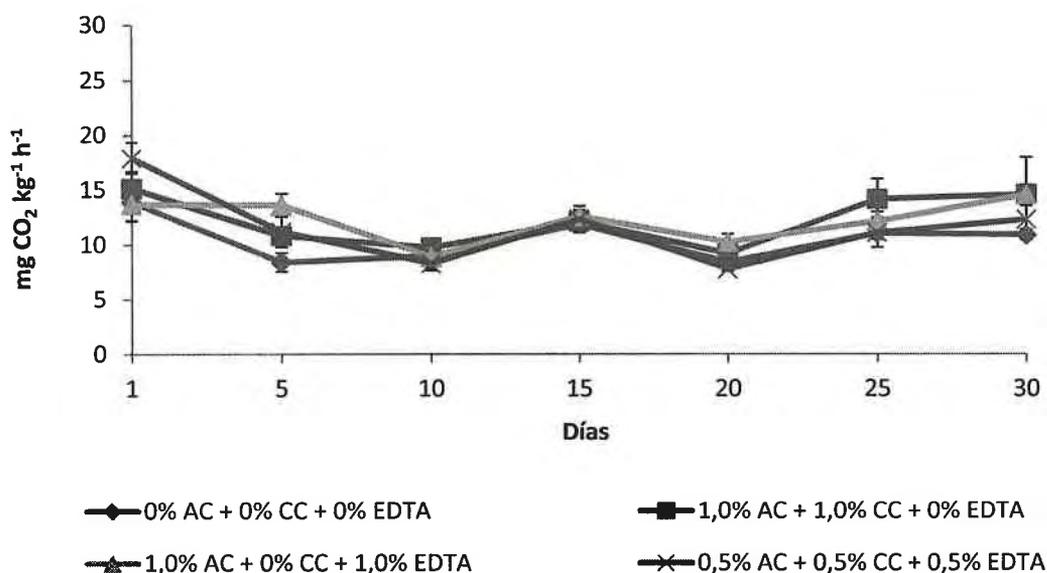
<sup>a</sup> Corresponde a la media de 30 muestras ± error estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 6 muestras ± error estándar

### Tasa respiratoria

La tasa respiratoria se mantuvo constante en todos los tratamientos como se observa en la Figura 199, esto se debe principalmente a que la uva de mesa es un fruto no climatérico, por lo que su respiración no debería variar durante su almacenamiento. Se obtuvieron valores entre 13,7 y 17,9 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> en el día 1, y entre 11,0 y 14,6 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> en el día 30 de almacenamiento a 5°C (Figura 199).

Sólo se encontraron diferencias significativas en el día 5 de almacenamiento, donde los tratamientos en que se utilizaron agentes antipardeckantes presentaron valores de tasa respiratoria más altos.

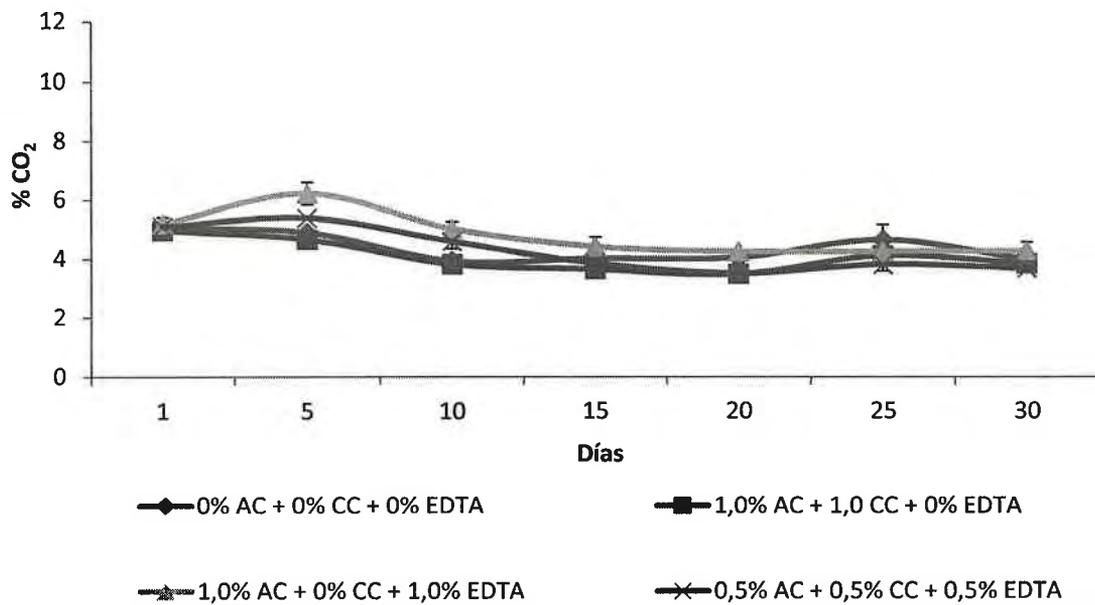


**Figura 199.** Tasa respiratoria ( $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeckantes durante 30 días a  $5^\circ\text{C}$ . Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

### Concentración de gases

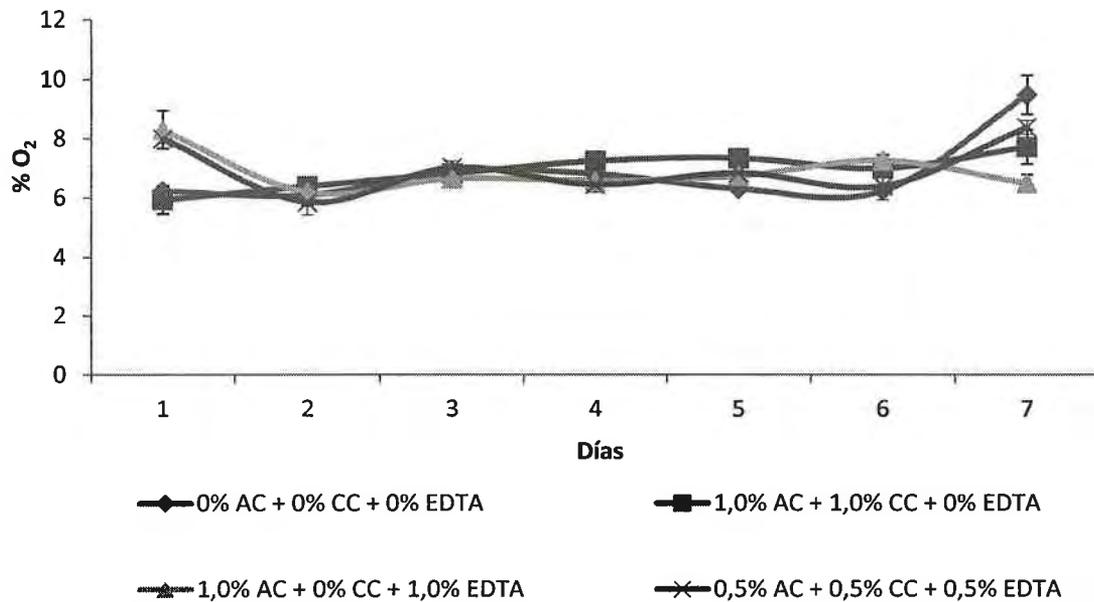
En general, la concentración de gases dentro de los envases de uva de mesa desgranada tratados con agentes antipardeckantes se mantuvo constante durante su almacenamiento a  $5^\circ\text{C}$  (Figura 200).

La concentración de  $\text{CO}_2$  presentó valores entre 5,0 y 5,2% en el día 1 y entre 3,7 y 4,3% en el día 30 de almacenamiento (Figura 200). Sólo se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los días 5, 10 y 20, donde los tratamientos 0% AC + 0% CC + 0% EDTA y 1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA presentaron los menores porcentajes de  $\text{CO}_2$  (Figura 200).



**Figura 200.** Porcentajes de CO<sub>2</sub> obtenidos en envases de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antiparadeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

La concentración de O<sub>2</sub> presentó valores entre 5,9 y 8,3% en el día 1 y entre 6,5 y 9,5% en el día 30 de almacenamiento, manteniéndose estable (Figura 201).



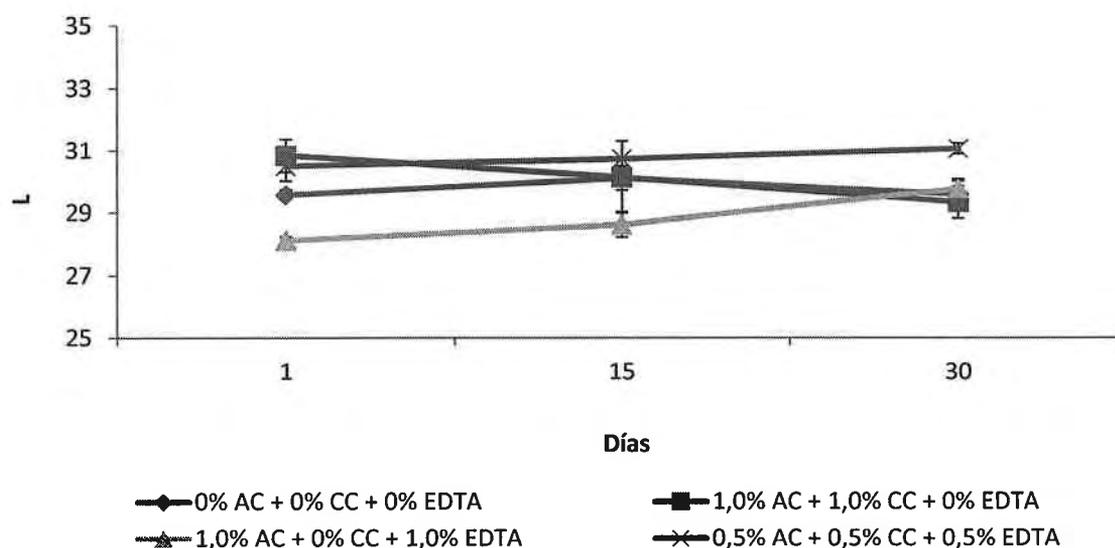
**Figura 201.** Porcentajes de O<sub>2</sub> obtenidos en envases de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

### Parámetros físicos

#### Color de la piel de la baya

L

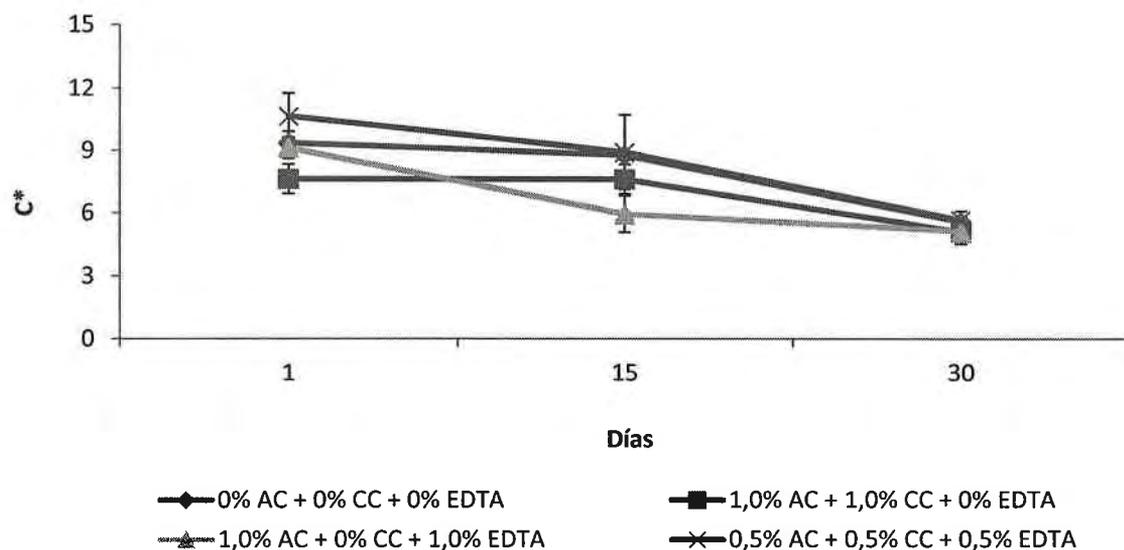
Con respecto a los parámetros de color, la luminosidad se mantuvo estable durante todo el almacenamiento a 5°C (Figura 202). Esto se debe principalmente a que la variedad utilizada tiene una piel de color rojo que no se pardea durante su almacenamiento.



**Figura 202.** Valores de L en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

### C\*

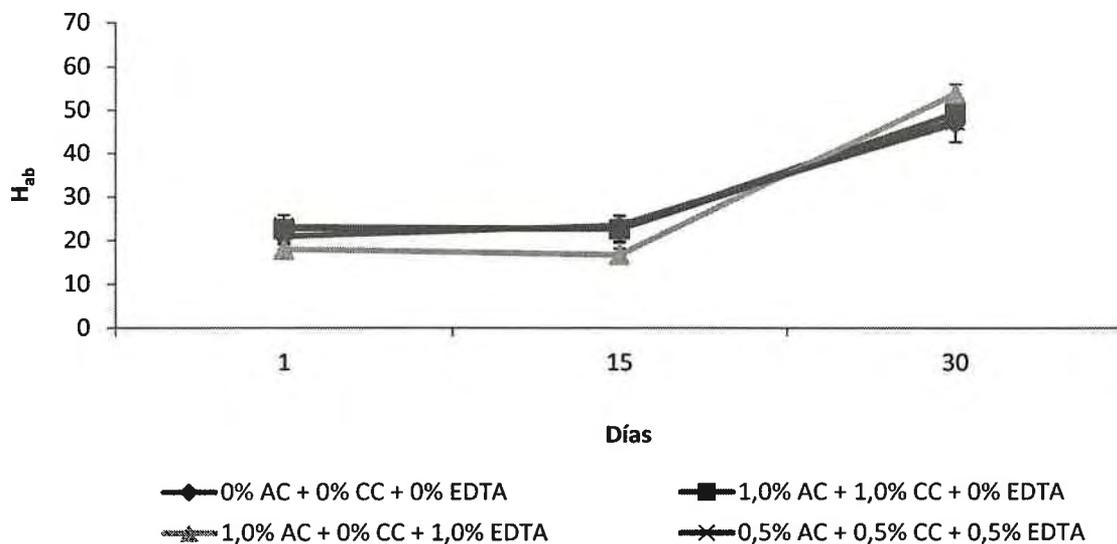
La saturación del color no fue afectada por la aplicación de agentes antipardeantes ni atmósfera modificada activa, sin embargo, se observó una disminución de ésta durante el almacenamiento (Figura 203), por lo que todos los tratamientos presentaron colores menos intensos al finalizar el ensayo.



**Figura 203.** Valores de  $C^*$  en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5%  $O_2$  + 5%  $CO_2$ ) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

### $H_{ab}$

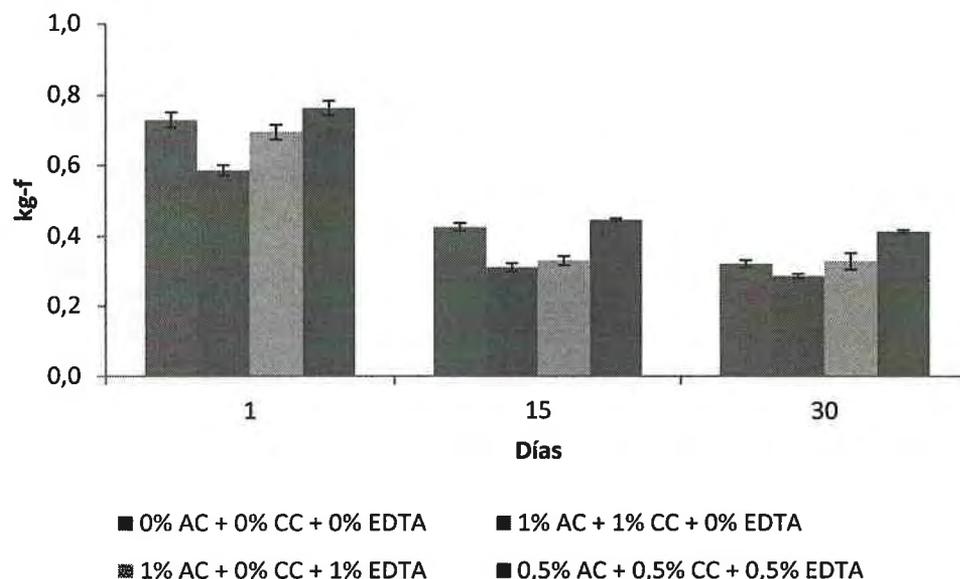
Los valores de  $H_{ab}$  fluctuaron entre 18,0 y 13,2° en el día 1, y entre 47,4 y 54,2° en el día 30 de almacenamiento a 5°C, sin presentar diferencias significativas entre tratamientos (Figura 204). La variedad utilizada presenta un tono rojo en su piel, que al inicio del almacenamiento es más rosado y que al finalizar el almacenamiento se torna más rojizo.



**Figura 204.** Valores de  $H_{ab}$  en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5%  $O_2$  + 5%  $CO_2$ ) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

### Firmeza de la baya

La firmeza de las bayas disminuyó durante el almacenamiento, como un proceso natural de senescencia de la fruta. Cabe destacar que el tratamiento 0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA presentó los mayores valores de firmeza en los días evaluados (Figura 205).



**Figura 205.** Valores de firmeza (kg-f) en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Parámetros químicos

### SST

El contenido de SST se vio afectado por los tratamientos aplicados, observando se tanto al inicio como al final del almacenamiento a 5°C que el tratamiento 1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA tuvo los mayores porcentajes, manteniéndose estables (Cuadro 92). Debido a que la uva de mesa es un fruto no climatérico, no debería variar estos parámetros, lo que se evidencia con los resultados obtenidos (Cuadro 92).

**Cuadro 92.** Porcentaje de SST en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	SST (%)	
	Almacenamiento (d)	
	1	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	16,9 <sup>a</sup> b <sup>b</sup>	17,2 b
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	16,8 b	16,5 bc
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	20,9 a	19,6 a
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	17,0 b	15,2 c

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de SST (n=3).

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

## AT

La AT presentó valores estables durante todo el almacenamiento entre 0,42 y 0,60% ácido tartárico (Cuadro 93).

Sólo se observaron diferencias significativas entre tratamientos al inicio del almacenamiento (Cuadro 93), lo que se podría deber principalmente a la heterogeneidad de la fruta utilizada.

**Cuadro 93.** Porcentaje de AT en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	Ácido tartárico (%)		
	Almacenamiento (d)		
	1		30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	0,47 <sup>a</sup>	b <sup>b</sup>	0,49 NS <sup>c</sup>
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	0,60	a	0,45
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	0,45	b	0,44
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	0,42	b	0,51

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de AT (n=3).

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

c NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## pH

Como se observa en el Cuadro 94, tanto al inicio como al final del almacenamiento a 5°C se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, donde aquellas bayas tratadas con EDTA presentaron los valores más altos de pH, debido a que este producto es básico.

**Cuadro 94.** Valores de pH en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	pH	
	Almacenamiento (d)	
	1	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	3,43 <sup>a</sup> b <sup>b</sup>	3,50 ab
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	3,25 c	3,46 b
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	3,62 a	3,61 a
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	3,56 ab	3,53 ab

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de AT (n=3).

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

### Porcentaje de pudriciones

Luego de 20 días de almacenamiento a 5°C aparecieron pudriciones en las bayas almacenadas, donde las tratadas con agentes antipardeantes presentaron los menores porcentajes (Cuadro 95). Esto se debe principalmente que al disminuir el pH del medio se impide el crecimiento de algunos microorganismos y con ello disminuye la incidencia de pudriciones.

**Cuadro 95.** Porcentajes de pudriciones leves (< 25% de la baya) en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	Pudriciones (%)		
	Almacenamiento (d)		
	20	25	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	46,7 <sup>a</sup> b <sup>b</sup>	48,9 NS <sup>c</sup>	46,7 NS
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	42,2 ab	48,9	55,6
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	15,6 a	35,6	37,8
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	31,1 ab	57,8	35,6

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de pudriciones leves (n=3).

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

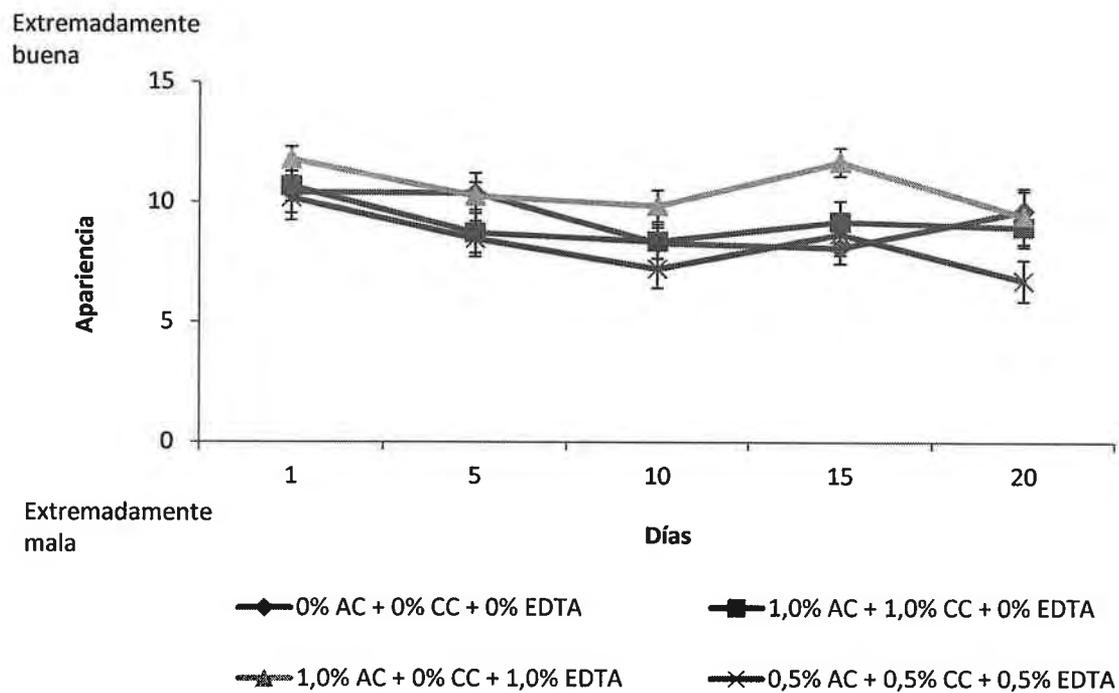
c NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## Parámetros sensoriales

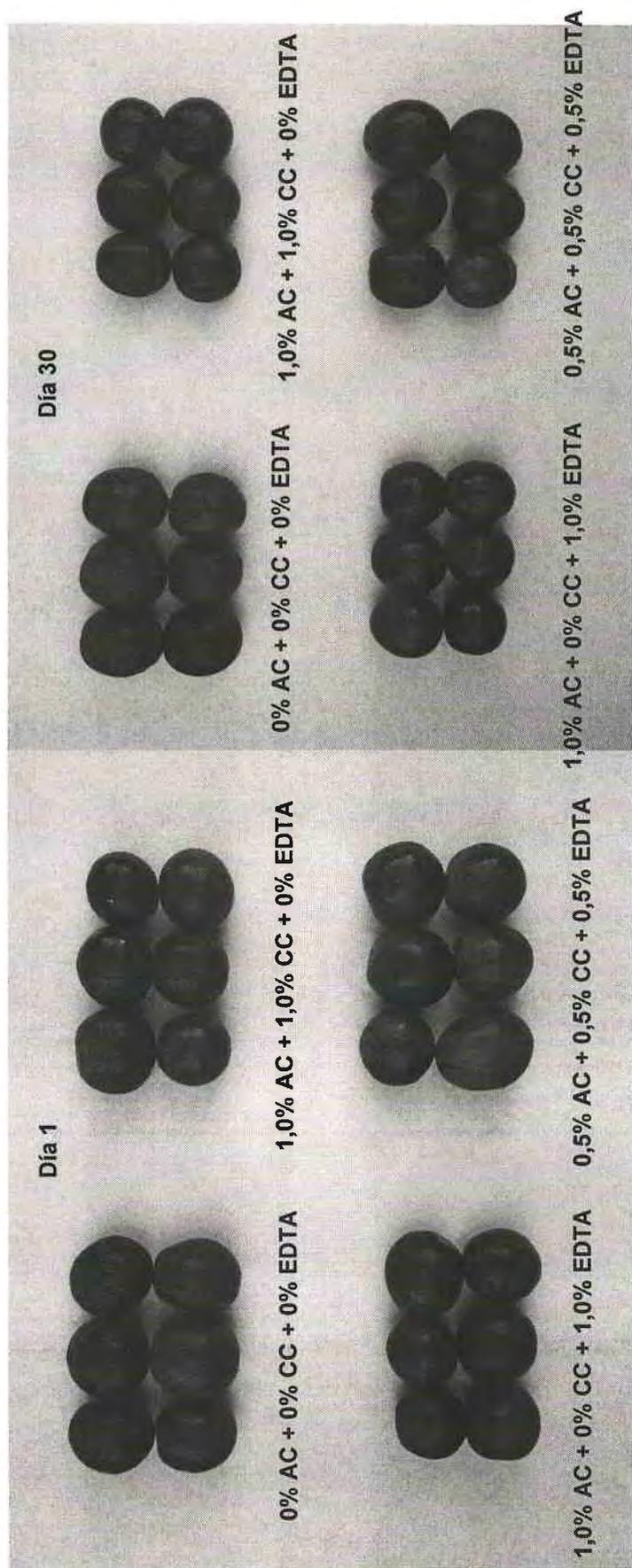
### Apariencia

En general, durante los 20 días de almacenamiento a 5°C, la evaluación sensorial de la apariencia de las bayas 'Flame Seedless' se mantuvo estable (Figura 206). Esto se debe principalmente a que esta variedad no presenta grandes cambios durante su almacenamiento, el color rojo de su piel no sufre variaciones visibles para los evaluadores (Figura 207).

Sólo se encontraron diferencias entre tratamientos en el día 15, donde los tratamientos con 1,0% AC presentaron los valores más altos (Figura 206).



**Figura 206.** Valores de apariencia en la evaluación sensorial de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

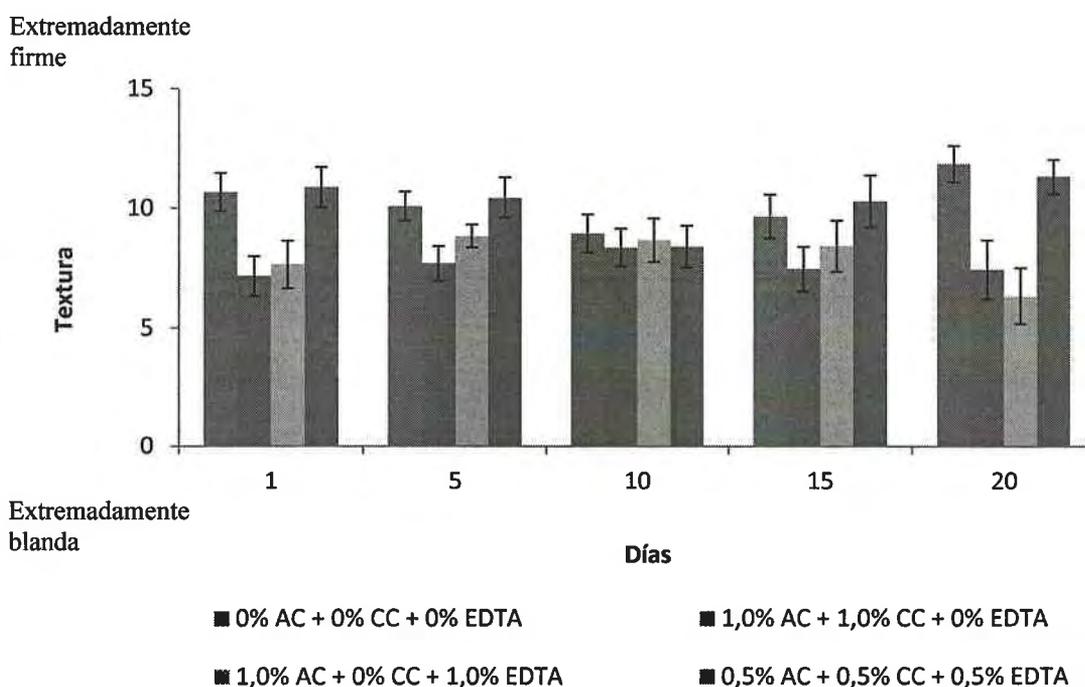


**Figura 207.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratadas con agentes antipardeantes y almacenadas en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Textura

En general, la evaluación sensorial de la textura se mantuvo estable según la apreciación de los evaluadores (Figura 208).

Los tratamientos con 1,0% AC presentaron los valores más bajos de textura desde el inicio del almacenamiento (Figura 208), lo que puede deberse a la heterogeneidad de la fruta cosechada.



**Figura 208.** Valores de textura en la evaluación sensorial de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 20 días. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Recuentos microbiológicos

### Aerobios mesófilos

El recuento de aerobios mesófilos se mantuvo estable durante todo el almacenamiento a 5°C, sin presentar diferencias entre los tratamientos aplicados (Cuadro 96). Por lo que la aplicación de agentes antipardecantes no influiría sobre este microorganismo. Cabe destacar que ninguno de los tratamientos supero el límite establecido por el reglamento sanitario de los alimentos (5,7 log ufc g<sup>-1</sup>).

**Cuadro 96.** Recuentos de aerobios mesófilos (log ufc g<sup>-1</sup>), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardecantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	Almacenamiento (d)				
	1	5	10	15	20
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	< 1	1,6	1,6	2,0	1,6
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	1,0	1,5	2,1	1,9	1,7
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	<1	1,5	1,8	1,8	1,7
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	<1	1,8	2,1	1,7	1,3

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetracético.

### Aerobios psicrófilos

El recuento de aerobios psicrófilos se mantuvo estable durante todo el almacenamiento a 5°C, sin presentar diferencias entre los tratamientos aplicados (Cuadro 97). Por lo que la aplicación de agentes antipardecantes no influiría sobre este microorganismo.

**Cuadro 97.** Recuentos de aerobios psicrófilos (log ufc g<sup>-1</sup>), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	Almacenamiento (d)				
	1	5	10	15	20
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	1,1	<1	1,5	2,0	2,3
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	1,5	1,7	2,3	2,0	1,7
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	1,4	1,8	1,8	2,0	1,8
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	<1	1,7	1,8	2,1	1,8

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

### Enterobacterias

El recuento de enterobacterias se mantuvo estable durante todo el almacenamiento a 5°C, sin presentar diferencias entre los tratamientos aplicados (Cuadro 98). Por lo que la aplicación de agentes antipardeantes no influiría sobre este microorganismo. Cabe destacar que ninguno de los tratamientos supero el límite establecido por el reglamento sanitario de los alimentos (4,7 log ufc g<sup>-1</sup>).

**Cuadro 98.** Recuentos de enterobacterias (log ufc g<sup>-1</sup>), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	Almacenamiento (d)				
	1	5	10	15	20
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	1,9	1,6	2,1	2,1	1,7
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	2,0	1,6	2,0	2,0	1,4
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	1,8	1,5	2,0	2,2	1,9
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	1,6	1,6	2,0	1,9	1,7

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Hongos y levaduras

El recuento de hongos y levaduras se mantuvo estable durante todo el almacenamiento a 5°C, sin presentar diferencias entre los tratamientos aplicados (Cuadro 99). A partir del día 15 de almacenamiento los recuentos comenzaron a aumentar, coincidiendo con la aparición de pudriciones en algunas bayas, cómo se comentó anteriormente.

**Cuadro 99.** Recuentos de hongos y levaduras ( $\log \text{ufc g}^{-1}$ ), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' tratada con agentes antipardeckantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	Almacenamiento (d)				
	1	5	10	15	20
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	1,5	<1	1,1	2,1	2,7
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	<1	<1	1,0	2,6	2,6
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	<1	<1	<1	2,3	2,8
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	<1	<1	1,0	1,9	2,9

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Conclusiones

La tasa respiratoria a 5°C, de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' no es afectada por el uso de agentes antipardeckantes.

El uso de atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> y 5% CO<sub>2</sub>) y agentes antipardeckantes no afecta la generación de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en los envases de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' almacenada a 5°C.

El uso de atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> y 5% CO<sub>2</sub>) y agentes antipardeckantes no afecta el color, la apariencia ni el recuento de microorganismos

en uva de mesa desgranada `Flame Seedless` y almacenada a 5°C, teniendo una calidad adecuada para el consumo durante 20 días.

### Objetivos cumplidos

En este ensayo se cumplieron los siguientes puntos (Cuadro 100), señalados en la Carta Gantt de la etapa II del proyecto (Cuadro 2).

**Cuadro 100.** Actividades realizadas en el ensayo Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Flame Seedless` tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C.

Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Indicador de resultado
Estandarización del proceso de producción y envasado	Ajustar las técnicas y tratamientos aplicados	1 producto terminado: Flame Seedless desgranada, envasada en atmósfera modificada activa con antipardeantes.
Ensayos de vida útil	Definir el proceso productivo y evaluar la efectividad de los envases y de la mezcla de gases sobre la calidad de la uva desgranada y el crecimiento microbiano.	Uva desgranada con calidad adecuada durante 20 días, y cumpliendo con el Reglamento sanitario de los alimentos (Chile).

## **6.2.2 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C**

### **Hipótesis**

El uso combinado de soluciones antipardeantes junto a un envase de atmósfera modificada activa, prolonga la vida útil de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' a 5°C por al menos 20 días.

### **Objetivo**

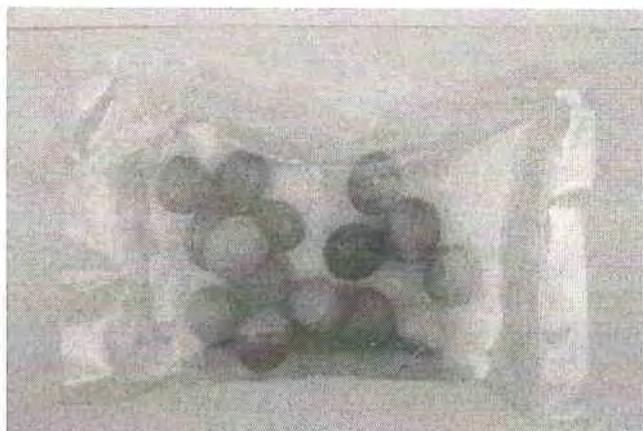
Evaluar el efecto del uso de las soluciones antipardeantes sobre la concentración de gases, color, firmeza, porcentaje de pudriciones, parámetros químicos y sensoriales en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' almacenada en atmósfera modificada activa.

### **Procesamiento**

Siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 15 se realizó el procesamiento de la materia prima que fue uva de mesa 'Superior Seedless'.

La materia prima se pesó para así obtener el rendimiento del proceso. Luego, se procedió a desgranar los racimos de forma manual, girando la baya para provocar el desprendimiento de ésta. Las bayas se lavaron en una solución de NaClO (100 mg L<sup>-1</sup>) con agua a 5°C, este lavado se realizó con movimientos verticales en un recipiente de acero inoxidable acanalado (3 min). Posteriormente, las bayas se sumergieron en tratamientos antipardeantes con agua a 5°C (3 min) y luego se enjuagaron con agua a 5°C (3 min), para eliminar residuos de la superficie de la baya.

Para eliminar el exceso de agua y evitar la proliferación de microorganismos, las bayas se dejaron sobre una rejilla de acero inoxidable de 64x60 cm (5 min). El envasado (Figura 209) se realizó en bolsas de polietileno de baja permeabilidad ( $2500 \text{ mL O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ) e inyectando 5%  $\text{O}_2$ , 5%  $\text{CO}_2$  y 90%  $\text{N}_2$ . Las bayas envasadas se almacenaron a  $5^\circ\text{C}$  durante 30 d.



**Figura 209.** Envasado de bayas de uva de mesa desgranada `Superior Seedless en atmósfera modificada activa.

### **Evaluaciones**

Las evaluaciones se realizaron en los días 1, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 posteriores al procesamiento, a excepción de las evaluaciones de color hicieron en los días 1, 15 y 30, la firmeza se evaluó en los días 1, 10, 20 y 30, y los parámetros químicos que se evaluaron en los días 1 y 30 posteriores al procesamiento.

Se realizaron evaluaciones de concentración gaseosa, pudriciones, parámetros físicos (color y firmeza), químicos (pH, SST y AT) y sensoriales (apariencia y textura).

## Diseño experimental

Se realizó un diseño completamente aleatorizado. La unidad experimental fue una bolsa de 100 g de bayas, teniendo 3 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos se detallan en el Cuadro 101.

**Cuadro 101.** Tratamientos de soluciones antipardeantes aplicados a uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' a 5°C durante 30 días.

Tratamiento	Solución antipardeante
1	0% AC + 0% CC + 0% EDTA
2	1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA
3	1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA
4	0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Análisis estadístico

Los resultados de cada día se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia de 5%. Cuando se encontraron diferencias significativas entre tratamientos se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 5%. Para ello se utilizó el software estadístico Minitab Release 16,1 (Addlink Software Científico, S.L., Barcelona, España).

## Resultados y discusión

### Caracterización de la materia prima

Se observó en el Cuadro 102 que el calibre fue de 19,2 mm (diámetro ecuatorial), encontrándose dentro de los valores de calidad para exportación (Muñoz y Lobato, 2000; Palma, 2006).

Con respecto al color de la piel, se observó un tono verde dorado, propio de la variedad, el cual fue claro e intenso.

El contenido de SST fue de 19,9%, siendo superior al mínimo necesario para la cosecha (16%). Además, se observó un porcentaje de ácido tartárico de 0,5%, obteniéndose una relación SST/AT de 43,9 (Cuadro 102).

**Cuadro 102.** Caracterización de uva de mesa 'Superior Seedless'.

<b>Parámetros físicos<sup>a</sup></b>	
Peso (g)	5,1±0,2
Diámetro ecuatorial (mm)	19,2±0,3
Diámetro polar (mm)	22,9±0,5
Firmeza (kg-f)	0,5±0,0
Color de piel	
L	51,0±0,5
C*	17,4±0,2
H <sub>ab</sub>	112,9±0,2
<b>Parámetros químicos<sup>b</sup></b>	
Sólidos solubles totales (%)	19,9±0,5
Acidez titulable (%)	0,5±0,0
pH	3,7±0,0
Sólidos solubles totales/acidez titulable	43,9±1,17

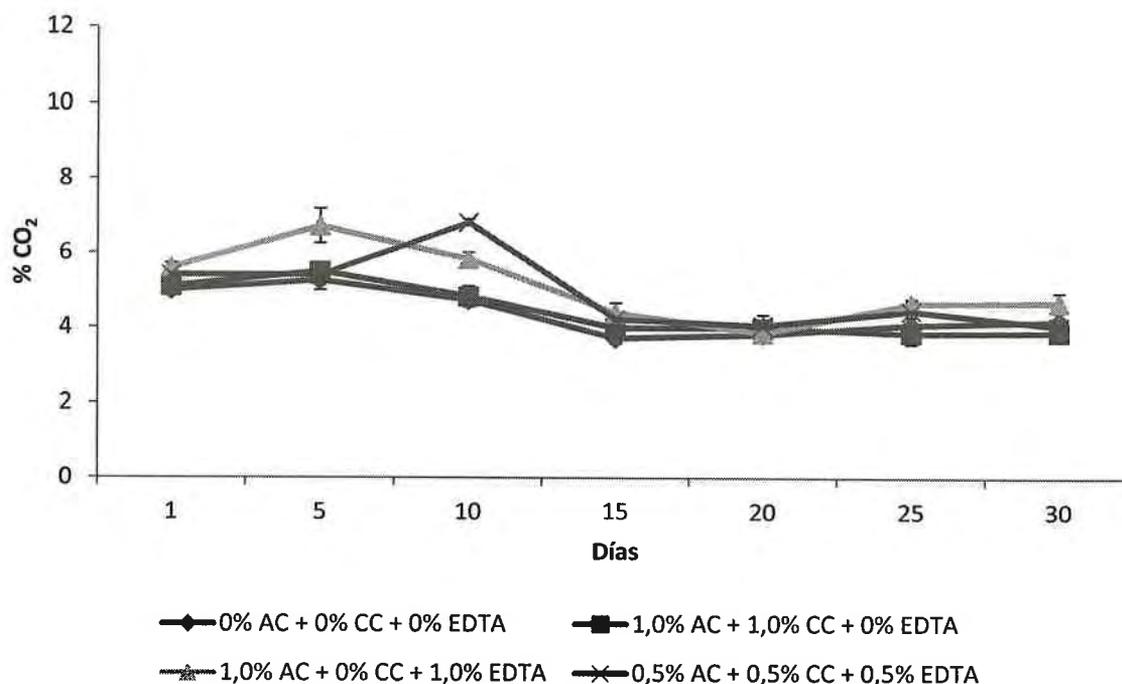
<sup>a</sup> Corresponde a la media de 30 muestras ± error estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 6 muestras ± error estándar

### Concentración de gases

La concentración de CO<sub>2</sub> presentó valores entre 5,0 y 5,6% en el día 1, y entre 3,9 y 4,7% en el día 30 de almacenamiento a 5°C (Figura 210).

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los días 1, 5, 10 y 30 de almacenamiento a 5°C, donde los tratamientos 1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA y 0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA presentaron siempre los mayores porcentajes de CO<sub>2</sub> dentro de los envases (Figura 210), cabe destacar que es posible que esto se deba a diferencias en la inyección de gases realizada durante el envasado, ya que los flujos pueden variar en este proceso.



**Figura 210.** Porcentajes de CO<sub>2</sub> obtenidos en envases de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

La concentración de O<sub>2</sub> presentó valores entre 6,7 y 8,3% en el día 1, y entre 6,1 y 6,8% en el día 30 de almacenamiento a 5°C (Figura 211).

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los días 1, 5 y 20 de almacenamiento. Al inicio los tratamientos 1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA y 0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA presentaron los menores porcentajes de O<sub>2</sub> (Figura 211), sin embargo, es posible que esto se deba a diferencias en la inyección de gases realizada durante el envasado, ya que los flujos pueden variar pueden variar en este proceso.

## Diseño experimental

Se realizó un diseño completamente aleatorizado. La unidad experimental fue una bolsa de 100 g de bayas, teniendo 3 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos se detallan en el Cuadro 109.

**Cuadro 109.** Tratamientos de soluciones antipardeantes aplicados a uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' a 5°C durante 30 días.

Tratamiento	Solución antipardeante
1	0% AC + 0% CC + 0% EDTA
2	1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA
3	1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA
4	0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Análisis estadístico

Los resultados de cada día se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia de 5%. Cuando se encontraron diferencias significativas entre tratamientos se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 5%. Para ello se utilizó el software estadístico Minitab Release 16,1 (Addlink Software Científico, S.L., Barcelona, España).

## Resultados y discusión

### Caracterización de la materia prima

Se observó en el Cuadro 110 que el calibre fue de 16,1 mm (diámetro ecuatorial), encontrándose dentro de los valores de calidad para exportación (Muñoz y Lobato, 2000; Palma, 2006).

Con respecto al color de la piel, se observó un tono verde, propio de la variedad, el cual fue claro e intenso.

El contenido de SST fue de 20,4%, siendo superior al mínimo necesario para la cosecha (16%). Además, se observó un porcentaje de ácido tartárico de 0,7%, obteniéndose una relación SST/AT de 30,7 (Cuadro 110).

