



*Programa Territorial Orgánico
VII - VIII Región*

AVANCE PROYECTO PTI ORGANICO

“ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA MEJORAR LA VIDA POST COSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS ORGÁNICAS PARA EL MERCADO FRESCO DE LA VII REGIÓN DEL MAULE. CODIGO PYT-2007-178”

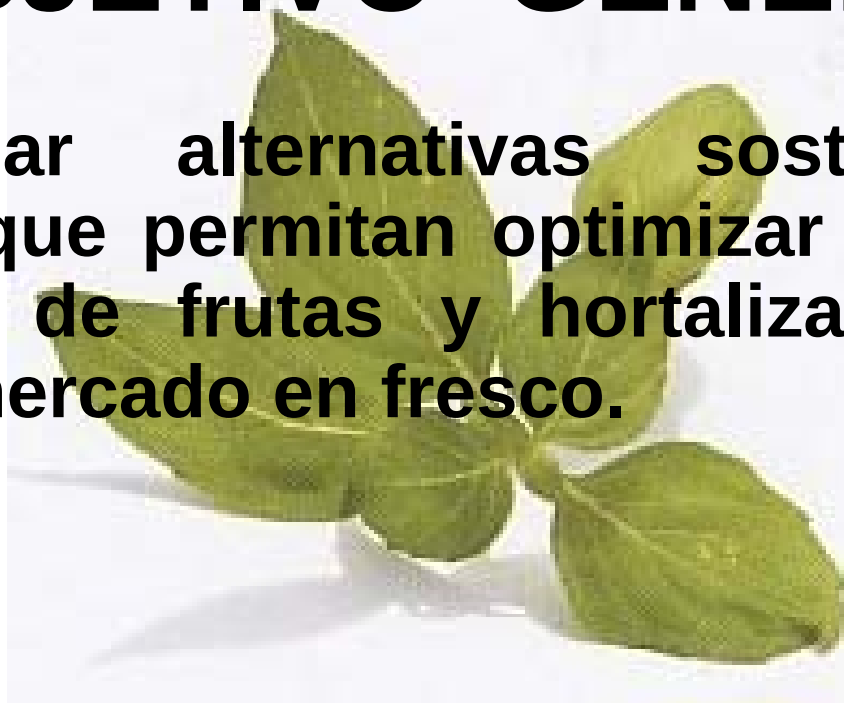
**Coordinador : Cristian Adasme Berrios, Ing. Agr. MSc.
Investigador alterno: Nelson Loyola López, Ing. Agr. MSc.**

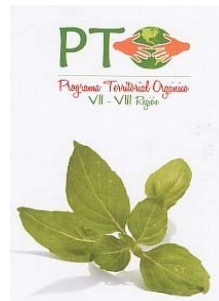


Programa Territorial Orgánico
VII - VIII Región

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar alternativas sostenibles de manejo que permitan optimizar la vida post cosecha de frutas y hortalizas orgánicas para el mercado en fresco.





Uso de ceras y atmosfera modificada en pimentón verde (*Capsicum annum* L.) var. Fyuco provenientes de fertilización convencional y orgánica.

Cristian Alejandro Tapia Vergara

Coordinador : Cristian Adasme Berrios, Ing. Agr. MSc.
Investigador alternativo: Nelson Loyola López, Ing. Agr. MSc.
Curicó, Chile
2009



Introducción

Con la apertura de diversos mercados las exportaciones de hortalizas juegan un importante rol en la comercialización de productos agrícolas (Tapia, 2007).

La post cosecha de los productos hortofrutícolas relacionados con la agricultura es el principal factor para mantener la calidad del producto durante el traslado a diversos mercados.

El hombre ha descubierto distintos tipos de tecnologías para alargar la post cosecha de las hortalizas, ya que la mayoría de estos productos vegetales tienen una potencial vida de almacenamiento de 2 a 4 semanas (Kader, 2002).



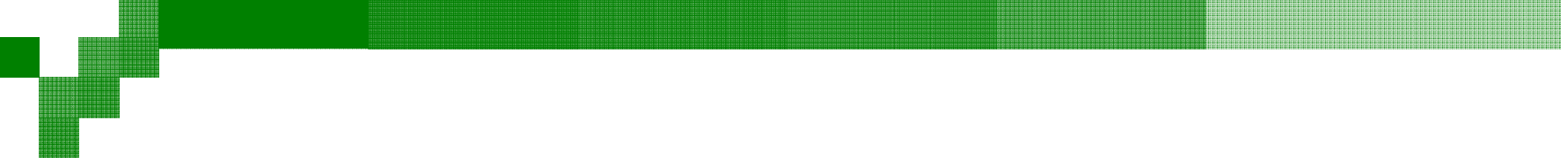
Introducción

Dentro de las hortalizas mas cultivadas a nivel mundial, se encuentra el pimentón con una producción cercana a los 28 millones de toneladas (FAO, 2007).

El consumo nacional del pimentón ha ido aumentando durante los últimos años en Chile, debido a su utilización en la agroindustria y a la fluctuación de los precios (ODEPA, 2008).

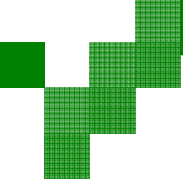
En la post cosecha del pimentón, se presentan diversos problemas que crean importantes perdidas relacionadas directamente con la calidad del producto (Nuez *et al*, 1996).

Se realizó un ensayo en el cual se estudió el efecto de la influencia de tratamientos físicos y químicos, sobre las características de post cosecha de pimentones verdes.



Hipótesis

La combinación de métodos físicos y químicos mantendría la calidad y la vida de post-cosecha de los pimentones verdes, provenientes tanto de cultivos con fertilización orgánica como convencional.



Objetivo General

Evaluar la aplicación de cera Decco 225® y atmósfera modificada en el comportamiento de post-cosecha en pimentones verdes, provenientes de un sistema de fertilización orgánica y convencional.



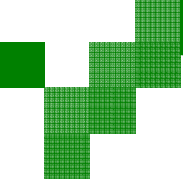
Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de la aplicación de cera **Decco 225®** y atmósfera modificada, sobre las características físicas de post-cosecha de pimentones verdes, provenientes de un sistema de fertilización orgánica y convencional.
- Evaluar el efecto de la aplicación de cera **Decco 225®** y atmósfera modificada, sobre las características químicas de post-cosecha de pimentones verdes, provenientes de un sistema de fertilización orgánica y convencional.
- Evaluar el efecto de la aplicación de cera **Decco 225®** y atmósfera modificada, sobre los atributos sensoriales de post-cosecha de pimentones verdes, provenientes de un sistema de fertilización orgánico y convencional.



Materialles y Métodos





Materiales y Métodos

El ensayo es patrocinado en el marco del Proyecto de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) denominado “Programas de innovación territorial (PTI): Alternativas de manejo para mejorar la vida post-cosecha de frutas y hortalizas orgánicas para el mercado fresco de la VII región del Maule. Código: PIT-2007-168.

Se utilizaron pimentones del cv. Fyuco, obtenidos de un cultivo establecido en el predio San Isidro de la Universidad Católica del Maule en Los Niches. Los pimentones provinieron de dos parcelas, una con fertilización convencional y la otra con fertilización orgánica.

Materiales y Métodos

Cuadro 1. Dosis de Fertilización Orgánica aplicada para fertilizar los pimentones del estudio.

Producto	Dosis total (g*m ⁻²)
Harina de sangre	285,3
Sulfato de Potasio	117,0
Sulfato de Magnesio	48,6
Guano Rojo	94,7

Cuadro 2. Dosis de Fertilización Convencional aplicada para fertilizar los pimentones del estudio.