**Cuadro 110.** Caracterización de uva de mesa 'Thompson Seedless'.

<b>Parámetros físicos<sup>a</sup></b>	
Peso (g)	4,7±0,2
Diámetro ecuatorial (mm)	16,1±0,2
Diámetro polar (mm)	22,4±0,4
Firmeza (kg-f)	0,6±0,0
Color de piel	
L	47,9±0,9
C*	17,1±0,5
H <sub>ab</sub>	110,1±0,7
<b>Parámetros químicos<sup>b</sup></b>	
Sólidos solubles totales (%)	20,4±0,4
Acidez titulable (%)	0,7±0,0
pH	3,4±0,0
Sólidos solubles totales/acidez titulable	30,7±0,7

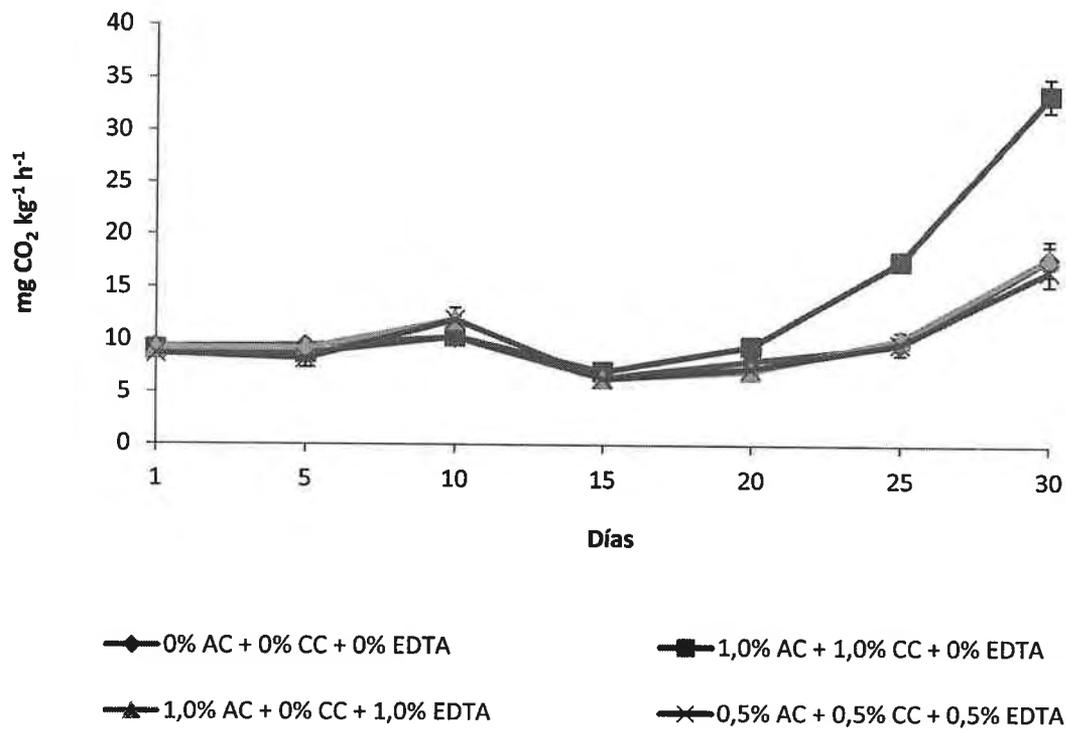
<sup>a</sup> Corresponde a la media de 30 muestras ± error estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 6 muestras ± error estándar

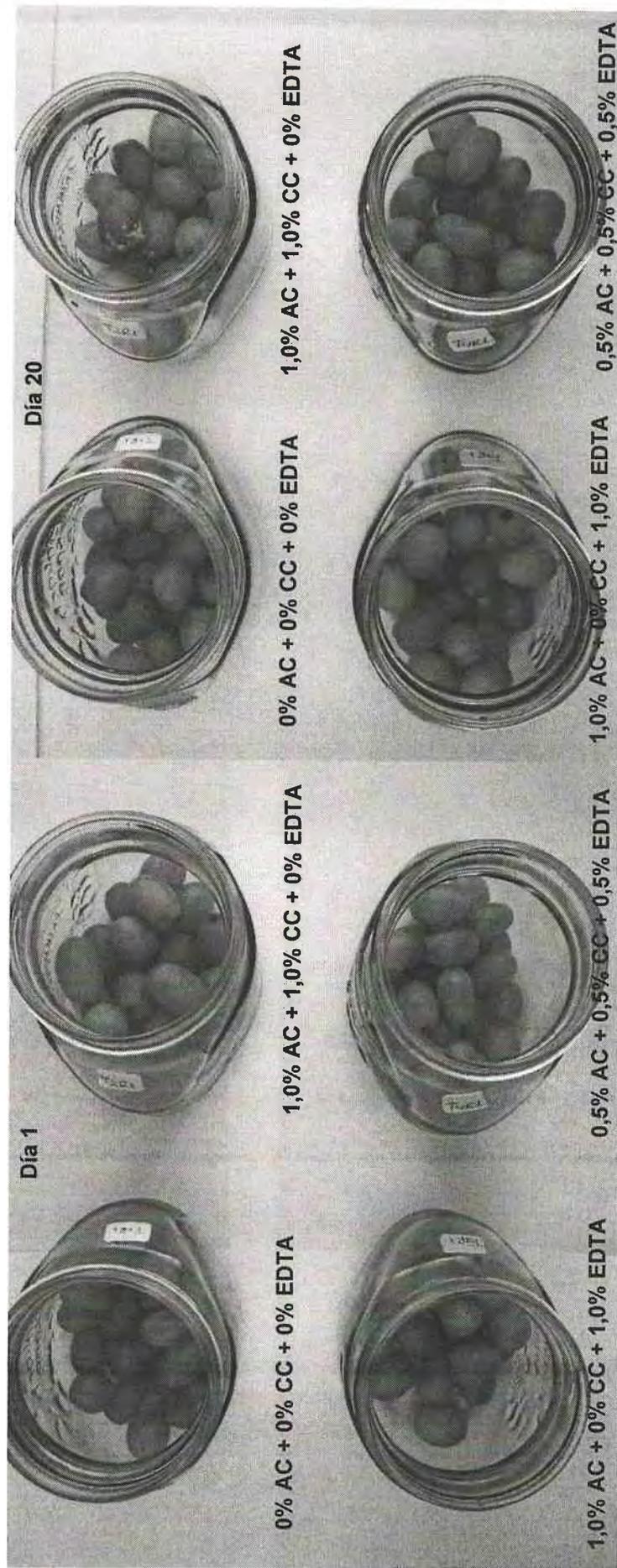
### Tasa respiratoria

La tasa respiratoria en todos los tratamientos se mantuvo estable hasta el día 20 de almacenamiento a 5°C, luego comenzó a aumentar notoriamente (Figura 220), lo que se puede deber principalmente a la aparición de hongos en las bayas evaluadas (Figura 221).

En los días 20, 25 y 30 de almacenamiento se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, donde el tratamiento 1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA presentó los valores más altos de tasa respiratoria (Figura 220).



**Figura 220.** Tasa respiratoria ( $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con agentes antipardecantes durante 30 días a  $5^\circ\text{C}$ . Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

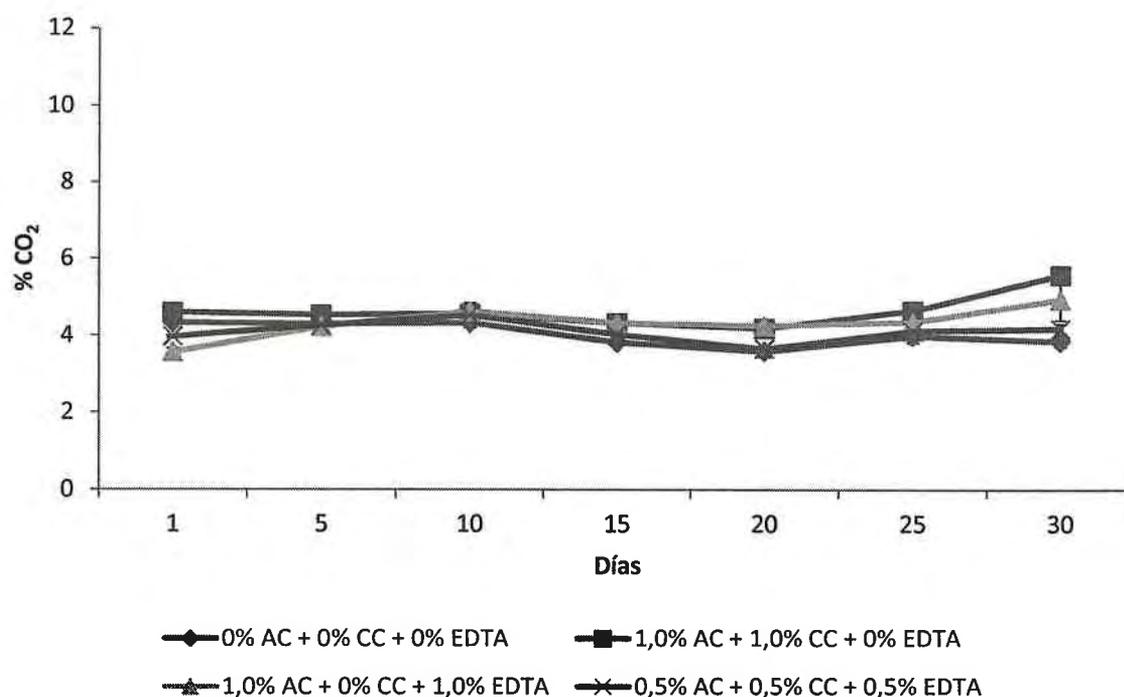


**Figura 221.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratadas con agentes antiparadeantes en la evaluación de tasa respiratoria a 5°C durante 20 días. AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Concentración de gases

Los porcentajes de CO<sub>2</sub> en los envases se mantuvieron estables durante el almacenamiento a 5°C (Figura 222), por lo que la aplicación de agentes antipardecantes no tendría un efecto sobre este parámetro.

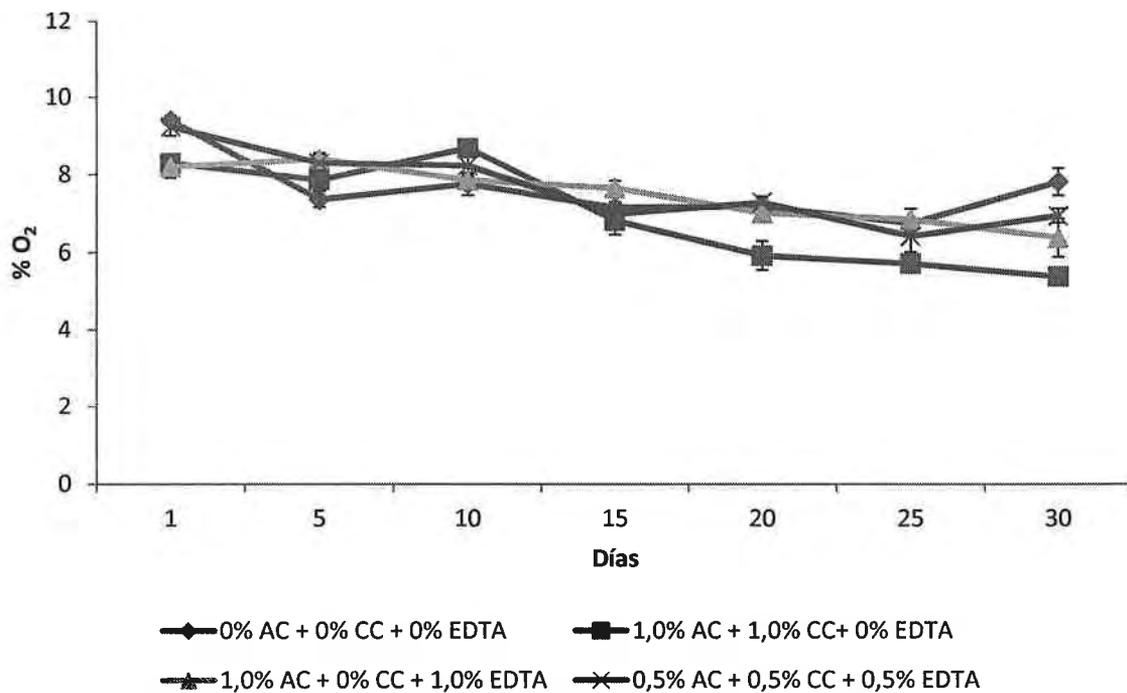
Sólo se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los días 1, 20 y 30 de almacenamiento, donde el tratamiento 1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA presentó siempre los mayores porcentajes de CO<sub>2</sub> (Figura 222), cabe destacar que es posible que esto se deba a diferencias en la inyección de gases realizada durante el envasado, ya que los flujos pueden variar en este proceso.



**Figura 222.** Porcentajes de CO<sub>2</sub> obtenidos en envases de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con agentes antipardecantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

En la Figura 223 se observa que los porcentajes de O<sub>2</sub> en los envases disminuyen levemente durante el almacenamiento a 5°C.

Encontrándose diferencias significativas entre tratamientos en los días 1, 5, 10, 20 y 30 de almacenamiento, no observándose una tendencia clara, es posible que la variación en los porcentajes de O<sub>2</sub> se deba a diferencias en la inyección de gases realizada durante el envasado, ya que los flujos pueden variar en este proceso.



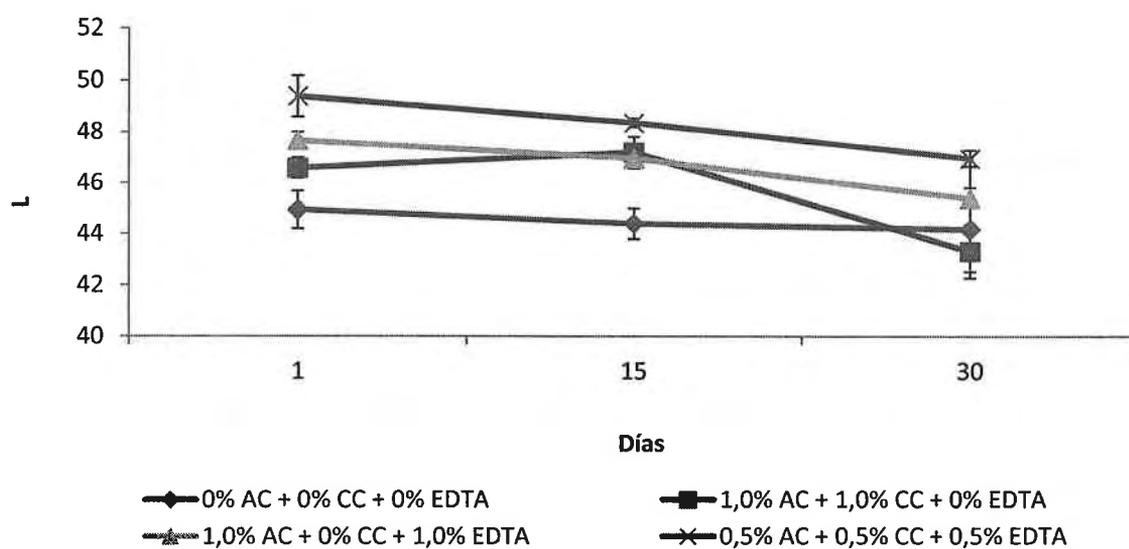
**Figura 223.** Porcentajes de O<sub>2</sub> obtenidos en envases de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con agentes antiparadeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Parámetros físicos

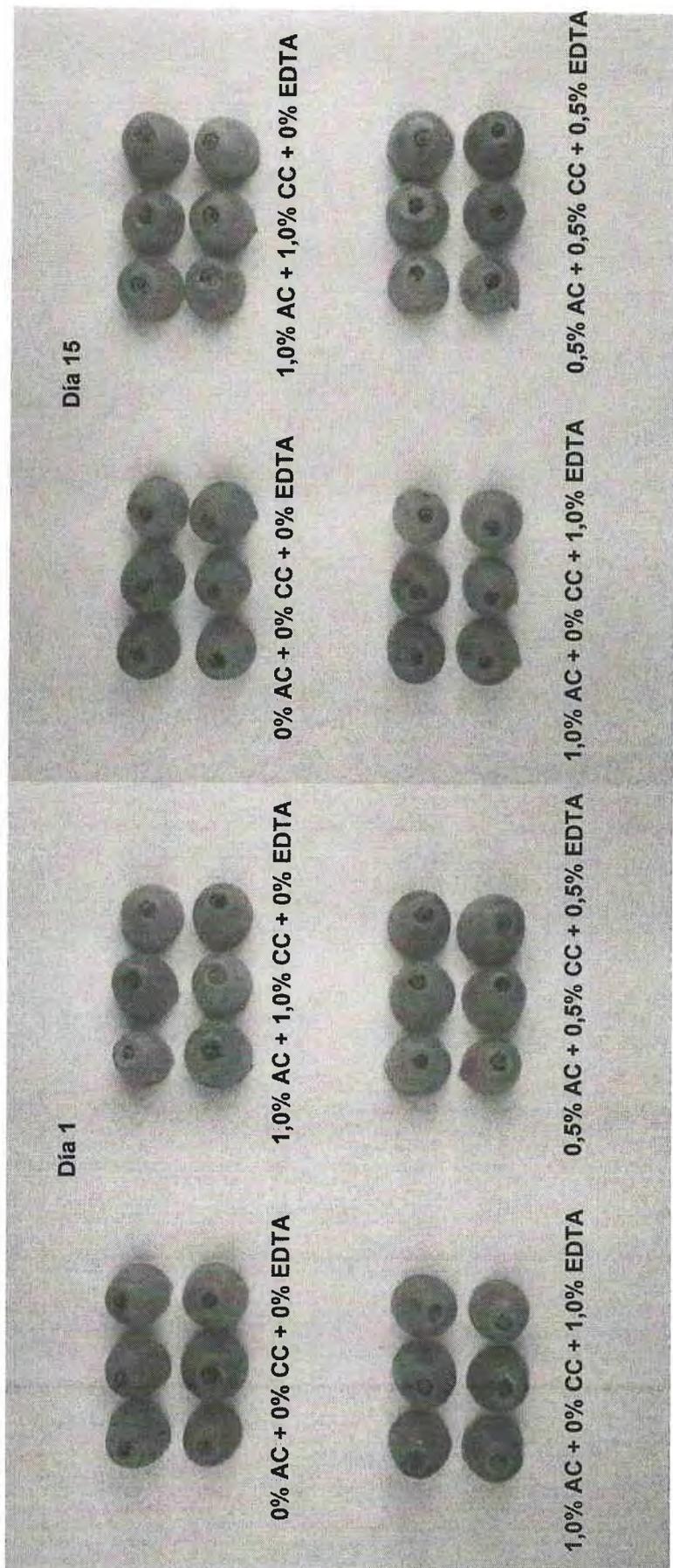
### Color de la piel de la baya

#### L

El parámetro L presentó diferencias significativas entre tratamientos en los días 1 y 15 de almacenamiento, donde los tratamientos en que se aplicaron agentes antipardeantes presentaron los valores más altos (Figura 224), por lo tanto tendrían un efecto sobre el pardeamiento de la zona de inserción del pedicelo, como se observa en la Figura 225.



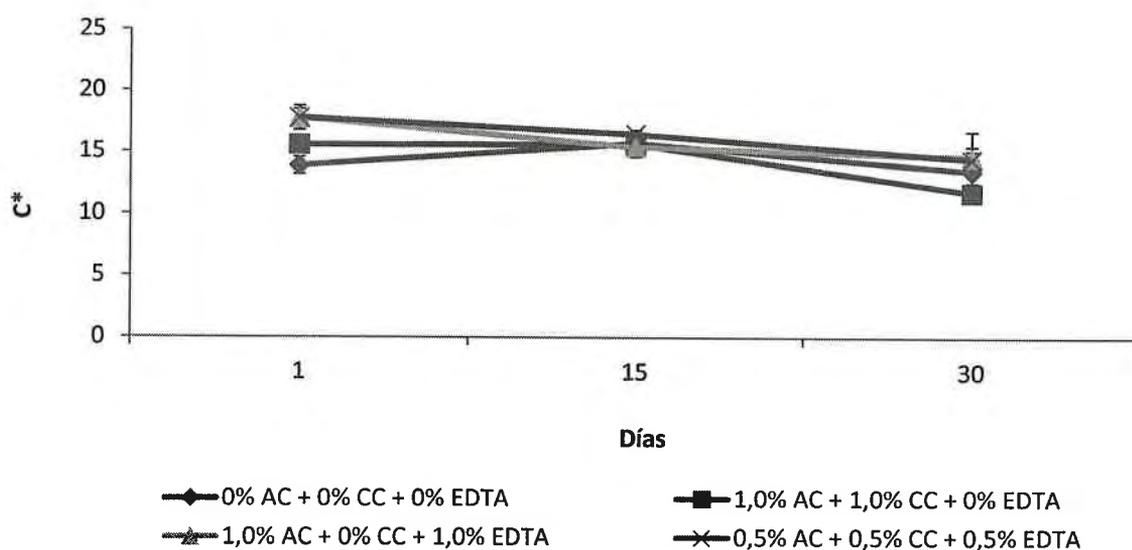
**Figura 224.** Valores de L en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratadas con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.



**Figura 225.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratadas con agentes antiparadeantes y almacenadas en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 15 días. AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## C\*

En la saturación de color se encontraron diferencias significativas en el día 1 de almacenamiento, donde aquellos tratamientos en que se aplicaron agentes antipardeantes presentaron los mayores valores de C\* (Figura 226), indicando que el color era más intenso en esas bayas, coincidiendo con los altos valores de L en el mismo día (Figura 225).

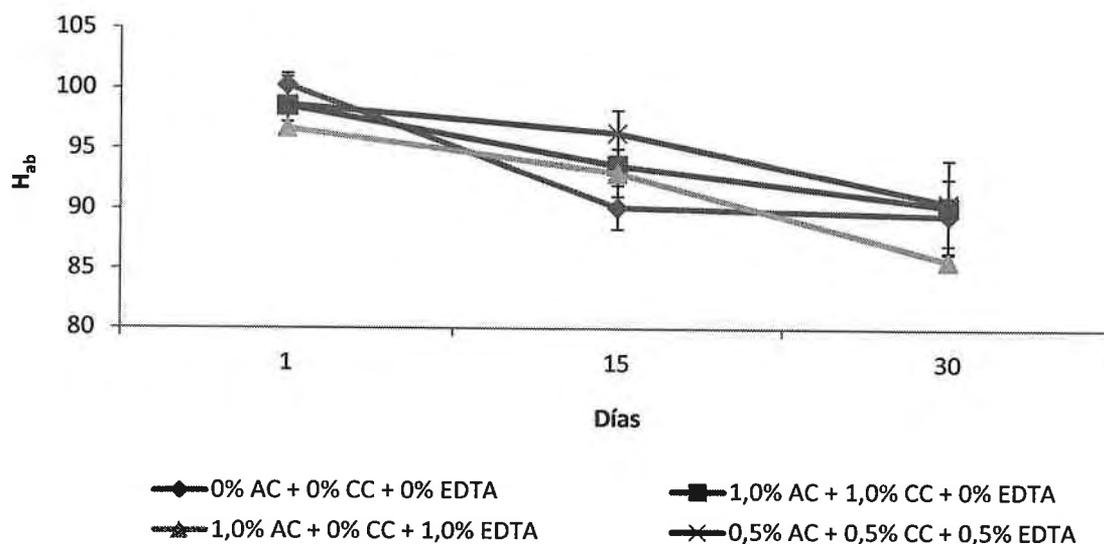


**Figura 226.** Valores de L en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratadas con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## H<sub>ab</sub>

El parámetro H<sub>ab</sub> no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 96,7 y 100,3° en el día 1, y entre 85,8 y 90,6° en el día 30 de almacenamiento a 5°C (Figura 227).

En la Figura 227 se observa que el tono de la piel disminuye durante el almacenamiento, indicando que el color verde característico de la variedad, tiende a ponerse más amarillo o café, lo que indicaría una variación en el color a través del tiempo (Figura 225).



**Figura 227.** Valores de L en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratadas con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

### Firmeza de la baya

En general, la firmeza de las bayas se mantuvo durante el almacenamiento a 5°C (Cuadro 111), dónde sólo el día 20 se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, donde los tratamientos con aplicación de agentes antipardeantes presentaron los valores más altos de firmeza.

**Cuadro 111.** Valores de firmeza (kg-f) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	kg-f			
	Almacenamiento (d)			
	1	10	20	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	0,44 <sup>a</sup> NS <sup>b</sup>	0,40 NS	0,34 b <sup>c</sup>	0,34 NS
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	0,48	0,39	0,39 ab	0,43
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	0,49	0,35	0,45 a	0,42
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	0,47	0,35	0,40 ab	0,37

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de firmeza (n=3).

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

## Parámetros químicos

### SST

El contenido de SST, en todos los tratamientos, se mantuvo estable durante el almacenamiento a 5°C (Cuadro 112).

Se encontraron diferencias significativas en ambos días de evaluación, donde los tratamientos con aplicación de agentes antipardeantes presentaron los mayores valores (Cuadro 112).

**Cuadro 112.** Porcentajes de SST en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	SST (%)	
	Almacenamiento (d)	
	1	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	18,1 <sup>a</sup> b <sup>b</sup>	17,7 b
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	19,7 a	19,2 ab
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	19,8 a	19,8 a
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	19,9 a	19,1 ab

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de SST (n=3).

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

## AT

El porcentaje de AT se mantuvo estable durante el almacenamiento, no encontrándose diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 113), por lo que la aplicación de agentes antipardeantes no influiría sobre este parámetro.

**Cuadro 113.** Porcentajes de AT en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	Ácido tartárico (%)	
	Almacenamiento (d)	
	1	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	0,77 <sup>a</sup> NS <sup>b</sup>	0,67 NS
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	0,76	0,63
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	0,77	0,74
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	0,80	0,70

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de firmeza (n=3).

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## pH

Para los valores de pH sólo se encontraron diferencias significativas entre tratamientos luego de 30 días de almacenamiento a 5°C, donde los tratamientos con 1,0% AC presentaron los mayores valores (Cuadro 114).

Cabe destacar, que los valores se mantuvieron durante todo el almacenamiento (Cuadro 114).

**Cuadro 114.** Valores de pH en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	pH	
	Almacenamiento (d)	
	1	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	3,37 <sup>a</sup> NS <sup>b</sup>	3,42 b <sup>c</sup>
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	3,44	3,58 a
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	3,46	3,49 ab
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	3,37	3,42 b

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de firmeza (n=3).

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

## Porcentaje de pudriciones

Luego de 15 días de almacenamiento a 5°C aparecieron pudriciones en las bayas almacenadas, encontrándose diferencias significativas entre tratamiento en los días 15, 20 y 30 (Cuadro 115). Los tratamientos 1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA y 0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA presentaron siempre los menores porcentajes de pudriciones leves (< 25% de la baya) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless'.

**Cuadro 115.** Porcentajes de pudriciones leves (< 25% de la baya) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	Pudriciones (%)			
	Almacenamiento (d)			
	15	20	25	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	8,3 <sup>a</sup> c <sup>b</sup>	13,4 ab	38,3 NS <sup>c</sup>	32,6 ab
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	6,7 bc	21,7 b	36,7	47,7 b
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	1,7 ab	8,3 a	30,0	23,3 ab
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	0,0 ab	5,0 a	18,3	11,7 a

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de firmeza (n=3).

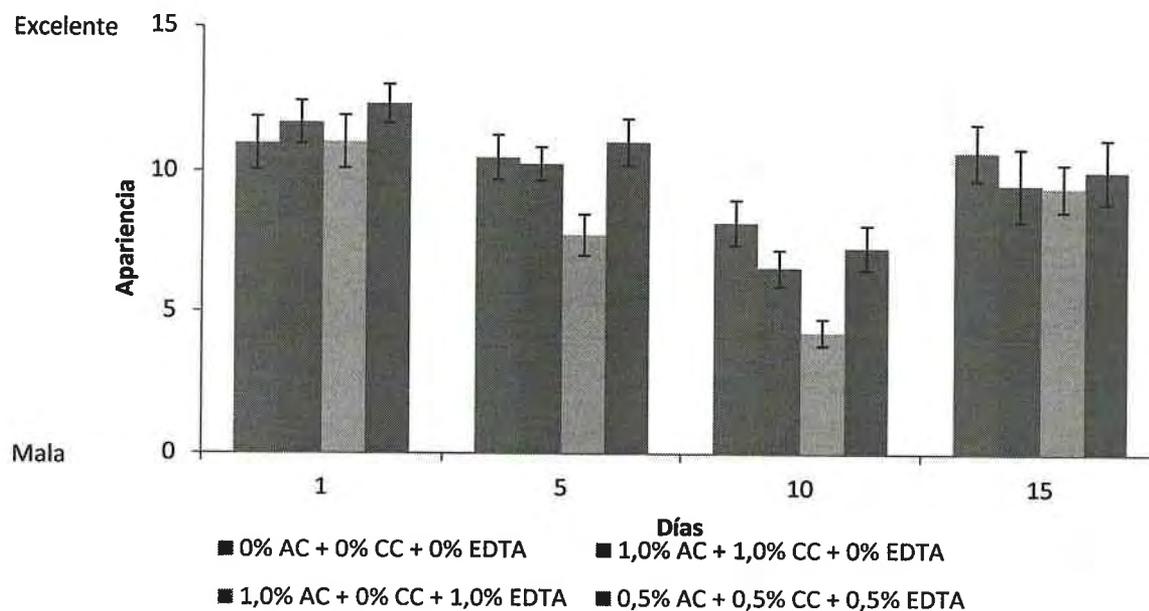
b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

c NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## Parámetros sensoriales

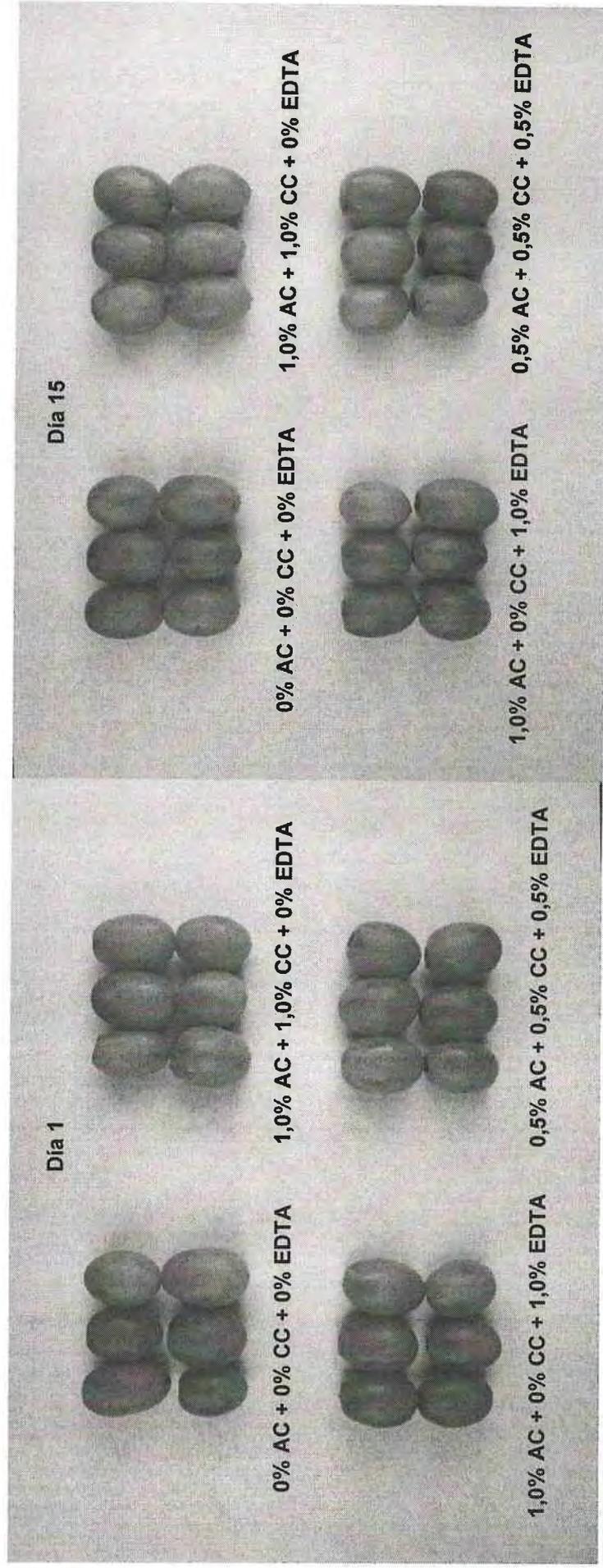
### Apariencia

En la evaluación sensorial de la apariencia, tanto al inicio como al final del almacenamiento a 5°C, no se encontraron diferencias entre tratamientos, con valores entre 11,0 y 12,4 en el día 1, y entre 9,5 y 10,8 en el día 15 (Figura 228).



**Figura 228.** Valores de apariencia en la evaluación sensorial de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 15 días. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

En la Figura 229 se observa la apariencia de las bayas de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' evaluadas en los días 1 y 15 de almacenamiento a 5°C.



**Figura 229.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratadas con agentes antipardeantes y almacenadas en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 15 días. AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## C\*

Para el parámetro C\*, sólo la variedad Thompson Seedless presentó diferencias significativas entre tratamientos en el día 15 de almacenamiento a 5°C, donde el tratamiento 21% O<sub>2</sub> + 0% CO<sub>2</sub> presentó el color menos intenso (Cuadro 121), lo que se debe principalmente al pardeamiento sufrido por la variedad.

También se encontró, que los valores de C\* en el día 15 presentaron diferencias significativas con la materia prima procesada, en todas las variedades. La variedad Flame Seedless aumentó significativamente su valor de C\*, por lo que el color se hizo más intenso (Figura 234), coincidiendo con el aumento de L (Cuadro 120). En cambio las variedades Thompson y Black Seedless disminuyeron su valor de C\* (Cuadro 121).

**Cuadro 121.** Valores de C\* en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días.

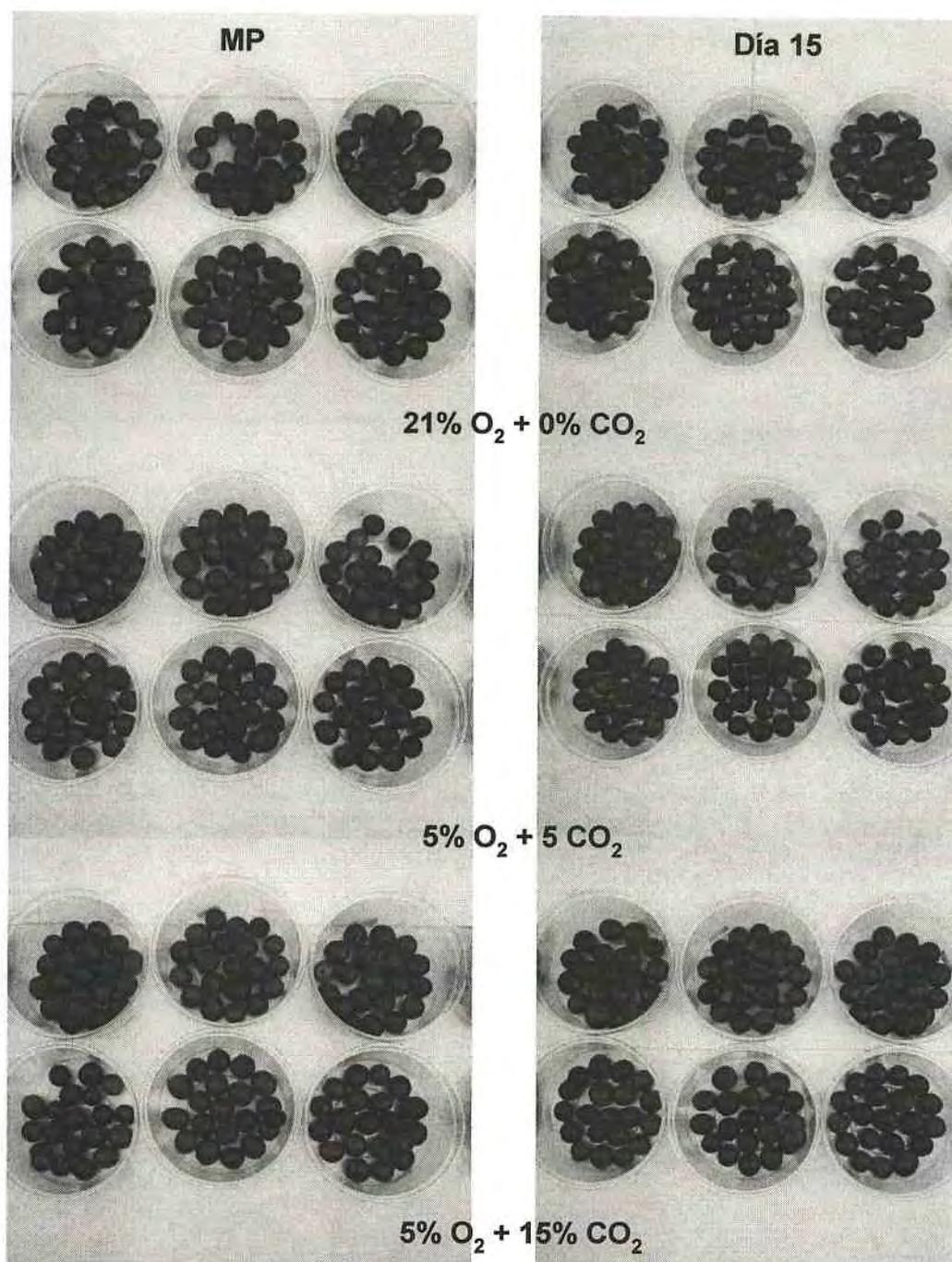
Tratamientos	C*		
	Almacenamiento (d)		
	MP	15	
<b>Flame Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		9,7	NS <sup>b</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	9,3 <sup>a</sup>	9,5	
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		9,4	
<b>Thompson Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		13,4	b <sup>c</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	18,9	15,0	a
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		15,2	a
<b>Black Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		4,8	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	6,6	4,4	
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		4,8	

MP: materia prima.

a Los valores indican los valores promedios de C\* (n=30) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.



**Figura 234.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días. MP: materia prima.

## H<sub>ab</sub>

En todas las variedades se observó el mismo comportamiento, donde en el día 15 de almacenamiento a 5°C no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 122).

Se encontró que sólo la variedad Black Seedless mantuvo su color morado oscuro durante el almacenamiento (Figura 235), en cambio las otras variedades cambiaron su color, Flame Seedless tomó un tono más rojo (Figura 234) y Thompson Seedless se pardeó, oscureciendo su color (Figura 233).

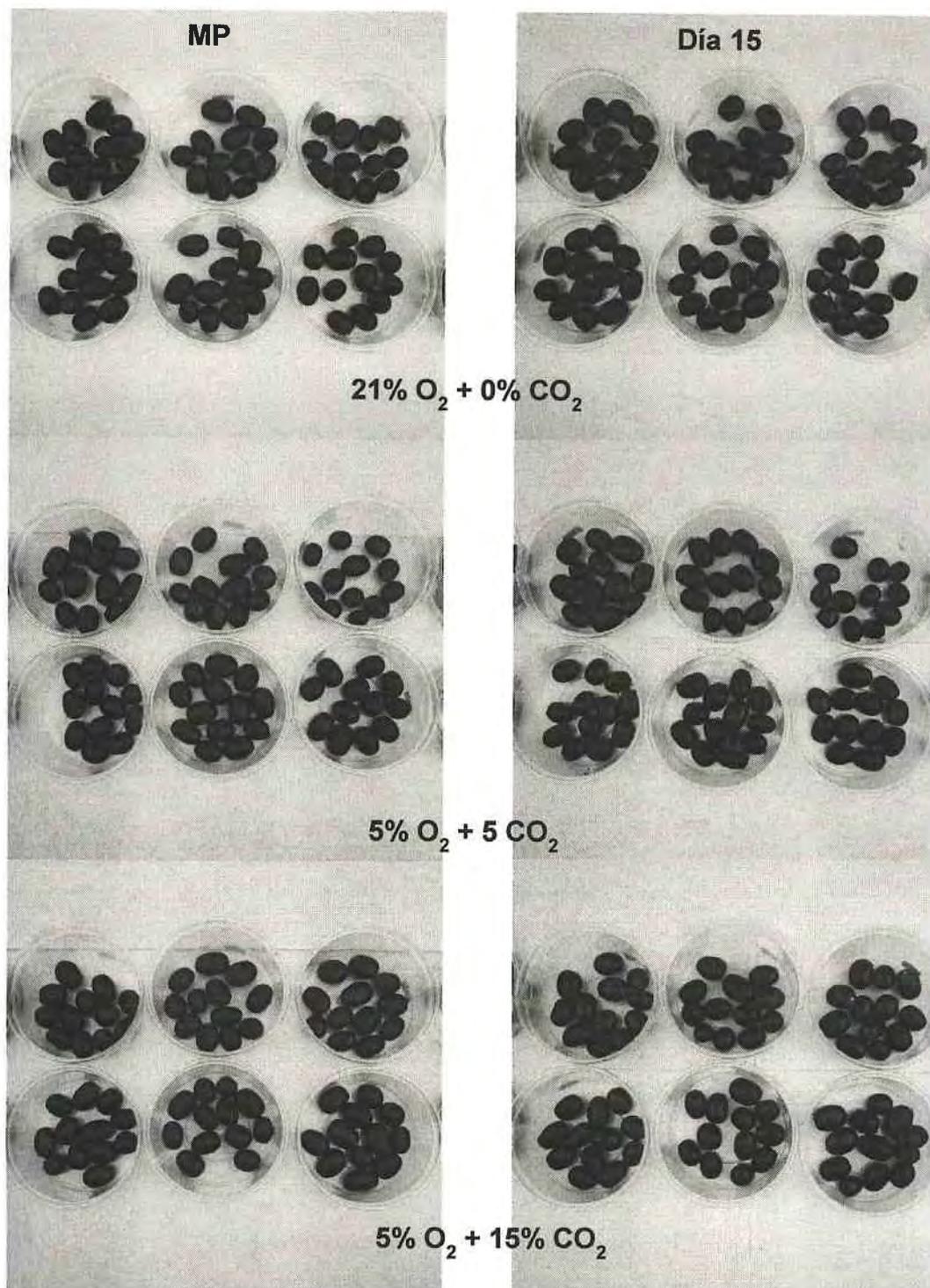
**Cuadro 122.** Valores de H<sub>ab</sub> en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días.

Tratamientos	H <sub>ab</sub>	
	Almacenamiento (d)	
	MP	15
<b>Flame Seedless</b>		
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		55,6 NS <sup>b</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	21,2 <sup>a</sup>	63,3
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		64,8
<b>Thompson Seedless</b>		
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		87,0 NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	96,5	88,4
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		88,0
<b>Black Seedless</b>		
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		198,5 NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	198,2	195,0
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		197,1

MP: materia prima.

a Los valores indican los valores promedios de H<sub>ab</sub> (n=30) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).



**Figura 235.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Black Seedless' almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días. MP: materia prima.

## **Firmeza de la baya**

Sólo las variedades Flame y Black Seedless presentaron diferencias significativas entre tratamientos en el día 15 de almacenamiento a 5°C (Cuadro 123). En el caso de Flame Seedless los tratamientos con 5 y 10% CO<sub>2</sub> presentaron los menores valores de firmeza, en cambio en Black Seedless presentaron los mayores.

Además, se encontró que sólo la variedad Black Seedless presentó diferencias significativas entre la materia prima procesada y la fruta almacenada hasta el día 15, donde la firmeza disminuyó en todos los tratamientos. Hay que destacar que los tratamientos con 5 y 10% CO<sub>2</sub> tuvieron los mayores valores de firmeza (Cuadro 123).

**Cuadro 123.** Valores de firmeza (kg-f) de las bayas de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días.

Tratamientos	kg-f		
	Almacenamiento (d)		
	MP	15	
<b>Flame Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		0,35	a <sup>b</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	0,31 <sup>a</sup>	0,30	b
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		0,32	ab
<b>Thompson Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		0,52	NS <sup>c</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	0,47	0,47	
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		0,54	
<b>Black Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		0,25	b
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	0,33	0,28	a
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		0,29	a

MP: materia prima.

a Los valores indican los valores promedios de firmeza (n=30) según la variedad analizada.

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

c NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## Parámetros químicos

### SST

Sólo las variedades Flame y Black Seedless, presentaron diferencias significativas entre tratamientos en el día 15 de almacenamiento a 5°C (Cuadro 124). En el caso de Flame Seedless el tratamiento con 5% CO<sub>2</sub> presentó los menores porcentajes de SST, en cambio en Black Seedless los tratamientos con 5 y 10% CO<sub>2</sub> presentaron los mayores.

**Cuadro 124.** Porcentajes de SST en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días.

Tratamientos	SST (%)		
	Almacenamiento (d)		
	MP	15	
<b>Flame Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		18,0	b <sup>b</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	17,1 <sup>a</sup>	22,6	a
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		18,1	b
<b>Thompson Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		18,5	NS <sup>c</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	18,5	18,0	
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		18,9	
<b>Black Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		18,1	b
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	24,0	22,9	a
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		22,6	a

MP: materia prima.

a Los valores indican los valores promedios de SST (n=6) según la variedad analizada.

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

c NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## AT

Para la AT no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ninguna de las variedades evaluadas. Cabe destacar, que los valores se mantuvieron durante todo el almacenamiento (Cuadro 125).

**Cuadro 125.** Porcentajes de AT en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días.

Tratamientos	Ácido tartárico (%)		
	Almacenamiento (d)		
	MP	15	
<b>Flame Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		0,45	NS <sup>b</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	0,52 <sup>a</sup>	0,46	
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		0,46	
<b>Thompson Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		0,59	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	0,59	0,60	
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		0,56	
<b>Black Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		0,50	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	0,43	0,49	
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		0,45	

MP: materia prima.

a Los valores indican los valores promedios de AT (n=6) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## pH

En la evaluación del pH en el día 15 de almacenamiento a 5°C, todas las variedades tuvieron el mismo comportamiento, donde los tratamientos con 5 y 10% CO<sub>2</sub> presentaron los mayores valores (Cuadro 126).