Producto	Dosis total (g*m ⁻²)
15-30-15-1 MgO +....	12,6
13-40-13	145
18-6-18-2 MgO +	77,3
Nitrato de Calcio	93,5
Sulfato de Magnesio	50,3

(Fuente: Moreno et al, 2009)

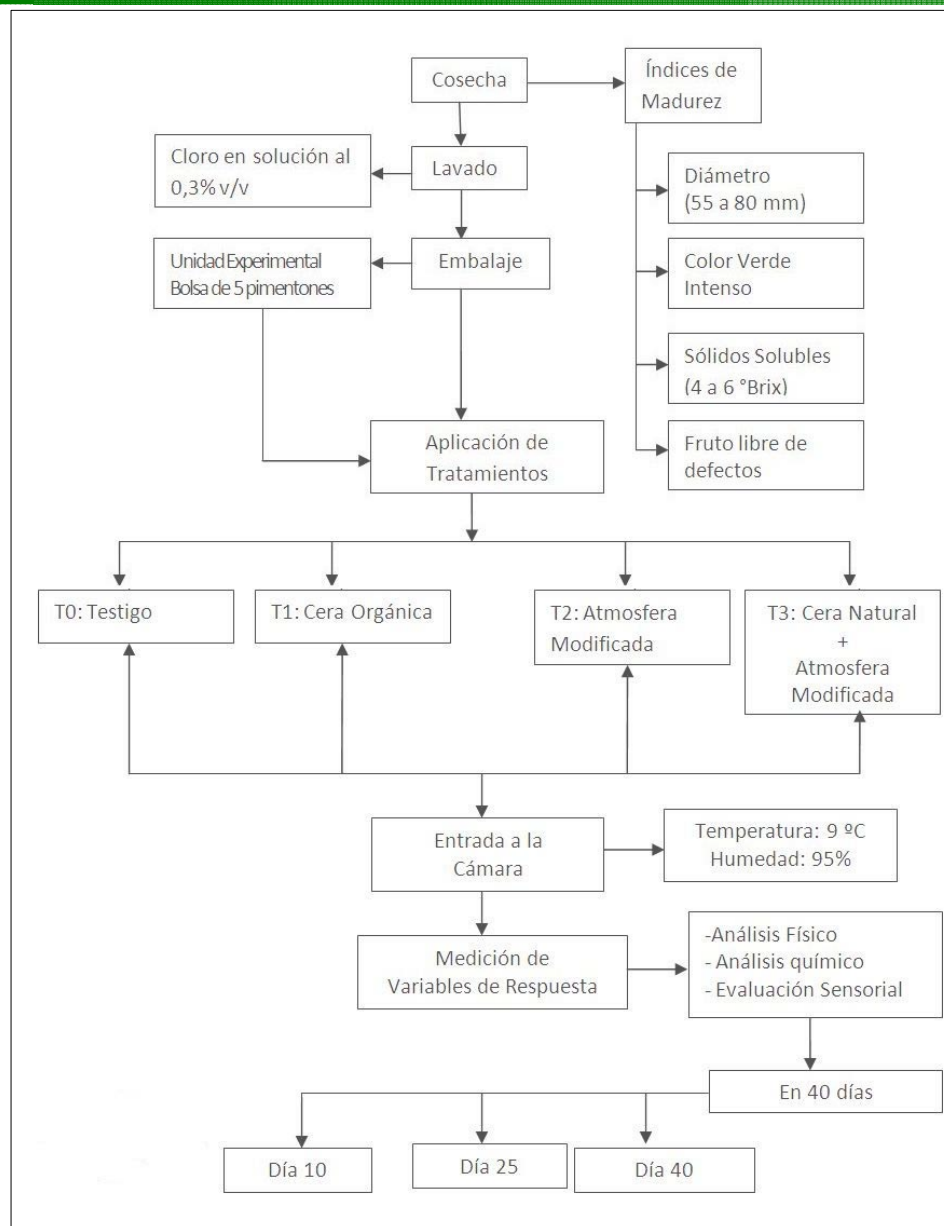


Figura 1. Diagrama de Flujo que resume la metodología que se utilizara en el experimento

Tratamientos

Cuadro 3. Tratamientos aplicados para el ensayo en post-cosecha en pimentones.

Tratamiento	Descripción
T ₁	Testigo con Fertilización Convencional
T ₂	Testigo con Fertilización Orgánico
T ₃	Aplicación de Cera Decco 225® en Fertilización Convencional
T ₄	Aplicación de cera Decco 225® en Fertilización Orgánica
T ₅	Aplicación de Atmósfera Modificada en Fertilización Convencional
T ₆	Aplicación de Atmósfera Modificada en Fertilización Orgánica
T ₇	Aplicación de Atmósfera Modificada mas aplicación de cera Decco 225® en Fertilización Convencional
T ₈	Aplicación de Atmósfera Modificada mas aplicación de cera Decco 225® en Fertilización Orgánica

Tratamientos



Figura 2. Pimentones (T_1 , T_2 , T_3 y T_4) en bolsas perforadas.



Figura 3. Aplicación manual de la cera Decco 225® (T_3 , T_4 , T_7 y T_8).



Figura 4. Envasadora de sobremesa VC999 K3® (T_5 , T_6 , T_7 y T_8).

Tratamientos

Cuadro 4. Matriz para la aplicación de tratamientos. Las letras x dentro de las columnas significan una Unidad Experimental.

Tratamientos	Repetición	Tiempo 1	Tiempo2	Tiempo3
T ₁	R1	X	X	X
	R2	X	X	X
	R3	X	X	X
T ₂	R1	X	X	X
	R2	X	X	X
	R3	X	X	X
T ₃	R1	X	X	X
	R2	X	X	X
	R3	X	X	X
T ₄	R1	X	X	X
	R2	X	X	X
	R3	X	X	X
T ₅	R1	X	X	X
	R2	X	X	X
	R3	X	X	X
T ₆	R1	X	X	X
	R2	X	X	X
	R3	X	X	X
T ₇	R1	X	X	X
	R2	X	X	X
	R3	X	X	X
T ₈	R1	X	X	X
	R2	X	X	X
	R3	X	X	X

Métodos

- Parámetros Físicos:

- Peso
- Diámetro

- Parámetros Químicos

- Acidez titulable
- Sólidos Solubles
- pH
- Color

- Análisis de Gases:

- % de CO₂ y O₂

- Atributos Sensoriales:

- Aceptabilidad
- Apariencia
- Sabor
- Color
- Olor
- Textura

- Observaciones:

- Presencia de daño superficial

Métodos

- Parámetros Físicos:

- Peso y Diámetro de los pimientos:

- En el laboratorio de ciencias del Campus San Isidro, se pesaron cada a uno de los 5 pimentones en una balanza eléctrica modelo **LTECH 8000®** (**Figura 5**) la cual otorgó resultados en g.
 - El diámetro se midió a cada uno de los pimentones con un pie de metro tradicional el cual permitió obtener resultados en mm.



Figura 5. Derecha: Pie de metro, Izquierda: Balanza electrónica modelo **LTECH 8000®**

Métodos

- Parámetros Químicos:

- Se realizó la elección de un pimentón al azar por cada envase, para llevarlo al laboratorio de control de calidad de la empresa **AGROZZI**, donde se midieron los parámetros químicos que son descritos a continuación.
- En el mismo laboratorio se sacó la pulpa y el pedúnculo del fruto. La piel del pimentón se maceró con una picadora eléctrica modelo MINIPIMMER® y se filtró con un tamiz de 0,02 mm, con el fin de extraer todo el jugo del pimentón.

Métodos

- Parámetros Químicos:

- **Acidez Titulable:**

- Se pesaron en una balanza electrónica 2 g de jugo de pimentón y después se le añadieron 40 g de agua destilada.
- Posterior a eso, la muestra diluida se llevó a un titulador automático modelo Mettler Toledo (**Figura 6**) y que otorgó el gasto de NaOH al 0,1 N en mL y el % de ácido cítrico

- **Sólidos Solubles:**

- Los sólidos solubles, se evaluaron mediante la obtención de °Brix en un refractómetro electrónico modelo **RX-5000α®** (**Figura 7**). Se midió la temperatura de la muestra, y se regularizó a 20 °C, dando de inmediato el resultado en ° Brix.



Figura 6. Titulador de Acidez automático Mettler Toledo



Figura 7. Refractómetro electrónico modelo **RX-5000α®**

Métodos

- Parámetros Químicos:
- **Color**
 - El color fue evaluado por un colorímetro marca **Hunter Lab Color Flex CX 1225®** (Figura 10). Este colorímetro dio resultados según la escala CIE (1977) para los parámetros; brillo (L^*), tonos rojos a verdes (a^*), y tonos amarillos a azules (b^*).

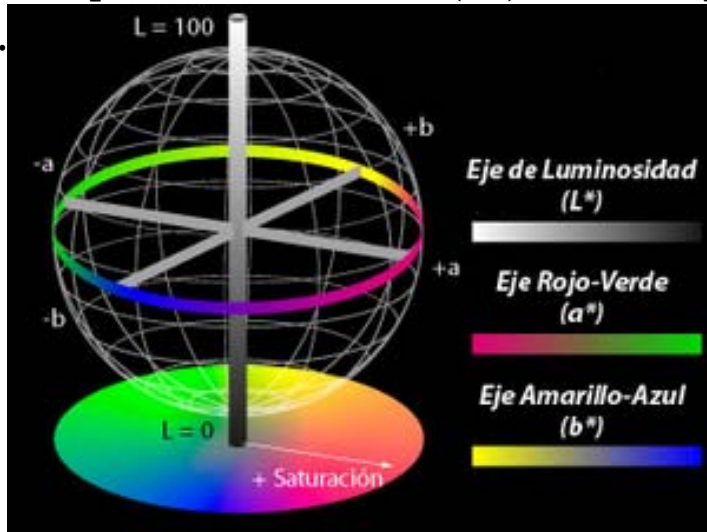


Figura 11. Escala de color Hunter Lab



Figura 10. Colorímetro marca **Hunter Lab Color Flex CX 1225®**

Métodos

– Análisis de Gases:

- % de CO₂ y O₂

- Estos análisis fueron apoyados por el Laboratorio del Centro de Post Cosecha (CEPOC) de la Universidad de Chile, en la ciudad de Santiago. Se transportó las muestras de las bolsas con atmósfera modificada las que fueron muestreadas con una jeringa insertada con una goma microporosa.
- En el laboratorio del CEPOC, se midió las muestras en un cromatógrafo de gases modelo **5890 Series III®**, calculando el porcentaje de CO₂ y O₂.



Figura 11. Toma de muestras para la medición de gases



Figura 12. Cromatógrafo de gases modelo 5890 Series III

Métodos

- Atributos Sensoriales:
 - Los atributos sensoriales fueron medidos mediante una evaluación sensorial:
 - Cartilla de degustación estructurada, la cual mide la apariencia y la aceptabilidad según una escala del 1 al 9.
 - Cartilla de degustación no estructurada, en la cual el panelista identifica los atributos organolépticos tales como; sabor, color, olor y textura.
 - Los atributos sensoriales fueron evaluados por 13 panelistas los cuales probaron una muestra aleatoria de cada tratamiento y consistió en un trozo de pimentón junto a la cartilla en un ambiente debidamente apropiado.

Cuadro 5. Cartilla estructurada, utilizada para medir el grado de aceptabilidad y apariencia de los pimentones.

Cartilla de Degustación

Nº de panelista: _____ Fecha: _____

Para cada una de las muestras enumeradas del 1 al 8 en cada una de las columnas, y luego de su primera impresión, responda cuánto le agrada o desagrada cada uno de los trozos de pimentón, evalúelos de 1 al 9, utilizando la escala adjunta y marque con una x el número elegido.

Apariencia:

Escala	Muestras							
	1	2	3	4	5	6	7	8
9. me gusta extremadamente								
8. me gusta mucho								
7. me gusta moderadamente								
6. me gusta levemente								
5. no me gusta ni me disgusta								
4. me disgusta levemente								
3. me disgusta moderadamente								
2. me disgusta mucho								
1. Me disgusta extremadamente								

Aceptabilidad:

Escala	Muestras							
	1	2	3	4	5	6	7	8
9. me gusta extremadamente								
8. me gusta mucho								
7. me gusta moderadamente								
6. me gusta levemente								
5. no me gusta ni me disgusta								
4. me disgusta levemente								
3. me disgusta moderadamente								
2. me disgusta mucho								
2. Me disgusta extremadamente								

Cuadro 6. Cartilla no estructurada, utilizada para la evaluación organoléptica que le permita a los panelistas identificar los atributos sensoriales de los pimentones.

Cartilla de Degustación

Nº de Panelista: _____

Fecha: _____

Para cada uno de las muestras, evalúe los atributos según la intensidad percibida, colocando el número correspondiente a cada plato con pimentón en la línea adjunta, siempre en base a su primera impresión.

Parámetros

Evaluación

Sabor:

Levemente amargo

Intensamente amargo

Color:

Claro

Oscuro

Olor:

Insípido

Fuerte aroma

Textura:

Flácido

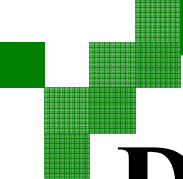
Crocante

Métodos

- **Observación y medición de daños.**
 - **Daño Superficial**
 - El daño superficial fue medido en una hoja milimetrada, en la cual se marcó la superficie del fruto y después se aplicó una escala (adaptada de Kher, 2002) en la cual se enumeraron los daños, según su porcentaje de incidencia en la superficie del pimentón.

Cuadro 5. Escala de daño superficial para medir el daño superficial en pimentón (adaptada de Kher, 2002)

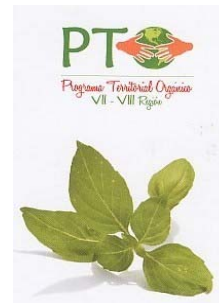
Escala	Grado de Significancia
1	menos del 25% afectado
2	entre un 25 y un 40 % afectado
3	Entre un 40% y un 60% afectado
4	Entre un 60% y un 85% afectado
5	Entre un 85% y un 100% afectado



Diseño Experimental y Análisis **Estadístico**

- La unidad experimental correspondió a una bolsa de 5 pimentones verdes
- El diseño experimental del ensayo correspondió a un Diseño Completamente al Azar, con un arreglo de dos factores de 4x2. Cada uno de los 4 tratamientos constó con 3 repeticiones y con 3 tiempos de evaluación, a partir de la cosecha según se mostró en el Cuadro 2. Para cada tiempo de medición se realizó una prueba de análisis de varianza (ANDEVA).