En general, los valores de pH se mantuvieron estables durante todo el almacenamiento.

**Cuadro 126.** Valores de pH en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días.

Tratamientos	pH		
	Almacenamiento (d)		
	MP	15	
<b>Flame Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		3,39	c <sup>b</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	3,60 <sup>a</sup>	3,87	a
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		3,49	b
<b>Thompson Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		3,35	b
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	3,45	3,42	a
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		3,47	a
<b>Black Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		3,44	c
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	3,86	3,87	b
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		4,00	a

MP: materia prima.

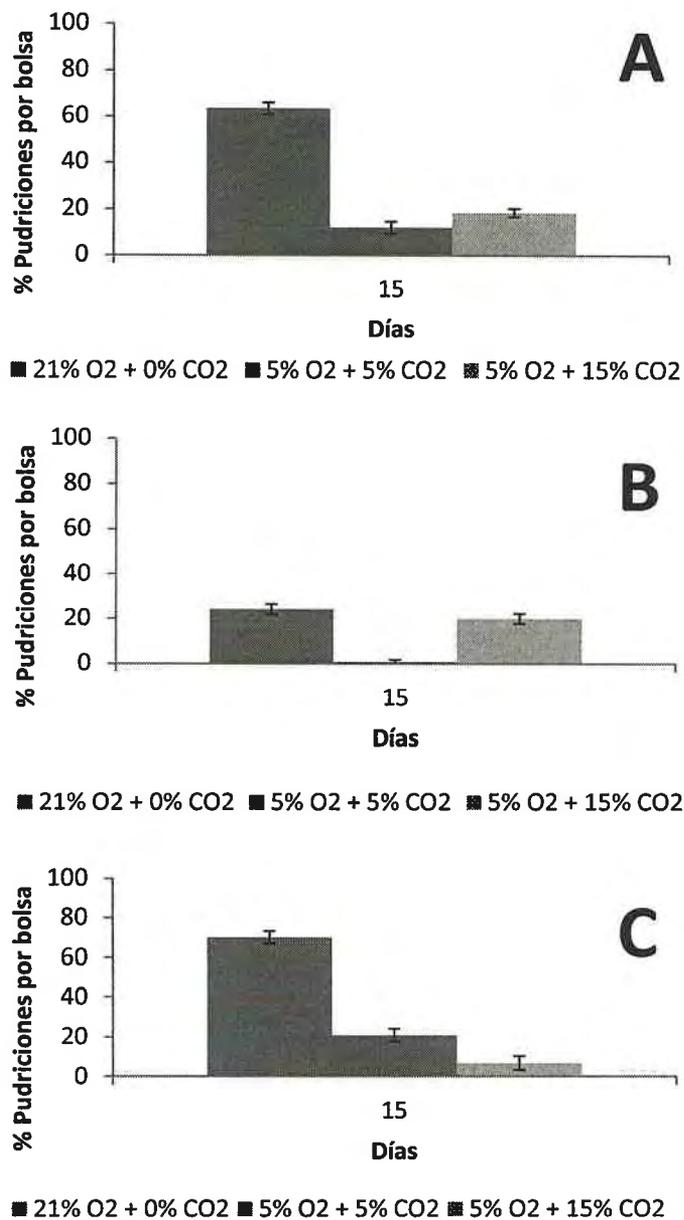
a Los valores indican los valores promedios de pH (n=6) según la variedad analizada.

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

### Porcentaje de pudriciones

Luego de 15 días de almacenamiento a 5°C en atmósfera controlada, se encontró que todas las variedades evaluadas presentaron pudriciones leves (< 25% de la baya) en la zona de inserción del pedicelo.

En la Figura 236 se observa que los tratamientos con 5 y 10% CO<sub>2</sub> fueron efectivos en disminuir la aparición de hongos y/o pudriciones en las bayas, sólo en la variedad Thompson Seedless el tratamiento más efectivo fue el de 5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>.



**Figura 236.** Porcentajes de pudriciones leves (< 25% de la baya) en uva de mesa desgranada de las variedades Flame (A), Thompson (B) y Black (C) Seedless almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días.

## **Conclusiones**

El uso de atmósfera controlada a 5°C durante 15 días, no altera el color ni la apariencia de bayas de uva de mesa desgranada Flame, Thompson y Black Seedless.

El uso de 5% O<sub>2</sub> y 5% de CO<sub>2</sub> en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días, disminuye la aparición de hongos y/o pudriciones en la zona de inserción del pedicelo, en uva de mesa desgranada de la variedad Thompson Seedless.

El uso de 5% O<sub>2</sub>, y 5 ó 10 % de CO<sub>2</sub> en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días, disminuye la aparición de hongos y/o pudriciones en la zona de inserción del pedicelo, en uva de mesa desgranada de las variedades Flame y Black Seedless.

## **Objetivos cumplidos**

En este ensayo se cumplieron los siguientes puntos (Cuadro 127), señalados en la Carta Gantt de la etapa I del proyecto (Cuadro 1), ya que fue un ensayo que quedó pendiente.

**Cuadro 127.** Actividades realizadas en el ensayo Evaluación de la aplicación de atmósfera controlada en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C.

Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Indicador de resultado
Sistema de envasado	Selección de mejores combinaciones gaseosas empleando un sistema de atmósfera controlada.	Se presentó un sistema de envasado en atmósfera controlada para uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless a 5°C durante 15 días
Parámetros de calidad	Color de la piel de las bayas de uva de mesa desgranada.	El color de la piel de bayas de Flame, Thompson y Black Seedless no es afectado por el uso de atmósfera controlada.
	Reducción del crecimiento microbiano.	El uso de 5% O <sub>2</sub> , y 5 ó 10% CO <sub>2</sub> en atmósfera controlada reduce la aparición de hongos y/o pudriciones.

### **6.2.5 Evaluación de la aplicación de agua ozonizada sobre una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C**

#### **Hipótesis**

El uso de agua ozonizada reduce el crecimiento microbiano y mantiene la calidad de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless a 5°C por al menos 20 días.

#### **Objetivo**

Evaluar el efecto del agua ozonizada como agente desinfectante sobre la concentración de gases, porcentaje de pudriciones, parámetros físicos, químicos, sensoriales y microbiológicos en una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada en atmósfera modificada pasiva a 5°C.

#### **Procesamiento**

Siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 15 se realizó el procesamiento de la materia prima que fueron 2 variedades de uva de mesa (Thompson y Black Seedless).

La materia prima se pesó para así obtener el rendimiento del proceso. Luego, se procedió a desgranar los racimos de forma manual, girando la baya para provocar el desprendimiento de ésta. Luego del desgrane las bayas se sumergieron en agua a 5°C, para evitar el contacto con el aire. Posteriormente, las bayas se sumergieron en tratamientos antipardeantes con agua a 5°C (ácido ascórbico y cloruro de calcio, 5 g L<sup>-1</sup>, 3 min).

Luego, las bayas del tratamiento testigo se lavaron en una solución de NaClO (100 mg L<sup>-1</sup>, 4 min), el resto se lavó con agua ozonizada (ozono proveniente de un generador de ozono, Magnum 25-160, Atlas, Canadá) en distintas concentraciones y tiempos de contacto con agua a 5°C (Cuadro 128), este lavado se realizó con movimientos verticales en un recipiente de acero inoxidable acanalado. Posteriormente, las bayas se enjuagaron con agua a 5°C (3 min).

Para eliminar el exceso de agua y evitar la proliferación de microorganismos, las bayas se dejaron sobre una rejilla de acero inoxidable de 64x60 cm (5 min). El envasado (Figura 237) se realizó en bolsas de polietileno de baja permeabilidad (2500 mL O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>). Las bayas de ambas variedades se almacenaron a 5°C durante 21 d.



**Figura 237.** Envasado de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless en atmósfera modificada pasiva.

### **Evaluaciones**

Las evaluaciones se realizaron en los días 1, 7, 14 y 21 posteriores al procesamiento, a excepción de la tasa respiratoria que se evaluó en los días 1, 5, 9, 13, 17 y 21 días.

Se realizaron evaluaciones de tasa respiratoria, concentración gaseosa, pudriciones, parámetros físicos (color y firmeza), químicos (pH, SST y AT), sensoriales (aparición y textura) y microbiológicos (aerobios mesófilos y psicrófilos, enterobacterias, y hongos y levaduras).

### Diseño experimental

Se realizó un diseño completamente aleatorizado. La unidad experimental fue una bolsa de 100 g de bayas, teniendo 3 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos se detallan en el Cuadro 128.

**Cuadro 128.** Tratamientos desinfectantes aplicados a una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	Desinfectante	Concentración (mg L <sup>-1</sup> )	Tiempo de contacto (min)
1	NaClO	100	4
2	Ozono	(100%) <sup>a</sup>	15
3	Ozono	(20%)	10
4	Ozono	(50%)	30
5	Ozono	(30%)	30

<sup>a</sup> Potencia utilizada en el equipo generador de ozono para modificar las concentraciones de ozono generado.

### Análisis estadístico

Los resultados de cada día se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia de 5%. Cuando se encontraron diferencias significativas entre tratamientos se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 5%. Para ello se utilizó el software estadístico Minitab Release 16,1 (Addlink Software Científico, S.L., Barcelona, España).

## **Resultados y discusión**

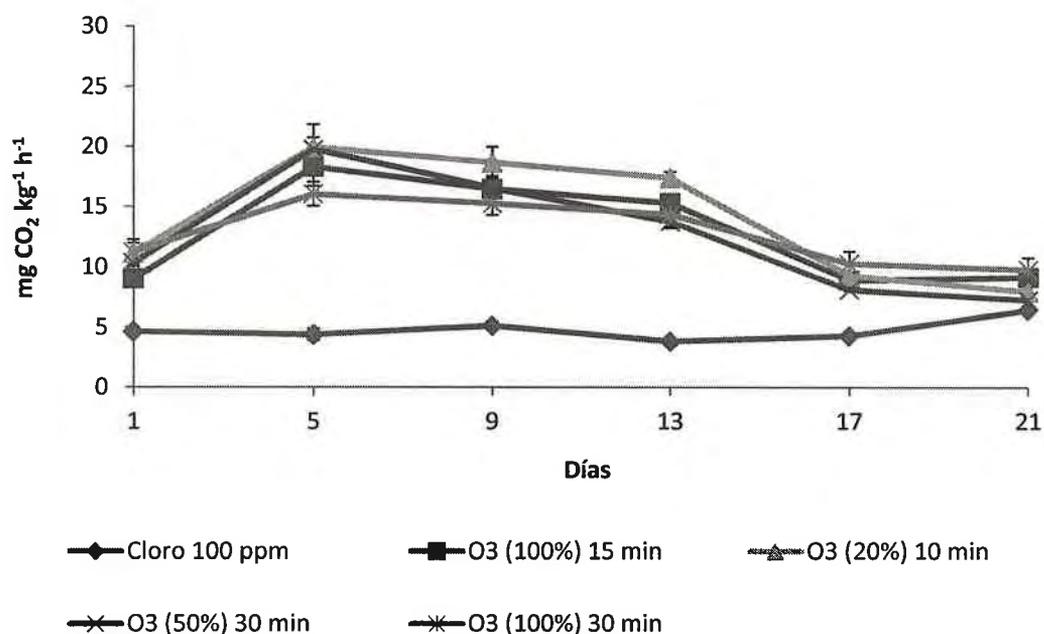
### **Caracterización de la materia prima**

Este ensayo se realizó de forma paralela al anterior, por lo que la caracterización de la materia prima fue la que se observa en los Cuadros 118 y 119.

### **Tasa respiratoria**

Con respecto a la tasa respiratoria, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en todos los días de almacenamiento a 5°C, donde el tratamiento Cloro 100 ppm tuvo menores valores que los tratamientos con agua ozonizada (Figura 238). Es posible que la utilización de agua ozonizada como tratamiento desinfectante provoque estrese a la fruta utilizada, y con ello aumente su tasa respiratoria.

En la Figura 238, se observa que el tratamiento Cloro 100 ppm mantuvo su tasa respiratoria estable durante todo el almacenamiento a 5°C, por lo que este tratamiento no influiría sobre ésta.



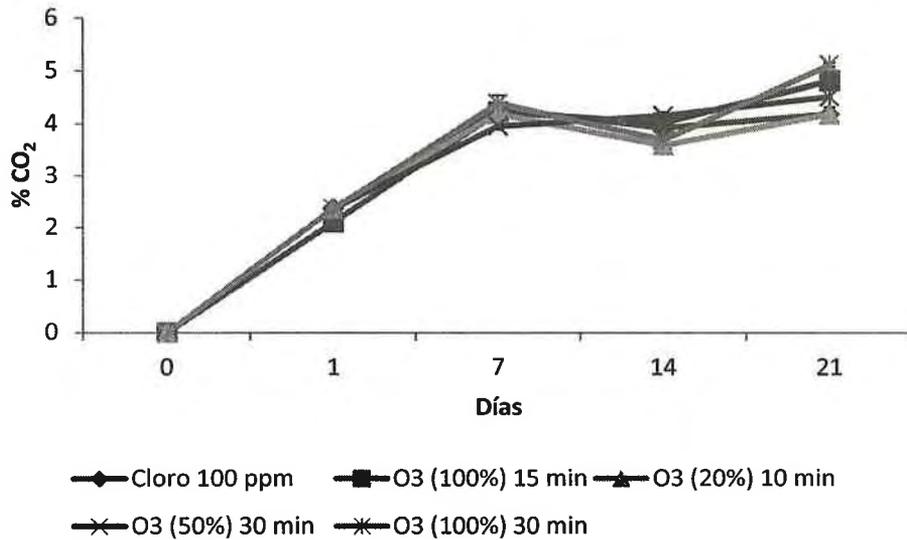
**Figura 238.** Tasa respiratoria ( $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a  $5^\circ\text{C}$  durante 21 días. Las barras representan el error estándar de la media.

### Concentración de gases

En general, al utilizarse atmósfera modificada pasiva las concentraciones de  $\text{CO}_2$  aumentan y las de  $\text{O}_2$  disminuyen, así como se observa en las Figuras 239 y 240.

Para la concentración de  $\text{CO}_2$  se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los días 1, 14 y 21 de almacenamiento a  $5^\circ\text{C}$ , siendo poco relevantes.

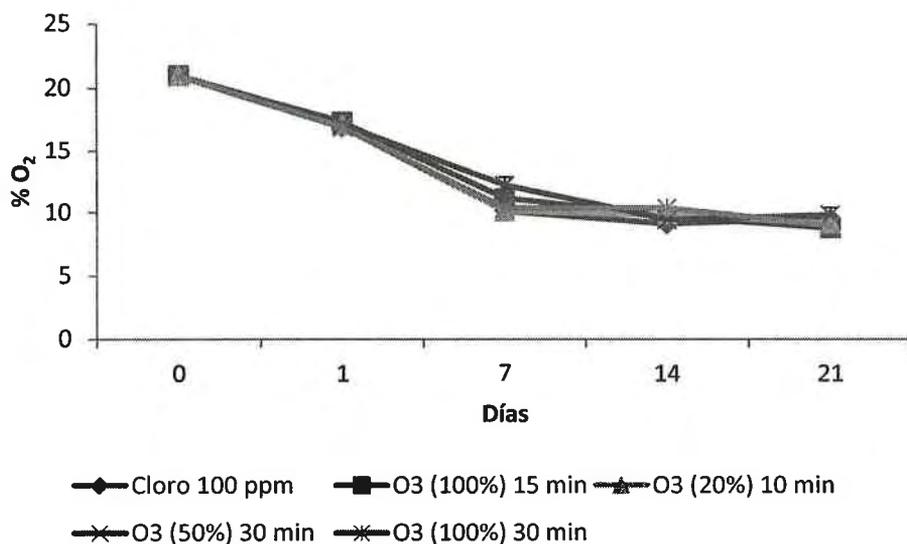
Cabe destacar que en el día 7 de almacenamiento las concentraciones de  $\text{CO}_2$  comenzaron a estabilizarse (Figura 239).



**Figura 239.** Porcentajes de CO<sub>2</sub> obtenidos en envases de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada en atmósfera modificada pasiva a 5°C durante 21 días. Las barras representan el error estándar de la media.

Para la concentración de O<sub>2</sub> se obtuvieron valores entre 16,9 y 17,4% en el día 1, y entre 8,8 y 9,7% en el día 21 de almacenamiento a 5°C (Figura 240). Sólo se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el día 7 de almacenamiento, donde los tratamientos O<sub>3</sub> (100%) 15 min y O<sub>3</sub> (50%) 30 min obtuvieron los valores más altos de O<sub>2</sub>.

Cabe destacar que en el día 7 de almacenamiento las concentraciones de O<sub>2</sub> comenzaron a estabilizarse (Figura 240).



**Figura 240.** Porcentajes de O<sub>2</sub> obtenidos en envases de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada en atmósfera modificada pasiva a 5°C durante 21 días. Las barras representan el error estándar de la media.

## Parámetros físicos

### Color de la piel de la baya

#### L

En general la luminosidad de la piel de las bayas se mantuvo estable durante el almacenamiento a 5°C de ambas variedades evaluadas (Cuadro 129).

En el caso de `Thompson Seedless` no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 45,7 y 48,2 en el día 1, y entre 44,3 y 46,4 en el día 21 de almacenamiento (Cuadro 129).

En cambio, en `Black Seedless` se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el día 1, donde aquellos tratamientos en que se utilizó agua

ozonizada presentaron los menores valores de L (Cuadro 129), por lo que era más oscura (Figura 241).

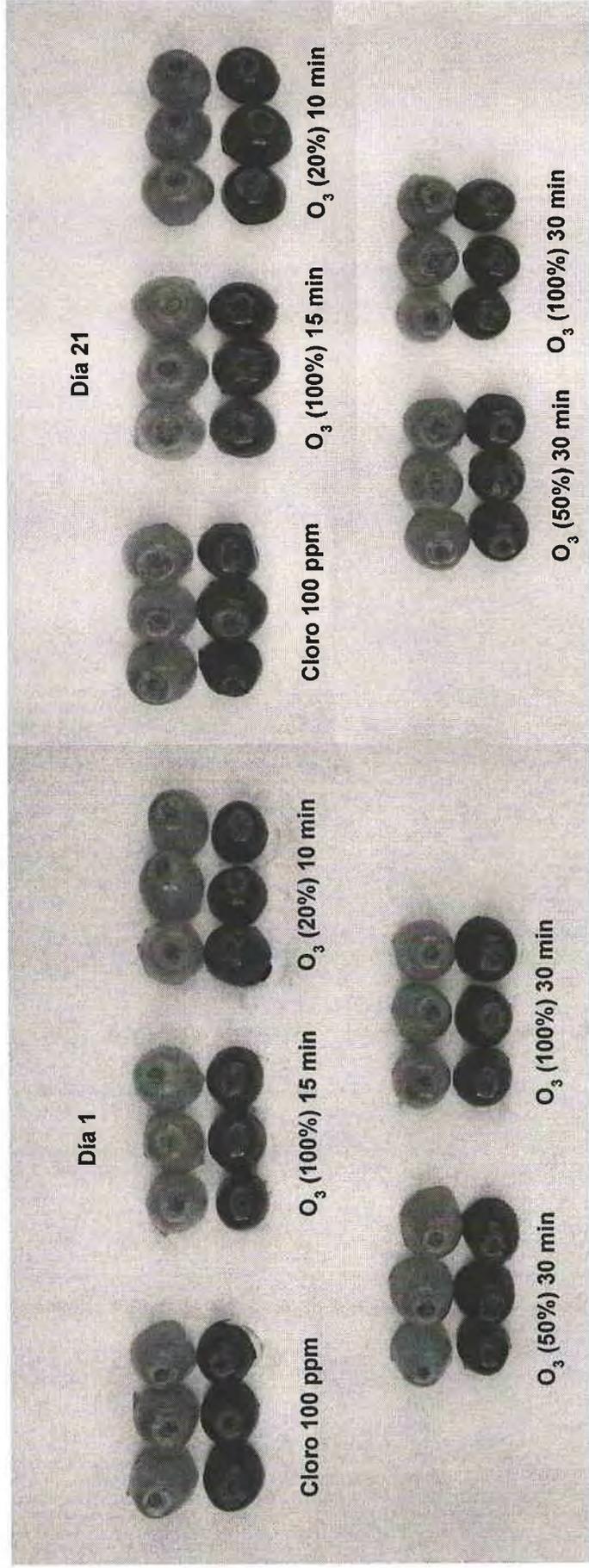
**Cuadro 129.** Valores de L en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	L							
	Almacenamiento (d)							
	1	7	14	21				
<b>Thompson Seedless</b>								
Cloro 100 ppm	45,7 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	44,1	NS	45,7	NS	44,3	NS
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	48,2		45,6		45,5		45,6	
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	46,6		46,1		46,3		45,9	
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	46,9		45,4		46,4		46,4	
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	47,7		45,9		46,5		45,2	
<b>Black Seedless</b>								
Cloro 100 ppm	34,5	a <sup>c</sup>	34,6	NS	32,8	NS	32,9	NS
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	32,5	ab	33,0		33,3		32,8	
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	33,9	ab	36,0		32,4		33,2	
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	32,3	ab	32,6		33,4		32,6	
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	30,1	b	32,4		32,0		33,1	

a Los valores indican los valores promedios de L (n=3) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.



**Figura 241.** Apariencia de bayas de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

## C\*

La saturación del color de la piel de las bayas de 'Thompson Seedless' presentó una leve disminución durante su almacenamiento a 5°C. Además, se encontró que luego de 21 días los tratamientos Cloro 100 ppm, O<sub>3</sub> (100%) 15 min y O<sub>3</sub> (20%) 10 min presentaron los menores valores de C\* (Cuadro 130), obteniéndose un color menos intenso (Figura 241).

En el caso de 'Black Seedless' se encontraron diferencias significativas en los días 1 y 7 de almacenamiento, donde aquellos tratamientos en que se utilizó agua ozonizada presentaron los menores valores de C\* (Cuadro 130), tendiendo un color menos intenso (Figura 241).

**Cuadro 130.** Valores de C\* en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	C*							
	Almacenamiento (d)							
	1		7		14		21	
<b>Thompson Seedless</b>								
Cloro 100 ppm	17,3 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	14,6	NS	13,2	NS	13,9	ab
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	18,4		15,2		14,3		14,0	ab
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	15,8		13,3		11,0		11,3	b
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	18,3		13,8		14,4		15,6	a
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	18,8		15,5		13,5		14,8	a
<b>Black Seedless</b>								
Cloro 100 ppm	8,2	a <sup>c</sup>	7,8	a	5,7	NS	7,2	NS
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	5,4	ab	5,2	b	5,2		6,7	
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	6,5	ab	6,0	ab	4,9		6,3	
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	5,4	ab	6,3	ab	5,8		6,5	
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	4,3	b	6,4	ab	4,8		6,8	

a Los valores indican los valores promedios de C\* (n=3) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

## H<sub>ab</sub>

El tono de la piel de las bayas de ambas variedades evaluadas, disminuyó durante el almacenamiento a 5°C (Cuadro 131), en el caso de `Thompson Seedless` está asociado al pardeamiento sufrido, ya que el color verde tiende a tornarse más café (Figura 241).

En el caso de `Black Seedless` no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 227,9 y 235,6° en el día 1, y entre 197,3 y 204,3° en el día 21 de almacenamiento (Cuadro 131)

**Cuadro 131.** Valores de H<sub>ab</sub> en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	H <sub>ab</sub>			
	Almacenamiento (d)			
	1	7	14	21
<b>Thompson Seedless</b>				
Cloro 100 ppm	99,0 <sup>a</sup> NS <sup>b</sup>	81,1 NS	88,4 NS	86,4 ab <sup>c</sup>
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	103,8	89,8	90,0	88,5 a
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	100,2	83,9	90,5	87,3 ab
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	100,5	91,4	90,3	84,3 ab
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	98,5	81,7	85,1	80,9 b
<b>Black Seedless</b>				
Cloro 100 ppm	227,9 NS	209,7 NS	193,4 NS	198,1 NS
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	235,6	200,3	196,7	202,1
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	230,4	207,3	194,4	197,3
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	231,3	208,1	202,8	204,3
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	230,9	197,8	198,6	199,3

a Los valores indican los valores promedios de H<sub>ab</sub> (n=3) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

## Firmeza de la baya

La firmeza de las bayas se mantuvo estable durante todo el almacenamiento a 5°C (Cuadro 132).

En ambas variedades evaluadas, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación (Cuadro 132).

**Cuadro 132.** Valores de firmeza (kg-f) de las bayas de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	kg-f							
	Almacenamiento (d)							
	1	7	14	21				
<b>Thompson Seedless</b>								
Cloro 100 ppm	0,40 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	0,44	NS	0,42	NS	0,38	NS
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	0,47		0,44		0,39		0,41	
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	0,37		0,35		0,32		0,32	
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	0,36		0,41		0,35		0,39	
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	0,38		0,38		0,35		0,36	
<b>Black Seedless</b>								
Cloro 100 ppm	0,29	NS	0,33	NS	0,25	NS	0,25	NS
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	0,25		0,30		0,27		0,28	
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	0,31		0,30		0,28		0,29	
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	0,25		0,27		0,24		0,30	
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	0,31		0,30		0,25		0,26	

a Los valores indican los valores promedios de firmeza (n=3) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## Parámetros químicos

### SST

El contenido de SST se mantuvo estable durante todo el almacenamiento a 5°C (Cuadro 133), lo que coincide con el hecho de que la uva de mesa es un fruto no climatérico, por ende no debería variar este parámetro.

Sólo se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el día 14, donde el tratamiento O<sub>3</sub> (50% 30 min) presentó los mayores valores (Cuadro 133).

**Cuadro 133.** Porcentajes de SST en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	SST (%)							
	Almacenamiento (d)							
	1		7		14		21	
Cloro 100 ppm	19,9 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	20,8	NS	19,7	b <sup>c</sup>	19,6	ab
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	19,6		20,3		19,6	bc	19,1	a
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	19,3		20,2		19,0	bc	19,4	ab
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	19,6		19,5		21,1	a	20,5	ab
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	18,6		20,5		18,4	c	18,1	b

a Los valores indican los valores promedios de SST (n=3).

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

### AT

La AT se mantuvo estable durante todo el almacenamiento a 5°C (Cuadro 134), por lo que la fruta utilizada no varió su acidez.

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los días 1, 14 y 21 de almacenamiento. Al final del período de almacenamiento, los tratamientos Cloro 100 ppm, O<sub>3</sub> (20%) 10 min y O<sub>3</sub> (100%) 30 min presentaron los mayores porcentajes de AT (Cuadro 134).

**Cuadro 134.** Porcentajes de AT en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	Ácido tartárico (%)							
	Almacenamiento (d)							
	1		7		14		21	
Cloro 100 ppm	0,54 <sup>a</sup>	ab <sup>b</sup>	0,55	NS <sup>c</sup>	0,47	ab	0,53	ab
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	0,55	a	0,54		0,47	ab	0,51	b
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	0,58	a	0,54		0,51	ab	0,56	ab
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	0,47	b	0,55		0,43	b	0,49	b
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	0,55	ab	0,54		0,59	a	0,59	a

a Los valores indican los valores promedios de AT (n=3).

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

c NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## pH

Los valores de pH se mantuvieron estables durante todo el almacenamiento a 5°C, sin encontrarse diferencias significativas entre tratamientos, con valores entre 3,56 y 3,65 en el día 1, y entre 3,45 y 3,66 en el día 21 de almacenamiento (Cuadro 135).

**Cuadro 135.** Valores de pH en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	pH							
	Almacenamiento (d)							
	1		7		14		21	
Cloro 100 ppm	3,60 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	3,79	NS	3,50	ab <sup>c</sup>	3,63	NS
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	3,60		3,50		3,54	ab	3,54	
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	3,56		3,40		3,49	ab	3,55	
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	3,65		3,18		3,63	a	3,66	
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	3,61		3,71		3,44	b	3,45	

a Los valores indican los valores promedios de pH (n=3).

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

### Porcentaje de pudriciones

Luego de 14 días de almacenamiento a 5°C aparecieron pudriciones en las bayas almacenadas, sin encontrarse diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 136).

**Cuadro 136.** Porcentajes de pudriciones leves (< 25% de la baya) en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	Pudriciones (%)			
	Almacenamiento (d)			
	14		21	
Cloro 100 ppm	10,0 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	28,3	NS
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	8,3		28,3	
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	11,7		21,7	
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	6,7		21,7	
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	13,3		28,3	

a Los valores indican los valores promedios de pudriciones (n=3).

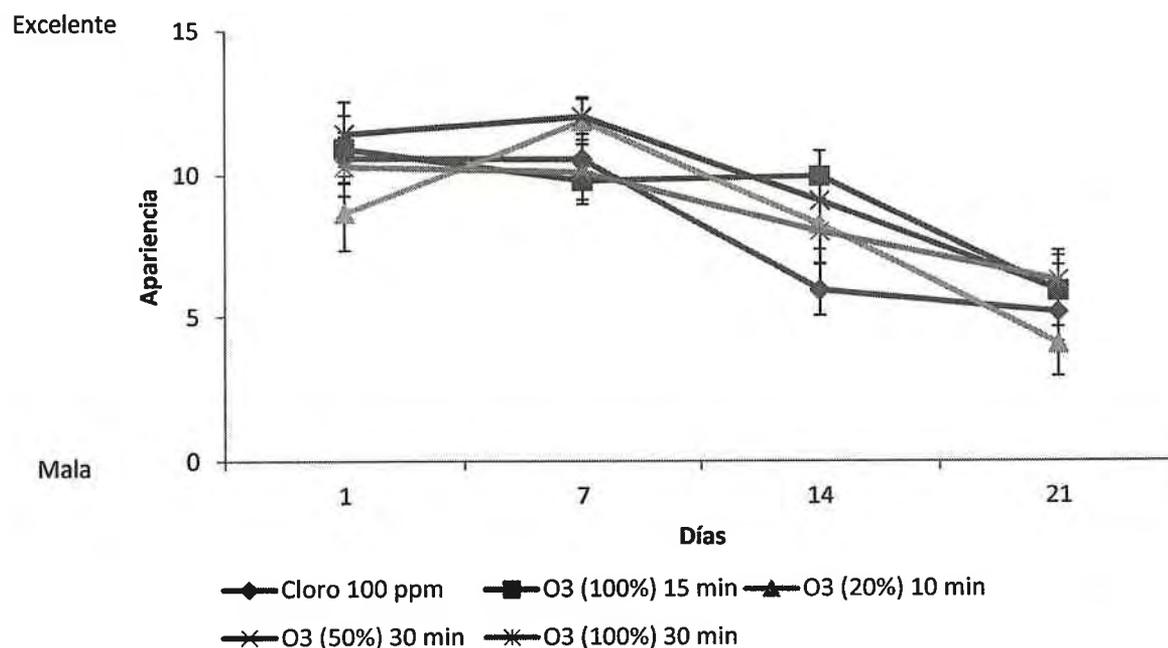
b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## Parámetros sensoriales

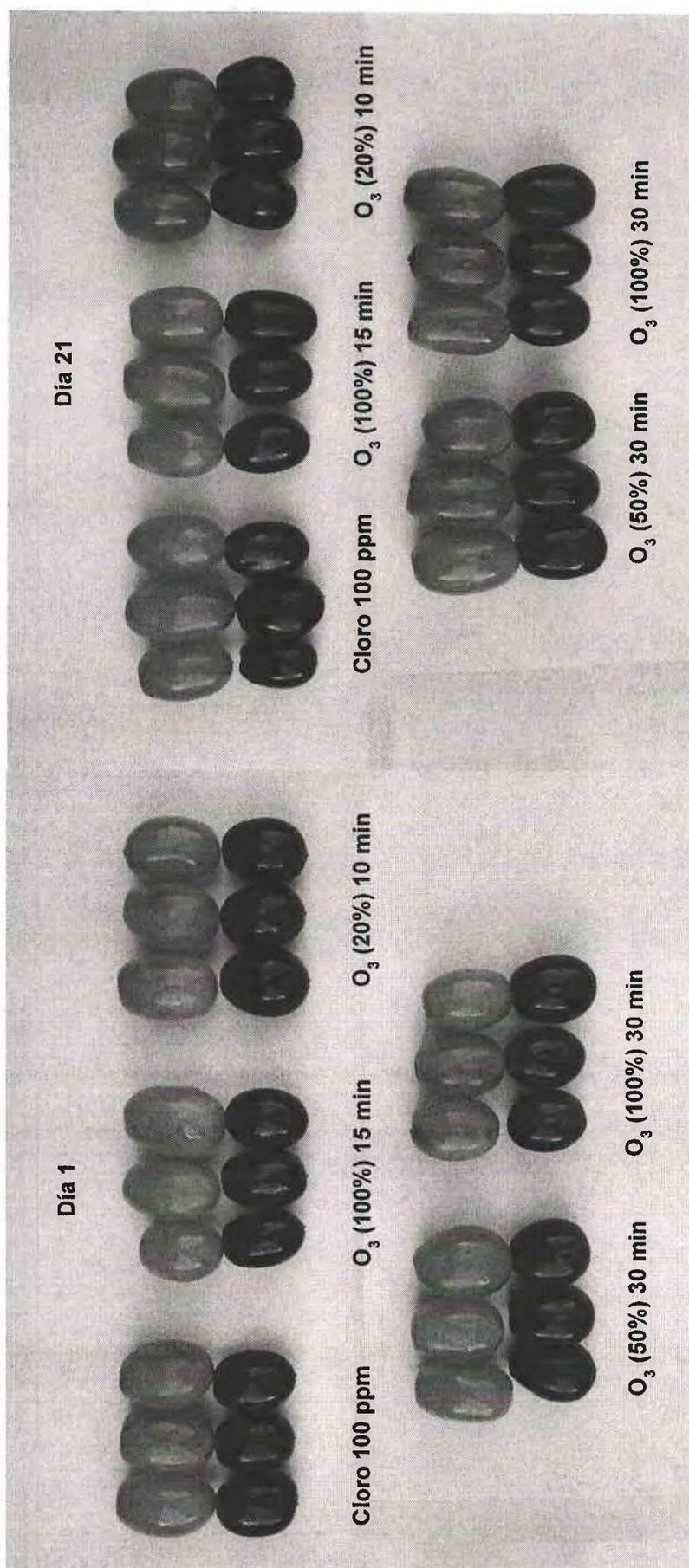
### Apariencia

En la evaluación sensorial de la apariencia de las bayas, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los días 1 y 14 de almacenamiento a 5°C.

En el día 14, se observa que aquellos tratamientos en que se utilizó agua ozonizada presentaron los mayores puntajes (Figura 242), sin embargo, al final del almacenamiento todos los tratamientos fueron evaluados de la misma forma, donde las bajas evaluaciones estaban relacionadas principalmente con la variedad Thompson Seedless (Figura 243).



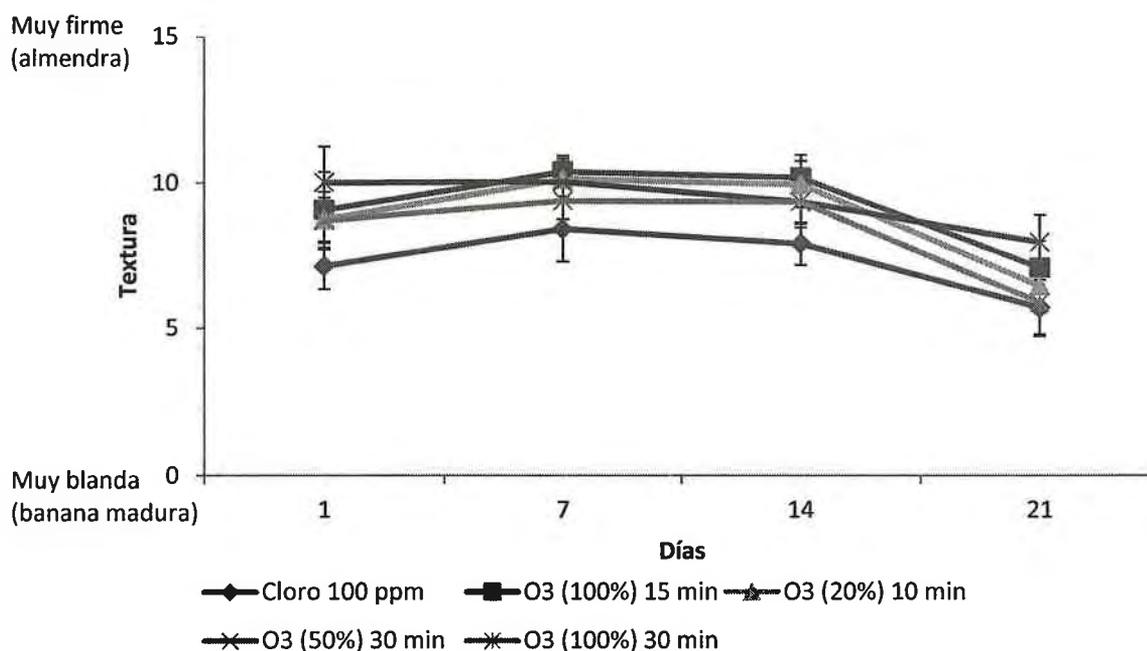
**Figura 242.** Valores de apariencia en la evaluación sensorial de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.



**Figura 243.** Apariencia de bayas de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

## Textura

En la evaluación sensorial de textura de las bayas, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos sólo en el día 14 de almacenamiento a 5°C, donde aquellos tratamientos en que se utilizó agua ozonizada presentaron los mayores puntajes (Figura 244).



**Figura 244.** Valores de textura en la evaluación sensorial de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

## Recuentos microbiológicos

### Aerobios mesófilos

El recuento de aerobios mesófilos se mantuvo estable durante todo el almacenamiento a 5°C, sin presentar diferencias entre los tratamientos aplicados (Cuadro 137). Cabe destacar que ninguno de los tratamientos supero el límite establecido por el reglamento sanitario de los alimentos ( $5,7 \log \text{ ufc g}^{-1}$ ).

**Cuadro 137.** Recuentos de aerobios mesófilos ( $\log \text{ufc g}^{-1}$ ), en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a  $5^{\circ}\text{C}$  durante 21 días.

Tratamientos	Almacenamiento (d)			
	1	7	14	21
Cloro 100 ppm	< 1	<1	2,0	<1
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	<1	<1	2,1	<1
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	<1	<1	1,0	<1
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	<1	1,0	1,9	1,1
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	<1	<1	<1	<1

### **Aerobios psicrófilos**

El recuento de aerobios psicrófilos en todos los tratamientos, y en todos los días de evaluación fue  $<1 \log \text{ufc g}^{-1}$ .

### **Enterobacterias**

El recuento de enterobacterias se mantuvo estable durante todo el almacenamiento a  $5^{\circ}\text{C}$ , sin presentar diferencias entre los tratamientos aplicados (Cuadro 138). Cabe destacar que ninguno de los tratamientos supero el límite establecido por el reglamento sanitario de los alimentos ( $4,7 \log \text{ufc g}^{-1}$ ).

**Cuadro 138.** Recuentos de enterobacterias (log ufc g<sup>-1</sup>), en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	Almacenamiento (d)			
	1	7	14	21
Cloro 100 ppm	<1	<1	<1	1,1
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	<1	<1	1,3	<1
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	<1	<1	<1	<1
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	<1	<1	<1	1,1
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	<1	<1	<1	<1

### Hongos y levaduras

En el recuento de hongos y levaduras no se observaron diferencias entre tratamientos. Además, se observó que los recuentos de hongos y levaduras aumentaron progresivamente durante el almacenamiento a 5°C (Cuadro 139).

**Cuadro 139.** Recuentos de hongos y levaduras (log ufc g<sup>-1</sup>), en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 21 días.

Tratamientos	Almacenamiento (d)			
	1	7	14	21
Cloro 100 ppm	1,5	2,7	3,7	4,4
O <sub>3</sub> (100%) 15 min	1,9	1,6	3,6	4,7
O <sub>3</sub> (20%) 10 min	1,9	1,1	3,3	4,5
O <sub>3</sub> (50%) 30 min	1,6	1,5	2,3	4,3
O <sub>3</sub> (100%) 30 min	1,9	1,6	4,3	4,5

de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 20 días.

La aplicación de gases nobles (N<sub>2</sub>, He y Ar) en atmósfera modificada activa, no altera el color ni la apariencia de una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C durante 20 días.

### **Objetivos cumplidos**

En este ensayo se cumplieron los siguientes puntos (Cuadro 150), señalados en la Carta Gantt de la etapa I del proyecto (Cuadro 1), ya que fue un ensayo que quedó pendiente.

**Cuadro 150.** Actividades realizadas en el ensayo Evaluación de la aplicación de gases nobles sobre una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C.

Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Indicador de resultado
Sistema de envasado	Diferentes formatos en el envasado en atmósfera modificada activa.	Se presentó un sistema de envasado con inyección de gases nobles (N <sub>2</sub> , He y Ar) en atmósfera modificada activa para una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless a 5°C durante 20 días
Parámetros de calidad	Color de la piel de las bayas de uva de mesa desgranada.	El color de la piel de las bayas de Flame, Thompson y Black Seedless no es afectado por el uso de gases nobles (N <sub>2</sub> , He y Ar) en atmósfera modificada activa.
	Calidad sensorial (apariencia y textura).	Uva desgranada con calidad adecuada durante 20 días a 5°C.

## **CAPÍTULO VII**

### **ESTUDIO DE MERCADO DE UVA DE MESA DESGRANADA**

## 7.1 Uva de mesa desgranada

Este estudio tuvo por objetivo dar a conocer el análisis del mercado para la uva de mesa, y una proyección para la producción de uva de mesa desgranada y envasada en atmósfera modificada y refrigeración (IV gama).

### Entorno

En Chile existen alrededor de 53.000 ha de parronales que producen uva de mesa, distribuidas como se muestra en el Cuadro 151.

**Cuadro 151.** Hectáreas uva de mesa por región.

Región	Hectáreas
Atacama	8.485
Coquimbo	10.221
Valparaíso	11.715
Metropolitana	9.338
O`Higgins	13.824
Maule	342
<b>Total</b>	<b>53.925</b>

Fuente: CIREN, 2011.

En cuanto a la producción, no existen estadísticas exactas, pero se estima que el promedio es de 20 ton por hectárea, variando entre regiones. En la Región de Atacama, lugar donde se desarrolla el proyecto, el promedio es de 24 ton por hectárea (Fuente: CIREN-ODEPA, 2011).

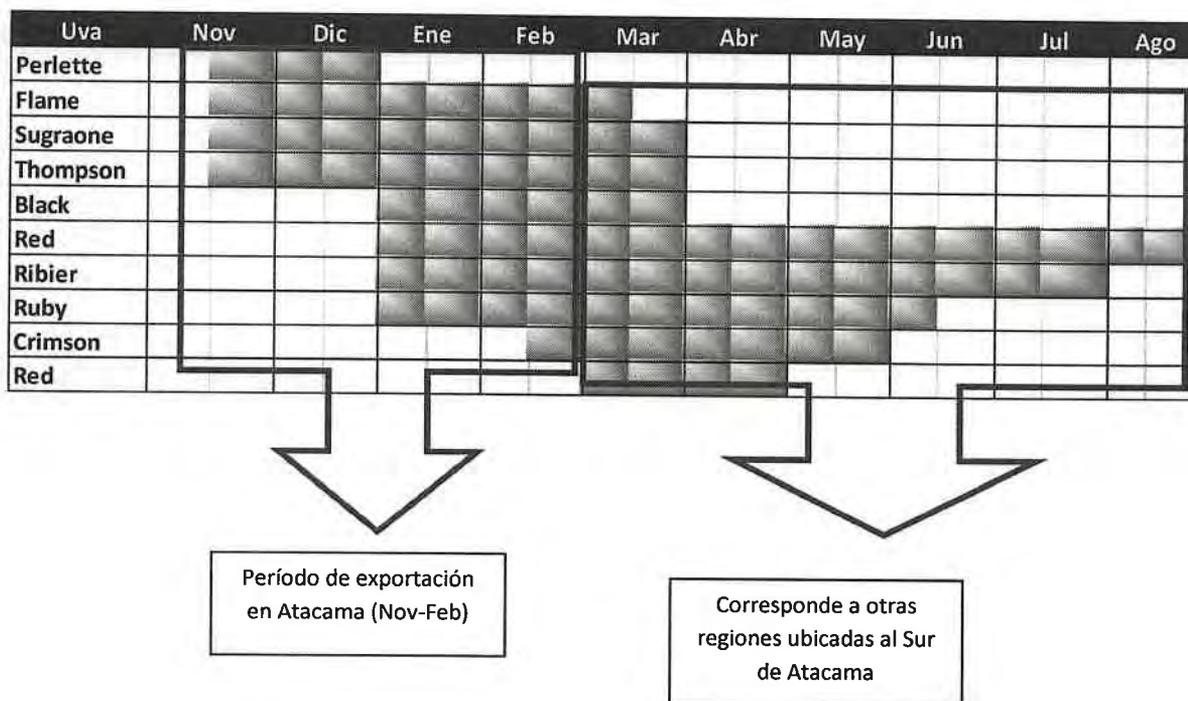
## **Análisis de la oferta**

De acuerdo a las cifras indicadas anteriormente, la producción estimada para la Región de Atacama es de 200.000 ton aproximadamente. De acuerdo a información directa de los productores, aproximadamente el 3% de la producción se pierde por desgrane o queda fuera de rango para exportar. Esto arroja una masa disponible de 6.000 ton, que en la actualidad se desecha casi totalmente (un pequeño porcentaje se destinan a pasas).