Resultados y Discusión



Peso Promedio

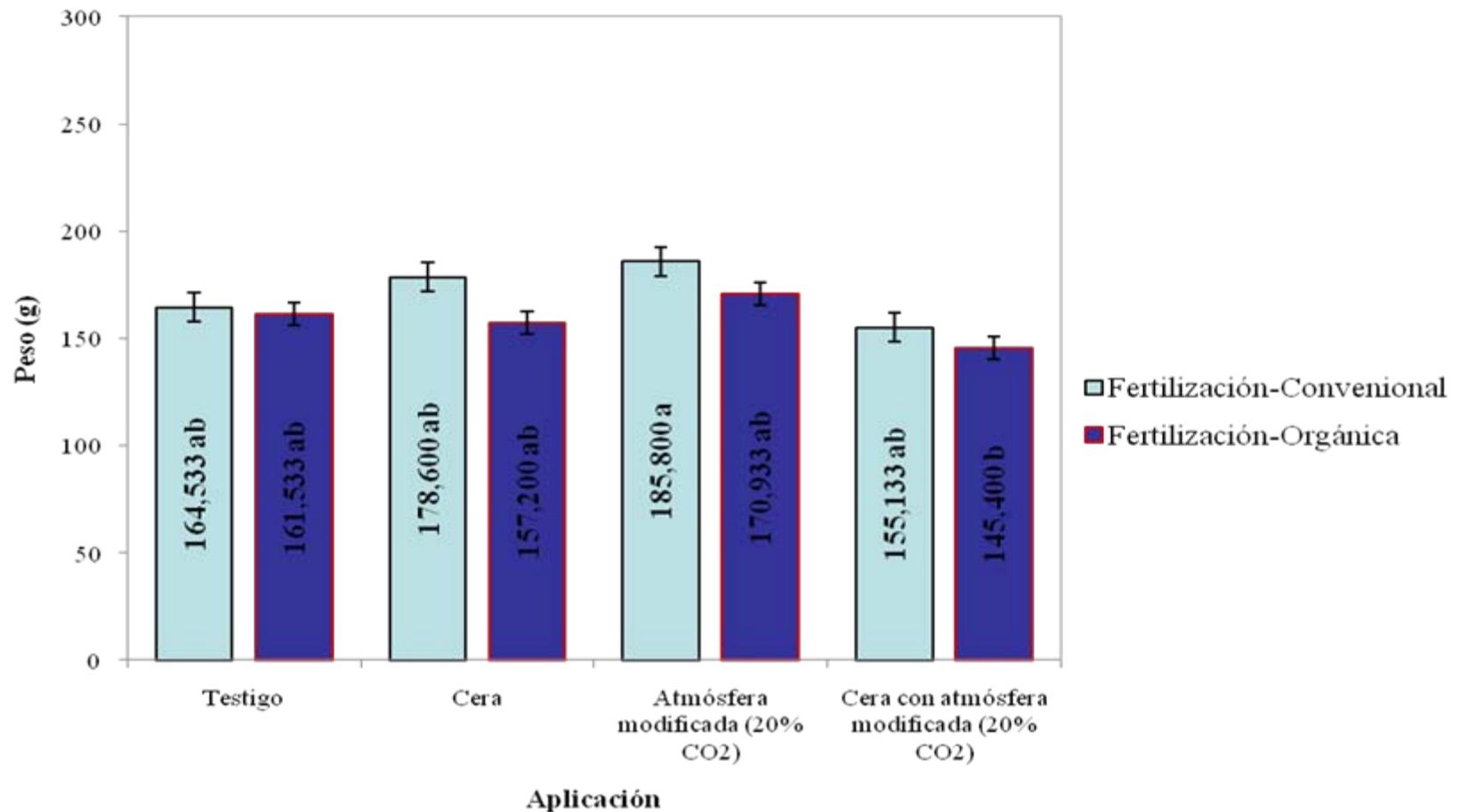


Figura 14. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el peso promedio (g) de pimentones proveniente de un sistema convencional y orgánico a los 10 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Peso Promedio

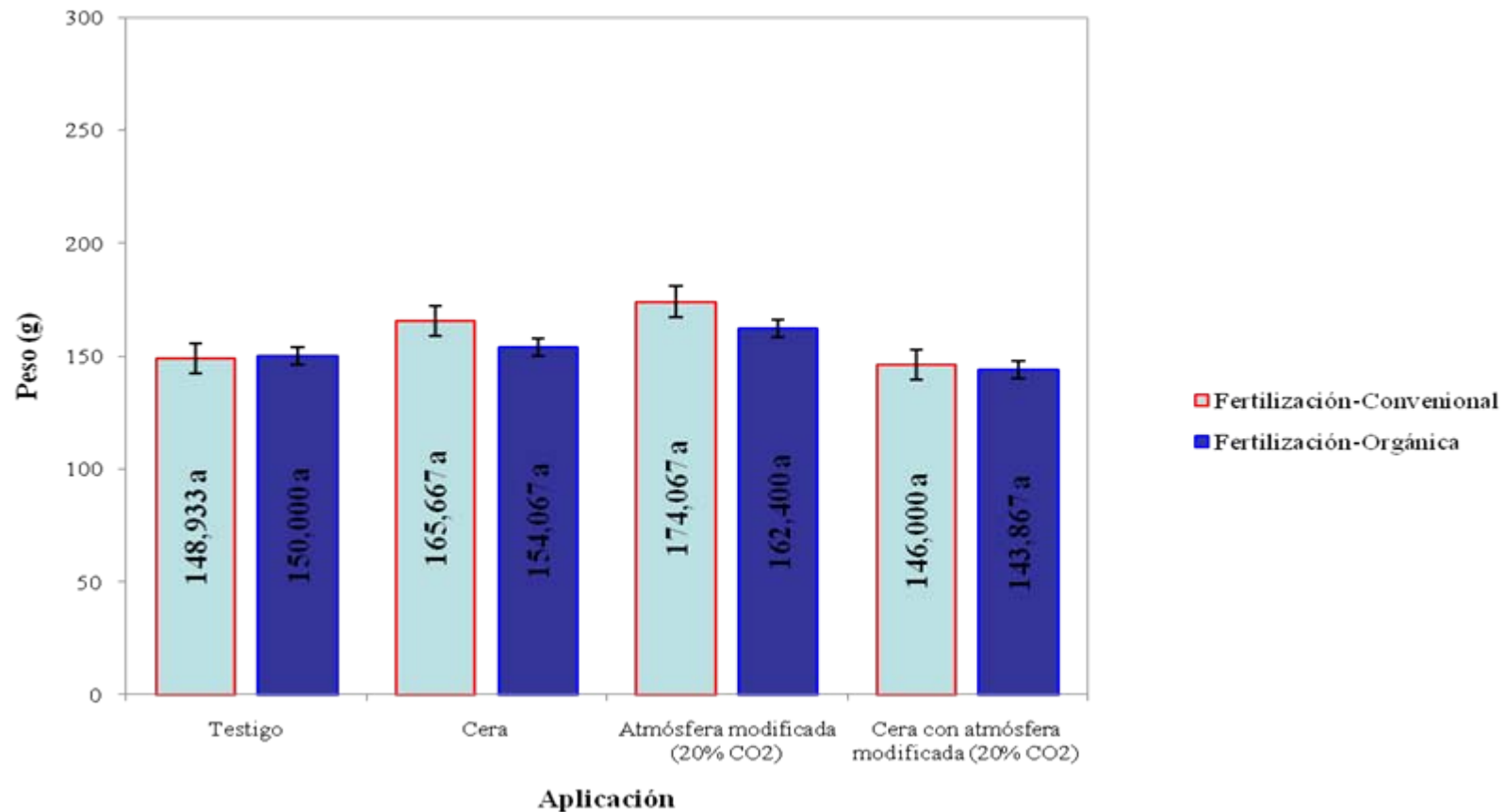


Figura 13. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el peso promedio (g) de pimentones proveniente de un sistema convencional y orgánico a los 25 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento v representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Peso Promedio