En la región, existen 290 empresas dedicadas a la uva de mesa, lo que representa unos 4.400 empleos permanentes y 18.000 temporales (*Fuente: PMC Fresh Atacama, 2008*).

Con casi 9.000 hectáreas de uva de mesa, la Región de Atacama representa casi 17% de la superficie nacional, el valor de sus exportaciones significan el 30% del valor total del país (U\$S FOB) (ODEPA (Aduanas de Chile), 2011).

La oferta de uva de mesa chilena, y los meses en que predomina la oferta de Atacama, se presente en la Figura 252.



**Figura 252.** Predominancia de variedades de uva de mesa por mes.

Como se observa (Figura 252), la uva de mesa en Atacama es la primera en exportarse, lo que marca la tendencia en los precios, lo que es una ventaja competitiva frente a otros países productores.

## 7.2 Análisis FODA para la uva de mesa en Atacama

Con el objeto de profundizar el conocimiento de la industria de la uva de mesa, se realizó un análisis FODA, identificando las variables y condiciones que pueden ser aprovechadas por los resultados de este proyecto, así como prospectar las perspectivas que se puedan presentar a futuro.

### Fortalezas

- Posición dominante en ventana temporal de primor de la uva en contra-estación, con 25 años de experiencia acumulada.
- Consolidación a nivel Internacional, especialmente en el mercado norteamericano y europeo, hecho que representa para la región y el país una ventaja competitiva y comparativa, que la ubican en una posición favorable para seguir con el desarrollo productivo y sustentable de los Valles de Copiapó y Huasco.
- Oferta real exportable, en función del cumplimiento de las demandas de los diferentes mercados, en aspectos de variedad, calidad, cantidad, calibre y sabor presentes en las diferentes variedades de uva de mesa, que ha sido representativa de la producción de los valles de la región y de Chile como país frutícola. Chile se ha convertido en el cuarto productor mundial de uva de mesa, y en el primer exportador mundial de esta fruta. Por el lado de la demanda, más del 70% de las importaciones de uva de mesa se concentran en 4 países: Estados Unidos, Gran Bretaña, Holanda y Alemania (Fuente: Mercado de la Uva de Mesa, ODEPA, 2010).

## Oportunidades

- De los países del hemisferio sur que compiten por la misma temporada, Atacama (y Chile en general) podría adelantarse a regiones competidoras produciendo nuevos formatos o presentaciones para adecuarse a las nuevas tendencias de mercado.
- Proyectos de investigación favorables a su conexión con el empresariado para realizar investigación aplicada.
- Fondos públicos disponibles para apoyar la innovación en productos - procesos, capacitación y desarrollo de nuevos negocios.
- Consolidación de nuevos mercados de destino, especialmente los que se abrieron al alero de los tratados con países de Asia, que representan un gran potencial de consumo a corto y mediano plazo, transformándose en una oportunidad (y en un desafío) para la uva de mesa de la región.
- Mercado cautivo, que cuenta con una experiencia de más de 25 años en la comercialización y en el estricto mercado de EE.UU., principal destino de las exportaciones regionales en este ámbito.
- Uva “Primor” que presenta la Región de Atacama en los Valles de Copiapó y Huasco: esta condición proporciona inmejorables condiciones de comercialización internacional, ya que permite llegar al mercado de EE.UU. en un momento donde no existe oferta suficiente, lo que trae consigo mayores precios por caja, especialmente con la fruta llegada antes de navidad.

## Debilidades

- Desconfianza y temores de los productores ante desafíos que involucren un riesgo financiero, comercial y de asociatividad, esto debido a algunas experiencias negativas del sector.
  
- Elevados costos:
  - Escasez y carestía de la mano de obra, en competencia directa con la minería.
  - Insumos caros y no disponibles a nivel regional.
  - Carestía de la energía, en competencia con la minería.
  - Escasez de agua, en fuerte competencia con la minería.
  
- Productividad deficiente: 30% de las plantaciones tienen más de 20 años (*Fuente: PMC Fresh Atacama, 2008*).
  
- Posicionamiento de la fruta de Atacama pobre, sin una diferenciación adecuada.
  
- Falta de información en la trazabilidad de los precios (desde el productor al cliente final) y definición de los márgenes en la estructura de costes del producto.
  
- Escasa colaboración actual entre los empresarios para proyectos que puedan redundar en su mejora colectiva.

## Amenazas

- Escasa colaboración actual entre los empresarios para proyectos que puedan redundar en su mejora.
- Aumento de la competencia internacional: Perú, Brasil e incluso Argentina con menores costos de producción y misma ventana temporal.
- Tendencia a estabilización de precios de la uva de mesa a nivel internacional.
- Posibles nuevas barreras fitosanitarias con la introducción de la polilla *Lobesia* en la región, aumentando a su vez costos de producción por requerimientos de fumigación y cambio de *packaging* requerido por el cliente.
- Concentración de la comercialización en un único mercado único: 70% de las exportaciones van a EEUU; mercado que hoy afronta una fuerte crisis económica con posibles repercusiones importantes sobre el sector en Atacama.
- El factor climático en la región juega un papel importante, ya que sus cambios de temperatura, especialmente las heladas, producen gran incertidumbre en la producción de uva de mesa, respecto de su cantidad, calidad y su condición genérica como producto. Así se genera una oferta exportable deficiente e irregular para el mercado externo.
- Las fluctuaciones del tipo de cambio, que afecta al sector genérico exportador especialmente el de uva de mesa, trae consecuencias financieras para los productores y empresas exportadoras, respecto de los ingresos esperados, esta situación se explica, por ser la uva de mesa un

producto estacional que sólo presenta una cosecha y exportación durante 3 meses en el año, noviembre a enero principalmente.

- Falta de mano de obra para labores prediales, especialmente en las actividades de cosecha y *packing*. Esto representa un problema que se ha suscitado en las últimas temporadas.
- Existe un peligro de “commoditizar” la uva de mesa, por lo que urge generar nuevos productos o formatos, asociados a las nuevas tendencias de consumo.
- Fuerte competencia por el recurso hídrico con la industria minera: esta última es muy demandante de agua, lo que resulta más crítico aún en una Región desértica como Atacama. Esto lleva a la necesidad de desarrollar métodos para optimizar el uso de este recurso.
- Los consumidores estadounidenses y europeos no consideran aún, la procedencia como un atributo que permita definir la compra. Sin embargo, y a raíz de la mayor conciencia ecológica, cada vez se tendrá más en cuenta los procesos productivos, y en este punto Chile debe estar atento para diferenciarse de sus competidores.

### 7.3 Análisis de la mano de obra agrícola

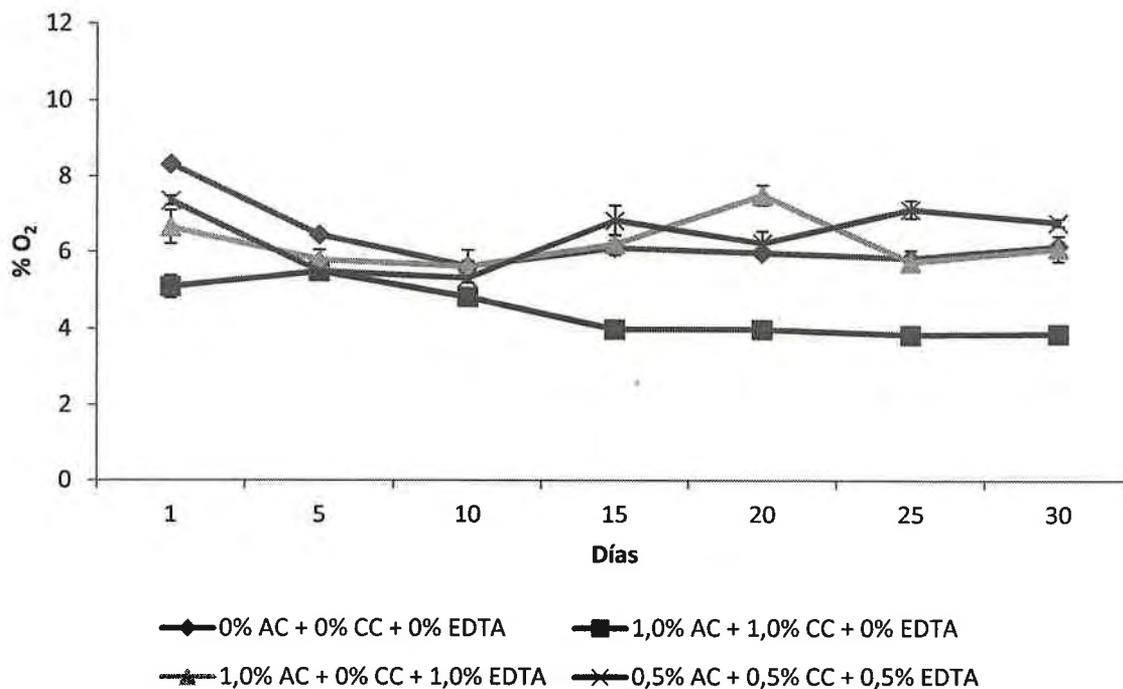
La agricultura se caracteriza por ser una actividad económica con un alto componente estacional, que produce variaciones en el dinamismo de la fuerza laboral, el que se atenúa cuando la actividad productiva disminuye, principalmente en el período otoño-invierno. Éste es el principal factor que explica la estructura de la mano de obra agrícola, que se caracteriza por una alta proporción de trabajadores de temporada o estacionales, que no se observa en otras ramas económicas. Por otro lado, gran parte de los ocupados del sector corresponde a mano de obra no calificada, la cual también se moviliza hacia sectores como la construcción y los servicios, en la búsqueda de mejores oportunidades salariales e incluso sociales. A estos procesos migratorios contribuye igualmente el hecho de que una alta proporción de estos trabajadores habiten en zonas rurales, donde las limitaciones en el acceso a servicios básicos, educación, salud, etc., se transforman en factores que fomentan la movilidad rural-urbana, impactando negativamente la disponibilidad de mano de obra que permita un desarrollo sostenible del sector.

Otra característica relevante del empleo en la agricultura es la creciente contribución de las mujeres como respuesta a las demandas de mano de obra en el sector y, en consecuencia, al empleo rural. Al observar los extremos del período 1990-2007, se tiene que en el año 1990 las mujeres en el empleo asalariado agrícola fueron 55.740, mientras que en el año 2007 llegaron a 135.170. De esta manera, el crecimiento mostrado por la mano de obra femenina en el sector fue de 143%, mientras que en el caso de los hombres hubo un retroceso de 1,8%, ya que en el año 1990 éstos fueron 422.840 y en 2010, 415.166 trabajadores. En resumen, el crecimiento conjunto de ambos sexos en este período fue de 15% y estuvo influido claramente por la participación femenina. En contraste, la incorporación de las mujeres al empleo en la economía chilena entre los años analizados fue de 52% (*Fuente: Cambios Estructurales en la Agricultura chilena, Análisis Intercensal, 1976-1997-2007*).

Respecto a la participación por género en el empleo rural, en el año 1990 la cifra de mujeres empleadas era 81.441, llegando a 160.732 el año 2007 (*Fuente: Cambios Estructurales en la Agricultura chilena, Análisis Intercensal, 1976-1997-2007*). Esto representa un crecimiento de 97%, que es superior al 81% observado en las zonas urbanas para este género. En el caso de los hombres, en las zonas rurales el crecimiento fue sólo de 3%, mientras que en las zonas urbanas el empleo masculino aumentó un 52% en el período analizado. En resumen, estas cifras muestran la importancia de reconocer el aporte del sexo femenino al empleo, tanto agrícola como rural, en el contexto del sostenido crecimiento de subsectores agrícolas como la fruticultura, intensivos en el uso de mano de obra.

En los últimos años, la mano de obra disponible para las labores agrícolas ha disminuido significativamente, lo que ha elevado los costos de las mismas y ha obligado a las empresas a buscar reemplazantes en otros países. En el caso de la uva de mesa, y de acuerdo a información de productores, el costo de la mano de obra puede significar alrededor del 40% del costo total.

La tendencia en cuanto a la disponibilidad de mano de obra es a mantenerse o disminuir. En consecuencia, para que la industria continúe siendo competitiva, el camino es diseñar nuevos procesos que impliquen un uso menos intensivo de mano de obra. En este sentido, y en el marco de este proyecto, es posible desarrollar protocolos que permitan, por ejemplo, obtener uva desgranada casi al pie del árbol, mediante la aplicación de hormonas y otros productos. Esto reduciría en gran parte el uso intensivo de mano de obra, al menos a nivel de los *packings*. Sin desmedro de lo anterior, la creciente incorporación de bienes de capital para reemplazar mano de obra es una excelente alternativa para mantener la competitividad del sector.



**Figura 211.** Porcentajes de O<sub>2</sub> obtenidos en envases de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

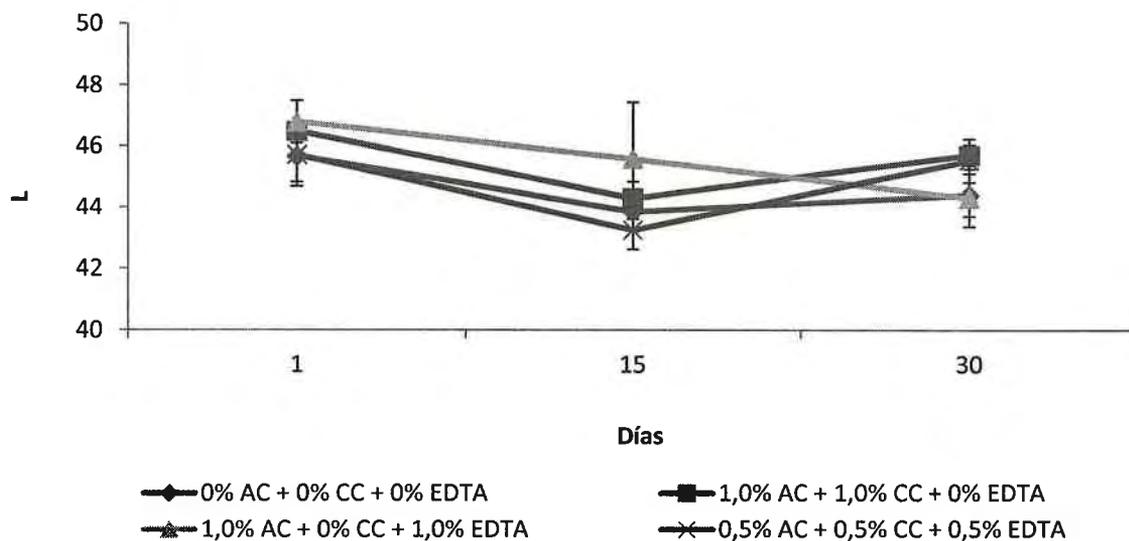
### Parámetros físicos

#### Color de la piel de la baya

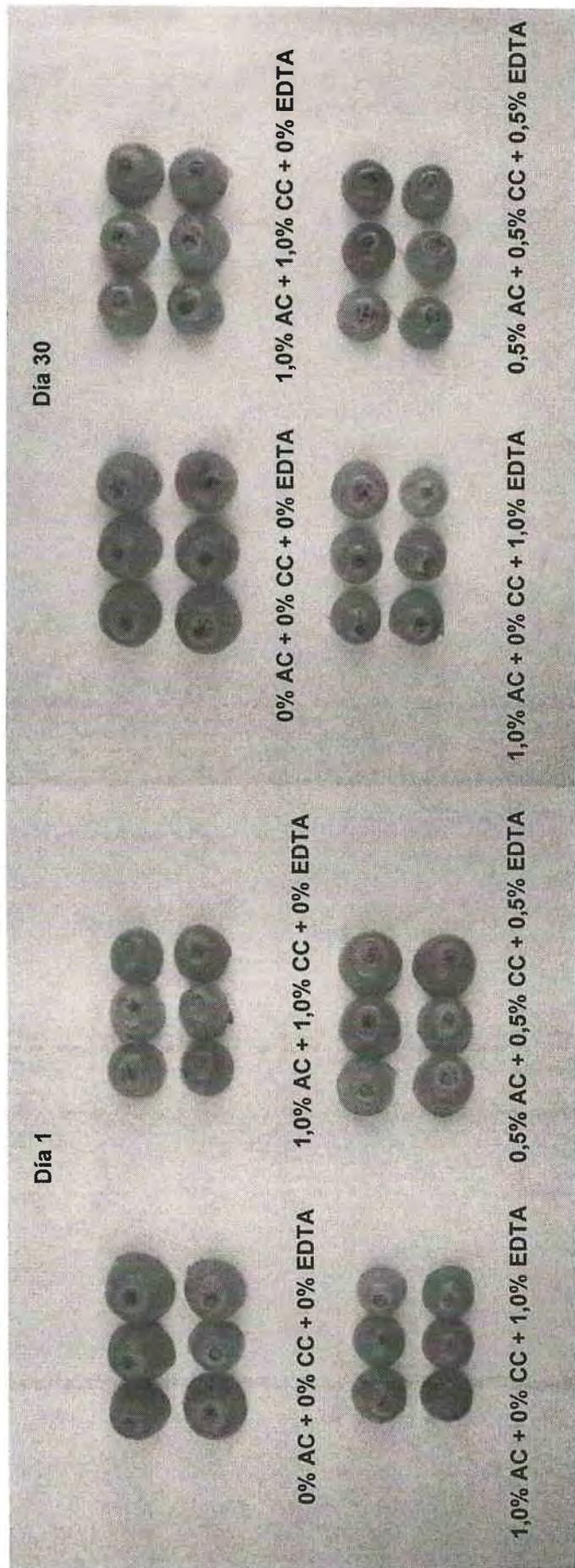
#### L

El parámetro L no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 45,6 y 46,7 en el día 1, y entre 44,3 y 45,7 en el día 30 de almacenamiento a 5°C (Figura 212).

Cabe destacar que este parámetro disminuyó levemente durante el almacenamiento, por lo que las bayas se pardearon pero no de una forma tan agresiva (Figura 213).



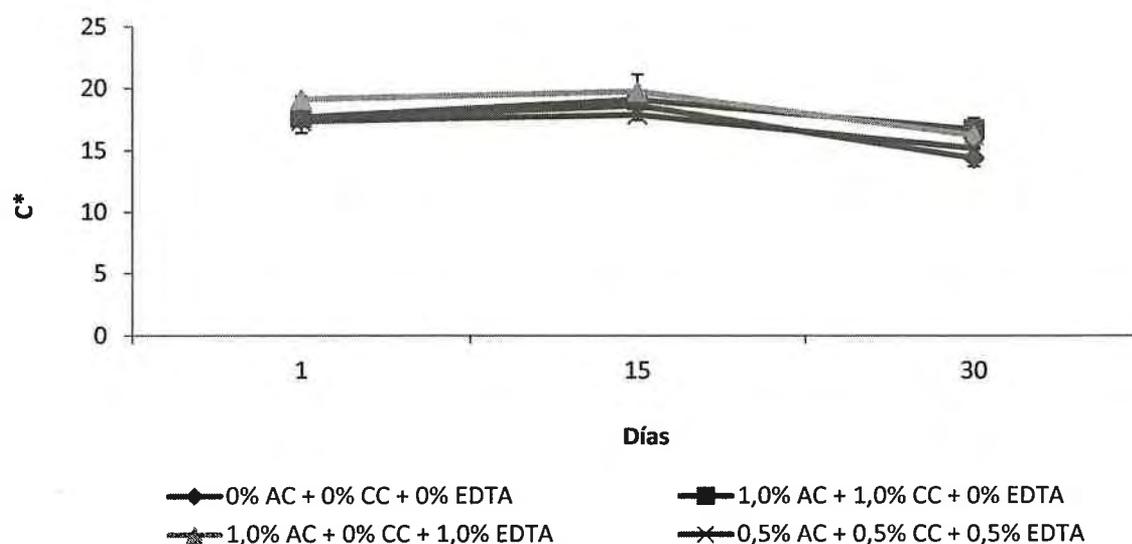
**Figura 212.** Valores de L en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.



**Figura 213.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratadas con agentes antipardeantes y almacenadas en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## C\*

La saturación del color no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 17,4 y 19, 2 en el día 1, y entre 14,5 y 16,8 en el día 30 de almacenamiento a 5°C (Figura 214). Los valores de C\* se mantuvieron estables, por lo que la intensidad del color de la piel en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) no se ve afectada (Figura 214).

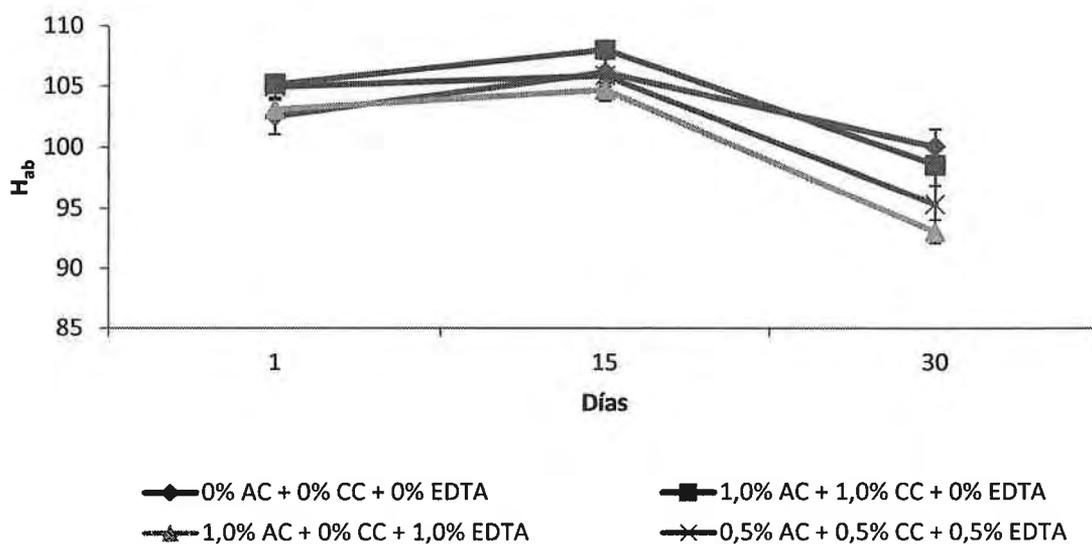


**Figura 214.** Valores de C\* en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## H<sub>ab</sub>

El parámetro H<sub>ab</sub> no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 102,5 y 105,2° en el día 1, y entre 93,1 y 100,1° en el día 30 de almacenamiento a 5°C (Figura 215).

En la Figura 215 se observa que el tono de la piel disminuye durante el almacenamiento, indicando que el color verde dorado, característico de la variedad, tiende a ponerse más amarillo, lo que indicaría una variación en el color, situación similar a la observada en L (Figura 213).



**Figura 215.** Valores de H<sub>ab</sub> en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días. Las barras representan el error estándar de la media. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Firmeza de la baya

La firmeza de las bayas no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 0,44 y 0,48 kg-f en el día 1, y entre 0,35 y 0,41 kg-f en el día 30 de almacenamiento a 5°C (Cuadro 103), por lo que la aplicación de antipardeantes no influiría sobre este parámetro.

**Cuadro 103.** Valores de firmeza (kg-f) en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	kg-f							
	Almacenamiento (d)							
	1		10		20		30	
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	0,44 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	0,38	NS	0,41	NS	0,35	NS
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	0,48		0,43		0,41		0,37	
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	0,45		0,43		0,41		0,37	
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	0,44		0,41		0,46		0,41	

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de firmeza (n=3).

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## Parámetros químicos

### SST

El porcentaje de SST se mantuvo estable durante el almacenamiento, no presentando diferencias significativas entre la materia prima y los tratamientos al final del almacenamiento a 5°C (Cuadro 104).

**Cuadro 104.** Porcentaje de SST en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	SST (%)	
	Almacenamiento (d)	
	MP	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA		19,2 <sup>b</sup> NS <sup>c</sup>
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	19,9 <sup>a</sup>	19,3
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA		18,8
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA		19,5

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de SST (n=6).

b Los valores indican los valores promedios de SST (n=3).

c NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## AT

El porcentaje de AT se mantuvo estable durante el almacenamiento, no presentando diferencias significativas entre la materia prima y los tratamientos al final del almacenamiento a 5°C (Cuadro 105).

Luego de 30 días de almacenamiento, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, dónde aquellos en que se utilizaron agentes antipardeantes presentaron los porcentajes de AT más altos (Cuadro 105).

**Cuadro 105.** Porcentaje de AT en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	Ácido tartárico (%)	
	Almacenamiento (d)	
	MP	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA		0,40 <sup>b</sup> a <sup>c</sup>
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	0,45 <sup>a</sup>	0,51 b
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA		0,51 b
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA		0,46 ab

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de AT (n=6).

b Los valores indican los valores promedios de AT (n=3).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

## pH

Los valores de pH se mantuvieron estables durante todo el almacenamiento, no presentando diferencias significativas entre la materia prima y los tratamientos al final del almacenamiento a 5°C (Cuadro 104).

**Cuadro 106.** Valores de pH en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	pH	
	Almacenamiento (d)	
	MP	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA		3,72 <sup>b</sup> NS <sup>c</sup>
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	3,68 <sup>a</sup>	3,64
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA		3,75
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA		3,70

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de pH (n=6).

b Los valores indican los valores promedios de pH (n=3).

c NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## Porcentaje de pudriciones

Luego de 20 días de almacenamiento a 5°C aparecieron pudriciones en las bayas almacenadas, no encontrándose ninguna diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 107), por lo que la aplicación de agentes antipardeantes y atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) no tendría ningún efecto sobre este parámetro en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless'.

**Cuadro 107.** Porcentajes de pudriciones leves (< 25% de la baya) en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 30 días.

Tratamientos	Pudriciones (%)					
	Almacenamiento (d)					
	20	25	30	20	25	30
0% AC + 0% CC + 0% EDTA	8,9 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	6,7	NS	4,4	NS
1,0% AC + 1,0% CC + 0% EDTA	4,4	6,7	8,9			
1,0% AC + 0% CC + 1,0% EDTA	6,7	2,2	8,9			
0,5% AC + 0,5% CC + 0,5% EDTA	6,7	6,7	8,9			

AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

a Los valores indican los valores promedios de pudriciones leves (n=3).

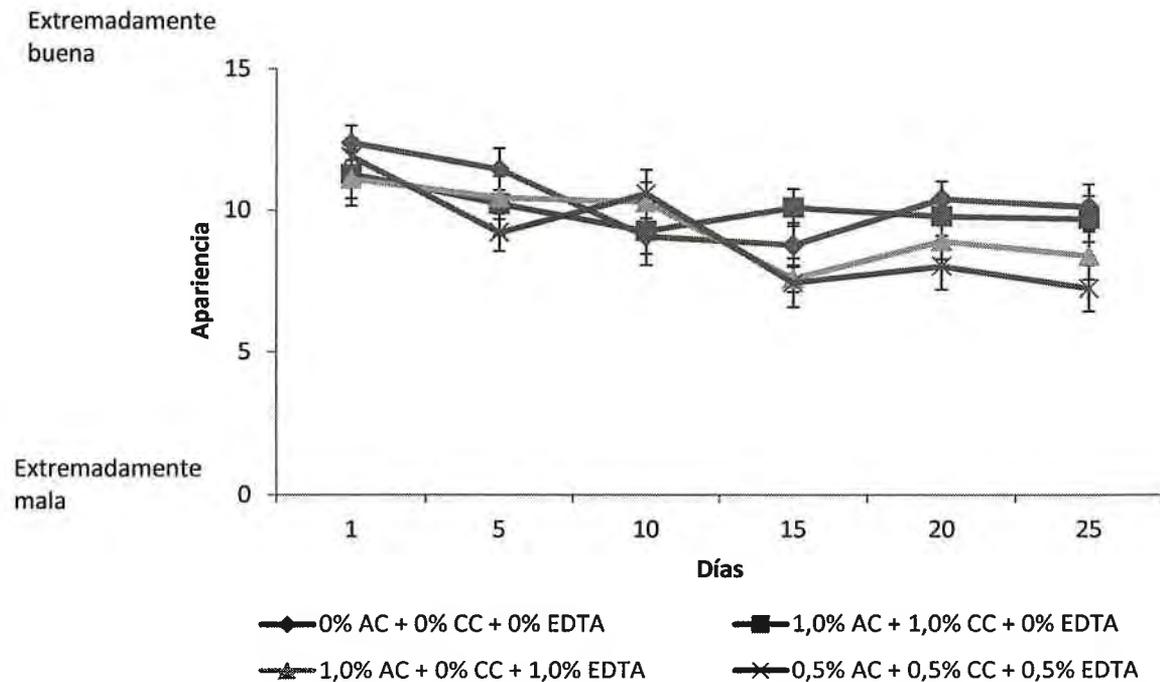
b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## Parámetros sensoriales

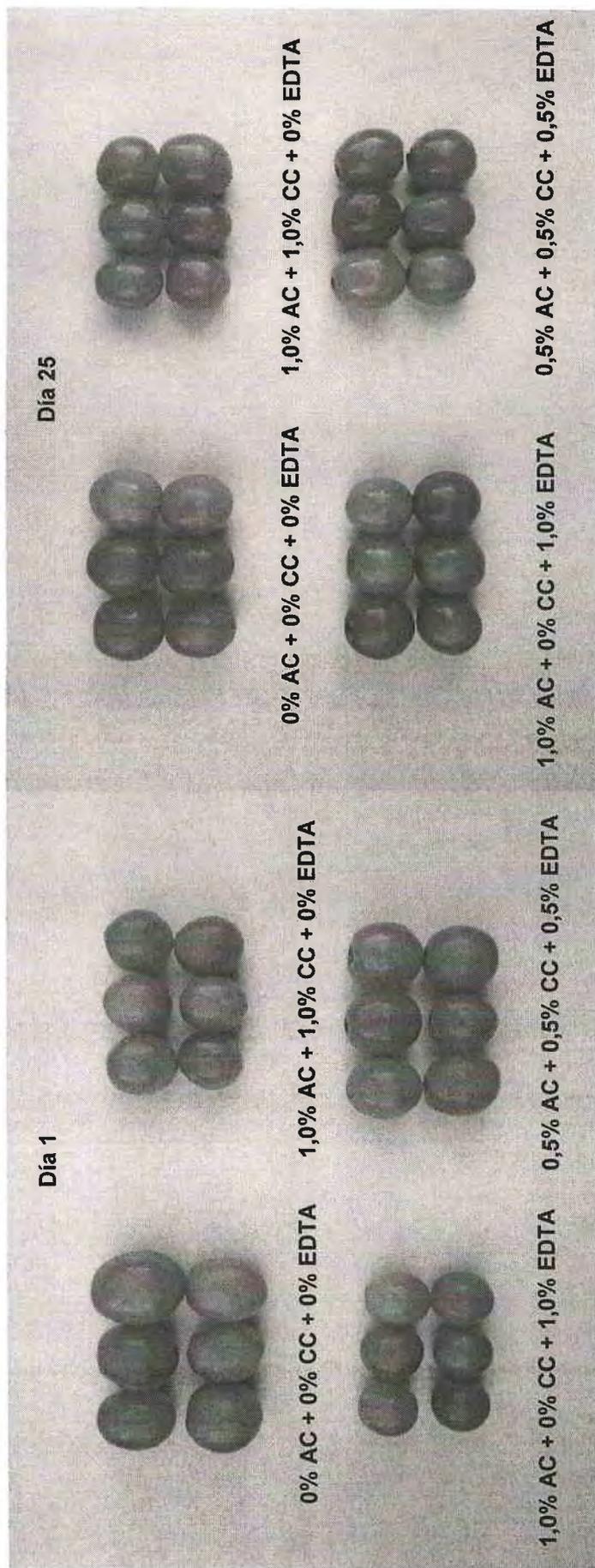
### Apariencia

En la evaluación sensorial de la apariencia, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 11,1 y 12,4 en el día 1, y entre 7,3 y 10,2 en el día 25 de almacenamiento (Figura 216).

En la Figura 216 se observa una leve disminución de este parámetro durante el almacenamiento, debido principalmente al pardeamiento sufrido por las bayas (Figura 217).



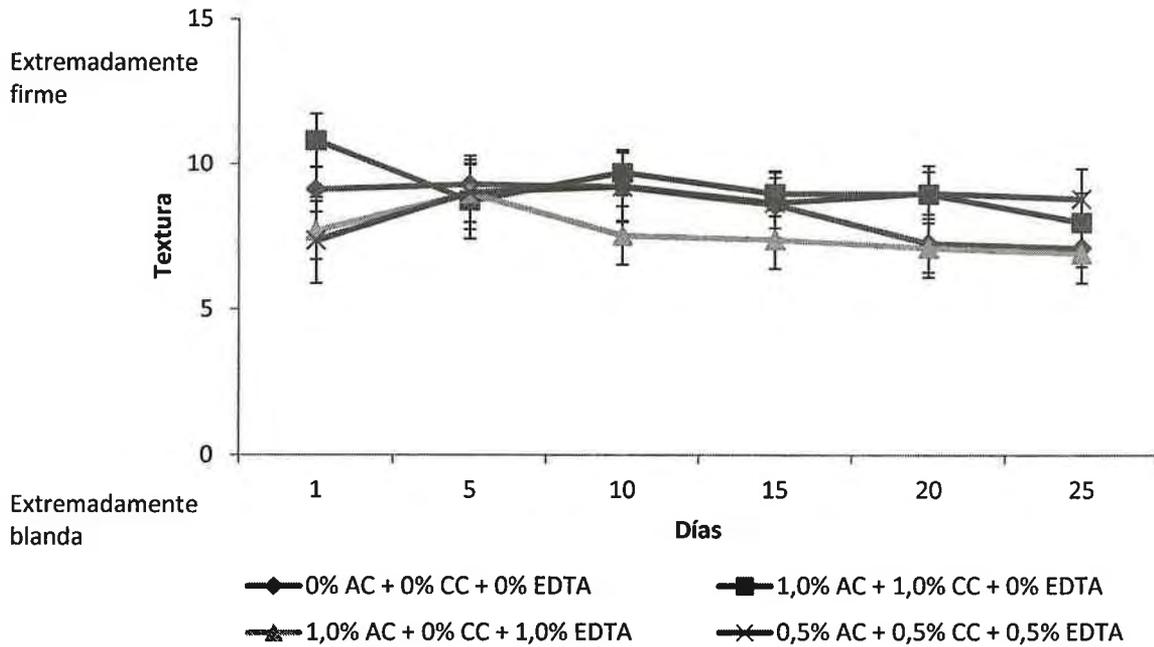
**Figura 216.** Valores de apariencia en la evaluación sensorial de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 25 días. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.



**Figura 217.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratadas con agentes antiparadeantes y almacenadas en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 25 días. AC: ácido cítrico, CC: cloruro de calcio, EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Textura

En la evaluación sensorial de la textura, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 7,3 y 10,8 en el día 1, y entre 7,0 y 8,8 en el día 25 de almacenamiento (Figura 218).



**Figura 218.** Valores de textura en la evaluación sensorial de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con agentes antipardeckantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 25 días. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Conclusiones

El uso de atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> y 5% CO<sub>2</sub>) y agentes antipardeckantes no afecta la generación de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en los envases de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' almacenada a 5°C.

El uso de atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> y 5% CO<sub>2</sub>) y agentes antipardeantes no afecta el color ni parámetros sensoriales (apariencia y textura) en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' y almacenada a 5°C, teniendo una calidad adecuada para el consumo durante 20 días.

### Objetivos cumplidos

En este ensayo se cumplieron los siguientes puntos (Cuadro 108), señalados en la Carta Gantt de la etapa II del proyecto (Cuadro 2).

**Cuadro 108.** Actividades realizadas en el ensayo Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C.

Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Indicador de resultado
Estandarización del proceso de producción y envasado	Ajustar las técnicas y tratamientos aplicados	1 producto terminado: Superior Seedless desgranada, envasada en atmósfera modificada activa con antipardeantes.
Ensayos de vida útil	Definir el proceso productivo y evaluar la efectividad de los envases y de la mezcla de gases sobre la calidad de la uva desgranada.	Uva desgranada con calidad adecuada durante al menos 20 días.

### **6.2.3 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C**

#### **Hipótesis**

El uso combinado de soluciones antipardeantes junto a un envase de atmósfera modificada activa, prolonga la vida útil de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' a 5°C por al menos 20 días.

#### **Objetivo**

Evaluar el efecto del uso de las soluciones antipardeantes sobre la concentración de gases, color, firmeza, porcentaje de pudriciones, parámetros químicos y sensoriales en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' almacenada en atmósfera modificada activa.

#### **Procesamiento**

Siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 15 se realizó el procesamiento de la materia prima que fue uva de mesa 'Thompson Seedless'.

La materia prima se pesó para así obtener el rendimiento del proceso. Luego, se procedió a desgranar los racimos de forma manual, girando la baya para provocar el desprendimiento de ésta. Las bayas se lavaron en una solución de NaClO (100 mg L<sup>-1</sup>) con agua a 5°C, este lavado se realizó con movimientos verticales en un recipiente de acero inoxidable acanalado (3 min). Posteriormente, las bayas se sumergieron en tratamientos antipardeantes con agua a 5°C (3 min) y luego se enjuagaron con agua a 5°C (3 min), para eliminar residuos de la superficie de la baya.

Para eliminar el exceso de agua y evitar la proliferación de microorganismos, las bayas se dejaron sobre una rejilla de acero inoxidable de 64x60 cm (5 min). El envasado (Figura 219) se realizó en bolsas de polietileno de baja permeabilidad ( $2500 \text{ mL O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ) e inyectando 5%  $\text{O}_2$ , 5%  $\text{CO}_2$  y 90%  $\text{N}_2$ . Las bayas envasadas se almacenaron a  $5^\circ\text{C}$  durante 30 d.



**Figura 219.** Envasado de bayas de uva de mesa desgranada `Thompson Seedless en atmósfera modificada activa.

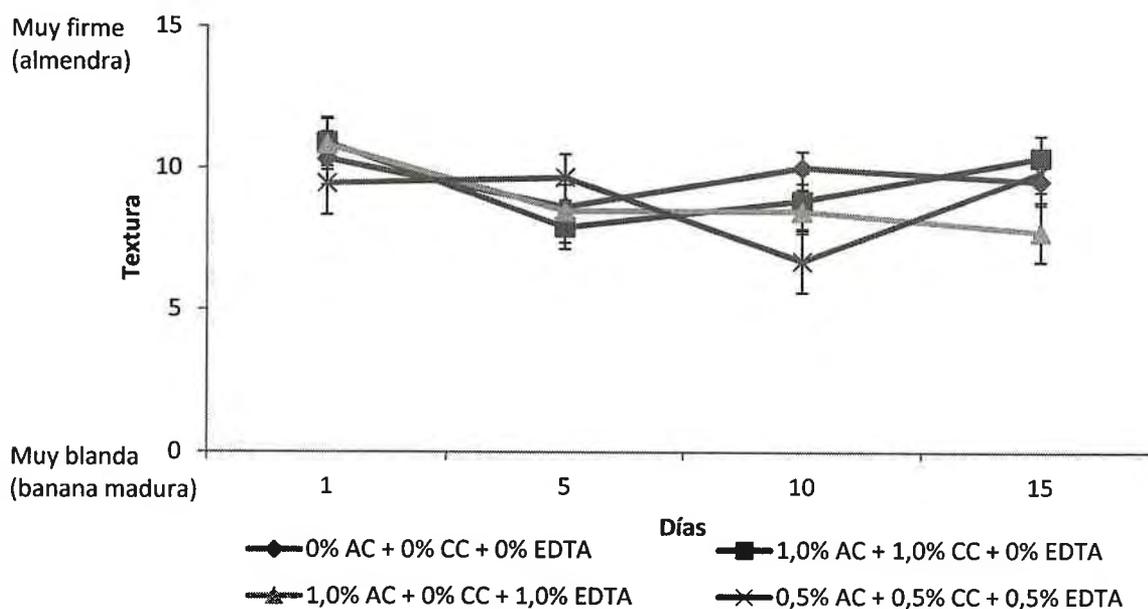
### **Evaluaciones**

Las evaluaciones se realizaron en los días 1, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 posteriores al procesamiento, a excepción de las evaluaciones de color hicieron en los días 1, 15 y 30, la firmeza se evaluó en los días 1, 10, 20 y 30, y los parámetros químicos que se evaluaron en los días 1 y 30 posteriores al procesamiento.

Se realizaron evaluaciones de tasa respiratoria, concentración gaseosa, pudriciones, parámetros físicos (color y firmeza), químicos (pH, SST y AT) y sensoriales (apariencia y textura).

## Textura

En la evaluación sensorial de la textura no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 9,5 y 10,9 en el día 1, y entre 9,6 y 10,4 en el día 15 (Figura 230).



**Figura 230.** Valores de textura en la evaluación sensorial de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con agentes antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub>) a 5°C durante 15 días. AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

## Conclusiones

La tasa respiratoria a 5°C, de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' no fue afectada por el uso de agentes antipardeantes.

El uso de atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> y 5% CO<sub>2</sub>) y agentes antipardeantes no afecta la generación de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en los envases de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' almacenada a 5°C.

El uso de atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub> y 5% CO<sub>2</sub>) y agentes antipardeantes disminuye el pardeamiento y mejora la apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' almacenada a 5°C, teniendo una calidad adecuada para el consumo durante 15 días.

### Objetivos cumplidos

En este ensayo se cumplieron los siguientes puntos (Cuadro 116), señalados en la Carta Gantt de la etapa II del proyecto (Cuadro 2).

**Cuadro 116.** Actividades realizadas en el ensayo Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C.

Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Indicador de resultado
Estandarización del proceso de producción y envasado	Ajustar las técnicas y tratamientos aplicados	1 producto terminado: Thompson Seedless desgranada, envasada en atmósfera modificada activa con antipardeantes.
Ensayos de vida útil	Definir el proceso productivo y evaluar la efectividad de los envases y de la mezcla de gases sobre la calidad de la uva desgranada.	Uva desgranada con calidad adecuada durante al menos 15 días.

#### **6.2.4 Evaluación de la aplicación de atmósfera controlada en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C**

##### **Hipótesis**

El uso de altas concentraciones de CO<sub>2</sub> y bajas de O<sub>2</sub> en atmósfera controlada disminuye la incidencia de pudriciones en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless a 5°C.

##### **Objetivo**

Evaluar el efecto de la atmósfera controlada sobre la calidad de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless a 5°C durante 15 días.

##### **Procesamiento**

Siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 15 se realizó el procesamiento de la materia prima que fueron 3 variedades de uva de mesa (Flame, Thompson y Black Seedless).

La materia prima se pesó para así obtener el rendimiento del proceso. Luego, se procedió a desgranar los racimos de forma manual, girando la baya para provocar el desprendimiento de ésta. Las bayas se lavaron en una solución de NaClO (100 mg L<sup>-1</sup>) con agua a 5°C, este lavado se realizó con movimientos verticales en un recipiente de acero inoxidable acanalado (3 min). Posteriormente, las bayas se enjuagaron con agua a 5°C (3 min).

Para eliminar el exceso de agua y evitar la proliferación de microorganismos, las bayas se dejaron sobre una rejilla de acero inoxidable de 64x60 cm (5 min). El envasado (Figura 231) se realizó en tarrinas con 5 orificios en su tapa para

permitir el contacto con los gases inyectados y evitar la deshidratación de las bayas, cada una de estas tarrinas se almacenó en un tarro plástico sellado herméticamente el cual tenía un flujo continuo de gases. Las bayas se almacenaron a 5°C durante 15 d.



**Figura 231.** Envasado de bayas de uva de mesa desgranada de las variedades Flame (A), Thompson (B) y Black (C) Seedless en atmósfera controlada.

### **Evaluaciones**

Las evaluaciones se realizaron en los días 1 y 15 posteriores al procesamiento.

Se realizaron evaluaciones de pudriciones, parámetros físicos (color y firmeza) y químicos (pH, SST y AT).

Además, se realizó un registro de las concentraciones gaseosas aplicadas durante todo el almacenamiento.

### **Diseño experimental**

Se realizó un diseño completamente aleatorizado. La unidad experimental fue una baya de la variedad correspondiente, teniendo 30 repeticiones para los parámetros físicos, 10 repeticiones para las pudriciones y 6 repeticiones para los parámetros

químicos. Las variedades se evaluaron de forma independiente y los tratamientos se detallan en el Cuadro 116.

**Cuadro 116.** Tratamientos de atmósfera controlada aplicados a uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless a 5°C durante 15 días.

Tratamiento	Concentración de gases
1	21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>
2	5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>
3	5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>

### **Análisis estadístico**

Los resultados de cada día se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia de 5%, además se realizó una comparación entre la materia prima y la fruta en el día 15 de almacenamiento. Cuando se encontraron diferencias significativas entre tratamientos se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 5%. Para ello se utilizó el software estadístico Minitab Release 16,1 (Addlink Software Científico, S.L., Barcelona, España).

### **Resultados y discusión**

#### **Caracterización de la materia prima**

Se observó en el Cuadro 117 que el calibre de la variedad Flame Seedless fue de 17,3 mm (diámetro ecuatorial), encontrándose dentro de los valores de calidad para exportación (Muñoz y Lobato, 2000; Palma, 2006).

Con respecto al color de la piel, se observó un tono rojo oscuro y muy poco intenso, propio de la variedad.

El contenido de SST fue de 17,1%, siendo superior al mínimo necesario para la cosecha (16%). Además, se observó un porcentaje de ácido tartárico de 0,5%, obteniéndose una relación SST/AT de 33,4 (Cuadro 117).

**Cuadro 117.** Caracterización de uva de mesa 'Flame Seedless'.

<b>Parámetros físicos<sup>a</sup></b>	
Peso (g)	4,9±0,2
Diámetro ecuatorial (mm)	17,3±0,1
Diámetro polar (mm)	17,9±0,1
Firmeza (kg-f)	0,3±0,0
Color de piel	
L	30,4±0,4
C*	9,3±0,6
H <sub>ab</sub>	21,2±1,2
<b>Parámetros químicos<sup>b</sup></b>	
Sólidos solubles totales (%)	17,1±0,2
Acidez titulable (%)	0,5±0,0
pH	3,6±0,0
Sólidos solubles totales/acidez titulable	33,4±2,2

<sup>a</sup> Corresponde a la media de 30 muestras ± error estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 6 muestras ± error estándar

Se observó en el Cuadro 118 que el calibre de la variedad Thompson Seedless fue de 17,1 mm (diámetro ecuatorial), encontrándose dentro de los valores de calidad para exportación (Muñoz y Lobato, 2000; Palma, 2006).

Con respecto al color de la piel, se observó un tono verde claro, propio de la variedad.

El contenido de SST fue de 18,5%, siendo superior al mínimo necesario para la cosecha (16%). Además, se observó un porcentaje de ácido tartárico de 0,6%, obteniéndose una relación SST/AT de 31,6 (Cuadro 118).

**Cuadro 118.** Caracterización de uva de mesa 'Thompson Seedless'.

<b>Parámetros físicos<sup>a</sup></b>	
Peso (g)	5,1±0,2
Diámetro ecuatorial (mm)	17,1±0,3
Diámetro polar (mm)	25,1±0,3
Firmeza (kg-f)	0,5±0,0
Color de piel	
L	51,0±0,6
C*	18,9±0,5
H <sub>ab</sub>	96,5±1,1
<b>Parámetros químicos<sup>b</sup></b>	
Sólidos solubles totales (%)	18,5±0,3
Acidez titulable (%)	0,6±0,0
pH	3,4±0,0
Sólidos solubles totales/acidez titulable	31,6±0,5

<sup>a</sup> Corresponde a la media de 30 muestras ± error estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 6 muestras ± error estándar

Se observó en el Cuadro 119 que el calibre de la variedad Black Seedless fue de 17,0 mm (diámetro ecuatorial), encontrándose dentro de los valores de calidad para exportación (Muñoz y Lobato, 2000; Palma, 2006).

Con respecto al color de la piel, se observó un tono morado oscuro de baja intensidad, propio de la variedad.

El contenido de SST fue de 24,0%, siendo superior al mínimo necesario para la cosecha (16%), por lo que esta variedad es más dulce que las otras dos utilizadas en el ensayo. Además, se observó un porcentaje de ácido tartárico de 0,4%, obteniéndose una relación SST/AT de 55,5 (Cuadro 117).

**Cuadro 119.** Caracterización de uva de mesa 'Black Seedless'.

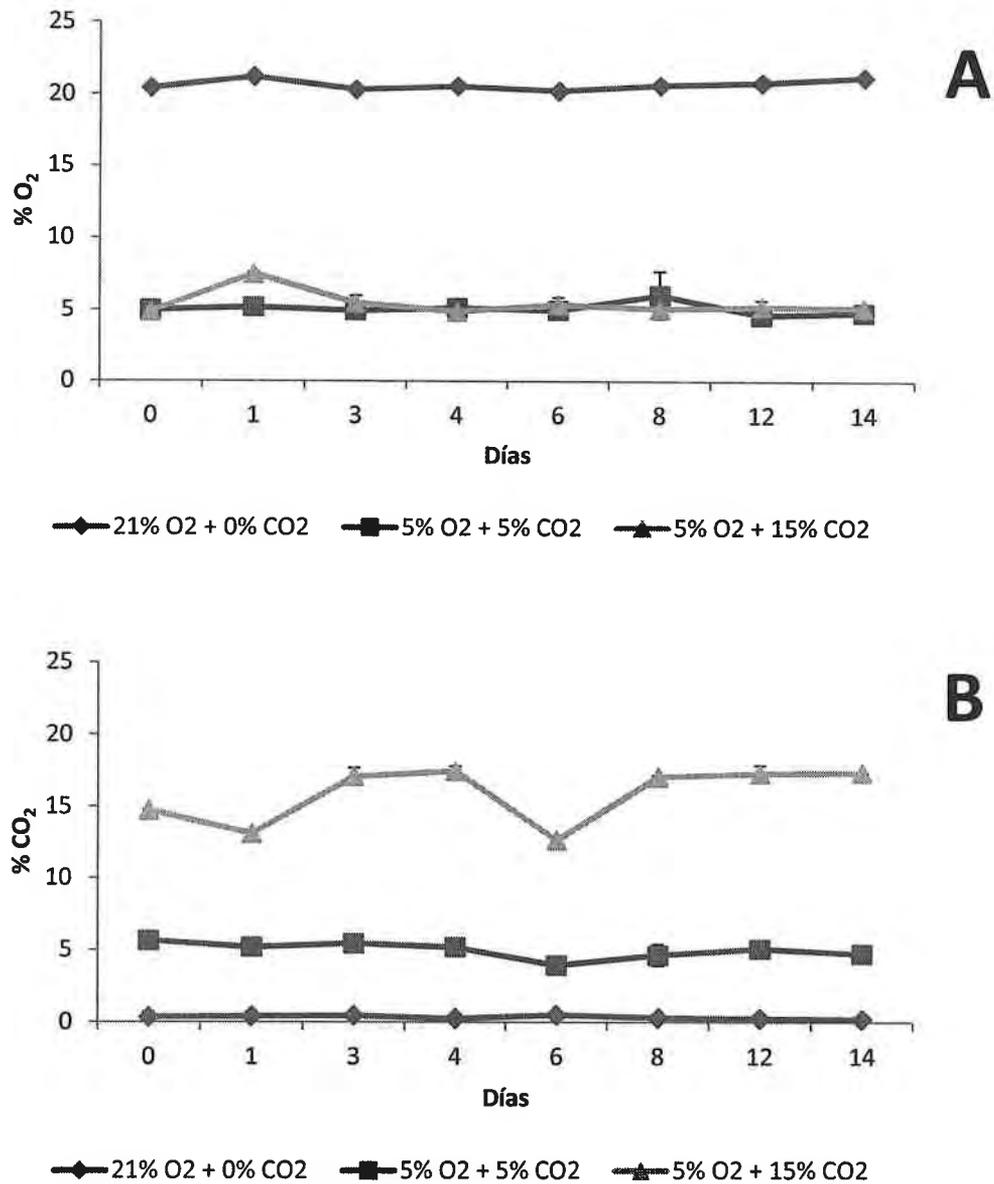
<b>Parámetros físicos<sup>a</sup></b>	
Peso (g)	4,4±0,2
Diámetro ecuatorial (mm)	17,0±0,2
Diámetro polar (mm)	22,0±0,3
Firmeza (kg-f)	0,3±0,0
Color de piel	
L	34,0±0,7
C*	6,6±0,4
H <sub>ab</sub>	198,2±3,4
<b>Parámetros químicos<sup>b</sup></b>	
Sólidos solubles totales (%)	24,0±0,5
Acidez titulable (%)	0,4±0,0
pH	3,9±0,0
Sólidos solubles totales/acidez titulable	55,5±2,0

<sup>a</sup> Corresponde a la media de 30 muestras ± error estándar

<sup>b</sup> Corresponde a la media de 6 muestras ± error estándar

### **Concentración de gases**

En general, las concentraciones de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en atmósfera controlada se mantuvieron estables durante el almacenamiento de las bayas de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless a 5°C, como se observa en la Figura 232.



**Figura 232.** Porcentajes de O<sub>2</sub> (A) y CO<sub>2</sub> (B) registrados en atmósfera controlada aplicada a uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless a 5°C durante 15 días. Las barras representan el error estándar de la media (n=2).

## **Parámetros físicos**

### **Color de la piel de la baya**

#### **L**

En todas las variedades se observó el mismo comportamiento, donde en el día 15 de almacenamiento a 5°C no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 120).

Se encontró, que los valores de L en el día 15 presentaron diferencias significativas con la materia prima procesada en todas las variedades. La variedad Flame Seedless aumentó significativamente su valor de L, aclarando su color, en cambio las variedades Thompson y Black Seedless lo disminuyeron (Cuadro 120), lo que está muy relacionado con el pardeamiento sufrido por la fruta (Figura 233).

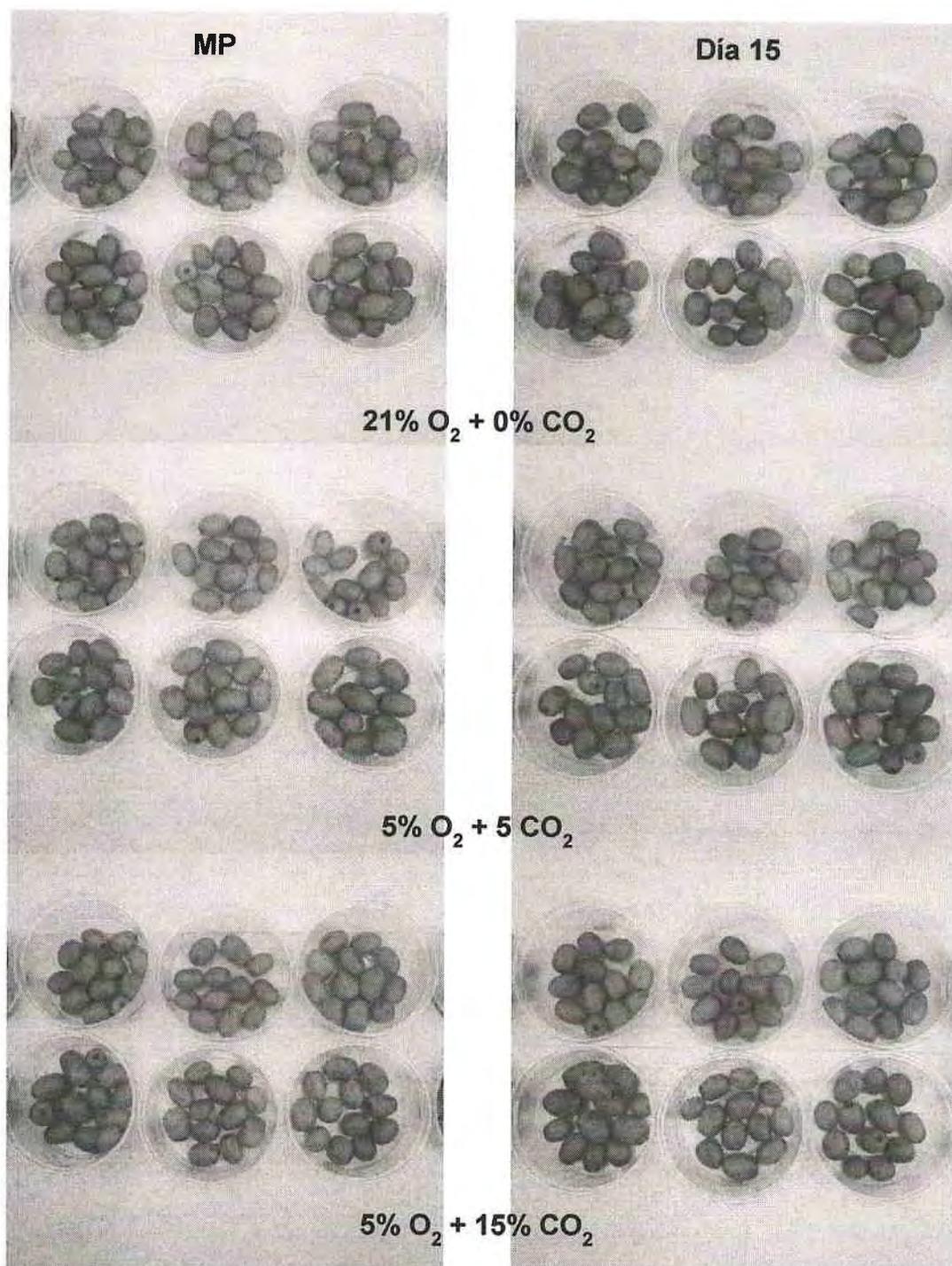
**Cuadro 120.** Valores de L en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días.

Tratamientos	L		
	Almacenamiento (d) MP	15	
<b>Flame Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		34,9	NS <sup>b</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	30,4 <sup>a</sup>	35,9	
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		35,1	
<b>Thompson Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		45,7	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	51,0	46,5	
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		45,9	
<b>Black Seedless</b>			
21% O <sub>2</sub> + 0% CO <sub>2</sub>		30,9	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub>	34,0	30,1	
5% O <sub>2</sub> + 15% CO <sub>2</sub>		30,3	

MP: materia prima.

a Los valores indican los valores promedios de L (n=30) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).



**Figura 233.** Apariencia de bayas de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' almacenadas en atmósfera controlada a 5°C durante 15 días. MP: materia prima.

## **Conclusiones**

La tasa respiratoria a 5°C, de una ensalada bicolor de uva de mesa de las variedades Thompson y Black Seedless fue afectada por el uso de agua ozonizada durante la desinfección.

El uso de agua ozonizada no afecta la generación de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en los envases de una ensalada bicolor de uva de mesa de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C.

El uso de agua ozonizada no afecta el color, la apariencia ni el recuento de microorganismos de una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless y almacenada a 5°C, tendiendo una calidad adecuada para el consumo durante 14 días.

El uso de agua ozonizada como desinfectante es una alternativa al uso de hipoclorito de sodio ya que son igual de efectivos en el control de microorganismos en una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C.

## **Objetivos cumplidos**

En este ensayo se cumplieron los siguientes puntos (Cuadro 140), señalados en la Carta Gantt de la etapa II del proyecto (Cuadro 2).

**Cuadro 140.** Actividades realizadas en el ensayo Evaluación de la aplicación de agua ozonizada sobre una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C.

Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Indicador de resultado
Sistemas de desinfección	Agua ozonizada como desinfectante alternativo al hipoclorito de sodio para desinfectar bayas de uva de mesa en una ensalada bicolor.	El agua ozonizada es igual de efectiva que el hipoclorito de sodio en el control de aerobios mesófilos, psicrófilos, enterobacterias, y hongos y levaduras.
Parámetros de calidad	Color de la piel de las bayas de uva de mesa en una ensalada bicolor.	El color de la piel de bayas de Thompson y Black Seedless no es afectado por el uso de agua ozonizada.
	Reducción del crecimiento microbiano.	Uva desgranada con calidad adecuada durante 14 días, y cumpliendo con el Reglamento sanitario de los alimentos (Chile).
	Calidad sensorial (apariencia y textura).	La calidad de las bayas se mantuvo en el tiempo de almacenamiento.

## **6.2.6 Evaluación de la aplicación de gases nobles sobre una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C**

### **Hipótesis**

El uso de gases nobles en atmósfera modificada activa mantiene de la calidad de una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless a 5°C por al menos 20 días.

### **Objetivo**

Evaluar el efecto del uso de gases nobles (N<sub>2</sub>, He y Ar) en atmósfera modificada activa sobre la concentración de gases, color, firmeza, porcentaje de pudriciones, parámetros químicos y sensoriales en una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless a 5°C.

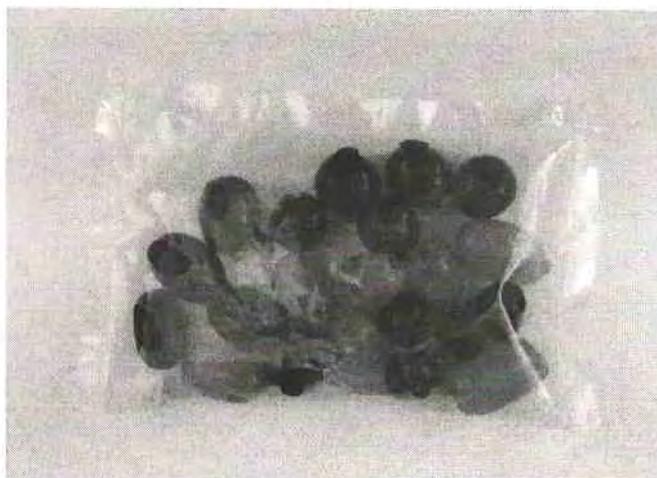
### **Procesamiento**

Siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 15 se realizó el procesamiento de la materia prima que fueron 3 variedades de uva de mesa (Flame, Thompson y Black Seedless).

La materia prima se pesó para así obtener el rendimiento del proceso. Luego, se procedió a desgranar los racimos de forma manual, girando la baya para provocar el desprendimiento de ésta. Las bayas se lavaron en una solución de NaClO (100 mg L<sup>-1</sup>) con agua a 5°C, este lavado se realizó con movimientos verticales en un recipiente de acero inoxidable acanalado (3 min). Posteriormente, las bayas se enjuagaron con agua a 5°C (3 min).

Para eliminar el exceso de agua y evitar la proliferación de microorganismos, las bayas se dejaron sobre una rejilla de acero inoxidable de 64x60 cm (5 min). El

envasado (Figura 245) se realizó en bolsas de polietileno de baja permeabilidad ( $2500 \text{ mL O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ) e inyectando 5%  $\text{O}_2$ , 5%  $\text{CO}_2$  y 90%  $\text{N}_2$ , He o Ar. Las bayas de las 3 variedades se almacenaron a  $5^\circ\text{C}$  durante 20 d.



**Figura 245.** Envasado de una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless en atmósfera modificada activa.

### **Evaluaciones**

Las evaluaciones se realizaron en los días 1, 10 y 20 posteriores al procesamiento.

Se realizaron evaluaciones de concentración gaseosa, pudriciones, parámetros físicos (color y firmeza), químicos (pH, SST y AT), sensoriales (apariencia y textura) y microbiológicos (aerobios mesófilos y psicrófilos, enterobacterias, y hongos y levaduras).

### **Diseño experimental**

Se realizó un diseño completamente aleatorizado. La unidad experimental fue una bolsa de 100 g de bayas, teniendo 3 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos se detallan en el Cuadro 141.

**Cuadro 141.** Tratamientos de gases nobles en atmósfera modificada activa aplicados a una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless a 5°C durante 20 días.

Tratamiento	Concentración de gases
1	5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>
2	5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He
3	5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar

### **Análisis estadístico**

Los resultados de cada día se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de significancia de 5%. Cuando se encontraron diferencias significativas entre tratamientos se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 5%. Para ello se utilizó el software estadístico Minitab Release 16,1 (Addlink Software Científico, S.L., Barcelona, España).

### **Resultados y discusión**

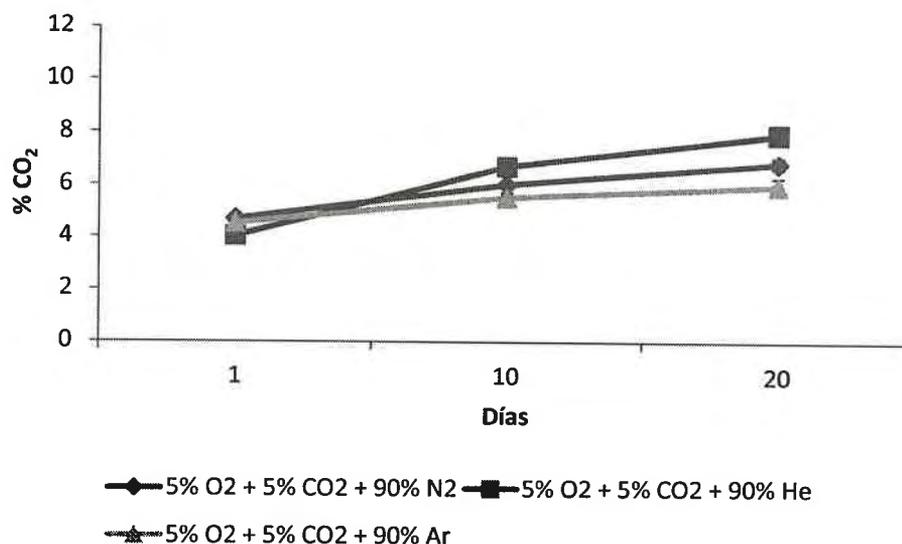
#### **Caracterización de la materia prima**

Este ensayo se realizó de forma paralela a los dos anteriores, por lo que la caracterización de la materia prima fue la que se observa en los Cuadros 117, 118 y 119.

#### **Concentración de gases**

Para la concentración de CO<sub>2</sub> se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en todos los días de evaluación, es probable que las diferencias encontradas en el día 1 sean debido a diferencias en la inyección de gases realizada durante el envasado, ya que los flujos pueden variar pueden variar en este proceso.

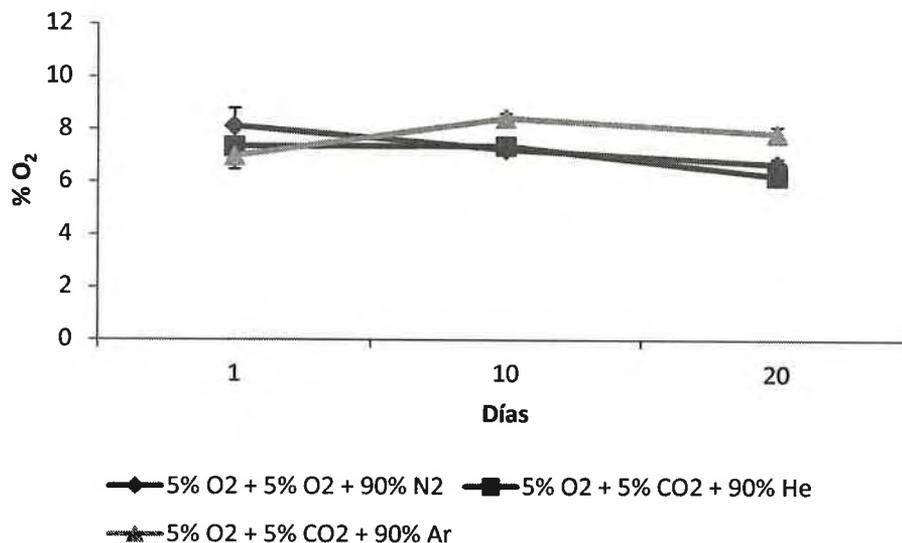
Los porcentajes de CO<sub>2</sub> aumentaron levemente durante el almacenamiento a 5°C, donde los tratamientos con N<sub>2</sub> y Ar presentaron los menores valores (Figura 246).



**Figura 246.** Porcentajes de CO<sub>2</sub> obtenidos en envases de una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratada con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

Con respecto a la concentración de O<sub>2</sub> se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los días 10 y 20 de almacenamiento, donde los tratamientos con N<sub>2</sub> y He presentaron los menores valores (Figura 247).

En general se observa que la concentración de O<sub>2</sub> se mantuvo durante el almacenamiento a 5°C (Figura 247).



**Figura 247.** Porcentajes de O<sub>2</sub> obtenidos en envases de una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratada con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

### Parámetros físicos

#### Color de la piel de la baya

##### L

La evaluación de la luminosidad del color de la piel de las bayas en las variedades Thompson y Black Seedless, no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación (Cuadro 142), por lo que la inyección de gases nobles en atmósfera modificada activa no influiría.

En el caso de la variedad Flame Seedless, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el día 10 de almacenamiento (Cuadro 142), donde los tratamientos con Ar presentaron un color más oscuro (Figura 248).

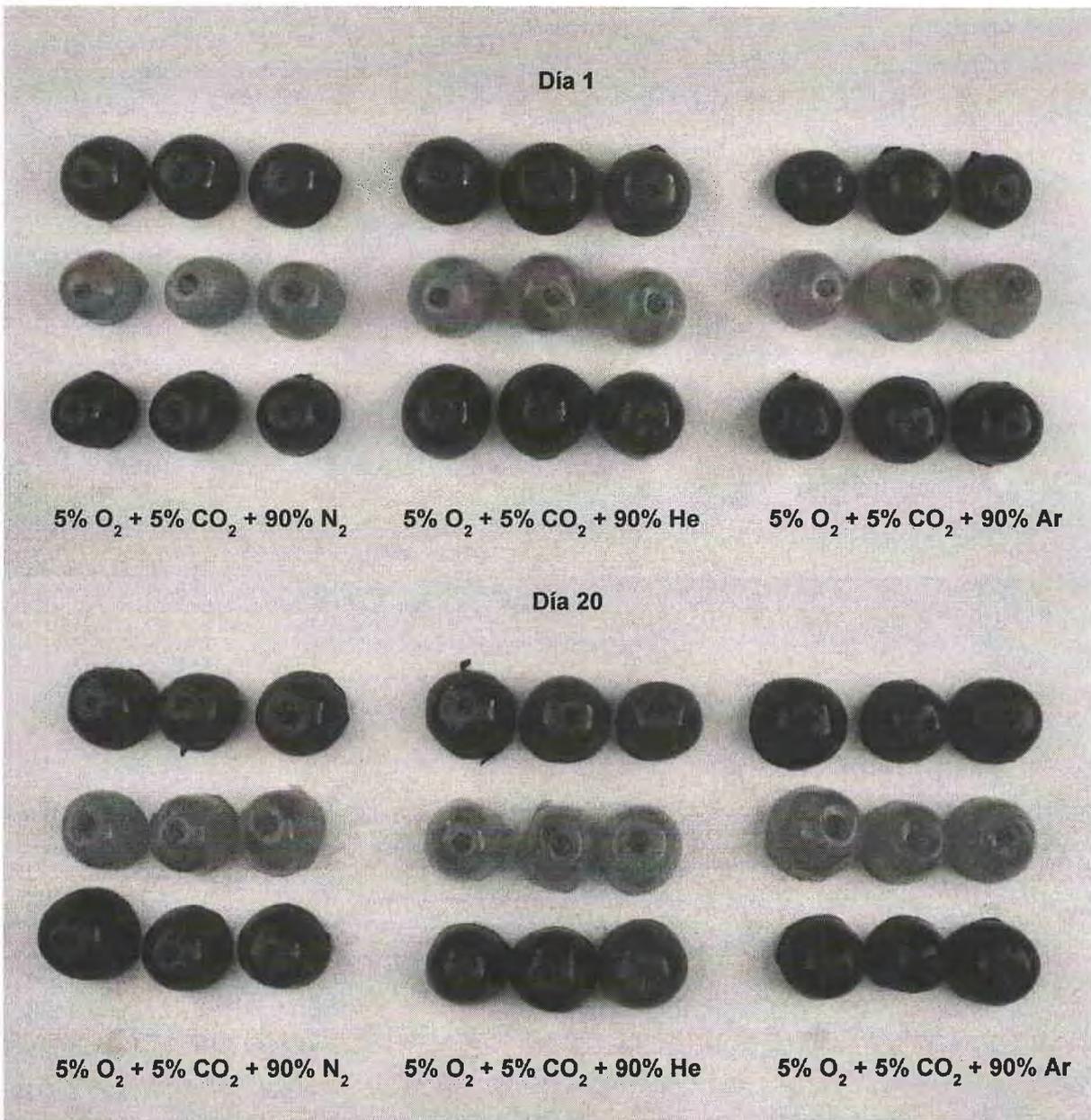
**Cuadro 142.** Valores de L en una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratada con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	L					
	Almacenamiento (d)					
	1		10		20	
<b>Flame Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	34,0 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	35,8	b <sup>c</sup>	35,2	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	36,1		35,2	b	34,4	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	35,6		33,0	a	33,8	
<b>Thompson Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	48,8	NS	47,6	NS	45,7	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	50,1		46,3		43,4	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	49,3		48,2		45,0	
<b>Black Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	30,6	NS	29,5	NS	29,1	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	31,3		28,1		29,9	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	29,5		29,7		28,4	

a Los valores indican los valores promedios de L (n=3) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.



**Figura 248.** Apariencia de bayas de una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratada con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

## C\*

La evaluación de la saturación del color de la piel de las bayas de las tres variedades evaluadas, no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación (Cuadro 143), por lo que la inyección de gases nobles en atmósfera modificada activa no influiría sobre este parámetro.

**Cuadro 143.** Valores de C\* en una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratada con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	C*					
	Almacenamiento (d)					
	1		10		20	
<b>Flame Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	7,4 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	9,7	NS	7,8	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	8,2		7,9		8,2	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	9,3		8,7		8,3	
<b>Thompson Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	15,7	NS	14,5	NS	13,3	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	16,6		14,1		12,1	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	15,7		14,7		14,3	
<b>Black Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	5,3	NS	5,0	NS	4,2	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	5,7		4,4		5,9	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	5,9		5,6		4,9	

a Los valores indican los valores promedios de C\* (n=3) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## H<sub>ab</sub>

La evaluación del tono de la piel de las bayas de las tres variedades evaluadas, no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación

(Cuadro 144), por lo que la inyección de gases nobles en atmósfera modificada activa no influiría sobre este parámetro.

**Cuadro 144.** Valores de  $H_{ab}$  en una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratada con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	$H_{ab}$					
	Almacenamiento (d)					
	1		10		20	
<b>Flame Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	37,2 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	56,7	NS	52,6	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	49,3		49,3		48,0	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	57,1		44,0		46,0	
<b>Thompson Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	89,4	NS	87,4	NS	80,4	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	89,4		89,7		87,6	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	88,5		90,6		80,7	
<b>Black Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	195,5	NS	193,2	NS	191,3	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	192,7		182,6		198,2	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	189,0		195,8		198,3	

a Los valores indican los valores promedios de  $H_{ab}$  (n=3) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

### Firmeza de la baya

En general la firmeza de las bayas se mantuvo durante el almacenamiento a 5°C (Cuadro 145).

La firmeza de las bayas de las variedades Flame y Thompson Seedless no presentaron diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de almacenamiento a 5°C. En el caso de la variedad Black Seedless se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el día 10 de almacenamiento,

donde los tratamientos con N<sub>2</sub> y Ar presentaron los valores más altos (Cuadro 145).

**Cuadro 145.** Valores de firmeza (kg-f) de las bayas de una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratadas con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	kg-f					
	Almacenamiento (d)					
	1		10		20	
<b>Flame Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	0,33 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	0,25	NS	0,27	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	0,25		0,25		0,25	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	0,28		0,28		0,25	
<b>Thompson Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	0,38	NS	0,35	NS	0,32	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	0,37		0,34		0,31	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	0,34		0,40		0,33	
<b>Black Seedless</b>						
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	0,24	NS	0,24	ab <sup>c</sup>	0,27	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	0,26		0,22	b	0,28	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	0,26		0,29	a	0,29	

a Los valores indican los valores promedios de firmeza (n=3) según la variedad analizada.

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

c Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

## Parámetros químicos

### SST

Para el contenido de SST no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 19,1 y 19,4% en el día 1, y entre 18,2 y 18,6% en el día 20 de almacenamiento (Cuadro 146).

En general, este parámetro no varió durante el almacenamiento a 5°C (Cuadro 146).

**Cuadro 146.** Porcentaje de SST en una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratadas con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	SST (%)					
	Almacenamiento (d)					
	1		10		20	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	19,1 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	17,3	NS	18,6	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	19,2		17,7		18,4	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	19,4		18,8		18,2	

a Los valores indican los valores promedios de SST (n=3).

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## AT

La evaluación de AT presentó diferencias significativas entre tratamientos sólo en el día 1 de almacenamiento a 5°C, donde los tratamientos con N<sub>2</sub> y He presentaron los mayores valores, sin embargo, al final del período de almacenamiento no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 147).

**Cuadro 147.** Porcentaje de AT en una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratadas con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	Ácido tartárico (%)					
	Almacenamiento (d)					
	1		10		20	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	0,63 <sup>a</sup>	b <sup>b</sup>	0,44	NS <sup>c</sup>	0,55	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	0,66	b	0,51		0,56	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	0,49	a	0,45		0,55	

a Los valores indican los valores promedios de AT (n=3).

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

c NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## pH

En la medición de pH, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los días 1 y 10 de almacenamiento a 5°C (Cuadro 148). Cabe destacar que el pH se mantuvo estable durante el almacenamiento.

**Cuadro 148.** Porcentaje de pH en una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratadas con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	pH					
	Almacenamiento (d)					
	1		10		20	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	3,54 <sup>a</sup>	a <sup>b</sup>	3,51	b	3,58	NS <sup>c</sup>
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	3,50	ab	3,59	ab	3,62	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	3,48	b	3,64	a	3,55	

a Los valores indican los valores promedios de AT (n=3).

b Letras minúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos.

c NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

## Porcentaje de pudriciones

Luego de 10 días de almacenamiento a 5°C aparecieron pudriciones en las bayas almacenadas, sin encontrarse diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 149).

**Cuadro 149.** Porcentaje de pudriciones leve (< 25% de la baya) en una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratada con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

Tratamientos	Pudriciones (%)			
	Almacenamiento (d)			
	10		20	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% N <sub>2</sub>	1,59 <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	1,59	NS
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% He	1,59		12,70	
5% O <sub>2</sub> + 5% CO <sub>2</sub> + 90% Ar	1,67		6,35	

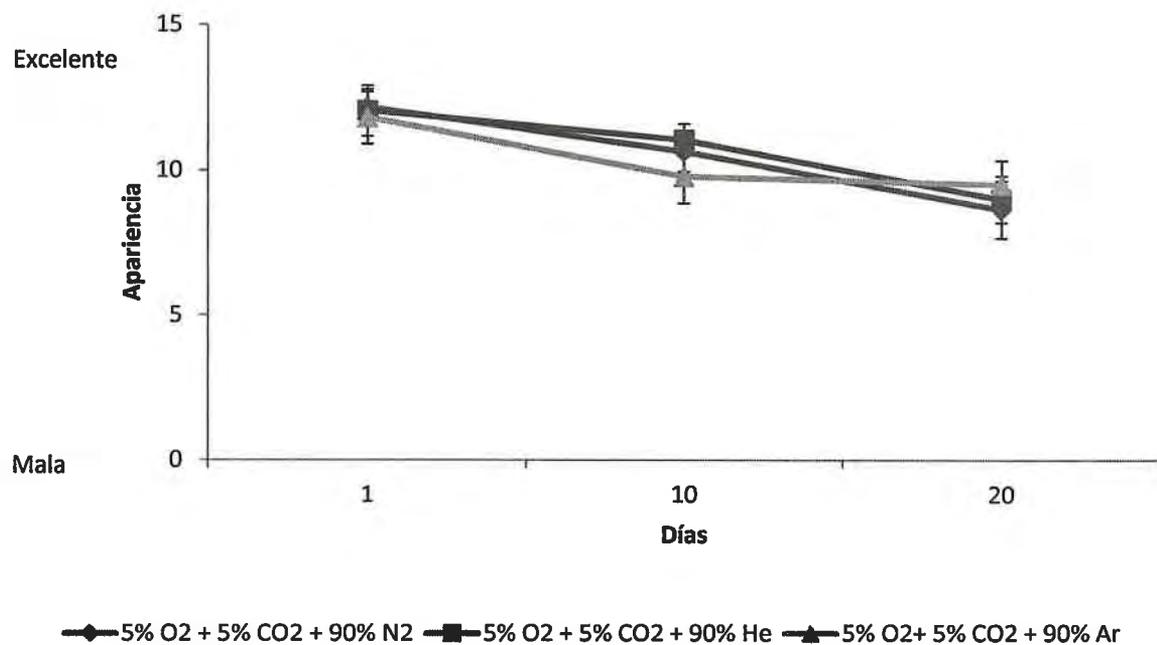
a Los valores indican los valores promedios de SST (n=3).

b NS indica diferencias no significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

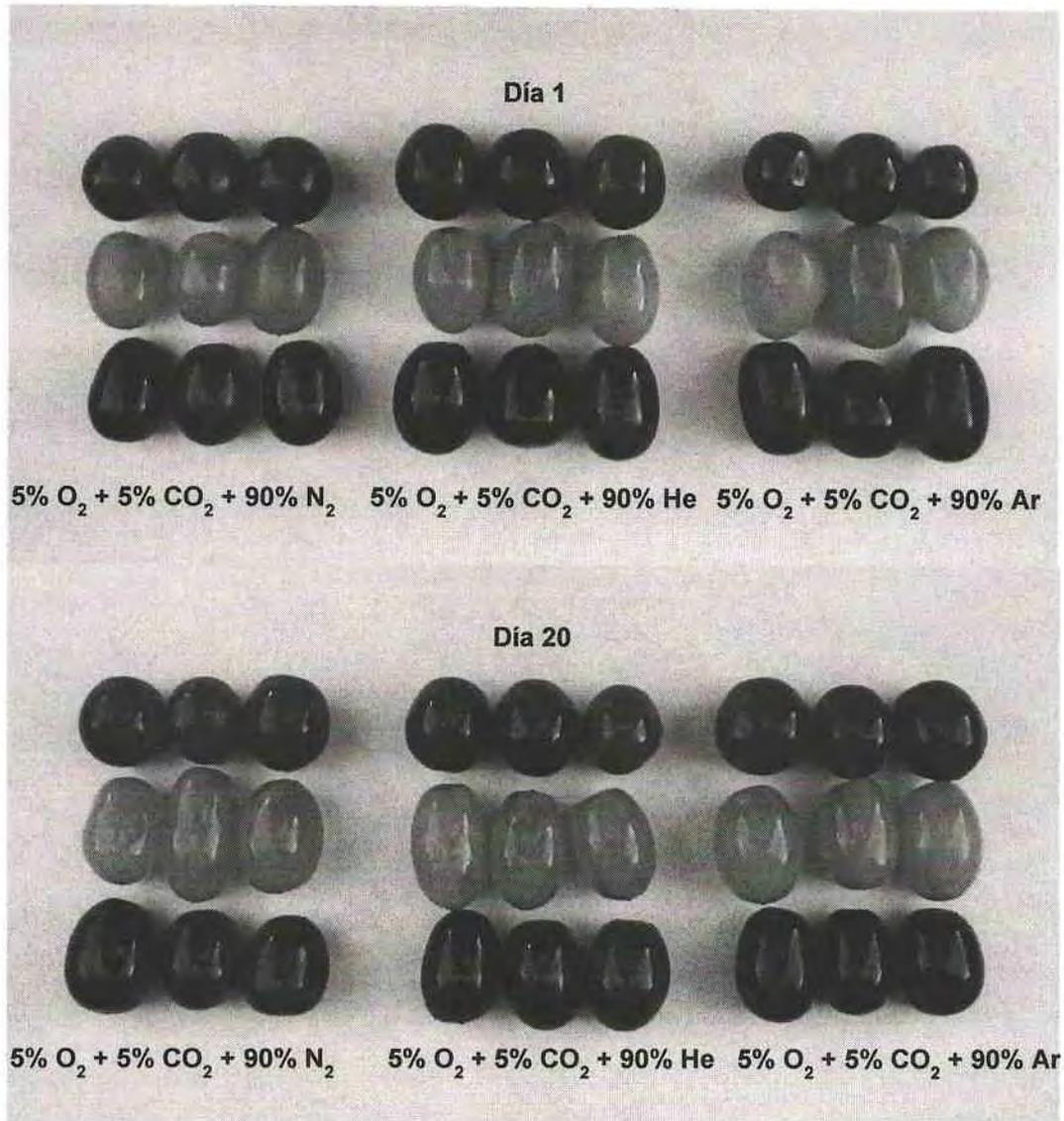
## Parámetros sensoriales

### Apariencia

Durante el almacenamiento a 5°C, la evaluación sensorial de apariencia no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 11,8 y 12,2 en el día 1, y entre 8,7 y 9,6 en el día 20 de almacenamiento (Figura 249). Por lo que la inyección de gases nobles en atmósfera modificada activa no influiría sobre este parámetro, como se observa en la Figura 250.



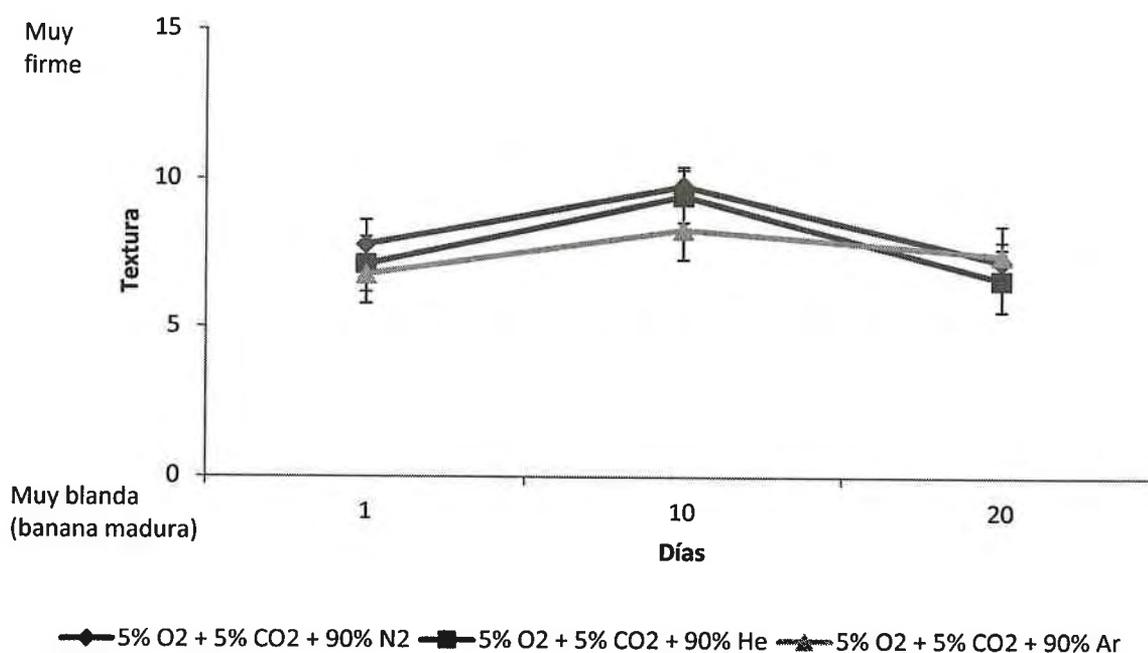
**Figura 249.** Valores de apariencia en la evaluación sensorial de una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratada con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.



**Figura 250.** Apariencia de bayas de una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratada con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

## Textura

Durante el almacenamiento a 5°C, la evaluación sensorial de textura no presentó diferencias significativas entre tratamientos en ningún día de evaluación, con valores entre 6,8 y 7,8 en el día 1, y entre 6,6 y 7,5 en el día 20 de almacenamiento (Figura 251). Por lo que la inyección de gases nobles en atmósfera modificada activa no influiría sobre este parámetro.



**Figura 251.** Valores de textura en la evaluación sensorial de una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless tratada con gases nobles y envasada en atmósfera modificada activa a 5°C durante 20 días.

## Conclusiones

El uso de gases nobles (N<sub>2</sub>, He y Ar) en atmósfera modificada activa, no afecta la generación de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en los envases de una ensalada tricolor de uva de mesa

## 7.4 Análisis de competencia

Tradicionalmente, el país competidor de Chile por la uva de mesa ha sido Sudáfrica, aunque ambos países se han enfocado en mercados distintos: mientras Sudáfrica se ha especializado en Europa, Chile lo ha hecho con Estados Unidos. Sin embargo, la rentabilidad de esta fruta ha despertado el interés de otros países a desarrollar la actividad de manera agresiva. Así, y debido a las condiciones y ubicación geográfica, han surgido otros países productores que amenazan la supremacía de Chile, tales como Perú, Argentina y Brasil. Este último país es un incipiente competidor, pero ya figura en los *rankings* de exportadores. Debido a la potencialidad que presenta Brasil, se debe considerar su desarrollo.