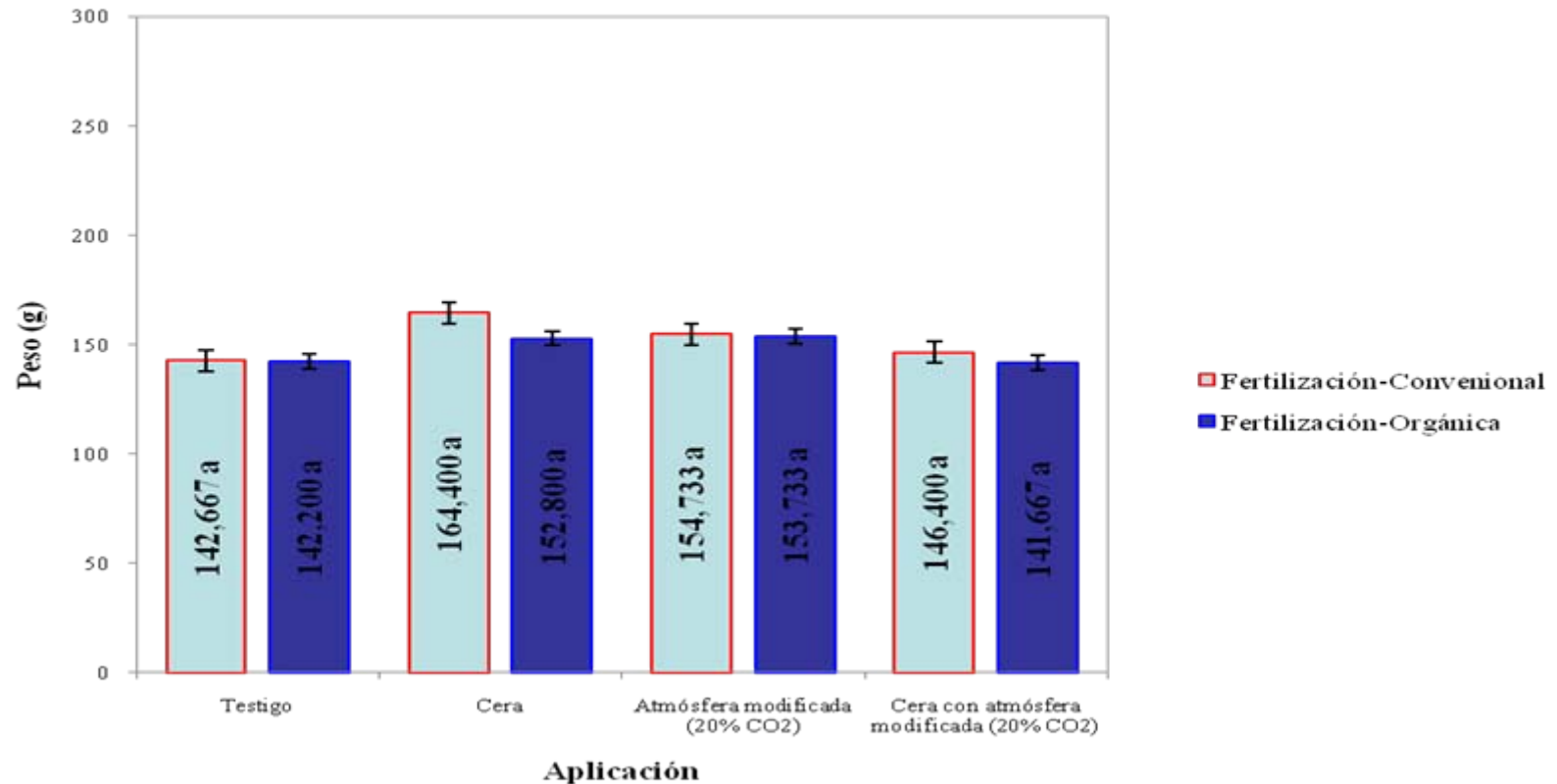


Figura 15. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el peso promedio (g) de pimentones proveniente de un sistema convencional y orgánico a los 40 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento v representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Diámetro Ecuatorial Promedio

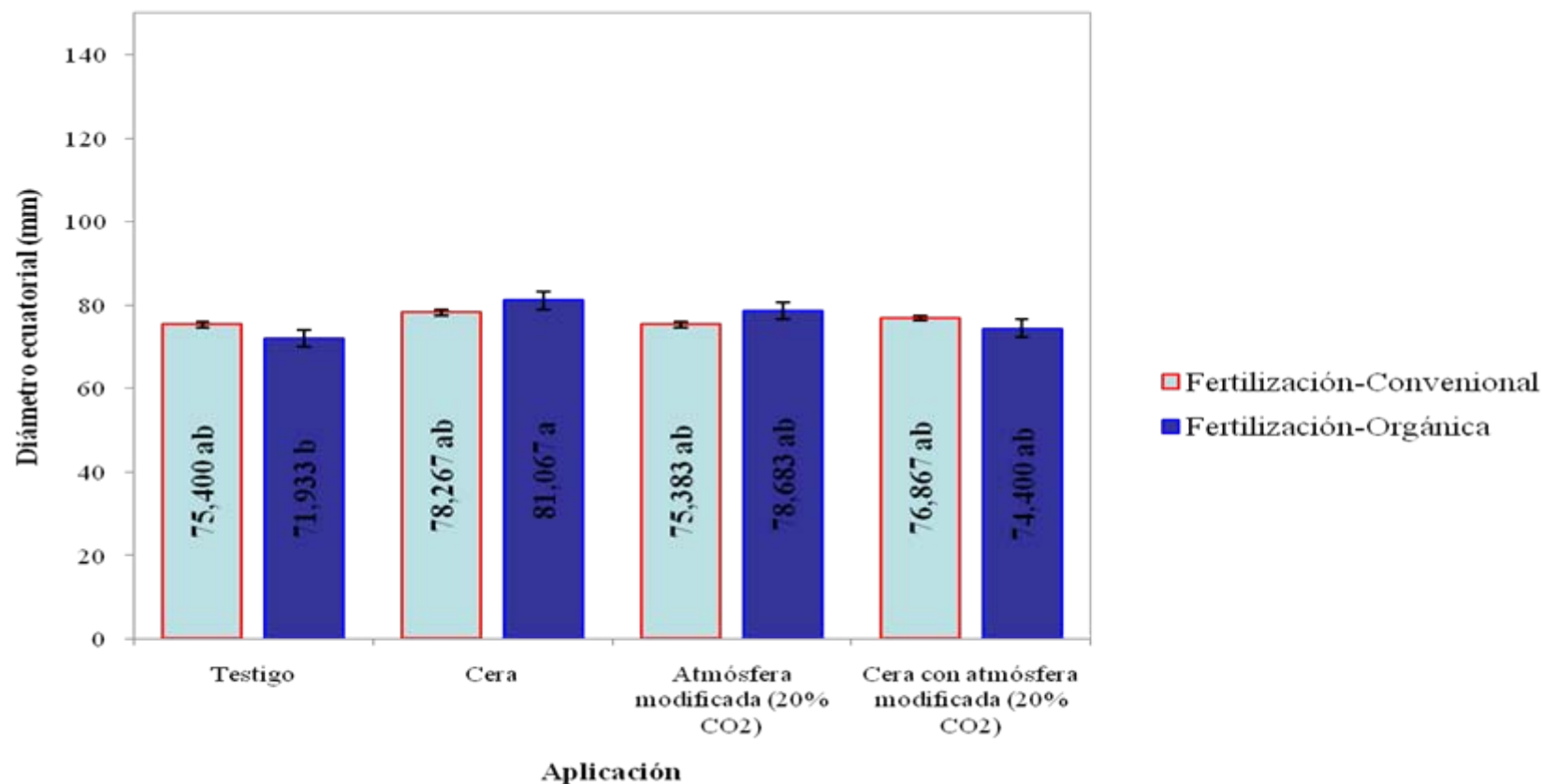


Figura 16. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el diámetro ecuatorial (mm) proveniente de un sistema con fertilización convencional y orgánico a los 40 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Sólidos solubles promedios