En los Cuadros 152, 153 y 154 se muestran las exportaciones de las variedades de uva de mesa Thompson y Flame Seedless, y Red Globe, para los principales competidores, Sudáfrica, Perú y Brasil (Fuente: Estudio de Competitividad Uva de Mesa, FDF-PMC Atacama, 2008).

**Cuadro 152.** Producción uva de mesa 'Thompson Seedless' por país.

Uva Thompson Seedless		
	Ton/ha	Exportación
Atacama	20,9	81,7%
Perú	28,0	75,0%
Sudáfrica	20,0	66,0%
Brasil	30,0	80,0%

Cuadro 153. Producción uva de mesa 'Flame Seedless' por país.

<b>Uva Flame Seedless</b>		
	<b>Ton/ha</b>	<b>Exportación</b>
Atacama	20,9	83,5%
Perú	28,0	75,0%
Sudáfrica	25,0	80,0%
Brasil	S.I.	S.I.

S.I: sin información.

Cuadro 154. Producción uva de mesa 'Red Globe' por país.

<b>Uva Red Globe</b>		
	<b>ton/ha</b>	<b>Exportación</b>
Atacama	29,1	82,3%
Perú	40,0	80,0%
Sudáfrica	32,5	76,0%
Brasil	40,0	85,0%

Puede observarse que en las tres principales variedades explotadas en Atacama, la producción es significativamente inferior a las de los competidores.

La ventaja competitiva que posee la uva de Atacama es ser la primera en exportarse a los mercados consumidores, marcando así la tendencia en el precio de la uva de mesa para el resto del país. Sin embargo, y como se desarrolló en el análisis FODA, múltiples variables amenazan la continuidad de su ventaja comparativa y competitiva. Entre esos factores se tiene la disminución (y consecuente carestía) de la mano de obra, la escasez de agua junto a la mano de obra (en competencia directa con la industria minera), y el bajo precio del dólar. Los dos primeros factores están siendo abordados por distintos proyectos de investigación y emprendimientos. El manejo del tipo de cambio es algo más difícil de controlar, toda vez que Chile ha adscrito a una economía de libre mercado

donde, según los principios vigentes, los precios son manejados justamente por el mercado. Además, dada la situación internacional, no se visualiza una solución a corto plazo. Por lo tanto, sólo queda ajustar los costos, ser lo más eficiente posible, y desarrollar nuevos productos y/o formatos para la mantención de la industria.

### **7.5 Demanda: Análisis de las principales tendencias en la alimentación**

La uva sigue una dinámica que afecta a los productos alimentarios en general. En esta sección se presentan algunas de las tendencias más destacables del consumidor y la distribución.

#### **Cambios en el consumo**

- Incremento del número de consumidores: el crecimiento de la población mundial, así como el incremento de nivel de renta y acceso a los productos deseados conlleva al crecimiento global del consumo de fruta.
- El consumidor demanda salud: de forma creciente, los alimentos se compran por sus propiedades saludables. La fruta se beneficia de su asociación con producto saludable influenciado por campañas como “5 al día”.
- El consumidor demanda comodidad: disminuyen las comidas en casa frente a las comidas fuera, especialmente *on the go* (de camino al trabajo, de vuelta a casa, etc.) y surgen nuevos formatos de productos saludables y frescos. La primera categoría que experimentó este impacto positivo fueron los jugos de concentrado de frutas pero actualmente se privilegian

productos frescos con el consecuente crecimiento de ensaladas de fruta y jugos pulposos fresco (*smoothies*).

- En cuanto a fruta no procesada, las frutas fáciles de comer como el plátano (o banana) o las uvas sin pepita, son las preferidas por el consumidor, especialmente en Estados Unidos. Finalmente, otro elemento de comodidad son los complementos nutricionales o la salud en pastillas (*nutraceuticals*).
- El consumidor se hace más sofisticado y demanda satisfacción: el auto-regalo que se traslada en un incremento del concepto cenas sofisticadas (*fine dining*) pero también de los tipos de producto más delicados que se consumen (*delicatessen*). Trasladado a la fruta, el consumidor quiere disponer de la mayor variedad de fruta todo el año. Paralelamente, se incrementan las frutas no autóctonas o exóticas de forma considerable.

### **Frutas y hortalizas procesadas**

Las técnicas de conservación de las frutas y hortalizas en la actualidad imprimen dos características importantes a los productos finales. La primera, es que elimina o extiende en gran medida la fecha de caducidad del producto para el consumo humano, permitiendo prolongar el período de consumo y contar con una oferta estable del alimento a través del año en un mercado determinado. Esto se traduce en que la concentración estacional de la oferta ya no se presenta en el mercado del producto final, sino solamente a nivel del punto de elaboración, al ingreso de la planta procesadora, levantando todo tipo de necesidades logísticas y de coordinación de la cadena para poder posicionarse competitivamente en el mercado. A la vez, la tendencia normativa referente a instalaciones industriales obliga a que en esos puntos se deban desarrollar tecnologías, que además de eficientes en el proceso, deben ser limpias y acordes con el medio ambiente, lo

que abre un importante abanico en materias de innovación tecnológica referidas al procesamiento del producto primario.

La segunda característica es que permite avanzar en el agregado de valor a productos para posicionarse en el mercado, ya que al alejarse del atributo de fresca, entran a jugar atributos como ahorro de tiempo, practicidad, función medicinal y cosmética, entre otros, lo que presenta desafiantes caminos de innovación para posicionar el producto frente al consumidor.

De las dos características mencionadas surge una tercera, el hecho de que ese procesamiento, que es demandante en mano de obra, tecnología y creatividad, redundando en los países desarrollados defienden ese eslabón de la cadena, lo que se traduce en barreras para el ingreso de esos productos, privilegiándose la importación sólo de la materia prima para la elaboración. Esto se significa para países como Chile en una necesidad de avanzar en la gestión pública, tendiente a conseguir ingresar con estos productos terminados a los mercados de más valor con aranceles competitivos.

Por el lado de la demanda, también son los países desarrollados los principales importadores de productos, lo que sugiere importantes flujos de productos dentro del hemisferio norte, particularmente dentro de la Unión Europea, lo que se relaciona también con los mencionados temas arancelarios. Los principales importadores de frutas y hortalizas procesadas son Alemania y Estados Unidos, seguidos de cerca por Francia, Japón y el Reino Unido (Fuente: Consultoría Especializada Competitividad Uva de Mesa, FDF-PMC ATACAMA, 2008).

Como se mencionó en la sección anterior, el aumento de la población mundial, asociado a un aumento del crecimiento económico en países emergentes, incrementará el número de habitantes del segmento económico que demanda

alimentos con los atributos que poseen las frutas y hortalizas procesadas: alimentos que sean fáciles de manipular y que ahorren tiempo en los hogares, y a la vez, tengan atributos funcionales para la salud y el bienestar del consumidor final. En la medida que el ingreso *per cápita* aumenta, las preferencias de en el tipo de alimentos se desplazan desde los carbohidratos y las proteínas básicas hacia las frutas y hortalizas frescas y preparadas, así como también hacia los alimentos orgánicos y funcionales.

### **Situación de la fruta de descarte**

En el descarte de la fruta fresca de los agricultores, la integración vertical es casi inexistente. La materia prima se compra en los mismos *packing* en que se descarta, con bajo poder de negociación por parte del agricultor, o en los propios predios que no lograron una calidad exportable en su fruta.

Como se indicó anteriormente, aproximadamente el 3% de la producción de uva de mesa de la Región de Atacama se desecha por problemas de desgrane (Fuente: comunicación personal Dr. Rodrigo Callejas, académico de la Universidad de Chile y productor de Atacama). En esta Región, esto significa alrededor de 6.000 ton (alrededor de 700.000 cajas de 8,2 kg). Producir una caja de uva de mesa tiene un valor promedio de U\$8, mientras que el ingreso promedio (FOB) por caja es de U\$20 (fluctúa entre 18 y 25 dólares, dependiendo la semana de embarque), significando entonces ese descarte una pérdida de ingresos netos por U\$14 millones para los productores de la Región.

Lo anterior, sumado a la creciente demanda por frutas y hortalizas con formato listo para consumir (IV gama), constituyen un motor para el desarrollo comercial de los resultados de este proyecto, toda vez que entrega a los productores una herramienta para agregar valor a su producción y atenuar esa pérdida de ingresos.

## 7.6 Mercado potencial de la uva desgranada y competencia

Aunque no existen cifras de un mercado específico para este tipo de producto, puede homologarse su comportamiento con el de las frutas procesadas. El mercado total de hortalizas y frutas procesadas en supermercados significa un volumen cercano a las 18 mil ton, equivalentes a \$ 23 mil millones (*Fuente: Cambios en el Mercado Chileno, AC Nielsen, 2008*). Esto puede explicarse porque el consumidor reconoce en los productos procesados una calidad aceptable, hecho que se ve favorecido por el menor tiempo disponible para la preparación de alimentos.

La mayor oferta de frutas y hortalizas procesadas ha generado también un incremento en la presencia de estos productos en los supermercados. A modo de ejemplo, si antes se contaba con una nave de congelados de 20 m de largo, ahora esta superficie aumentó al menos al doble. Con el propósito de mejorar la exhibición de estos productos, la cadena de supermercados Jumbo ha dispuesto muebles con puertas verticales que los hacen más accesibles a los consumidores. En los últimos dos años, esta misma cadena de supermercados ha lanzado una ensalada de frutas en vasos individuales (sin cierre hermético), peladas y cortadas, pero sin atmósfera modificada, lo que hace que la fruta pierda rápidamente sus características sensoriales. El precio promedio de esta bandeja de aproximadamente 400 g es de \$1.200.

La principal competencia lo constituirían las frutas frescas y en conserva. En términos de mercado objetivo, la fruta fresca se presenta como la principal competencia, debido principalmente a que la fruta en conserva aporta un alimento con características sensoriales distintas que la fruta fresca y además posee azúcar añadida.

En Chile algunas empresas que posean productos similares son Aconcagua ([www.aconcaguafoods.cl](http://www.aconcaguafoods.cl)) y Frutalista ([www.malloa.cl](http://www.malloa.cl)). Estas empresas ofrecen fruta en conserva, en presentación individual en envases de aproximadamente 100 g, hace que en alguna medida pueda competir con nuestro producto. El precio observado en las principales cadenas de supermercados de Santiago (JUMBO y LIDER) fluctúa entre los \$630 y los \$850.

Con fines de evaluación, se propone la generación de los siguientes formatos para el envasado de uva de desgrane:

- Envases plásticos de 100 g (destinados a personas solas, oficinistas, estudiantes).
- Bolsas plásticas para uso familiar de un kg.
- Bolsas plásticas para uso institucional de 5 kg (clínicas, casinos, faenas mineras).

Como se mencionó anteriormente, en ATACAMA se estima en 6000 ton anuales la cantidad de uva desgranada y de desecho. Conservadoramente, se estima recuperar un 40% de esa cantidad (2.400 ton) para procesarla y envasarla en los formatos mencionados.

Para sensibilizar y obtener una producción combinada, se estiman las siguientes cantidades:

- 10% (240.000 kg) para ser utilizado en envases individuales de 100 g a un precio unitario de \$500. Esto arroja una producción de 2.400.000 unidades, con un valor de mercado de 1.200 millones de pesos.

- 50% (1.200.000 kg) para ser utilizado en bolsas familiares de un kg, a un precio de venta de \$1.500 el kg, arrojando un valor de mercado para este formato de 1.800 millones de pesos.
- Por último, se destinará un 40% (960.000 kg) al formato institucional de 5 kg, el que se venderá a un precio (por kg) de \$900. Esto arroja un valor de mercado para el formato de 864 millones.

En consecuencia, el tamaño de mercado para el producto propuesto en este proyecto es de \$ 3.864 millones (esto es del orden de siete millones de dólares). Esto permitirá por un lado, disminuir las pérdidas ocasionadas por la uva desgranada, y por otro abrir una nueva alternativa de comercialización de la uva de mesa.

Cabe mencionar que estos valores son estimativos, una vez que la producción se encuentre en régimen, y sólo para la Región de Atacama y con una recuperación (conservadora) de un 40% del total de uva de desgrane.

Este tamaño de mercado podrá incrementarse en la medida que se desarrollen nuevos protocolos que permitan la producción forzada de uva de desgrane directamente en predio junto a una campaña de *marketing* que permita su introducción al mercado y su escalamiento comercial.

## 7.7 Conclusiones

Existe una tendencia mundial al mayor consumo de alimentos sanos y frutas en general, favoreciendo aquellos formatos que faciliten su consumo (*ready to use*). Para analizar la demanda, debe considerarse que no solo el consumo per cápita se ha incrementado, sino que la cantidad de consumidores, por lo que la demanda por estos productos crece por diversos factores. La industria de la uva de mesa no puede estar ajena a este movimiento, y la Región de Atacama en particular debería estar a la vanguardia del desarrollo de nuevos formatos que satisfagan la necesidad del cada vez más exigente consumidor (nacional e internacional).

En muchos aspectos, la industria de la uva de mesa es una industria madura, que necesita generar innovaciones y nuevos formatos para comercializar el producto, atendiendo las nuevas tendencias de consumo sano, escasez de tiempo, incremento en el consumo a raíz del aumento de la población, etc. En este contexto, los resultados promisorios de este proyecto son un incentivo a continuar con las investigaciones y desarrollo de nuevos productos relacionados con esta industria.

Lo limitante que se ha convertido uno de los factores de producción (mano de obra), obliga a desarrollar tecnologías que permitan reducir el uso de este recurso. En este sentido, la posibilidad de desarrollar uva de mesa con alto poder de desgrane para su posterior envasado y comercialización, aparece como una alternativa altamente viable.

Chile y en particular la Región de Atacama aún conservan muchas ventajas competitivas y comparativas respecto a otros países productores, pero las amenazas individualizadas (escasez de agua y de recursos humanos) ponen en peligro la mantención de dichas ventajas. Perú surge en el horizonte como la principal amenaza a la uva de Atacama, tanto por contar con condiciones climáticas similares a Atacama (particularmente la zona de ICA), como por el

menor costo de su mano de obra. Asimismo, Perú tiene tratados de comercio con Estados Unidos, por lo que hasta hace unos años era una ventaja competitiva para Chile, ya dejó de serlo. Se mantienen el nombre y prestigio de Chile y sus productos, pero su competencia está haciendo muy bien las cosas.

La posibilidad de envasar la actual uva de mesa de descarte (uva desgranada) u otra destinada a exportación directa, unido a la posibilidad de su éxito comercial, abre las esperanzas de poder generar protocolos de producción que permitan un desgrane “dirigido” a nivel de predio, y aprovechar esa característica para una menor utilización de mano de obra, obtener nuevos formatos de comercialización (tanto a nivel nacional como internacional). Estas tecnologías relanzaría la uva de mesa chilena, colocándola en ventaja respecto a la de países competidores.

Es necesario continuar en la senda marcada por este proyecto, para ampliar los resultados y beneficios logrados en él a otras frutas, no solo en la Región de Atacama, sino en todo el sector frutícola nacional.

## **CAPÍTULO VIII**

### **CONCLUSIONES FINALES**

Las temperaturas óptimas de almacenamiento para uva de mesa desgranada son 0 y 5°C, permitiendo tener un producto con al menos 15 días de vida útil.

La utilización de un agente desinfectante como el hipoclorito de sodio (NaClO) a 100 mg L<sup>-1</sup>, ayuda a disminuir la carga microbiana proveniente del campo en uva de mesa desgranada.

La aplicación de radiación UV-C disminuye la carga microbiana y no afecta la calidad en uva de mesa desgranada, resultando ser una alternativa al uso de hipoclorito de sodio.

La aplicación de ozono como desinfectante, no afecta la calidad en uva de mesa desgranada, resultando ser una alternativa al uso de hipoclorito de sodio.

La utilización de atmósfera modificada activa (5% O<sub>2</sub>, 5% CO<sub>2</sub> y 90% N<sub>2</sub>) en el envasado ayuda a mantener la calidad y prolongar la vida útil en uva de mesa desgranada.

La aplicación de gases nobles (N<sub>2</sub>, He y Ar) en atmósfera modificada activa, no afectan la calidad en uva de mesa desgranada.

La aplicación de agentes antipardeantes y atmósfera modificada activa, junto con una temperatura de almacenamiento de 5°C permiten conservar adecuadamente la calidad de uva de mesa desgranada por un período de 20 a 25 días.

La aplicación de agentes antipardeantes y atmósfera modificada activa, junto con una temperatura de almacenamiento de 0°C permiten conservar adecuadamente la calidad de uva de mesa desgranada por un período de 30 a 35 días.

## **CAPÍTULO IX**

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Ahvenainen, R. 1996. New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruit and vegetables. *Trends in Food Science and Technology* 7: 179-187.

Anese, M., M. Manzano and M.C. Nicoli. 1997. Quality of minimally processed apple slices using different modified atmosphere conditions. *Journal of Food Quality* 20: 359-370.

Artés F., P. Gómez, E. Aguayo, V. Escalona and F. Artés-Hernández. 2009. Sustainable sanitation techniques for keeping quality and safety of fresh-cut plant commodities. *Postharvest Biol. Technol.* 51:287–296.

Artés, F. 2006. El envasado en atmósfera modificada mejora la calidad de consumo de los productos hortofrutícolas intactos y mínimamente procesados en fresco. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha* 7(2): 61-85.

Baldwin, E.A., M.O. Nisperos-Carriedo and R.A. Baker. 1995. Use of edible coatings to preserve quality of lightly (and slightly) processed products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 35: 509-534.

Cantwell, M.I. y T.V. Suslow. 2007. Sistemas de manejo postcosecha: frutas y hortalizas precortadas (mínimamente procesadas). pp.497-518 In: Kader, A.A. *Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas*. 3era edición. Universidad de California, Series de Horticultura Postcosecha No. 24, Oakland, EE.UU. 580p.

Corbo, M.R., C. Altieri, D. D'Amato, D. Campaniello, M.A. Del Nobile and M. Sinigaglia. 2004. Effect of temperature on shelf life and microbial population of lightly processed cactus pear fruit. *Postharvest Biology and Technology* 31: 93-104.

Escalona, V. y L. Luchsinger. 2008a. Una revisión sobre frutas y hortalizas mínimamente procesadas en fresco. *Revista Aconex* 99: 23-28.

Escalona, V. y L. Luchsinger. 2008b. Efecto del envasado en atmósfera modificada sobre la calidad y la conservación de frutas y hortalizas. *Revista Aconex* 98: 16-24.

Espín, J.C., P.A. García-Ruíz, J. Tudela, R. Varón and F. García-Cánovas. 1998. Monophenolase and diphenolase reaction mechanisms of apple and pear polyphenol oxidases. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46: 2968-2975.

Es-Safi, N., V. Cheynier and M. Moutounet. 2003. Implication of phenolic reactions in food organoleptic properties. *Journal of Food Composition and Analysis* 16: 535-553.

Farber, J.N., L.J. Harris, M.E. Parish, L.R. Beuchat, T.V. Suslow, J.R. Gorney, E.H. Garrett and F.F. Busta. 2003. Microbiological safety of controlled atmosphere and modified atmosphere packaging of fresh and fresh-cut produce. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2: 142-160.

García, E. and D.M. Barret. 2002. Preservative treatments for fresh-cut fruits and vegetables. pp: 267-304. In: Lamikanra, O. (ed.). 2002. *Fresh-cut fruit and vegetables: Science, technology, and market*. CRC Press LLC, Boca raton, EE.UU. 466p.

Gil, M.I., A. Allende, F. López Gálvez y M.V. Selma. 2009. Hay alternativas al cloro como higienizante para productos de IV Gama. *Revista Horticultura*. Disponible en: <http://www.horticom.com/pd/article.php?sid=73131>. Leído el 10 de Noviembre de 2012.

González-Barrio R., M. Salmenkallio-Marttila, F.A. Tomas-Barberan, E. Cantos and J.C. Espín. 2005. Etiology of UV-C-induced browning in var. Superior white table grapes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 5990-5996.

Guerrero-Beltrán, J.A., B.G. Swanson and G.V. Barbosa-Cánovas. 2005. Inhibition of polyphenoloxidase in mango puree with 4-hexylresorcinol, cysteine and ascorbic acid. *LWT - Food Science and Technology* 38 (6): 625-630.

Gurbuz, G., C.B. Watkins and J.H. Hotchkiss. 2001. Physiological responses of fresh-cut apple slices under high CO<sub>2</sub> and low O<sub>2</sub> partial pressures. *Postharvest Biology and Technology* 22: 197-204.

Hsu, A. F., J.J. Shieh, D.D. Bills, and K. White. 1988. Inhibition of mushroom polyphenoloxidase by ascorbic acid derivatives. *Journal of Food Science* 53: 765-771.

Jalil, C., A. Norero, G. Apablaza. 1997. Efecto de la temperatura sobre el crecimiento micelial de *Botrytis cinerea* y de su antagonista *Trichoderma harzianum*. *Ciencia e Investigacion Agraria* 24: 125-132.

Jandric, Z., R. Soliva-Fortuny, G. Oms-Oliu, O. Martín-Belloso and S. Grujic. 2010. Effect of low and superatmospheric O<sub>2</sub> modified atmosphere on the quality of fresh-cut pears. *Applied Technologies and Innovations* 2 (2): 29-39.

Kader, A.A. 2007. *Atmósferas modificadas en el transporte y el almacenamiento*. pp.157-168. In: Kader, A.A. *Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas*. 3era edición. Universidad de California, Series de Horticultura Postcosecha No. 24, Oakland, EE.UU. 580p.

Kayashima, T. and T. Katayama. 2002. Oxalic acid is available as a natural antioxidant in some systems. *Biochimica et Biophysica Acta* 1573: 1-3.

Lee, L., J. Arult, R. Lencki and F. Castaigne. 1995. A review on modified atmosphere packaging and preservation of fresh fruits and vegetables: physiological basis and practical aspects-Part I. *Packaging Technology and Science* 8 (6): 315-331.

Lee, L., J. Arult, R. Lencki and F. Castaigne. 1996. A review on modified atmosphere packaging and preservation of fresh fruits and vegetables: physiological basis and practical aspects-part II. *Packaging Technology and Science* 9: 1-17.

Lee, J.Y., H.J. Park, C.Y. Lee and W.Y. Choi. 2003. Extending shelf-life of minimally processed apples with edible coatings and antibrowning agents. *LWT - Food Science and Technology* 36: 323-329.

Miyawaki, M. 2006. Control of polyphenol oxidase and pectin methylesterase activities by ultra high pressure. Tesis Doctor de Filosofía. Universidad Estatal de Washington, Departamento de Ciencia de la Comida y Nutrición Humana. Washington, EE.UU. 196p.

Muñoz, I. y A. Lobato. 2000. Principales cultivares. pp. 43-60. In: Valenzuela, J. *Uva de mesa en Chile*. Colección INIA. Santiago, Chile. 338p.

Nigro F., A. Ippolito and G. Lima. 1998. Use of UV-C light to reduce Botrytis rot of table grapes. *Postharvest Biology and Technology* 13: 171-181.

Palma, F. 2006. Guía de manejo nutrición vegetal de especialidad uva de mesa. Soquimich. Disponible en: [http://www.sqm.com/PDF/SPN/CropKits/SQM-Crop\\_Kit\\_Grape\\_L-ES.pdf](http://www.sqm.com/PDF/SPN/CropKits/SQM-Crop_Kit_Grape_L-ES.pdf)

Pérez, L. 2003. Aplicación de métodos combinados para el control del desarrollo de pardeamiento enzimático en pera (variedad Blanquilla) mínimamente

procesada. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo, Valencia, España. 256p.

Phillips, C.A. 1996. Review: Modified atmosphere packaging and its effects on the microbiological quality and safety of produce. *International Journal of Food Science and Technology* 31: 463-479.

Qi, H. and W. Hu. 2011. Study on the biophysiological effect of different antibrowning agents on fresh-cut Fuji apples. Pp 1065-1068. In: Luo, X (Ed). *International Conference on New Technology of Agricultural Engineering*. Zibo, China. May 27-29, 2011. Institute of Electrical and Electronics Engineers. Beijing, China.

Queiroz, C., M.L. Mendes, E. Fialho and V.L. Valente-Mesquita. 2008. Polyphenol oxidase: characteristics and mechanisms of browning control. *Food Reviews International* 24: 361-375.

Rocha, A.M.C.N., and A.M.M.B. Morais. 2005. Polyphenoloxidase activity of minimally processed 'Jonagored' apples (*Malus domestica*). *Journal of Food Processing and Preservation* 29: 8-19.

Rolle, R. S. and G.W. Chism. 1987. Physiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. *Journal of Food Quality* 10(2): 157-177.

Sandhya. 2010. Modified atmosphere packaging of fresh produce: Current status and future needs. *LWT - Food Science and Technology* 43: 381-392.

Santerre, C.R., J.N. Cash and D.J. Vannorman. 1988. Ascorbic acid/citric acid combinations in the processing of frozen apple slices. *Journal of Food Science* 53: 1713-1716.

Sapers, G.M. 1993. Browning of foods: control by sulfates, antioxidants, and other means. *Journal of Food Technology* 47: 75-84.

Soliva-Fortuny, R.C, N. Grigelmo-Miguel, I. Odriozola-Serrano, S. Gorinstein and O. Martín-Belloso. 2001. Browning evaluation of ready-to eat apples as affected by modified atmosphere packaging. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49: 3685-3690.

Soliva-Fortuny, R.C. and O. Martín-Belloso. 2003. New advances in extending the shelf life of fresh-cut fruits: a review. *Trends Food Science and Technology* 14: 341-353.

Son, S.M., K.D. Monn and C.Y. Lee. 2000. Kinetic study of oxalic acid inhibition on enzymatic browning. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48: 2071-2074.

Tomás-Barberán, F. and J.C. Espín. 2001. Phenolic compounds and related enzymes as determinants of quality in fruits and vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 81: 853-876.

Vargas, L., A. Centurión, E. Tamayo, J. Tamayo, C. Saucedo y E. Sauri. 2007. Variación de la respiración y producción de etileno de rebanadas de pitahaya. (*Hylocereus undatus*). V Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones: 790-794.

Watada, A. E. 1997. Quality maintenance of fresh-cut fruits and vegetables. *Foods Biotechnology* 6: 229-233.

Watada, A.E. and L. Qi. 1999. Quality of fresh-cut produce. *Postharvest Biology and Technology* 15: 201-205.

Whitaker, J. R. 1994. Principles of enzymology for the food sciences. 2nd Ed. Department of Food Science, Cornell University, New York, EE.UU. 636 p.

Wiley, R.C. 1997. Preservation methods for processed refrigerated fruits and vegetables. pp.226-268. In: Wiley, R.C. (Ed), Minimally processed refrigerated fruits and vegetables, Chapman and Hall, New York, EE.UU. 358p.

Zagory, D. and A.A. Kader. 1988. Modified atmosphere packaging of fresh produce. Food Technology 42 (9): 70-77.

## ANEXOS

### Anexo I. Evaluación sensorial de calidad, panel no entrenado, utilizado en la etapa I del proyecto.

Nombre:.....Fecha:.....

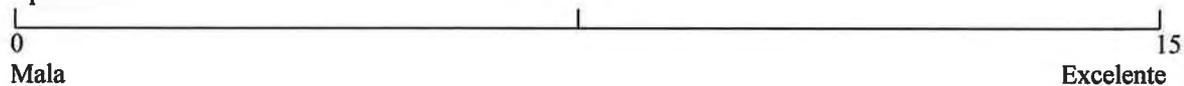
#### Instrucciones:

Por favor, indique con una línea vertical la intensidad de su sensación para cada una de ellas.

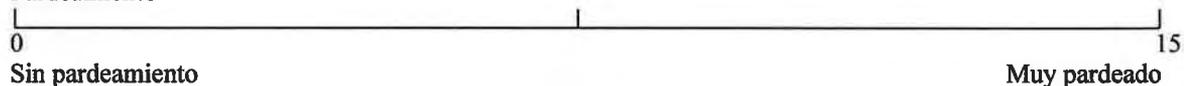
Muestra N° \_\_\_\_

#### Aspecto visual

Apariencia

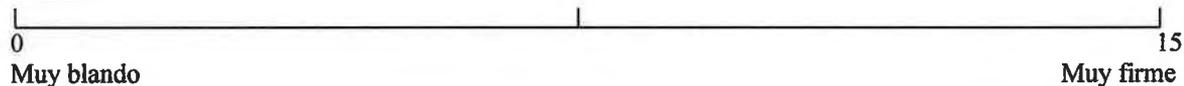


Pardeamiento

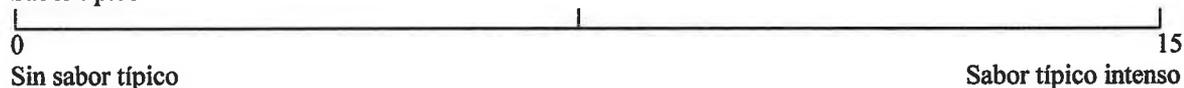


#### Aspecto gustativo

Textura



Sabor típico

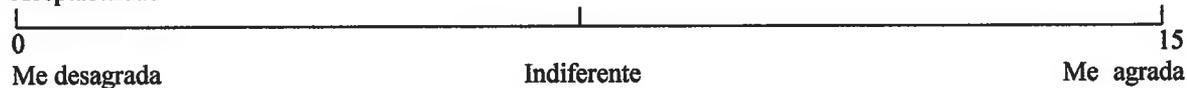


Sabor extraño



#### Calidad general

Aceptabilidad



Comentarios: \_\_\_\_\_

**Anexo II. Evaluación sensorial de calidad, panel no entrenado, utilizado en la etapa II del proyecto.**

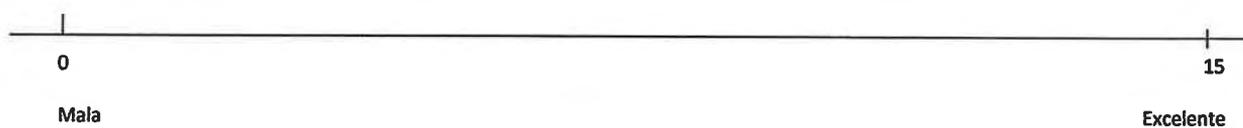
Nombre:.....Fecha:.....

Instrucciones: Por favor, indique con una línea vertical la intensidad de su sensación para cada una de ellas.

Muestra N° \_\_\_\_

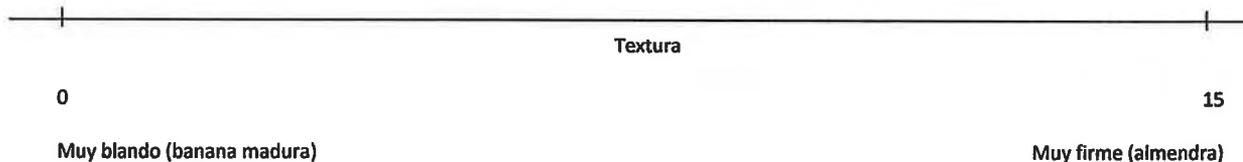
**Aspecto visual**

Apariencia (color, deshidratación)



**Aspecto gustativo**

Textura



**Sabores extraños (fermentación, rancidez, sin sabor típico a uva)**

Marque con una X: Presentes: \_\_\_\_\_ Ausentes: \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_

**Anexo III. Criterios microbiológicos establecidos por el Ministerio de Salud (Chile) para frutas y otros vegetales comestibles pre-elaborados, listos para el consumo.**

Parámetro	Categoría	Plan de muestreo			Límite por g	
		Clases	n	c	m	M
RAM	6	3	5	1	$5 \times 10^4$	$5 \times 10^5$
Enterobacterias	6	3	5	1	$5 \times 10^3$	$5 \times 10^4$
E. coli	6	3	5	1	10	$10^2$
S. aureus	6	3	5	1	10	$10^2$
Salmonella en 25 g	10	2	5	0	0	-

n: número de unidades de muestras a ser examinadas; c: número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M" para que el alimento sea aceptable; m: valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud; M: valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud. Grados de calidad y límites: "aceptable": valores entre 0 y m; "medianamente aceptable": valores entre m y M; "rechazable": valores superiores a M.

Fuente: Reglamento sanitario de los alimentos (Ministerio de Salud, Chile, 2008).

## APÉNDICE

**Apéndice I.** Porcentajes de dióxido de carbono en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 5 días.

<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>		
	1	5
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	1,0 b <sup>z</sup>	1,2
5°C	1,5 a	1,2
10°C	1,4 a	1,3
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>		
Alta (AP)	1,2	1,0
Baja (BP)	1,4	1,5
<b>Interacción (T x PB)</b>		
AP y 0°C	0,8	0,8
BP y 0°C	1,1	1,6
AP y 5°C	1,2	1,0
BP y 5°C	1,8	1,3
AP y 10°C	1,4	1,2
BP y 10°C	1,4	1,5
<b>Nivel de significancia</b>		
T	**	NS
PB	NS	NS
T x PB	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AP: bolsa de alta permeabilidad; BP: bolsa de baja permeabilidad.

**Apendice II. Valores de saturación en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 5 días.**

<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>		
	1	5
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	17,5 a <sup>2</sup>	15,8
5°C	15,9 b	14,6
10°C	16,9 ab	15,8
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>		
Alta (AP)	16,7	15,1
Baja (BP)	16,8	15,7
<b>Interacción (T x PB)</b>		
AP y 0°C	17,3	15,1
BP y 0°C	17,8	16,6
AP y 5°C	15,9	14,8
BP y 5°C	16,0	14,4
AP y 10°C	17,1	15,6
BP y 10°C	16,7	16,0
<b>Nivel de significancia</b>		
T	*	NS
PB	NS	NS
T x PB	NS	NS

<sup>4</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AP: bolsa de alta permeabilidad; BP: bolsa de baja permeabilidad.

**Apéndice III.** Valores de firmeza ( $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$ ) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 5 días.

<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>		
	1	5
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	0,45	0,44 ab <sup>2</sup>
5°C	0,45	0,39 b
10°C	0,49	0,45 a
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>		
Alta (AP)	0,48	0,44 a
Baja (BP)	0,44	0,41 b
<b>Interacción (T x PB)</b>		
AP y 0°C	0,48	0,46
BP y 0°C	0,42	0,43
AP y 5°C	0,44	0,40
BP y 5°C	0,46	0,37
AP y 10°C	0,53	0,47
BP y 10°C	0,45	0,42
<b>Nivel de significancia</b>		
T	NS	*
PB	NS	*
T x PB	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AP: bolsa de alta permeabilidad; BP: bolsa de baja permeabilidad.

**Apéndice IV.** Porcentajes de sólidos solubles totales, en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 5 días.

<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>		
	1	5
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	20,1 a <sup>2</sup>	18,1 b
5°C	17,7 b	19,6 a
10°C	18,8 ab	19,3 ab
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>		
Alta (AP)	19,1	18,5 b
Baja (BP)	18,8	19,5 a
<b>Interacción (T x PB)</b>		
AP y 0°C	20,2	17,3
BP y 0°C	20,1	18,9
AP y 5°C	18,2	19,3
BP y 5°C	17,3	19,9
AP y 10°C	18,8	18,8
BP y 10°C	18,8	19,7
<b>Nivel de significancia</b>		
T	**	*
PB	NS	*
T x PB	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AP: bolsa de alta permeabilidad; BP: bolsa de baja permeabilidad.

**Apéndice V.** Porcentajes de oxígeno, en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 5 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)	
	1	5
AP y 10°C	17,7	17,5 b <sup>z</sup>
BP y 10°C	18,4	13,0 a
<b>Nivel de significancia</b>		
	NS	**

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AP: bolsa de alta permeabilidad; BP: bolsa de baja permeabilidad.

**Apéndice VI.** Porcentajes de dióxido de carbono, en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 5 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)	
	1	5
AP y 10°C	1,1 b <sup>z</sup>	0,9 b
BP y 10°C	1,5 a	2,0 a
<b>Nivel de significancia</b>		
	*	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AP: bolsa de alta permeabilidad; BP: bolsa de baja permeabilidad.

**Apéndice VII.** Porcentajes de oxígeno en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 17 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)					
	3	6	9	12	15	17
AGUA 5°C	15,9	18,9 a <sup>z</sup>	9,4	11,2	5,7	7,5
AC 0,5%	15,5	7,2 b	6,7	11,2	5,4	7,8
AC 1,0%	13,5	15,7 a	8,0	3,6	8,4	13,4
AA 0,5%	13,1	7,3 b	6,0	7,4	7,5	5,7
AA 1,0%	11,3	8,9 b	5,7	4,6	5,0	6,8
EDTA 0,5%	11,7	8,9 b	5,7	4,2	4,9	6,8
EDTA 1,0%	14,5	7,5 b	10,2	9,2	6,2	5,4
<b>Nivel de significancia</b>						
	NS	***	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice VIII.** Porcentajes de dióxido de carbono en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 17 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)					
	3	6	9	12	15	17
AGUA 5°C	2,1	1,2 c <sup>z</sup>	4,0	3,9	4,1	4,4
AC 0,5%	2,2	4,9 a	4,7	4,0	4,7	4,3
AC 1,0%	2,9	3,3 bc	3,9	4,1	3,5	2,6
AA 0,5%	2,9	4,5 abc	3,8	3,9	3,8	4,3
AA 1,0%	4,2	4,4 abc	3,9	4,2	4,3	4,1
EDTA 0,5%	3,8	4,4 abc	4,3	4,5	4,0	4,1
EDTA 1,0%	2,9	4,6 ab	3,2	3,6	3,9	4,3
Nivel de significancia						
	NS	**	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice IX.** Valores de tono en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 17 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)				
	3	6	9	12	17
AGUA 5°C	111,8	112,21 ab <sup>z</sup>	112,0 a	112,4 a	110,5 a
AC 0,5%	108,8	109,5 ab	111,0 ab	108,2 ab	108,6 ab
AC 1,0%	106,6	108,6 ab	105,4 b	106,5 ab	105,2 ab
AA 0,5%	106,7	106,8 b	111,5 a	105,9 b	102,9 b
AA 1,0%	111,8	113,0 a	109,4 ab	109,5 ab	110,5 a
EDTA 0,5%	110,6	107,3 b	109,0 ab	110,2 ab	109,3 ab
EDTA 1,0%	110,1	110,3 ab	110,0 ab	111,0 ab	109,8 ab
Nivel de significancia					
	NS	*	*	*	*

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice X.** Valores de firmeza ( $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$ ) en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 17 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)				
	3	6	9	12	17
AGUA 5°C	0,48 a <sup>2</sup>	0,50 a	0,48 a	0,46 ab	0,50
AC 0,5%	0,38 ab	0,49 a	0,47 ab	0,41 ab	0,44
AC 1,0%	0,30 b	0,33 c	0,34 b	0,31 b	0,35
AA 0,5%	0,30 b	0,35 bc	0,39 b	0,33 ab	0,38
AA 1,0%	0,49 a	0,47 ab	0,50 a	0,46 a	0,55
EDTA 0,5%	0,35 ab	0,48 ab	0,44 ab	0,43 ab	0,40
EDTA 1,0%	0,40 ab	0,39 abc	0,42 ab	0,48 a	0,47
<b>Nivel de significancia</b>					
	**	**	**	**	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XI.** Porcentajes de sólidos solubles totales en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 17 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)			
	3	6	9	12
AGUA 5°C	17,2	15,1	18,5	16,6 b <sup>2</sup>
AC 0,5%	15,2	15,3	19,4	18,2 ab
AC 1,0%	17,6	14,8	18,9	17,1 b
AA 0,5%	18,9	17,6	18,8	18,0 ab
AA 1,0%	14,6	17,5	19,2	17,3 b
EDTA 0,5%	16,0	16,6	19,2	18,0 ab
EDTA 1,0%	16,7	16,3	19,1	19,6 a
<b>Nivel de significancia</b>				
	NS	NS	NS	**

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XII.** Puntajes de evaluación sensorial de apariencia en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 17 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)				
	3	6	10	13	17
AGUA 5°C	8,3 a <sup>2</sup>	8,5	6,5	8,6	6,5
AC 0,5%	9,5 ab	8,7	8,2	8,5	7,5
AC 1,0%	9,5 ab	9,5	7,4	8,9	8,7
AA 0,5%	7,7 a	8,5	8,0	8,3	8,6
AA 1,0%	11,1 b	8,4	8,2	8,8	6,9
EDTA 0,5%	9,7 ab	8,1	8,2	8,6	8,2
EDTA 1,0%	7,8 a	7,8	8,2	8,0	7,5
<b>Nivel de significancia</b>					
	**	NS	NS	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XIII.** Puntajes de evaluación sensorial de pardeamiento, en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 17 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)				
	3	6	10	13	17
AGUA 5°C	4,4 a <sup>2</sup>	6,1	9,7	6,6	8,4
AC 0,5%	6,3 ab	7,8	7,7	7,0	8,3
AC 1,0%	5,4 ab	5,9	8,0	6,8	7,3
AA 0,5%	7,5 b	4,7	7,1	7,3	7,2
AA 1,0%	4,9 a	7,2	6,7	6,7	6,8
EDTA 0,5%	5,6 ab	4,4	7,2	6,3	6,5
EDTA 1,0%	7,5 b	6,5	7,2	6,5	7,7
<b>Nivel de significancia</b>					
	**	NS	NS	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XIV.** Puntajes de evaluación sensorial de textura, en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 17 días a 5°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>			
	3	6	10	13
AGUA 5°C	12,1 b <sup>z</sup>	9,3	8,0	8,7
AC 0,5%	7,8 a	8,9	9,2	8,4
AC 1,0%	7,8 a	6,9	7,6	9,7
AA 0,5%	8,0 a	9,7	6,9	10,2
AA 1,0%	11,3 ab	7,1	8,7	7,2
EDTA 0,5%	8,6 ab	7,6	6,9	7,8
EDTA 1,0%	8,4 ab	5,8	6,9	9,9
<b>Nivel de significancia</b>				
	**	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XV.** Puntajes de evaluación sensorial de sabor natural, en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 17 días a 5°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>			
	3	6	10	13
AGUA 5°C	11,1	10,1	10,0	10,8 ab <sup>z</sup>
AC 0,5%	10,9	8,4	9,8	10,4 ab
AC 1,0%	9,6	9,4	9,2	11,5 b
AA 0,5%	10,7	6,0	10,3	9,7 ab
AA 1,0%	9,7	9,0	9,6	7,9 a
EDTA 0,5%	9,9	6,7	9,5	9,0 ab
EDTA 1,0%	10,3	9,2	9,5	9,6 ab
<b>Nivel de significancia</b>				
	NS	NS	NS	*

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XVI.** Puntajes de evaluación sensorial de sabor extraño en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 17 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)			
	3	6	10	13
AGUA 5°C	1,2	3,2	2,7	0,7 a <sup>z</sup>
AC 0,5%	2,1	2,6	3,2	1,9 ab
AC 1,0%	3,0	3,8	4,9	0,9 a
AA 0,5%	1,7	4,1	3,2	1,4 ab
AA 1,0%	3,3	3,9	4,3	3,7 b
EDTA 0,5%	2,6	2,5	3,3	2,1 ab
EDTA 1,0%	2,4	2,8	3,3	2,9 ab
<b>Nivel de significancia</b>				
	NS	NS	NS	**

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XVII.** Porcentajes de dióxido de carbono en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless', durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)			
	5	10	25	30
HS 0 ppm	2,8 ab <sup>z</sup>	5,1	4,0	4,3 a
HS 50 ppm	0,8 b	4,9	4,0	2,4 b
HS 100 ppm	3,4 a	5,9	3,8	1,4 b
HS 200 ppm	2,2 ab	5,3	4,5	0,9 b
<b>Nivel de significancia</b>				
	*	NS	NS	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). HS: hipoclorito de sodio.

**Apéndice XVIII.** Porcentajes de oxígeno en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless', durante 30 días a 5°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>			
	5	10	25	30
HS 0 ppm	16,4 ab <sup>z</sup>	6,5	6,2 b	6,7 b
HS 50 ppm	20,0 a	5,9	9,7 b	13,5 ab
HS 100 ppm	14,8 b	4,5	14,1 a	16,8 a
HS 200 ppm	17,0 ab	5,9	8,5 b	14,9 a
<b>Nivel de significancia</b>				
	*	NS	**	**

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). HS: hipoclorito de sodio.

**Apéndice XIX.** Valores de luminosidad en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless', durante 25 días a 5°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>				
	5	10	15	20	25
HS 0 ppm	33,0 bc <sup>z</sup>	33,2	31,3 b	32,1 b	32,7
HS 50 ppm	32,1 c	33,1	32,2 ab	33,2 ab	31,7
HS 100 ppm	33,7 ab	35,6	34,4 a	33,5 ab	31,6
HS 200 ppm	34,5 a	33,1	34,1 ab	34,5 a	33,4
<b>Nivel de significancia</b>					
	**	NS	*	*	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). HS: hipoclorito de sodio.