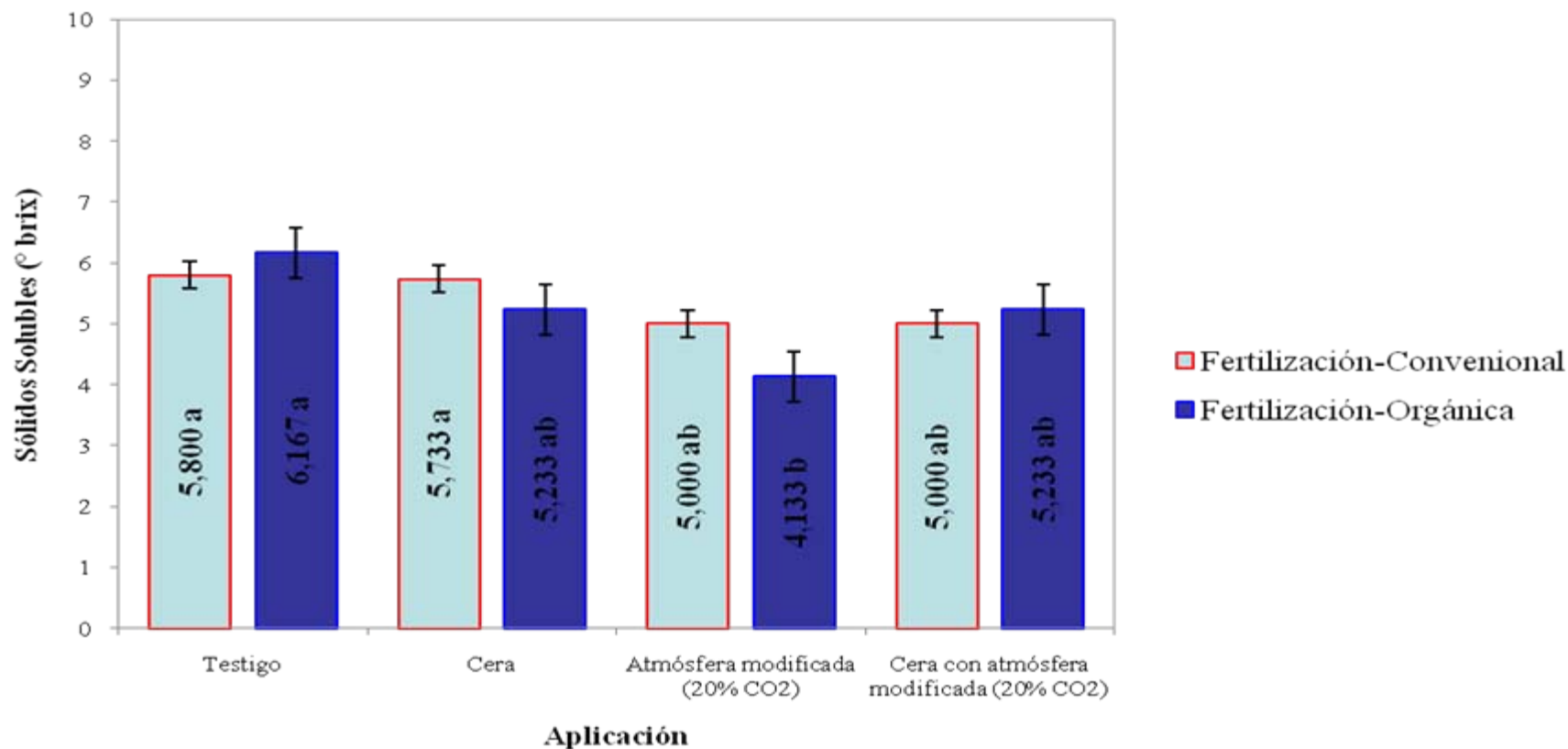


Figura 17. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre los sólidos solubles (° Brix) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 10 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Sólidos Solubles promedio

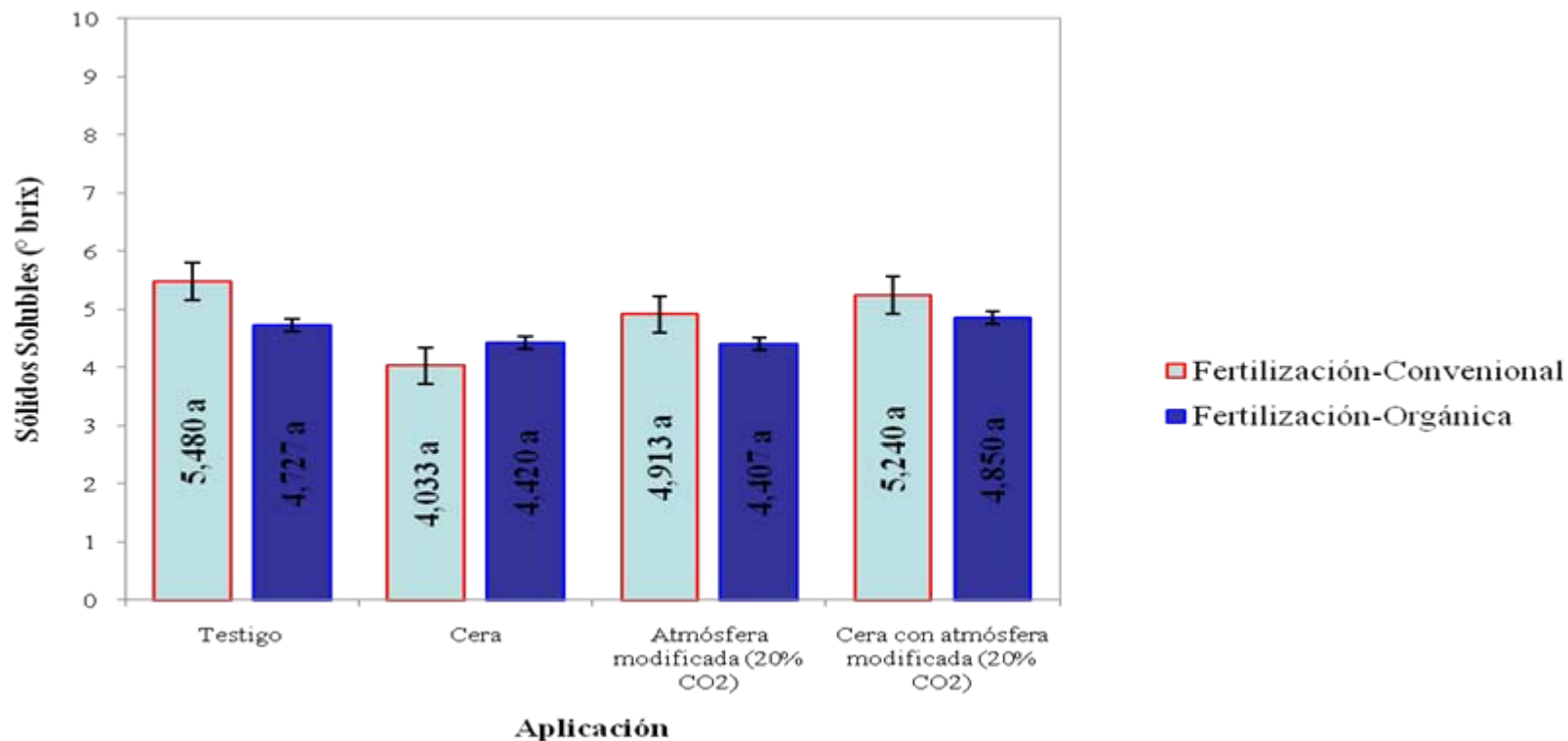


Figura 18. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de los sólidos solubles (°Brix) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 25 días de almacenamiento. Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Sólidos Solubles promedio