**Apéndice XX.** Valores de saturación en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless',

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>				
	5	10	15	20	25
HS 0 ppm	13,7	10,8	10,1	9,9 b <sup>z</sup>	12,0
HS 50 ppm	9,9	11,1	10,7	11,4 ab	11,2
HS 100 ppm	10,8	10,5	11,3	12,8 a	10,9
HS 200 ppm	10,8	11,5	10,6	11,3 b	11,2
<b>Nivel de significancia</b>					
	NS	NS	NS	**	NS

durante 25 días a 5°C.

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). HS: hipoclorito de sodio.

**Apéndice XXI.** Valores de tono en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless', durante 25 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)				
	5	10	15	20	25
HS 0 ppm	24,3	25,4	3,4	24,4 b <sup>2</sup>	29,2
HS 50 ppm	24,8	25,1	4,8	27,5 ab	25,6
HS 100 ppm	25,9	25,0	4,6	28,9 ab	26,6
HS 200 ppm	28,2	26,8	5,1	31,8 a	29,0
<b>Nivel de significancia</b>					
	NS	NS	NS	*	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). HS: hipoclorito de sodio.

**Apéndice XXII.** Porcentajes de pudriciones leves (< 25% de la baya), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)	
	25	30
HS 0 ppm	30,0 a <sup>2</sup>	31,7 a
HS 50 ppm	10,0 b	31,7 a
HS 100 ppm	5,0 b	13,3 b
HS 200 ppm	15,0 ab	13,3 b
<b>Nivel de significancia</b>		
	**	***

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). HS: hipoclorito de sodio.

**Apéndice XXIII.** Recuento de aerobios mesófilos (log ufc g<sup>-1</sup>), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 25 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	0	1	5	10	15	20	25
HS 0 ppm	0,0	0,0	1,5	0,4	1,7	3,5 a <sup>2</sup>	2,8
HS 50 ppm	0,0	0,0	1,3	0,3	1,4	1,7 b	1,4
HS 100 ppm	0,0	0,0	0,8	0,0	1,5	2,1 ab	1,4
HS 200 ppm	0,0	0,0	1,3	0,0	1,2	2,5 ab	2,5
<b>Nivel de significancia</b>							
	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). HS: hipoclorito de sodio.

**Apéndice XXIV.** Recuento de aerobios psicrófilos (log ufc g<sup>-1</sup>), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)							
	0	1	5	10	15	20	25	30
HS 0 ppm	1,4	1,1	2,0 a <sup>z</sup>	0,8	2,2 a	2,9 a	2,3	2,0
HS 50 ppm	1,4	1,5	0,6 b	0,4	1,9 ab	0,9 b	0,8	1,7
HS 100 ppm	1,4	1,6	1,4 ab	0,0	1,3 b	2,3 ab	1,7	1,2
HS 200 ppm	1,4	1,7	0,8 b	0,4	1,8 ab	2,5 ab	0,5	1,4
<b>Nivel de significancia</b>								
	NS	NS	*	NS	**	*	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). HS: hipoclorito de sodio.

**Apéndice XXV.** Recuento de hongos y levaduras (log ufc g<sup>-1</sup>), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)				
	0	1	5	20	30
HS 0 ppm	1,9	2,4	1,9 ab <sup>z</sup>	2,4	2,8
HS 50 ppm	1,9	2,4	2,8 a	2,4	2,5
HS 100 ppm	1,9	2,4	1,7 b	1,9	2,7
HS 200 ppm	1,9	2,4	2,1 ab	1,4	2,7
<b>Nivel de significancia</b>					
	NS	NS	**	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). HS: hipoclorito de sodio.

**Apéndice XXVI.** Porcentajes de dióxido de carbono, en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)							
	1	5	10	15	20	25	30	
CP sin perforar	2,4 a <sup>z</sup>	11,2 a	19,8 a	35,0 a	42,1 a	45,6 a	47,3 a	
CP con 1 perforación	1,2 b	1,2 b	1,4 b	1,8 b	0,9 b	1,6 b	1,6 b	
<b>Nivel de significancia</b>								
	**	***	***	**	***	*	*	

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). CP: cubierta plástica.

**Apéndice XXVII.** Porcentajes de oxígeno, en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	1	5	10	15	20	25	30
CP sin perforar	17,6	5,5 b <sup>z</sup>	0,9 b	0,2 b	0,3 b	0,1 b	0,7 b
CP con 1 perforación	18,8	19,9 a	19,7 a	19,4 a	20,3 a	19,7 a	19,9 a
<b>Nivel de significancia</b>							
	NS	***	***	***	***	***	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). CP: cubierta plástica.

**Apéndice XXVIII.** Valores de luminosidad en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	1	5	10	15	20	25	30
CP sin perforar	33,4	31,5	34,6	34,1	32,4 b <sup>z</sup>	31,6	32,3
CP con 1 perforación	33,1	32,2	34,1	33,6	33,5 a	31,7	33,0
<b>Nivel de significancia</b>							
	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). CP: cubierta plástica.

**Apéndice XXIX.** Valores de tasa respiratoria (mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>) en uva de mesa desgranada durante 30 días a 0°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)					
	0	1	15	20	25	30
Flame 0°C	10,3	15,9 a <sup>z</sup>	8,4	5,2	5,7	12,3
Thompson 0°C	9,3	5,8 b	8,9	5,1	6,4	11,6
Black 0°C	10,5	8,8 ab	5,5	5,6	6,0	11,4
<b>Nivel de significancia</b>						
	NS	*	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XXX.** Porcentajes de dióxido de carbono, en uva de mesa desgranada durante 30 días a 0°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	1	5	10	15	20	25	30
Flame 0°C	1,7	2,7 a <sup>z</sup>	0,6	3,4 a	3,6	3,9	0,8
Thompson 0°C	1,8	3,3 a	0,8	3,2 a	3,6	3,7	0,4
Black 0°C	1,8	1,0 b	0,2	2,5 b	2,9	3,3	1,6
<b>Nivel de significancia</b>							
	NS	***	NS	**	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XXXI.** Porcentajes de oxígeno, en uva de mesa desgranada durante 30 días

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	1	5	10	15	20	25	30
Flame 0°C	17,6	11,4 b <sup>z</sup>	13,3	8,4	7,9	7,4 b	6,7 c
Thompson 0°C	17,7	10,9 b	12,8	9,8	9,7	9,7 a	8,3 b
Black 0°C	17,9	17,8 a	11,5	11,0	10,4	9,2 ab	11,0 a
<b>Nivel de significancia</b>							
	NS	**	NS	NS	NS	*	***

a 0°C.

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XXXII.** Contenido de fenoles ( $\mu\text{g EAG g}^{-1}$  peso fresco) en la pulpa de uva de mesa desgranada durante 20 días a 0°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)				
	MP campo	MP lavada HS	1	10	20
Flame 0°C	232,99 b	217,90 b	203,68 b	241,90 b	215,17 b
Thompson 0°C	316,31 a	246,35 ab	222,36 b	237,87 b	225,66 b
Black 0°C	285,57 ab	217,90 a	366,47 a	353,39 a	391,47 a
<b>Nivel de significancia</b>					
	*	*	***	**	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XXXIII.** Contenido de fenoles ( $\mu\text{g EAG g}^{-1}$  peso fresco) en la piel de bayas de uva de mesa desgranada durante 20 días a 0°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>				
	MP campo	MP lavada HS	1	10	20
Flame 0°C	13294 b	14243 b	13824 b	13439 a	12489 b
Thompson 0°C	3243 c	3339 c	3011 c	2852 b	3693 c
Black 0°C	19677 a	17791 a	17011 a	14108 a	17967 a
<b>Nivel de significancia</b>					
	***	***	***	*	***

<sup>4</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XXXIV.** Capacidad antioxidante ( $\mu\text{g ET g}^{-1}$  peso fresco) en la pulpa de bayas de uva de mesa desgranada durante 20 días a 0°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>				
	MP campo	MP lavada HS	1	10	20
Flame 0°C	41,38 b	27,11	40,62 b	22,70 b	28,14 b
Thompson 0°C	29,75 b	30,23	37,86 b	19,52 b	27,94 b
Black 0°C	53,39 a	33,18	54,60 a	59,75 a	62,73 a
<b>Nivel de significancia</b>					
	**	NS	**	***	**

<sup>4</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XXXV.** Capacidad antioxidante ( $\mu\text{g ET g}^{-1}$  peso fresco) en la piel de bayas de uva de mesa desgranada durante 20 días a 0°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>				
	MP campo	MP lavada HS	1	10	20
Flame 0°C	62195 a	-----	-----	56777 a	60753 a
Thompson 0°C	7123 b	5997 b	5293 b	3552 b	5871 b
Black 0°C	69092 a	67684 a	65151 a	58431 a	58677 a
<b>Nivel de significancia</b>					
	***	***	***	***	***

<sup>4</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XXXVI.** Puntajes del parámetro sensorial de apariencia en uva de mesa desgranada durante 25 días a 0°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>					
	1	5	10	15	20	25
Flame 0°C	11,8 a <sup>2</sup>	11,0 a	10,0 ab	9,2 ab	9,2 a	10,3
Thompson 0°C	12,0 a	11,6 ab	8,5 a	8,6 a	9,1 a	10,3
Black 0°C	13,3 b	13,1 b	11,6 b	11,3 b	12,4 b	10,2
	<b>Nivel de significancia</b>					
	**	*	*	**	**	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XXXVII.** Puntajes del parámetro sensorial de pardeamiento uva de mesa desgranada durante 25 días a 0°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>					
	1	5	10	15	20	25
Flame 0°C	0,8 a <sup>2</sup>	1,4 a	0,7 a	3,3 a	2,5 ab	0,3 a
Thompson 0°C	2,6 b	2,8 b	4,4 b	7,3 b	4,2 b	3,2 b
Black 0°C	0,5 a	0,6 a	0,7 a	1,0 a	0,7 a	0,1 a
	<b>Nivel de significancia</b>					
	***	***	***	***	**	***

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XXXVIII.** Puntajes del parámetro sensorial de textura en uva de mesa desgranada durante 25 días a 0°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>					
	1	5	10	15	20	25
Flame 0°C	11,2 b <sup>2</sup>	10,9 b	9,8 b	10,7 b	10,6	9,9
Thompson 0°C	9,4 a	8,5 ab	8,9 b	7,2 a	9,0	8,7
Black 0°C	7,8 a	7,7 a	5,2 a	7,0 a	9,1	7,8
	<b>Nivel de significancia</b>					
	***	**	**	**	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XXXIX.** Porcentajes de dióxido de carbono en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	1	5	10	15	20	25	30
Agua 5°C	3,4	9,9 a <sup>z</sup>	11,1 ab	9,3 ab	10,6 ab	8,5	7,0 b
AC 0,3% + EDTA 0,5%	3,1	9,3 ab	11,9 a	11,2 a	11,3 a	8,0	11,2 a
AC 0,5% + EDTA 0,5%	2,9	7,8 b	9,0 bc	9,1 ab	9,7 ab	8,6	8,6 b
AA 0,3% + EDTA 0,5%	2,6	9,7 a	9,6 abc	9,9 ab	8,3 b	10,2	8,4 b
AA 0,5% + EDTA 0,5%	2,9	7,6 b	6,9 c	6,8 b	6,9 b	6,5	7,0 b
<b>Nivel de significancia</b>							
	NS	**	***	**	**	NS	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XL.** Porcentajes de oxígeno en bayas uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	1	5	10	15	20	25	30
Agua 5°C	13,7	5,8	5,1 ab <sup>z</sup>	6,0	4,9 ab	5,4	7,5 a
AC 0,3% + EDTA 0,5%	14,4	5,1	4,4 b	4,9	4,5 b	7,7	1,7 c
AC 0,5% + EDTA 0,5%	14,2	6,5	5,3 ab	4,6	4,8 ab	5,7	5,2 b
AA 0,3% + EDTA 0,5%	15,3	5,8	5,9 a	5,0	5,9 a	5,8	5,3 b
AA 0,5% + EDTA 0,5%	14,7	6,1	8,2 a	6,3	6,3 a	5,5	5,2 b
<b>Nivel de significancia</b>							
	NS	NS	**	NS	**	NS	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XLI.** Valores de luminosidad en uva de mesa desgranada 'Thompson

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>						
	1	5	10	15	20	25	30
Agua 5°C	46,0	46,7	44,9	47,4	47,2	43,7	46,1 b <sup>2</sup>
AC 0,3% + EDTA 0,5%	43,8	44,9	45,9	45,8	48,2	44,9	45,7 b
AC 0,5% + EDTA 0,5%	46,4	46,1	46,1	48,4	47,9	44,9	48,9 a
AA 0,3% + EDTA 0,5%	45,1	45,3	46,9	46,1	46,4	43,3	45,6 b
AA 0,5% + EDTA 0,5%	45,9	45,0	46,6	47,1	47,1	44,7	46,8 ab
	<b>Nivel de significancia</b>						
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**

Seedless', durante 30 días a 5°C.

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS,\*,\*\*,\*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XLII.** Valores de saturación en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 30 días a 5°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>						
	1	5	10	15	20	25	30
Agua 5°C	18,9	16,0	14,1	16,5	15,8	14,1	15,0
AC 0,3% + EDTA 0,5%	18,7	14,4	15,0	15,6	16,0	12,6	14,6
AC 0,5% + EDTA 0,5%	19,7	15,4	15,3	17,7	15,1	15,8	16,4
AA 0,3% + EDTA 0,5%	19,0	14,9	15,5	15,4	15,3	14,1	14,2
AA 0,5% + EDTA 0,5%	18,0	14,6	14,9	15,8	14,9	15,2	14,1
	<b>Nivel de significancia</b>						
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS,\*,\*\*,\*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XLIII.** Valores de tono en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 30 días a 5°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>						
	1	5	10	15	20	25	30
Agua 5°C	118,5	113,1 b <sup>2</sup>	114,1	110,8	110,9	110,6	111,6 ab
AC 0,3% + EDTA 0,5%	119,5	115,5 a	114,0	113,1	110,8	119,7	109,8 ab
AC 0,5% + EDTA 0,5%	119,0	114,1 ab	114,9	112,2	111,7	111,6	110,2 ab
AA 0,3% + EDTA 0,5%	124,7	113,0 b	114,0	112,3	111,8	113,9	108,7 b
AA 0,5% + EDTA 0,5%	119,9	114,6 ab	113,4	111,9	112,0	111,6	113,5 a
	<b>Nivel de significancia</b>						
	NS	**	NS	NS	NS	NS	**

<sup>4</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS,\*,\*\*,\*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XLIV.** Puntajes sensoriales de apariencia en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 25 días a 5°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>				
	1	5	10	20	25
Agua 5°C	12,0 a <sup>2</sup>	10,6 a	10,7 ab	7,6	7,5
AC 0,3% + EDTA 0,5%	12,8 ab	11,8 ab	12,3 b	7,8	6,1
AC 0,5% + EDTA 0,5%	12,4 ab	12,2 ab	10,4 ab	8,7	7,6
AA 0,3% + EDTA 0,5%	12,1 ab	11,1 a	9,0 a	8,8	6,1
AA 0,5% + EDTA 0,5%	13,4 b	13,3 b	12,2 b	8,9	7,3
	<b>Nivel de significancia</b>				
	*	**	***	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS,\*,\*\*,\*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XLV.** Puntajes sensoriales de pardeamiento en uva de mesa desgranada uva 'Thompson Seedless' durante 25 días a 5°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>					
	1	5	10	15	20	25
Agua 5°C	1,6	2,7 b <sup>z</sup>	3,6 ab	2,8	6,0	4,3
AC 0,3% + EDTA 0,5%	1,1	1,6 ab	2,6 a	2,6	5,4	5,0
AC 0,5% + EDTA 0,5%	1,3	2,7 b	3,5 ab	1,9	5,0	4,7
AA 0,3% + EDTA 0,5%	1,3	2,3 b	4,5 b	3,8	4,5	5,5
AA 0,5% + EDTA 0,5%	1,1	0,9 a	3,3 ab	2,1	4,4	4,7
	<b>Nivel de significancia</b>					
	NS	**	*	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Cuadro XLVI.** Puntajes sensoriales de sabor natural en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 25 días a 5°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>					
	1	5	10	15	20	25
Agua 5°C	10,5 ab <sup>z</sup>	11,0	9,3	10,4	10,1	7,6
AC 0,3% + EDTA 0,5%	11,3 b	10,6	10,7	8,3	10,6	8,8
AC 0,5% + EDTA 0,5%	8,0 a	11,3	8,4	9,6	10,5	9,0
AA 0,3% + EDTA 0,5%	10,1 ab	9,4	8,8	8,1	10,3	9,4
AA 0,5% + EDTA 0,5%	10,7 b	11,5	9,4	10,8	10,4	9,7
	<b>Nivel de significancia</b>					
	**	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XLVII.** Valores sensoriales de sabor extraño en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 25 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)				
	5	10	15	20	25
Agua 5°C	0,9 a <sup>z</sup>	1,8 a	3,0	2,4	3,5
AC 0,3% + EDTA 0,5%	1,7 b	3,5 ab	1,4	1,2	4,1
AC 0,5% + EDTA 0,5%	1,3 ab	4,4 b	0,5	2,4	3,8
AA 0,3% + EDTA 0,5%	1,5 ab	4,4 b	2,4	2,6	5,3
AA 0,5% + EDTA 0,5%	0,9 a	3,4 ab	0,9	1,9	2,7
	Nivel de significancia				
	**	*	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS,\*,\*\*,\*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XLVIII.** Porcentajes de dióxido de carbono en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	1	5	10	15	20	25	30
Agua 5°C	4,9 b	8,1 ab	8,1	8,0 b	8,0 b	9,8 b	11,7 a
AC 0,5% + EDTA 0,5%	4,6 b	7,8 b	8,5	8,6 ab	8,7 b	9,6 b	9,0 b
AA 0,5% + EDTA 0,5%	6,2 a	8,9 a	10,3	10,2 a	10,5 a	10,3 a	9,1 b
	Nivel de significancia						
	***	*	NS	**	**	***	*

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS,\*,\*\*,\*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XLIX.** Porcentajes de oxígeno en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	1	5	10	15	20	25	30
Agua 5°C	7,2 ab	5,9	5,9 a	5,7 a	6,4 a	5,3 ab	3,8 b
AC 0,5% + EDTA 0,5%	7,1 b	6,4	5,9 a	5,7 a	5,7 a	5,6 a	7,0 a
AA 0,5% + EDTA 0,5%	8,0 a	6,0	4,9 b	4,8 b	4,4 b	4,9 b	5,2 ab
	Nivel de significancia						
	*	NS	**	**	**	*	**

<sup>4</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice L.** Valores de luminosidad en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	1	5	10	15	20	25	30
Agua 5°C	46,0	47,8	45,3	44,7 a	43,9 b	44,9	44,2
AC 0,5% + EDTA 0,5%	46,8	45,5	46,5	44,1 ab	46,2 a	45,4	43,9
AA 0,5% + EDTA 0,5%	45,3	44,7	45,7	42,8 b	44,8 ab	44,9	43,8
	Nivel de significancia						
	NS	NS	NS	*	*	NS	NS

<sup>4</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LI.** Valores de saturación de uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 30 días a 5°C.

	Tiempo de almacenamiento (d)						
	1	5	10	15	20	25	30
Agua 5°C	12,2	17,7 a	15,4	13,9 ab	13,1 b	14,4	13,7
AC 0,5% + EDTA 0,5%	12,6	15,3 b	15,9	14,2 a	14,8 a	14,0	13,6
AA 0,5% + EDTA 0,5%	11,6	15,7 b	16,0	13,6 b	15,0 a	14,8	14,2
	Nivel de significancia						
	NS	**	NS	**	**	NS	NS

<sup>4</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LII.** Puntajes sensoriales de apariencia en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 30 días a 5°C.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>				
	1	5	10	15	20
Agua 5°C	11,0 a	11,1 a	9,8 a	8,4	8,2 a
AC 0,5% + EDTA 0,5%	11,3 a	12,2 b	11,3 b	8,7	9,6 ab
AA 0,5% + EDTA 0,5%	11,8 b	11,0 a	11,4 b	8,5	10,1 b
	<b>Nivel de significancia</b>				
	**	**	**	NS	*

<sup>4</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AA: ácido ascórbico; AC: ácido cítrico; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LIII.** Valores de oxígeno (%) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 25 días.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>	
	20	25
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	15,4 b <sup>2</sup>	15,4 b
5°C	10,9 a	12,6 a
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>		
Alta (AP)	15,5 b	16,5 b
Baja (BP)	10,7 a	11,5 a
<b>Interacción (T x PB)</b>		
AP y 0°C	17,7	17,1
BP y 0°C	13,0	13,7
AP y 5°C	13,4	15,9
BP y 5°C	8,4	9,3
<b>Nivel de significancia</b>		
T	***	*
PB	***	**
T x PB	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LIV.** Valores de dióxido de carbono (%) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 25 días.

Tiempo de almacenamiento (d)		
	20	25
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	1,1 b <sup>z</sup>	1,1 b
5°C	2,3 a	2,4 a
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>		
Alta (AP)	1,2 b	1,3 b
Baja (BP)	2,3 a	2,3 a
<b>Interacción (T x PB)</b>		
AP y 0°C	0,6	0,7
BP y 0°C	1,6	1,6
AP y 5°C	1,7	1,8
BP y 5°C	2,9	3,0
<b>Nivel de significancia</b>		
T	***	***
PB	***	***
T x PB	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LV.** Valores de luminosidad en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 25 días.

Tiempo de almacenamiento (d)					
	6	11	15	20	25
<b>Temperatura (T)</b>					
0°C	44,9	45,3	45,6	46,6	46,5
5°C	44,7	44,4	46,1	46,2	46,3
10°C	44,5	44,9	45,7	-----	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>					
Alta (AP)	45,2	45,4 b <sup>z</sup>	46,2	46,9 b	46,4
Baja (BP)	44,2	44,3 a	45,4	45,9 a	46,4
<b>Interacción (T x PB)</b>					
AP y 0°C	45,4	46,5	46,2	47,4	46,8
BP y 0°C	44,3	44,2	44,9	45,9	46,2
AP y 5°C	45,7	44,6	47,1	46,5	46,0
BP y 5°C	43,6	44,2	45,1	45,8	46,6
AP y 10°C	44,4	45,1	45,1	-----	-----
BP y 10°C	44,6	44,6	46,2	-----	-----
<b>Nivel de significancia</b>					
T	NS	NS	NS	NS	NS
PB	NS	*	NS	*	NS
T x PB	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LVI.** Valores de saturación en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 25 días.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>				
	6	11	15	20	25
<b>Temperatura (T)</b>					
0°C	17,7	18,0 a <sup>z</sup>	18,4	17,8	18,4
5°C	17,5	17,3 ab	18,4	17,7	17,7
10°C	16,4	16,4 b	16,3	-----	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>					
Alta (AP)	17,7	17,8 a	18,1	17,8	18,3
Baja (BP)	16,7	16,6 b	17,3	17,7	17,9
<b>Interacción (T x PB)</b>					
AP y 0°C	18,6 a	19,1	18,9 a	17,8	18,8
BP y 0°C	16,9 abc	16,8	17,9 ab	17,9	18,0
AP y 5°C	18,4 ab	17,8	19,4 a	17,9	17,7
BP y 5°C	16,5 bc	16,7	17,4 ab	17,5	17,8
AP y 10°C	16,2 c	16,5	16,0 b	-----	-----
BP y 10°C	16,7 abc	16,4	16,6 b	-----	-----
<b>Nivel de significancia</b>					
T	*	*	***	NS	NS
PB	*	**	NS	NS	NS
T x PB	*	NS	*	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LVII.** Valores de tono en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 25 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)				
	6	11	15	20	25
<b>Temperatura (T)</b>					
0°C	111,8	111,8	111,4	111,8	111,5
5°C	112,2	112,2	111,3	112,0	111,5
10°C	111,8	111,6	112,0	-----	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>					
Alta (AP)	111,6	111,4	111,0	111,3	110,5 b <sup>z</sup>
Baja (BP)	112,3	112,3	112,2	112,5	112,5 a
<b>Interacción (T x PB)</b>					
AP y 0°C	111,3 bc	110,5 b	110,0 c	111,6 ab	110,3
BP y 0°C	112,2 abc	113,0 a	112,7 ab	111,9 ab	112,7
AP y 5°C	110,5 c	111,3 ab	110,1 c	111,0 b	110,7
BP y 5°C	113,9 a	113,1 a	112,5 ab	113,0 a	112,4
AP y 10°C	112,9 ab	112,4 ab	112,8 a	-----	-----
BP y 10°C	110,7 c	110,8 b	111,2 bc	-----	-----
<b>Nivel de significancia</b>					
T	NS	NS	NS	NS	NS
PB	NS	*	**	**	**
T x PB	***	**	***	*	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ ,  $0,01$ ,  $0,001$  respectivamente)

**Apéndice LVIII.** Valores de firmeza (kgf·mm<sup>-1</sup>) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 25 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)				
	6	11	15	20	25
<b>Temperatura (T)</b>					
0°C	0,29	0,28	0,27	0,28	0,25
5°C	0,30	0,27	0,28	0,27	0,27
10°C	0,27	0,27	0,26	-----	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>					
Alta (AP)	0,30	0,29 a <sup>2</sup>	0,28	0,28	0,26
Baja (BP)	0,27	0,26 b	0,26	0,26	0,26
<b>Interacción (T x PB)</b>					
AP y 0°C	0,31 ab	0,31	0,30	0,30	0,26
BP y 0°C	0,27 bc	0,25	0,25	0,27	0,25
AP y 5°C	0,33 a	0,29	0,30	0,27	0,27
BP y 5°C	0,27 bc	0,26	0,27	0,26	0,27
AP y 10°C	0,26 c	0,27	0,25	-----	-----
BP y 10°C	0,28 bc	0,26	0,27	-----	-----
<b>Nivel de significancia</b>					
T	*	NS	NS	NS	NS
PB	**	**	NS	NS	NS
T x PB	**	NS	NS	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Cuadro LIX.** Valores de oxígeno (%) en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 20 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)	
	15	20
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	16,2	16,0 b <sup>2</sup>
5°C	13,9	12,6 a
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>		
Alta (AP)	17,0	16,1 b
Baja (BP)	13,1	12,4 a
<b>Interacción (T x PB)</b>		
AP y 0°C	17,2 b	17,5 c
BP y 0°C	15,1 b	14,4 b
AP y 5°C	16,8 b	14,8 b
BP y 5°C	11,0 a	10,4 a
<b>Nivel de significancia</b>		
T	**	***
PB	***	***
T x PB	**	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LX.** Valores de dióxido de carbono (%) en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 20 días.

Tiempo de almacenamiento (d)		
	15	20
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	1,1	1,0 b <sup>2</sup>
5°C	1,5	2,2 a
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>		
Alta (AP)	0,9	1,3 b
Baja (BP)	1,8	2,0 a
<b>Interacción (T x PB)</b>		
AP y 0°C	0,9 c	0,7
BP y 0°C	1,4 b	1,3
AP y 5°C	0,9 c	1,8
BP y 5°C	2,1 a	2,6
<b>Nivel de significancia</b>		
T	***	***
PB	***	***
T x PB	***	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LXI.** Valores de luminosidad en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 15 días.

Tiempo de almacenamiento (d)			
	6	10	15
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	20,8 a <sup>2</sup>	22,0 a	22,1 a
5°C	21,3 a	22,9 a	23,8 b
10°C	22,6 b	24,1 b	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>			
Alta (AP)	21,6	22,9	22,8
Baja (BP)	21,6	23,0	23,1
<b>Interacción (T x PB)</b>			
AP y 0°C	21,3	21,8	22,0
BP y 0°C	20,3	22,3	22,1
AP y 5°C	21,0	22,9	23,6
BP y 5°C	21,6	22,8	24,1
AP y 10°C	22,4	24,1	-----
BP y 10°C	22,9	24,1	-----
<b>Nivel de significancia</b>			
T	**	***	***
PB	NS	NS	NS
T x PB	NS	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LXII.** Valores de saturación en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 15 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)		
	6	10	15
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	1,6	1,8	1,7
5°C	1,7	1,8	1,7
10°C	1,7	1,7	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>			
Alta (AP)	1,6	1,8	1,7
Baja (BP)	1,7	1,8	1,7
<b>Interacción (T x PB)</b>			
AP y 0°C	1,5	1,7 a <sup>2</sup>	1,5 b
BP y 0°C	1,8	2,0 a	1,9 a
AP y 5°C	1,7	2,0 a	1,9 a
BP y 5°C	1,7	1,6 a	1,5 b
AP y 10°C	1,6	1,7 a	-----
BP y 10°C	1,7	1,8 a	-----
<b>Nivel de significancia</b>			
T	NS	NS	NS
PB	NS	NS	NS
T x PB	NS	*	*

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LXIII.** Valores de saturación en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 20 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)
	20
BAP y 0°C	1,7 b <sup>2</sup>
BBP y 0°C	2,2 a
<b>Nivel de significancia</b>	
***	

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). BAP: bolsa de alta permeabilidad (6000-8000 mL de O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>); BBP bolsa de baja permeabilidad (2500 mL de O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>).

**Apéndice LXIV. Valores de tono en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 15 días.**

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>		
	6	10	15
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	320,0 ab <sup>2</sup>	331,1 a	327,7
5°C	325,6 a	324,5 ab	322,9
10°C	315,5 b	318,6 b	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>			
Alta (AP)	323,8	322,3	328,3
Baja (BP)	316,9	327,2	322,4
<b>Interacción (T x PB)</b>			
AP y 0°C	325,9	331,3	328,1 a
BP y 0°C	314,1	331,0	327,3 a
AP y 5°C	329,4	320,5	328,5 a
BP y 5°C	321,8	328,5	317,4 b
AP y 10°C	316,2	315,1	-----
BP y 10°C	314,9	322,2	-----
<b>Nivel de significancia</b>			
T	*	*	*
PB	NS	NS	*
T x PB	NS	NS	*

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LXV.** Valores de firmeza ( $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$ ) en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 15 días.

<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>			
	6	10	15
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	0,19	0,19 b <sup>z</sup>	0,18
5°C	0,22	0,21 a	0,19
10°C	0,20	0,18 b	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>			
Alta (AP)	0,20	0,19	0,19
Baja (BP)	0,21	0,19	0,19
<b>Interacción (T x PB)</b>			
AP y 0°C	0,18 c	0,19	0,19
BP y 0°C	0,20 bc	0,18	0,18
AP y 5°C	0,20 bc	0,20	0,19
BP y 5°C	0,24 a	0,22	0,19
AP y 10°C	0,21 ab	0,19	-----
BP y 10°C	0,19 c	0,17	-----
<b>Nivel de significancia</b>			
T	**	*	NS
PB	NS	NS	NS
T x PB	***	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ ,  $0,01$ ,  $0,001$  respectivamente)

**Apéndice LXVI.** Valores de oxígeno (%) en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 20 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)		
	11	15	20
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	15,5	14,7	15,6 b <sup>z</sup>
5°C	13,9	13,1	9,6 a
10°C	11,4	-----	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>			
Alta (AP)	15,7 b	15,4 b	15,8 b
Baja (BP)	11,4 a	12,4 a	9,4 a
<b>Interacción (T x PB)</b>			
AP y 0°C	16,5	15,8	18,4
BP y 0°C	14,4	13,7	12,9
AP y 5°C	15,3	15,0	13,2
BP y 5°C	12,4	11,1	5,9
AP y 10°C	15,3	-----	-----
BP y 10°C	7,5	-----	-----
<b>Nivel de significancia</b>			
T	NS	NS	**
PB	**	**	***
T x PB	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS,\*,\*\*,\*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LXVII.** Valores de oxígeno (%) en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 25 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)
	25
BAP y 0°C	15,6 b <sup>z</sup>
BBP y 0°C	11,9 a
<b>Nivel de significancia</b>	
**	

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS,\*,\*\*,\*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). BAP: bolsa de alta permeabilidad (6000-8000 mL de O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>); BBP bolsa de baja permeabilidad (2500 mL de O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>).

**Apéndice LXVIII.** Valores de dióxido de carbono (%) en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 20 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)		
	11	15	20
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	1,4	1,3	1,2 b <sup>2</sup>
5°C	1,9	2,0	3,1 a
10°C	4,1	-----	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>			
Alta (AP)	1,6	1,1	1,5 b
Baja (BP)	3,3	2,2	2,9 a
<b>Interacción (T x PB)</b>			
AP y 0°C	1,1 c	0,9 c	0,7
BP y 0°C	1,6 bc	1,6 b	1,8
AP y 5°C	1,4 c	1,3 bc	2,2
BP y 5°C	2,5 b	2,8 a	4,1
AP y 10°C	2,4 b	-----	-----
BP y 10°C	5,8 a	-----	-----
<b>Nivel de significancia</b>			
T	***	***	***
PB	***	***	***
T x PB	***	**	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LXIX.** Valores de dióxido de carbono (%) en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 25 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)	
	25	
BAP y 0°C	1,1 b <sup>2</sup>	
BBP y 0°C	2,1 a	
<b>Nivel de significancia</b>		
***		

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). BAP: bolsa de alta permeabilidad (6000-8000 mL de O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>); BBP bolsa de baja permeabilidad (2500 mL de O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>).

**Apéndice LXX.** Valores de luminosidad en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 15 días.

<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>			
	5	11	15
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	26,9	27,3 a <sup>z</sup>	27,6 a
5°C	28,3	29,5 b	29,5 b
10°C	27,4	27,8 a	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>			
Alta (AP)	27,9	28,3	28,7
Baja (BP)	27,1	28,1	28,5
<b>Interacción (T x PB)</b>			
AP y 0°C	26,7 a	27,2	27,5
BP y 0°C	27,1 ab	27,4	27,8
AP y 5°C	29,2 b	29,8	29,8
BP y 5°C	27,3 ab	29,3	29,3
AP y 10°C	27,9 ab	28,0	-----
BP y 10°C	26,9 a	27,6	-----
<b>Nivel de significancia</b>			
T	*	***	***
PB	NS	NS	NS
T x PB	*	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LXXI.** Valores de saturación en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 15 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)		
	5	11	15
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	12,9	12,6	13,2 b <sup>2</sup>
5°C	13,2	12,7	14,7 a
10°C	12,5	13,4	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>			
Alta (AP)	13,1	13,3	14,6 a
Baja (BP)	12,6	12,6	13,3 b
<b>Interacción (T x PB)</b>			
AP y 0°C	13,0	12,3 ab	13,4
BP y 0°C	12,9	12,9 ab	13,0
AP y 5°C	13,9	14,3 a	15,8
BP y 5°C	12,6	11,2 b	13,5
AP y 10°C	12,4	13,2 ab	-----
BP y 10°C	12,5	13,7 ab	-----
<b>Nivel de significancia</b>			
T	NS	NS	*
PB	NS	NS	*
T x PB	NS	*	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LXXII.** Valores de tono en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 15 días.

	<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>		
	5	11	15
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	22,9	24,5 ab <sup>2</sup>	25,8 b
5°C	23,7	27,4 a	29,4 a
10°C	21,7	21,8 b	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>			
Alta (AP)	23,8 a	25,1	28,0
Baja (BP)	21,7 b	24,0	27,3
<b>Interacción (T x PB)</b>			
AP y 0°C	24,0	24,9	27,1
BP y 0°C	21,8	24,1	24,5
AP y 5°C	25,5	29,4	28,8
BP y 5°C	21,9	25,5	30,1
AP y 10°C	22,0	21,1	-----
BP y 10°C	21,5	22,5	-----
<b>Nivel de significancia</b>			
T	NS	**	**
PB	*	NS	NS
T x PB	NS	NS	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente)

**Apéndice LXXIII.** Valores de firmeza ( $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$ ) en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 15 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)		
	5	11	15
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	0,31	0,30	0,31
5°C	0,30	0,29	0,29
10°C	0,28	0,27	-----
<b>Permeabilidad de la bolsa (PB)</b>			
Alta (AP)	0,30	0,29	0,31
Baja (BP)	0,29	0,27	0,29
<b>Interacción (T x PB)</b>			
AP y 0°C	0,30 ab <sup>2</sup>	0,29 abc	0,31
BP y 0°C	0,32 a	0,30 ab	0,31
AP y 5°C	0,32 a	0,32 a	0,31
BP y 5°C	0,28 b	0,25 c	0,27
AP y 10°C	0,28 b	0,26 bc	-----
BP y 10°C	0,27 b	0,27 bc	-----
<b>Nivel de significancia</b>			
T	***	*	NS
PB	NS	*	NS
T x PB	***	**	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ ,  $0,01$ ,  $0,001$  respectivamente)

**Apéndice LXXIV.** Valores de firmeza ( $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$ ) en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 25 días.

	Tiempo de almacenamiento (d)	
	20	25
BAP y 0°C	0,32 a	0,31
BBP y 0°C	0,29 b	0,29
<b>Nivel de significancia</b>		
	*	NS

Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ ,  $0,01$ ,  $0,001$  respectivamente). BAP: bolsa de alta permeabilidad ( $6000\text{-}8000 \text{ mL de O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ); BBP bolsa de baja permeabilidad ( $2500 \text{ mL de O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ).

**Apéndice LXXV.** Porcentajes de oxígeno (O<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless', durante 32 días.

	O <sub>2</sub> (%)				
	Tiempo de almacenamiento (d)				
	6	13	18	26	32
<b>Solución antipardeante (SA)</b>					
0%AC+0%CC+0%EDTA	3,6	3,7 ab <sup>2</sup>	4,3 a	3,8	3,1 b
1%AC+1%CC+0%EDTA	3,8	4,4 a	3,5 ab	4,0	4,3 a
1%AC+0%CC+1%EDTA	3,4	3,5 b	3,6 b	3,8	3,5 b
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	3,9	4,1 ab	3,5 ab	4,0	3,5 b
<b>Temperatura (T)</b>					
0°C	3,8	3,6 b	3,3 b	3,8	3,2 b
5°C	3,5	4,2 a	4,1 a	4,0	4,0 a
<b>Interacción (SA·T)</b>					
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	3,5	3,6	3,8	3,5	3,1 c
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	3,7	3,9	4,7	4,0	3,2 c
1%AC+1%CC+0%EDTA y 0°C	4,0	3,6	3,0	4,0	3,3 c
1%AC+1%CC+0%EDTA y 5°C	3,6	5,3	3,9	4,0	5,2 a
1%AC+0%CC+1%EDTA y 0°C	3,5	3,3	3,0	4,2	3,5 bc
1%AC+0%CC+1%EDTA y 5°C	3,3	3,6	4,1	3,4	3,5 bc
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 0°C	4,2	4,0	3,2	3,5	3,0 c
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 5°C	3,5	4,1	3,7	4,6	4,1 b
<b>Nivel de significancia</b>					
Solución antipardeante (SA)	NS	*	**	NS	***
Temperatura (T)	NS	**	***	NS	***
Interacción (SA·T)	NS	NS	NS	NS	***

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LXXVI.** Porcentajes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless', durante 32 días.

	CO <sub>2</sub> (%)				
	Tiempo de almacenamiento (d)				
	6	13	18	26	32
<b>Solución antipardeante (SA)</b>					
0%AC+0%CC+0%EDTA	5,8	5,7	5,7	5,2	5,9
1%AC+1%CC+0%EDTA	5,3	5,7	6,3	4,5	4,8
1%AC+0%CC+1%EDTA	5,1	5,2	5,7	4,4	4,6
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	5,5	5,3	5,3	4,6	5,1
<b>Temperatura (T)</b>					
0°C	4,4	5,1 b <sup>z</sup>	6,0	4,7	5,6
5°C	6,5	5,9 a	5,5	4,7	4,6
<b>Interacción (SA·T)</b>					
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	5,4 ab	5,0	6,3 ab	5,9 a	6,4 a
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	6,2 a	6,5	5,2 c	4,6 ab	5,4 abc
1%AC+1%CC+0%EDTA y 0°C	3,7 c	5,6	6,2 ab	4,4 b	5,8 ab
1%AC+1%CC+0%EDTA y 5°C	6,9 a	5,9	6,4 a	4,6 ab	3,7 d
1%AC+0%CC+1%EDTA y 0°C	4,2 c	4,7	6,2 ab	3,8 b	4,5 cd
1%AC+0%CC+1%EDTA y 5°C	6,1 a	5,6	5,1 c	5,0 ab	4,8 bc
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 0°C	4,4 bc	5,0	5,4 bc	4,8 ab	5,7 ab
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 5°C	6,6 a	5,5	5,3 c	4,4 b	4,6 cd
<b>Nivel de significancia</b>					
Solución antipardeante (SA)	*	NS	***	NS	***
Temperatura (T)	***	***	***	NS	***
Interacción (SA·T)	**	NS	**	***	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.



**Apéndice LXXVIII.** Valores de saturación (C\*), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 32 días.

	C*				
	Tiempo de almacenamiento (d)				
	6	13	18	22	32
<b>Solución antipardeante (SA)</b>					
0%AC+0%CC+0%EDTA	14,4 ab <sup>z</sup>	14,6 ab	14,7	13,1	14,0
1%AC+1%CC+0%EDTA	13,6 b	13,7 b	14,1	13,1	13,4
1%AC+0%CC+1%EDTA	16,2 a	15,1 a	15,4	13,8	14,2
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	15,1 ab	15,0 a	15,4	13,6	14,0
<b>Temperatura (T)</b>					
0°C	15,4 a	14,8	14,9	14,0 a	14,6
5°C	14,3 b	14,4	14,9	12,8 b	13,2
<b>Interacción (SA·T)</b>					
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	15,6	15,3	14,9	13,5	14,5 abc
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	13,2	13,9	14,5	12,7	13,5 abc
1%AC+1%CC+0%EDTA y 0°C	14,2	13,8	14,5	13,4	13,6 abc
1%AC+1%CC+0%EDTA y 5°C	13,1	13,6	13,7	12,8	13,1 bc
1%AC+0%CC+1%EDTA y 0°C	16,3	15,4	15,3	14,8	14,8 ab
1%AC+0%CC+1%EDTA y 5°C	16,1	14,9	15,6	12,8	13,5 abc
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 0°C	15,5	14,8	14,8	14,3	15,5 a
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 5°C	14,7	15,1	16,0	12,8	12,5 c
<b>Nivel de significancia</b>					
Solución antipardeante (SA)	**	**	NS	NS	NS
Temperatura (T)	*	NS	NS	***	***
Interacción (SA·T)	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LXXIX.** Valores de tono (Hab\*), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 32 días.

	Hab*					
	Tiempo de almacenamiento (d)					
	6	13	18	22	32	
<b>Solución antipardeante (SA)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA	72,8 a <sup>2</sup>	72,3 ab	67,8 b	68,2	66,5	66,7
1%AC+1%CC+0%EDTA	66,1 b	66,7 b	68,1 ab	65,8	64,3	64,4
1%AC+0%CC+1%EDTA	73,0 a	72,9 a	69,2 ab	69,8	71,4	69,2
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	70,0 ab	72,1 ab	72,1 a	69,2	67,4	68,9
<b>Temperatura (T)</b>						
0°C	69,9	70,5	68,5	68,1	68,4	68,8 a
5°C	71,1	71,6	70,1	68,4	66,3	65,8 b
<b>Interacción (SA·T)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	74,9	71,4	67,3	67,1	65,6 ab	67,8
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	70,8	73,3	68,2	69,2	67,4 ab	65,7
1%AC+1%CC+0%EDTA y 0°C	65,4	68,2	68,9	65,1	68,6 ab	67,6
1%AC+1%CC+0%EDTA y 5°C	66,8	65,3	67,3	66,5	60,1 b	61,2
1%AC+0%CC+1%EDTA y 0°C	72,4	73,7	68,4	70,5	70,4 a	71,6
1%AC+0%CC+1%EDTA y 5°C	73,6	72,2	70,0	69,1	72,3 a	66,7
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 0°C	66,9	68,8	69,4	69,5	69,2 ab	68,2
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 5°C	73,0	75,4	74,7	68,9	65,5 ab	69,5
<b>Nivel de significancia</b>						
Solución antipardeante (SA)	**	*	*	NS	**	NS
Temperatura (T)	NS	NS	NS	NS	NS	*
Interacción (SA·T)	NS	NS	NS	NS	*	NS

<sup>2</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LXXX.** Valores de firmeza ( $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$ ), en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 32 días.