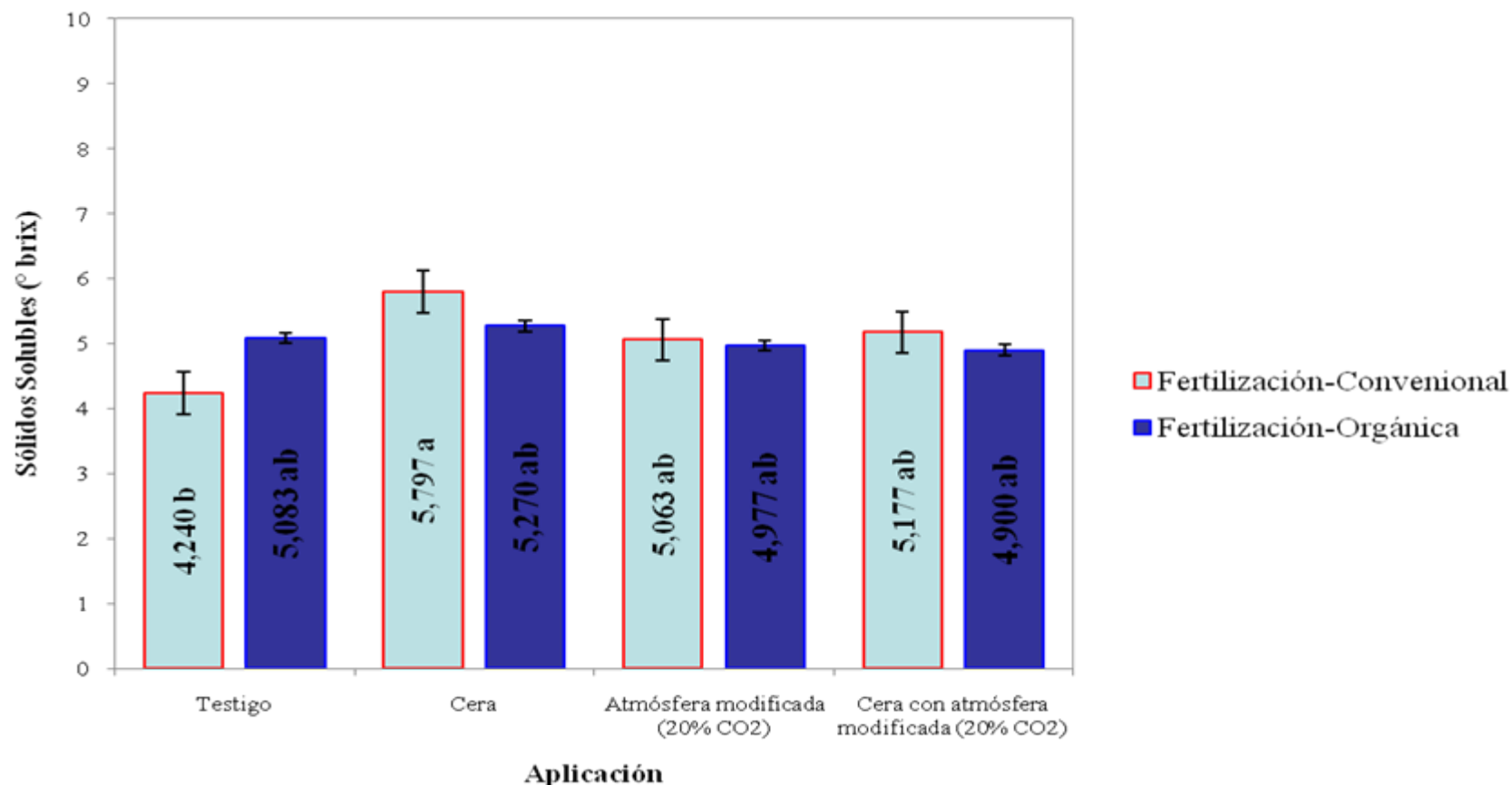


Figura 19. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de los sólidos solubles (° Brix) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 40 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Acidez Titulable promedio

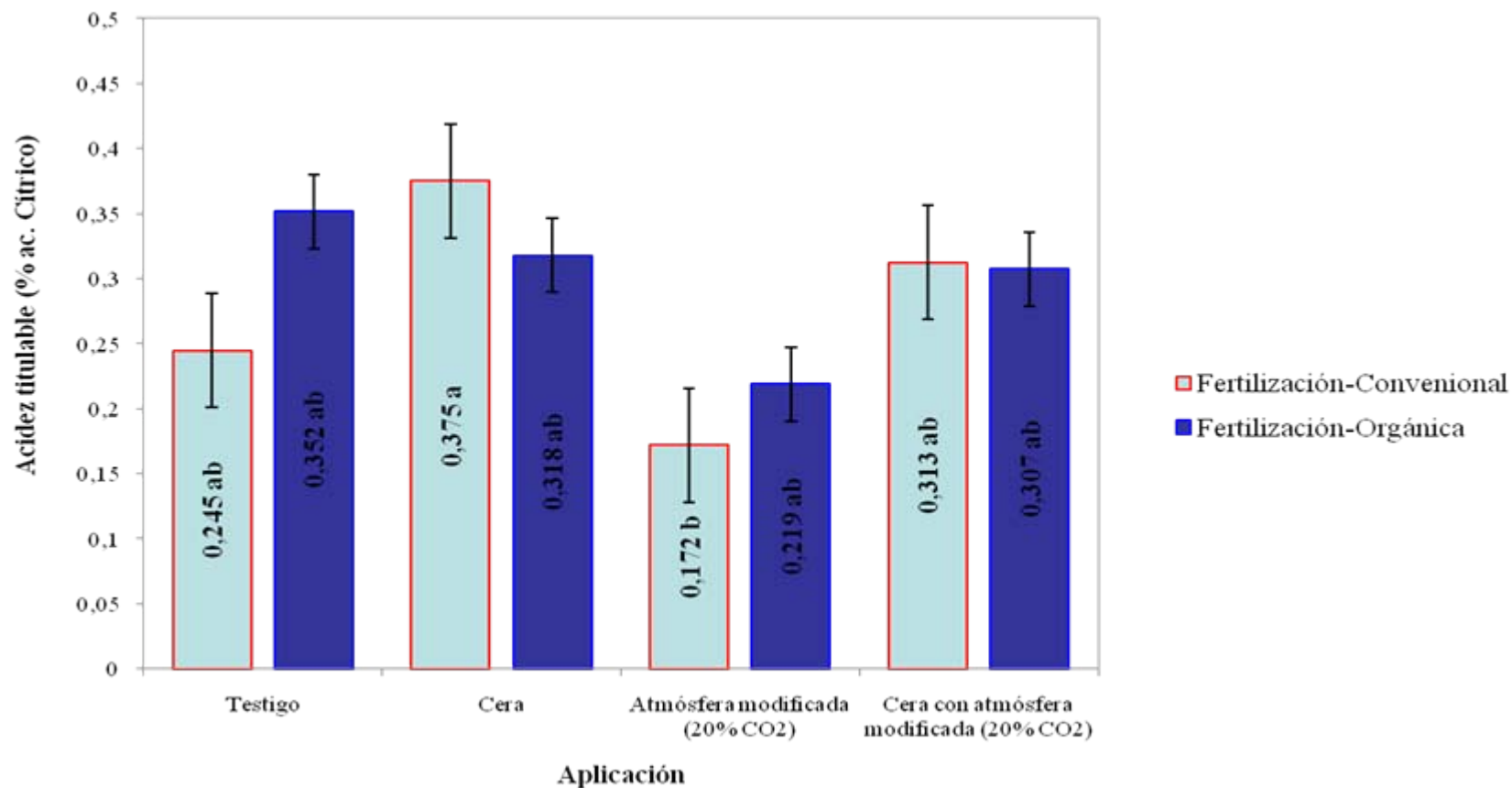


Figura 20. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de Acidez titulable (% de ácido cítrico) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 10 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Acidez Titulable promedio