	$\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$					
	Tiempo de almacenamiento (d)					
	6	13	18	22	26	32
<b>Solución antipardeante (SA)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA	0,35	0,31	0,30	0,29	0,30	0,28
1%AC+1%CC+0%EDTA	0,28	0,30	0,28	0,26	0,26	0,27
1%AC+0%CC+1%EDTA	0,35	0,33	0,33	0,32	0,32	0,33
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	0,29	0,31	0,32	0,30	0,28	0,30
<b>Temperatura (T)</b>						
0°C	0,34	0,32	0,31	0,30	0,31	0,31
5°C	0,30	0,29	0,31	0,29	0,28	0,28
<b>Interacción (SA·T)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	0,37 ab <sup>z</sup>	0,34 ab	0,29 bc	0,30 b	0,32 ab	0,31 b
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	0,32 bc	0,28 b	0,31 abc	0,28 b	0,29 ab	0,26 c
1%AC+1%CC+0%EDTA y 0°C	0,27 c	0,28 b	0,28 c	0,26 b	0,27 b	0,26 bc
1%AC+1%CC+0%EDTA y 5°C	0,29 c	0,27 b	0,28 c	0,27 b	0,25 b	0,27 bc
1%AC+0%CC+1%EDTA y 0°C	0,39 a	0,37 a	0,35 a	0,37 a	0,34 a	0,37 a
1%AC+0%CC+1%EDTA y 5°C	0,31 c	0,30 b	0,31 abc	0,28 b	0,30 ab	0,28 bc
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 0°C	0,31 c	0,30 b	0,31 abc	0,29 b	0,30 ab	0,30 bc
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 5°C	0,27 c	0,33 ab	0,33 ab	0,31 ab	0,26 b	0,30 bc
<b>Nivel de significancia</b>						
Solución antipardeante (SA)	***	**	***	**	**	***
Temperatura (T)	***	**	NS	NS	**	***
Interacción (SA·T)	**	**	*	**	NS	***

<sup>z</sup> Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LXXXI.** Porcentajes de sólidos solubles totales (SST) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless', durante 32 días.

	SST (%)	
	18	32
<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>		
	18	32
<b>Solución antipardeante (SA)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA	15,8 bc	16,0
1%AC+1%CC+0%EDTA	16,5 ab	15,2
1%AC+0%CC+1%EDTA	16,9 a	16,0
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	15,1 c	14,7
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	16,4 a	15,7
5°C	15,7 b	15,2
<b>Interacción (SA·T)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	16,2	17,0 a
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	15,3	15,0 b
1%AC+1%CC+0%EDTA y 0°C	16,4	15,4 ab
1%AC+1%CC+0%EDTA y 5°C	16,5	14,9 b
1%AC+0%CC+1%EDTA y 0°C	17,1	15,7 ab
1%AC+0%CC+1%EDTA y 5°C	16,7	16,3 ab
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 0°C	17,1	14,6 b
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 5°C	16,7	14,8 b
<b>Nivel de significancia</b>		
Solución antipardeante (SA)	***	**
Temperatura (T)	**	NS
Interacción (SA·T)	NS	**

<sup>z</sup> Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LXXXII.** Porcentajes de acidez titulable (AT) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless', durante 32 días.

	AT (%)	
	Tiempo de almacenamiento (d)	
	18	32
<b>Solución antipardeante (SA)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA	0,42 b	0,35
1%AC+1%CC+0%EDTA	0,44 ab	0,32
1%AC+0%CC+1%EDTA	0,53 a	0,35
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	0,44 ab	0,36
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	0,45	0,34
5°C	0,47	0,35
<b>Interacción (SA·T)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	0,42	0,37 ab
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	0,43	0,34 bcd
1%AC+1%CC+0%EDTA y 0°C	0,45	0,33 cd
1%AC+1%CC+0%EDTA y 5°C	0,44	0,32 d
1%AC+0%CC+1%EDTA y 0°C	0,49	0,33 d
1%AC+0%CC+1%EDTA y 5°C	0,57	0,38 ab
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 0°C	0,47	0,36 abc
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 5°C	0,42	0,37 a
<b>Nivel de significancia</b>		
Solución antipardeante (SA)	*	***
Temperatura (T)	NS	NS
Interacción (SA·T)	NS	***

z Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LXXXIII.** Valores sensoriales de apariencia, en uva de mesa desgranada 'Flame Seedless' durante 33 días.

	Apariencia			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	8	20	25	33
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	11,7	13,2	11,7	9,5
1%AC+1%CC+0%EDTA	12,2	13,4	11,8	11,4
1%AC+0%CC+1%EDTA	11,8	13,3	12,7	9,7
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	11,5	12,5	12,3	10,7
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	11,6	13,1	12,0	11,3 a
5°C	11,9	13,1	12,3	9,3 b
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	10,6	13,6	10,8	9,7
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	12,7	12,8	12,7	9,2
1%AC+1%CC+0%EDTA y 0°C	12,3	13,2	12,2	11,7
1%AC+1%CC+0%EDTA y 5°C	12,1	13,6	11,5	11,1
1%AC+0%CC+1%EDTA y 0°C	12,1	13,7	12,8	11,8
1%AC+0%CC+1%EDTA y 5°C	11,5	12,8	12,5	7,5
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 0°C	11,6	11,8	12,3	12,0
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 5°C	11,4	13,3	12,4	9,3
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	NS	NS
Temperatura (T)	NS	NS	NS	**
Interacción (SA·T)	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup> Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \* \*\*, \*\*\* , No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LXXXIV.** Porcentajes de oxígeno (O<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada ‘Superior Seedless’, durante 35 días.

	O <sub>2</sub> (%)					
	Tiempo de almacenamiento (d)					
	6	10	14	20	25	35
<b>Solución antipardeante (SA)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA	4,2	4,7	4,9	4,1	4,3	5,3
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	3,7	3,8	4,9	4,2	4,7	4,8
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	4,7	4,1	4,5	4,2	5,0	4,3
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	4,5	4,2	4,2	3,8	4,3	4,9
<b>Temperatura (T)</b>						
0°C	4,0	4,0	4,3	3,7 b <sup>z</sup>	4,3	4,5
5°C	4,5	4,4	5,0	4,4 a	4,8	5,1
<b>Interacción (SA·T)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	3,4	4,8	4,9	3,7	3,4	5,4
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	5,0	4,6	4,9	4,4	5,2	5,2
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	3,8	3,6	5,0	3,5	4,6	4,0
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	3,5	4,1	4,9	4,8	4,9	5,6
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	4,8	4,2	3,5	3,9	5,3	3,7
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	4,6	4,0	5,4	4,4	4,6	4,9
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	4,1	3,5	3,7	3,5	3,9	5,1
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	5,0	5,0	4,6	4,1	4,7	4,8
<b>Nivel de significancia</b>						
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Temperatura (T)	NS	NS	NS	***	NS	NS
Interacción (SA·T)	NS	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, \*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LXXXV.** Porcentajes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 35 días.

	CO <sub>2</sub> (%)					
	Tiempo de almacenamiento (d)					
	6	10	14	20	25	35
<b>Solución antipardeante (SA)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA	4,8	4,8 b	4,7 b	5,5	5,8	4,6
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	4,9	5,0 b	5,5 ab	5,6	6,2	5,3
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	5,2	5,7 a	5,8 ab	5,8	5,8	5,4
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	5,6	6,1 a	6,2 a	6,3	6,4	5,8
<b>Temperatura (T)</b>						
0°C	4,7 b	5,7 a	6,2 a	7,2 a	7,4 a	6,4
5°C	5,6 a	5,1 b	5,0 b	4,4 b	4,7 b	4,1
<b>Interacción (SA·T)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	4,5	5,0	4,9	6,7	7,4	5,3 b
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	5,0	4,5	4,6	4,2	4,2	4,0 c
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	4,1	5,2	6,0	6,7	7,7	6,6 a
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	5,7	4,8	5,0	4,5	4,8	3,9 c
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	4,8	6,0	6,9	7,1	6,8	6,6 a
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	5,7	5,4	4,7	4,4	4,8	4,1 c
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	5,2	6,7	6,9	8,2	7,8	7,1 a
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	6,0	5,5	5,6	4,5	4,9	4,4 bc
<b>Nivel de significancia</b>						
Solución antipardeante (SA)	NS	**	*	NS	NS	***
Temperatura (T)	**	*	***	***	***	***
Interacción (SA·T)	NS	NS	NS	NS	NS	*

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LXXXVI.** Valores de luminosidad (L), en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 35 días.

	L					
	Tiempo de almacenamiento (d)					
	6	10	14	20	25	35
<b>Solución antipardeante (SA)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA	42,8	41,8	42,1 b	41,0	40,9	40,2
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	43,7	43,8	43,6 b	41,8	41,6	38,7
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	44,7	44,6	46,2 a	42,5	42,1	40,7
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	45,5	44,0	45,9 a	41,7	41,2	39,8
<b>Temperatura (T)</b>						
0°C	44,3	43,3	44,2	42,2	41,5	39,9
5°C	44,0	43,8	44,8	41,3	41,4	39,8
<b>Interacción (SA·T)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	42,4 b	42,0 cd	42,7	41,3	41,4 abcd	41,2 a
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	43,1 b	41,6 d	41,5	40,7	40,5 cd	39,3 ab
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	45,2 a	44,9 ab	42,8	43,5	43,6 a	39,6 ab
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	42,3 b	42,6 cd	44,4	40,0	39,6 d	37,8 b
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	44,0 ab	42,9 cd	45,7	42,0	41,2 bcd	39,5 ab
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	45,3 a	46,4 a	46,8	43,0	43,0 ab	41,9 a
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	45,5 a	43,5 bc	45,5	41,9	40,0 d	39,4 ab
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	45,4 a	44,6 b	46,3	41,6	42,4 abc	40,2 ab
<b>Nivel de significancia</b>						
Solución antipardeante (SA)	***	***	***	NS	NS	*
Temperatura (T)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Interacción (SA·T)	***	***	NS	NS	***	**

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice LXXXVII. Valores de saturación (C\*), en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 35 días.**

	C*					
	Tiempo de almacenamiento (d)					
	6	10	14	20	25	35
<b>Solución antipardeante (SA)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA	24,0	22,5	23,0	22,9	21,2	21,4 ab
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	24,3	24,0	23,4	22,6	21,3	20,7 b
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	24,7	24,9	24,5	22,5	21,9	21,7 a
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	24,5	24,1	23,7	22,4	21,3	21,0 ab
<b>Temperatura (T)</b>						
0°C	25,0	23,9	23,7	22,9	21,5	21,0
5°C	23,8	23,9	23,6	22,3	21,4	21,3
<b>Interacción (SA·T)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	24,5 abcd	23,3 bc	24,1 ab	23,4 a	21,9 abc	21,4
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	23,5 cd	21,7 c	22,0 b	22,4 ab	20,5 bc	21,3
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	25,7 a	25,0 ab	23,8 ab	23,6 a	22,4 a	20,8
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	22,8 d	23,0 bc	22,9 ab	21,6 b	20,2 c	20,6
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	24,8 ab	23,9 ab	24,3 a	22,2 ab	21,2 abc	21,2
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	24,6 abc	25,9 a	24,7 a	22,9 ab	22,6 a	22,1
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	24,8 abc	23,3 bc	22,6 ab	22,3 ab	20,4 c	20,7
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	24,2 bcd	24,8 ab	24,7 a	22,4 ab	22,2 ab	21,3
<b>Nivel de significancia</b>						
Solución antipardeante (SA)	*	***	*	NS	NS	*
Temperatura (T)	***	NS	NS	*	NS	NS
Interacción (SA·T)	**	***	**	**	***	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

Apéndice LXXXVIII. Valores de tono (Hab), en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 35 días.

	C*					
	Tiempo de almacenamiento (d)					
	6	10	14	20	25	35
<b>Solución antipardeante (SA)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA	94,2	93,6	91,5	90,7	90,4	88,5
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	94,8	94,7	92,6	91,1	90,1	90,0
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	93,8	92,2	92,5	89,9	88,9	87,1
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	95,2	93,8	93,5	90,6	88,5	87,1
<b>Temperatura (T)</b>						
0°C	95,0	94,0	93,7	91,0	89,8	87,7
5°C	94,0	93,1	91,4	90,1	89,1	88,6
<b>Interacción (SA·T)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	94,9	93,7	93,1 ab	91,8	91,3	89,4 ab
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	93,5	93,4	89,9 c	89,5	89,5	87,6 bc
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	94,3	94,5	93,0 ab	90,5	90,0	87,9 bc
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	95,2	95,0	92,3 abc	91,7	90,1	92,1 a
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	95,4	94,1	94,4 a	90,8	90,0	88,3 bc
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	92,3	90,3	90,6 bc	89,0	87,8	85,9 bc
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	95,4	93,8	94,3 a	91,0	87,9	85,3 c
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	94,9	93,7	92,7 abc	90,1	89,0	88,8 abc
<b>Nivel de significancia</b>						
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	*	NS	NS	**
Temperatura (T)	NS	NS	***	NS	NS	NS
Interacción (SA·T)	NS	NS	*	NS	NS	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

Apéndice LXXXIX. Valores de firmeza ( $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$ ), en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless' durante 35 días.

	kg-f					
	Tiempo de almacenamiento (d)					
	6	10	14	20	25	35
<b>Solución antipardeante (SA)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA	0,34	0,34	0,34	0,31	0,34	0,28
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	0,33	0,35	0,33	0,27	0,33	0,27
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	0,34	0,35	0,35	0,32	0,34	0,33
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	0,35	0,35	0,33	0,31	0,32	0,30
<b>Temperatura (T)</b>						
0°C	0,34	0,35	0,34	0,31	0,34	0,31
5°C	0,34	0,35	0,33	0,30	0,32	0,28
<b>Interacción (SA·T)</b>						
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	0,34	0,34 ab	0,35	0,32 ab	0,35	0,31 b
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	0,33	0,34 ab	0,32	0,30 bc	0,32	0,26 c
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	0,35	0,38 a	0,35	0,26 c	0,36	0,26 bc
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	0,31	0,32 b	0,32	0,28 bc	0,31	0,27 bc
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	0,34	0,34 ab	0,34	0,37 a	0,34	0,37 a
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	0,34	0,36 ab	0,35	0,28 bc	0,35	0,28 bc
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	0,34	0,34 ab	0,32	0,29 bc	0,32	0,30 bc
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	0,37	0,36 ab	0,34	0,33 ab	0,32	0,30 bc
<b>Nivel de significancia</b>						
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	NS	**	NS	***
Temperatura (T)	NS	NS	NS	NS	NS	***
Interacción (SA·T)	NS	**	NS	***	NS	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XC. Porcentajes de acidez titulable (AT) en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 35 días.**

	AT (%)	
	6	35
<b>Solución antipardeante (SA)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA	0,56	0,44 b
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	0,54	0,44 b
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	0,48	0,43 b
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	0,55	0,52 a
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	0,56	0,46
5°C	0,50	0,45
<b>Interacción (SA·T)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	0,56	0,43
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	0,56	0,44
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	0,58	0,46
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	0,50	0,42
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	0,53	0,45
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	0,43	0,42
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	0,58	0,52
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	0,52	0,51
<b>Nivel de significancia</b>		
Solución antipardeante (SA)	NS	***
Temperatura (T)	NS	NS
Interacción (SA·T)	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XCI.** Valores de fenoles totales ( $\mu\text{g EAG g}^{-1}$  peso fresco) en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 35 días.

	$\mu\text{g EAG g}^{-1}$ peso fresco	
	6	35
<b>Solución antipardeante (SA)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA	1943 b	1958
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	2317 ab	2133
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	2217 ab	2100
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	2422 a	2213
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	1918 b	1946 b
5°C	2531 a	2256 a
<b>Interacción (SA·T)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	1699	1754
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	2186	2162
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	1961	1979
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	2673	2287
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	1861	1843
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	2573	2356
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	2151	2208
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	2693	2219
<b>Nivel de significancia</b>		
Solución antipardeante (SA)	*	NS
Temperatura (T)	***	***
Interacción (SA·T)	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \* \*\*,\*\*\*, No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XCII.** Valores de tasa respiratoria ( $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ), en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 23 días.

	$\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$		
	Tiempo de almacenamiento (d)		
	0	11	23
<b>Fruta (F)</b>			
Racimo entero	3,5	3,3	4,5
Bayas	2,6	4,1	5,5
<b>Temperatura (T)</b>			
0°C	3,4	3,0 b	5,0
5°C	2,7	4,4 a	5,0
<b>Interacción (F·T)</b>			
Racimo entero y 0°C	3,3	2,9	3,7
Bayas y 0°C	3,7	3,7	5,3
Racimo entero y 5°C	3,5	3,1	6,3
Bayas y 5°C	1,7	5,2	4,8
<b>Nivel de significancia</b>			
Fruta (F)	NS	NS	NS
Temperatura (T)	NS	*	NS
Interacción (F·T)	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \* \*\*, \*\*\* , , , , , No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente).

**Apéndice XCIII.** Porcentajes de oxígeno (O<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días.

	O <sub>2</sub> (%)			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	6	20	25	33
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	7,2	7,3	7,6	7,4
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	7,2	7,3	7,7	7,1
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	6,9	7,2	7,1	6,7
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	6,8	7,4	7,2	7,2
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	7,5	7,5	7,6	7,5
5°C	6,5	7,1	7,2	6,7
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	8,1 a	7,4 ab	7,5 ab	8,1 a
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	6,2 c	7,1 ab	7,7 ab	6,7 cd
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	7,9 ab	7,9 a	8,4 a	7,8 ab
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	6,5 c	6,6 b	6,9 b	6,5 d
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	7,3 abc	7,1 ab	7,1 b	6,7 cd
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	6,5 c	7,3 ab	7,2 ab	6,6 cd
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	6,8 bc	7,6 a	7,5 ab	7,5 abc
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	6,8 bc	7,1 ab	6,9 b	6,9 bcd
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	NS	**
Temperatura (T)	***	**	*	***
Interacción (SA·T)	**	**	**	*

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, \*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XCIV.** Porcentajes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa, en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días.

	CO <sub>2</sub> (%)			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	6	20	25	33
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	3,8	3,2	2,9	3,1
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	4,0	3,4	3,3	3,6
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	4,2	3,6	3,5	3,5
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	4,1	3,5	3,6	3,4
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	3,0	3,2	3,0	3,2
5°C	5,0	3,7	3,6	3,6
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	2,9 c	3,3 b	2,8 c	2,9
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	4,7 b	3,1 b	2,9 c	3,2
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	3,2 c	3,4 b	3,1 c	3,7
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	4,7 b	3,4 b	3,4 bc	3,5
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 0°C	2,8 c	3,0 b	3,0 c	3,1
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA y 5°C	5,5 a	4,1 a	3,9 ab	4,0
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	3,2 c	3,0 b	3,2 c	3,1
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	5,1 ab	4,1 a	4,0 a	3,7
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	NS	*	***	**
Temperatura (T)	***	***	***	***
Interacción (SA·T)	**	***	**	**

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XCV.** Valores de luminosidad (L), en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 33 días.

	L			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	6	20	25	33
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	44,5	44,3	44,7	44,4
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	44,2	44,2	43,5	43,0
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	45,3	43,7	43,3	43,6
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	44,7	42,4	42,4	41,8
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	44,0	43,2	43,2	42,9
5°C	45,4	44,1	43,8	43,6
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	42,4 c	42,9	44,5 abc	42,8 bc
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	46,6 a	45,7	44,9 ab	46,1 a
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	42,8 bc	42,8	41,7 d	41,7 c
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	45,7 ab	45,7	45,3 a	44,3 abc
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	46,2 a	45,0	44,2 abcd	44,9 ab
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	44,3 abc	42,4	42,4 bcd	42,4 bc
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	44,5 abc	42,2	42,2 cd	42,2 bc
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	45,0 abc	42,6	42,7 bcd	41,4 c
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	**	**
Temperatura (T)	**	NS	NS	NS
Interacción (SA·T)	***	NS	***	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XCVI.** Valores de saturación (C\*), en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 33 días.

	C*			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	6	20	25	33
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	25,8	23,4	21,9	22,2
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	24,7	23,0	22,7	21,9
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	25,5	23,0	21,7	21,8
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	25,3	23,0	21,4	21,9
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	24,8	22,9	21,9	22,0
5°C	25,8	23,3	22,0	21,9
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	24,7 ab	22,3 b	21,3 bc	21,4
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	26,9 a	24,6 a	22,6 ab	23,0
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	23,2 b	22,5 b	21,9 bc	20,8
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	26,3 a	23,5 ab	23,5 a	22,9
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	26,2 a	23,5 ab	22,5 ab	22,7
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	24,8 ab	22,5 b	20,8 c	20,9
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	25,3 ab	23,4 ab	21,8 bc	23,0
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	25,2 ab	22,7 ab	20,9 c	20,8
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	**	NS
Temperatura (T)	**	NS	NS	NS
Interacción (SA·T)	***	**	***	NS

<sup>z</sup> Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XCVII.** Valores de tono (Hab), en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 33 días.

	C*			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	6	20	25	33
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	85,8	82,3	81,4	79,9
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	83,7	79,7	77,8	77,6
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	85,2	80,6	78,5	77,3
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	84,1	77,2	79,1	76,2
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	84,5	80,6	79,9	77,6
5°C	84,9	79,3	78,5	77,8
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	84,6 abc	81,0 abc	81,5 ab	78,8
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	87,0 ab	83,6 ab	81,2 ab	80,9
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	82,1 c	78,1 bc	75,9 c	74,4
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	85,2 abc	81,2 abc	79,7 ab	80,7
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	87,5 a	84,7 a	82,2 a	81,7
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	82,8 c	76,4 c	74,8 c	73,0
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	83,9 bc	78,4 bc	79,9 ab	75,7
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	84,4 abc	75,9 c	78,3 bc	76,8
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	*	**	**	*
Temperatura (T)	NS	NS	*	NS
Interacción (SA·T)	***	***	***	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XCVIII.** Valores de firmeza ( $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$ ) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días.

	$\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	6	20	25	33
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	0,31	0,30	0,31 a	0,29
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	0,30	0,28	0,28 b	0,27
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	0,30	0,30	0,30 ab	0,30
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	0,30	0,28	0,29 ab	0,28
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	0,31	0,29	0,29	0,28
5°C	0,30	0,29	0,30	0,29
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	0,33	0,30	0,32	0,29
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	0,29	0,31	0,31	0,20
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	0,31	0,29	0,28	0,27
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	0,30	0,28	0,28	0,28
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	0,28	0,30	0,28	0,30
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	0,32	0,30	0,31	0,30
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	0,33	0,28	0,30	0,28
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	0,27	0,28	0,29	0,29
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	*	NS
Temperatura (T)	NS	NS	NS	NS
Interacción (SA·T)	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice XCIX.** Valores de fenoles totales ( $\mu\text{g EAG g}^{-1}$  peso fresco) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días.

	$\mu\text{g EAG g}^{-1}$ peso fresco	
	Tiempo de almacenamiento (d)	
	6	33
<b>Solución antipardeante (SA)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA	3887	3775
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	4450	3375
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	3551	3730
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	2908	3895
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	3736	4148 a
5°C	3662	3239 b
<b>Interacción (SA·T)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	4612	4850
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	3162	2699
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	4752	3813
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	4147	2937
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	3158	3606
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	3944	3855
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	2422	4324
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	3394	3466
<b>Nivel de significancia</b>		
Solución antipardeante (SA)	NS	NS
Temperatura (T)	NS	*
Interacción (SA·T)	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice C. Valores de capacidad antioxidante ( $\mu\text{g ET g}^{-1}$  peso fresco) en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 33 días.**

	$\mu\text{g ET g}^{-1}$ peso fresco	
	6	33
<b>Solución antipardeante (SA)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA	3989	3268
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	3644	3817
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	3972	3526
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	4324	2549
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	3985	3727 a
5°C	3979	2854 b
<b>Interacción (SA·T)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	3717	3834
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	4261	2702
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	3812	4426
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	3476	3209
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	3870	3499
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	4074	3552
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	4541	3147
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	4104	1951
<b>Nivel de significancia</b>		
Solución antipardeante (SA)	NS	NS
Temperatura (T)	NS	*
Interacción (SA·T)	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice C1. Valores sensoriales de apariencia en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless' durante 33 días.**

	Apariencia			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	8	20	25	33
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	11,7	13,2	12,8 a	11,3 a
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	12,2	13,5	11,2 ab	7,5 b
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	11,8	13,3	8,7 c	8,5 ab
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	11,5	12,6	10,6 bc	8,3 b
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	11,6	13,2	10,5	9,3
5°C	11,9	13,1	11,2	8,5
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	10,6	13,6	12,5	11,2
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	12,7	12,8	13,0	11,4
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	12,3	13,5	10,2	7,6
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	12,1	13,5	12,2	7,4
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	12,1	13,7	8,9	8,7
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	11,5	12,8	8,5	8,3
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	11,6	12,0	10,2	9,6
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	11,4	13,3	11,0	7,0
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	***	**
Temperatura (T)	NS	NS	NS	NS
Interacción (SA·T)	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.



**Apéndice CIII.** Porcentajes de oxígeno (O<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días.

	O <sub>2</sub> (%)			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	9	21	27	30
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	8,8	9,0	8,8	8,2
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	9,0	9,3	9,1	9,5
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	8,8	9,4	9,0	8,5
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	8,7	9,0	8,6	8,7
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	9,5	9,9 a	9,7	9,3
5°C	8,2	8,3 b	8,0	8,2
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	10,2 a	9,9	10,2 a	9,6 a
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	7,4 d	8,0	7,4 d	6,7 d
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	9,2 ab	10,0	9,8 ab	9,0 abc
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	8,8 bc	8,5	8,3 cd	10,0 abc
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	9,0 bc	10,0	9,3 abc	9,1 abc
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	8,7 bc	8,7	8,8 bcd	8,0 bcd
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	9,4 ab	9,8	9,6 abc	9,4 ab
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	8,0 cd	8,2	7,5 d	8,0 cd
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	NS	NS
Temperatura (T)	***	***	***	***
Interacción (SA·T)	***	NS	**	**

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*), No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice CIV.** Porcentajes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días.

	CO <sub>2</sub> (%)			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	9	21	27	30
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	3,0	2,9 ab	2,9 ab	3,3
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	2,9	2,7 b	2,8 b	2,9
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	3,0	2,8 ab	3,0 ab	3,1
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	3,2	3,1 a	3,3 a	3,1
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	2,6	2,5 b	2,6 b	2,7
5°C	3,5	3,3 a	3,4 a	3,5
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	2,3 d	2,5	2,4	2,6 c
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	3,7 a	3,3	3,5	4,1 a
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	2,7 cd	2,4	2,5	2,8 c
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	3,1 bc	3,0	3,1	3,0 bc
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	2,5 d	2,3	2,6	2,6 c
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	3,4 ab	3,4	3,5	3,7 ab
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	2,8 cd	2,7	2,9	2,8 c
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	3,7 a	3,4	3,7	3,3 abc
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	*	*	*	NS
Temperatura (T)	***	***	***	***
Interacción (SA·T)	**	NS	NS	**

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice CV.** Valores de luminosidad (L), en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 30 días.

L				
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	9	21	27	30
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	29,9	30,0	29,8	29,7
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	27,8	28,7	27,8	28,2
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	29,1	28,7	29,7	29,0
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	29,2	30,2	29,2	29,3
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	28,4	29,0	28,9	28,5
5°C	29,6	29,8	29,4	29,5
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	27,8 b	28,8	28,5 ab	28,2 b
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	32,0 a	31,2	31,2 a	31,2 a
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	27,8 b	28,9	28,4 ab	28,2 b
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	27,7 b	28,4	27,2 b	28,2 b
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	28,7 b	28,6	30,4 ab	29,6 ab
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	29,5 b	28,7	29,0 ab	28,4 b
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	29,3 b	29,7	28,2 ab	28,2 b
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	29,0 b	30,8	30,3 ab	30,4 ab
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	**	NS	*	*
Temperatura (T)	**	NS	NS	**
Interacción (SA·T)	***	NS	**	***

<sup>z</sup> Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice C.VI. Valores de saturación (C\*), en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 30 días.**

	C*			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	9	21	27	30
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	10,8	9,9	9,5	9,1
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	10,1	9,3	9,4	8,9
0,5%AC+0,5%CC+0,5%EDTA	10,2	10,4	10,5	9,9
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	9,7	11,2	9,6	9,7
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	10,6	10,7	10,4 a	9,8 a
5°C	9,8	9,7	9,0 b	9,0 b
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	10,6 ab	9,6 b	9,8	9,7
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	11,0 a	10,3 ab	9,2	8,6
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	10,8 ab	10,1 ab	10,3	9,3
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	9,3 bc	8,4 b	8,4	8,6
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	10,3 abc	10,7 ab	11,0	10,0
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	10,0 abc	10,0 ab	10,0	9,7
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	10,5 abc	12,4 a	10,6	10,3
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	8,9 c	10,0 ab	8,7	9,0
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	*	**	NS	NS
Temperatura (T)	**	**	**	**
Interacción (SA·T)	*	*	NS	NS

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice CVII. Valores de tono (Hab) en uva de mesa desgranada 'Black Seedless' durante 30 días.**

	C*			
	9	21	27	30
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	37,4	35,3	36,6 a	36,2
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	30,6	34,6	28,8 b	30,7
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	32,1	32,8	35,5 ab	33,9
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	38,4	37,9	34,6 ab	34,3
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	32,1 b	33,1	31,1 b	31,0 b
5°C	37,2 a	37,3	36,7 a	36,7 a
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	30,2	28,8	32,4	31,9
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	44,6	41,9	40,8	40,5
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	31,6	34,7	28,3	28,9
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	29,6	34,6	29,3	32,6
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	30,7	32,5	34,4	32,6
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	33,4	33,2	36,7	35,1
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	35,7	36,4	29,4	30,6
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	41,0	39,4	39,9	38,0
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	NS	NS	*	NS
Temperatura (T)	*	NS	**	***
Interacción (SA·T)	NS	NS	NS	NS

\* Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*). No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.

**Apéndice CVIII.** Valores de firmeza ( $\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$ ) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días.

	$\text{kgf}\cdot\text{mm}^{-1}$			
	Tiempo de almacenamiento (d)			
	9	21	27	30
<b>Solución antipardeante (SA)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA	0,21 a	0,21	0,20	0,21
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	0,19 b	0,19	0,19	0,19
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	0,20 ab	0,20	0,20	0,21
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	0,20 ab	0,19	0,20	0,20
<b>Temperatura (T)</b>				
0°C	0,19 b	0,20	0,20	0,20
5°C	0,20 a	0,20	0,20	0,20
<b>Interacción (SA·T)</b>				
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	0,19	0,20 ab	0,19 b	0,19 c
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	0,22	0,22 a	0,22 a	0,23 a
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	0,19	0,19 b	0,19 ab	0,19 c
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	0,19	0,20 ab	0,20 ab	0,19 c
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	0,19	0,20 ab	0,21 ab	0,21 ab
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	0,20	0,19 b	0,20 ab	0,21 bc
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	0,19	0,19 b	0,20 ab	0,20 bc
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	0,20	0,20 ab	0,20 ab	0,21 bc
<b>Nivel de significancia</b>				
Solución antipardeante (SA)	*	**	NS	***
Temperatura (T)	**	NS	NS	**
Interacción (SA·T)	NS	**	**	***

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.



**Apéndice CX.** Valores de capacidad antioxidante ( $\mu\text{g ET g}^{-1}$  peso fresco) en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 30 días.

	$\mu\text{g ET g}^{-1}$ peso fresco	
	Tiempo de almacenamiento (d)	
	9	30
<b>Solución antipardeante (SA)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA	9824	7798 b
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA	9045	9783 a
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA	10069	10541 a
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA	9947	11085 a
<b>Temperatura (T)</b>		
0°C	9564	9504
5°C	9879	10099
<b>Interacción (SA·T)</b>		
0%AC+0%CC+0%EDTA y 0°C	10146	7446
0%AC+0%CC+0%EDTA y 5°C	9502	8151
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 0°C	9122	9898
0,5%AC+0,5%CC+0%EDTA y 5°C	8967	9667
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 0°C	9768	9616
0,5%AC+0%CC+0,5%EDTA y 5°C	10369	11465
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 0°C	9219	11057
0,25%AC+0,25%CC+0,25%EDTA y 5°C	10676	11114
<b>Nivel de significancia</b>		
Solución antipardeante (SA)	NS	***
Temperatura (T)	NS	NS
Interacción (SA·T)	NS	NS

<sup>z</sup> Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para  $p < 0,05$ , 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico; CC: cloruro de calcio; EDTA: ácido etilendiaminotetraacético.





**Apéndice CXV.** Porcentajes de oxígeno (O<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 14 días a 5°C..

<b>O<sub>2</sub></b>	
<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>	
	<b>14</b>
Agua a 5°C sin AMA	21,0 a <sup>z</sup>
0,5% AC + 0,5% EDTA con AMA	1,7 b
<b>Nivel de significancia</b>	<b>***</b>

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico y EDTA: ácido etilendiaminotetraacético. AMA: atmósfera modificada activa.

**Apéndice CXVI.** Porcentajes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 14 días a 5°C..

<b>CO<sub>2</sub></b>	
<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>	
	<b>14</b>
Agua a 5°C sin AMA	0,0 b <sup>z</sup>
0,5% AC + 0,5% EDTA con AMA	23,8 a
<b>Nivel de significancia</b>	<b>***</b>

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico y EDTA: ácido etilendiaminotetraacético. AMA: atmósfera modificada activa.

**Apéndice CXVII.** Porcentajes de oxígeno (O<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 14 días a 5°C..

<b>O<sub>2</sub></b>	
<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>	
<b>14</b>	
Agua a 5°C sin AMA	21,0 a <sup>z</sup>
0,5% AC + 0,5% EDTA con AMA	3,0 b
<b>Nivel de significancia</b>	

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico y EDTA: ácido etilendiaminotetraacético. AMA: atmósfera modificada activa.

**CXVIII.** Porcentajes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en bolsas de atmósfera modificada activa en uva de mesa desgranada 'Thompson Seedless', durante 14 días a 5°C..

<b>CO<sub>2</sub></b>	
<b>Tiempo de almacenamiento (d)</b>	
<b>14</b>	
Agua a 5°C sin AMA	0,0 b <sup>z</sup>
0,5% AC + 0,5% EDTA con AMA	20,9 a
<b>Nivel de significancia</b>	

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*, No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico y EDTA: ácido etilendiaminotetraacético. AMA: atmósfera modificada activa.

**Apéndice CXIX.** Valores de luminosidad (L) en uva de mesa desgranada 'Black Seedless', durante 31 días a 5°C.

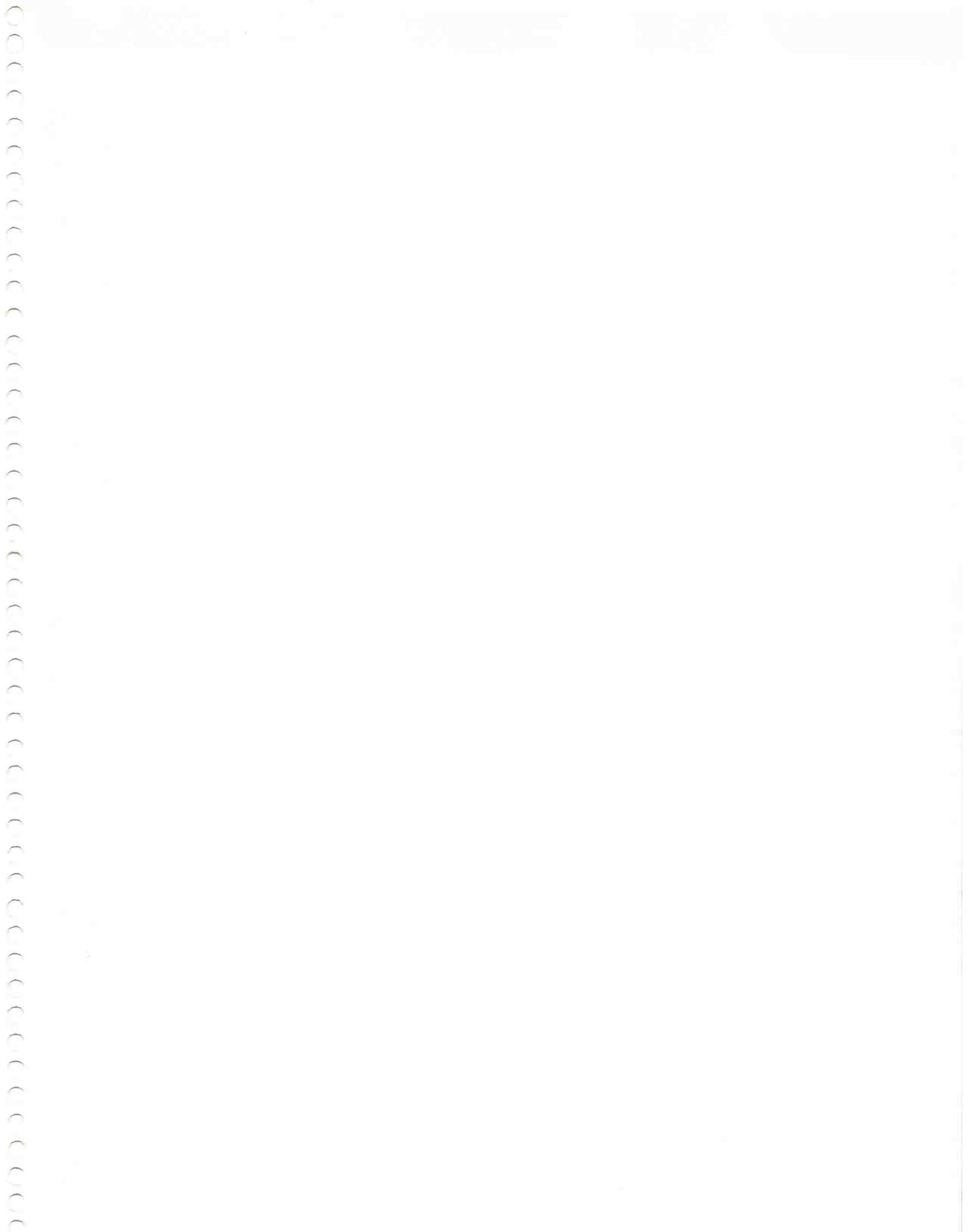
L	
Tiempo de almacenamiento (d)	
	<b>14</b>
	<b>31</b>
Agua a 5°C sin AMA	31,5 b <sup>z</sup>
0,5% AC + 0,5% EDTA con AMA	34,93 a
<b>Nivel de significancia</b>	***
	----

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico y EDTA: ácido etilendiaminotetraacético. AMA: atmósfera modificada activa.

**Apéndice CXX.** Valores de luminosidad (L) en uva de mesa desgranada 'Superior Seedless', durante 14 días a 5°C.

L	
Tiempo de almacenamiento (d)	
	<b>14</b>
Agua a 5°C sin AMA	38,3 b <sup>z</sup>
0,5% AC + 0,5% EDTA con AMA	41,9 a
<b>Nivel de significancia</b>	**

<sup>z</sup>Letras distintas en cada columna indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (NS, \*, \*\*, \*\*\*; No significativo o significativo para p<0,05, 0,01, 0,001 respectivamente). AC: ácido cítrico y EDTA: ácido etilendiaminotetraacético. AMA: atmósfera modificada activa.



## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción del proyecto.....	2
1.2 Fundamentación del proyecto.....	7
<b>CAPÍTULO II. IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>	<b>9</b>
2.1 Actividades realizadas en el Centro de Estudios Postcosecha (CEPOC) de la Universidad de Chile en Santiago.....	10
2.1.1 Capacitación de técnicos de la Región de Atacama.....	10
2.1.2 Implementación y equipamiento.....	12
2.1.3 Seminario de difusión.....	14
2.1.4 Financiamiento de Tesis de Magíster en Ciencias Agropecuarias en la Universidad de Chile.....	15
2.2 Actividades realizadas en el Centro Regional de Estudios Agronómicos de la Universidad de Chile (UCHILECREA) en Copiapó.....	16
2.2.1 Capacitación de técnicos de la Región de Atacama.....	16
2.2.2 Implementación y equipamiento.....	17
2.2.3 Seminarios de difusión.....	21
<b>CAPÍTULO III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>25</b>
3.1 Los productos mínimamente procesados en fresco (MPF).....	26
3.1.1 Problemas en las frutas MPF.....	26
3.1.2 Métodos para el control de la maduración y el pardeamiento.....	29
3.1.3 Métodos químicos.....	31

<b>CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>33</b>
4.1 Materiales.....	34
4.1.1 Lugar de estudio.....	34
4.1.2 Material vegetal.....	34
4.2 Métodos.....	34
4.2.1 Caracterización de la materia prima.....	34
4.2.2 Procesamiento de la materia prima.....	36
4.2.3 Evaluaciones de la calidad de uva de mesa desgranada...	37

**CAPÍTULO V. ETAPA I: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO**

<b>UVA DE MESA FRESCA DESGRANADA.....</b>	<b>44</b>
5.1 Resultados ensayos CEPOC.....	45
5.1.1 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Thompson Seedless` almacenada en atmósfera modificada pasiva y refrigeración.....	45
5.1.2 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Thompson Seedless` con pedicelo, almacenada en atmósfera modificada pasiva a 10°C.....	60
5.1.3 Evaluación de la aplicación de antipardeantes en uva de mesa desgranada `Superior Seedless` almacenada bajo atmósfera modificada pasiva a 5°C.....	74
5.1.4 Evaluación de diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio en uva de mesa desgranada `Flame Seedless` almacenada en atmósfera modificada pasiva a 5°C.....	94
5.1.5 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Flame Seedless` almacenada en tarrinas y atmósfera modificada pasiva a 5°C.....	112
5.1.6 Caracterización de la vida útil y compuestos funcionales en uva de mesa desgranada y almacenada a 0°C....	124

5.1.7 Evaluación de la aplicación de antipardeantes en uva de mesa desgranada `Thompson Seedless` almacenada en atmósfera modificada pasiva a 5°C.....	146
5.1.8 Evaluación de la aplicación de antipardeantes en uva de mesa desgranada `Thompson Seedless` almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C.....	165
5.1.9 Evaluación de la aplicación de radiación UV-C en uva de mesa desgranada `Crimson Seedless` almacenada en atmósfera modificada pasiva a 5°C.....	182
<b>5.2 Resultados ensayos UCHILECREA.....</b>	<b>204</b>
5.2.1 Evaluación de la permeabilidad del envase y temperatura de almacenamiento en uva de mesa desgranada `Thompson Seedless` .....	204
5.2.2 Evaluación de la permeabilidad del envase y temperatura de almacenamiento en uva de mesa desgranada `Black Seedless` .....	219
5.2.3 Evaluación de la permeabilidad del envase y temperatura de almacenamiento en uva de mesa desgranada `Flame Seedless`.....	233

## **CAPÍTULO VI. ETAPA II: OBTENCIÓN DEL PRODUCTO**

<b>FINAL Y ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO.....</b>	<b>247</b>
<b>6.1 Resultados ensayos UCHILECREA.....</b>	<b>248</b>
6.1.1 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Flame Seedless` tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa y refrigeración.....	248
6.1.2 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Superior Seedless` tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera	

modificada activa y refrigeración.....	271
6.1.3 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Thompson Seedless` tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa y refrigeración.....	295
6.1.4 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Black Seedless` tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa y refrigeración.....	318
6.1.5 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Superior, Thompson y Black Seedless tratadas con antipardeantes y almacenadas en atmósfera modificada activa a 5°C.....	340
6.2 Resultados ensayos CEPOC.....	358
6.2.1 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Flame Seedless` tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C.....	358
6.2.2 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Superior Seedless` tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C.....	380
6.2.3 Evaluación de la calidad de uva de mesa desgranada `Thomson Seedless` tratada con antipardeantes y almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C.....	398
6.2.4 Evaluación de la aplicación de atmósfera controlada en uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C.....	418

6.2.5 Evaluación de la aplicación de agua ozonizada sobre una ensalada bicolor de uva de mesa desgranada de las variedades Thompson y Black Seedless almacenada a 5°C.....	441
6.2.6 Evaluación de la aplicación de gases nobles sobre una ensalada tricolor de uva de mesa desgranada de las variedades Flame, Thompson y Black Seedless almacenada en atmósfera modificada activa a 5°C.....	463

**CAPÍTULO VII. ESTUDIO DE MERCADO DE UVA DE MESA**

<b>DESGRANADA.....</b>	<b>481</b>
7.1 Uva de mesa desgranada.....	482
7.2 Análisis FODA para la uva de mesa en Atacama.....	485
7.3 Análisis de la mano de obra agrícola.....	490
7.4 Análisis de competencia.....	492
7.5 Demanda: Análisis de las principales tendencias en la alimentación.....	493
7.6 Mercado potencial de la uva de mesa desgranada y competencia.....	498
7.7 Conclusiones.....	501

**CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES FINALES..... 503**

**CAPÍTULO IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 505**

**ANEXOS..... 513**

**APÉNDICES..... 516**