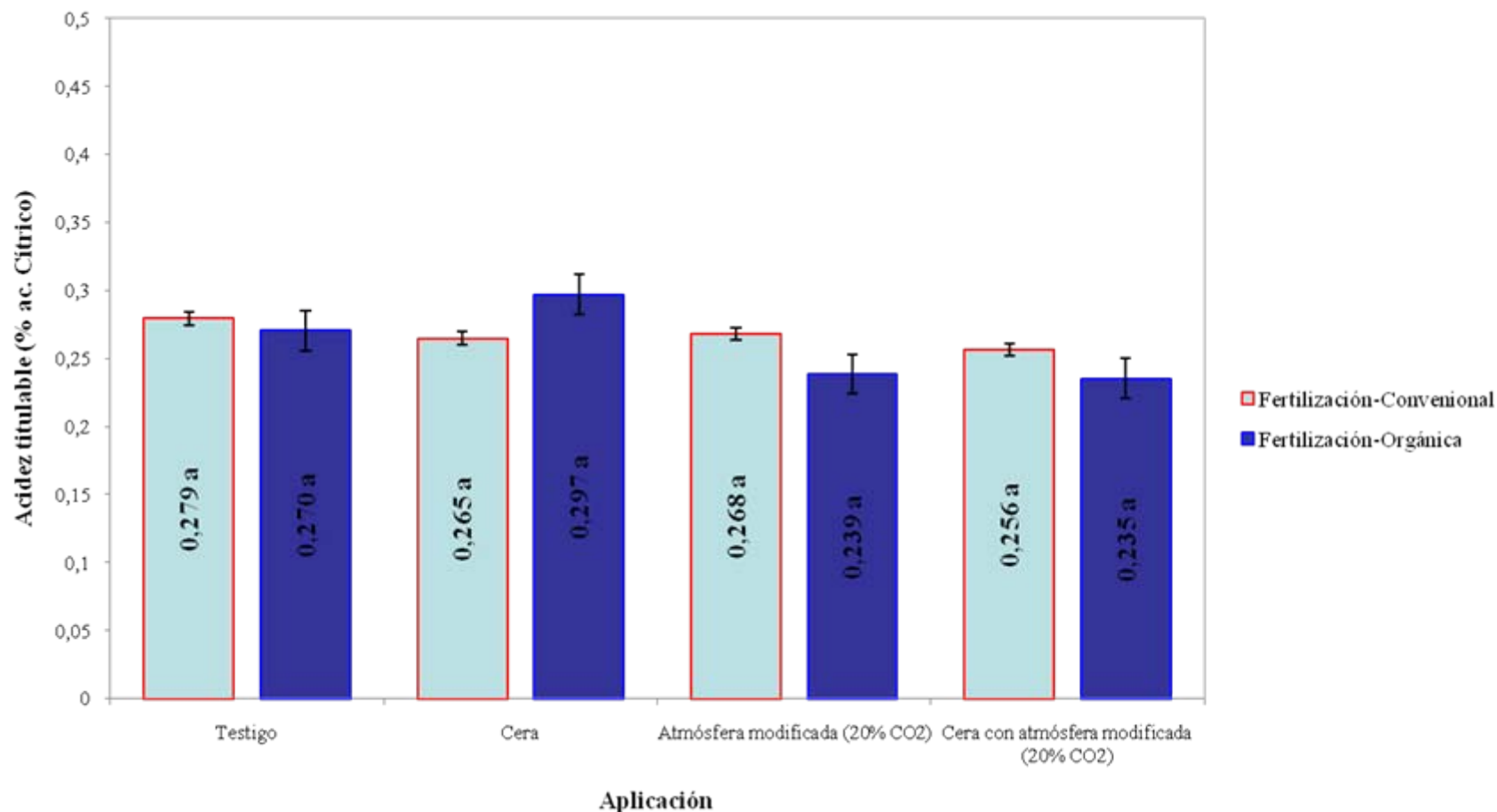


Figura 21. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de Acidez titulable (% de ácido cítrico) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 25 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Acidez Titulable promedio

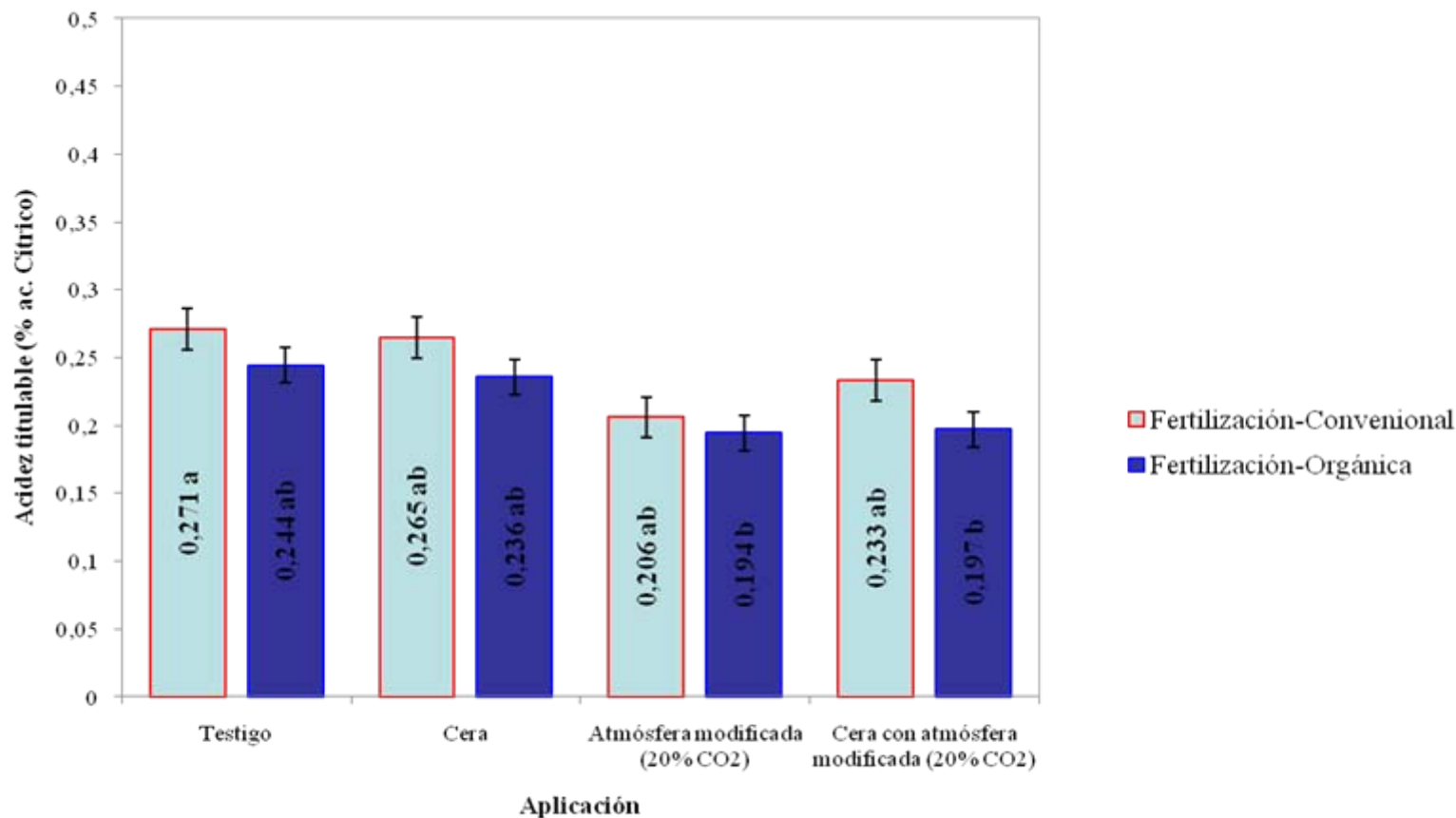


Figura 22. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de Acidez titulable (% de ácido cítrico) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 40 días de almacenamiento. Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Valor L (Brillo)

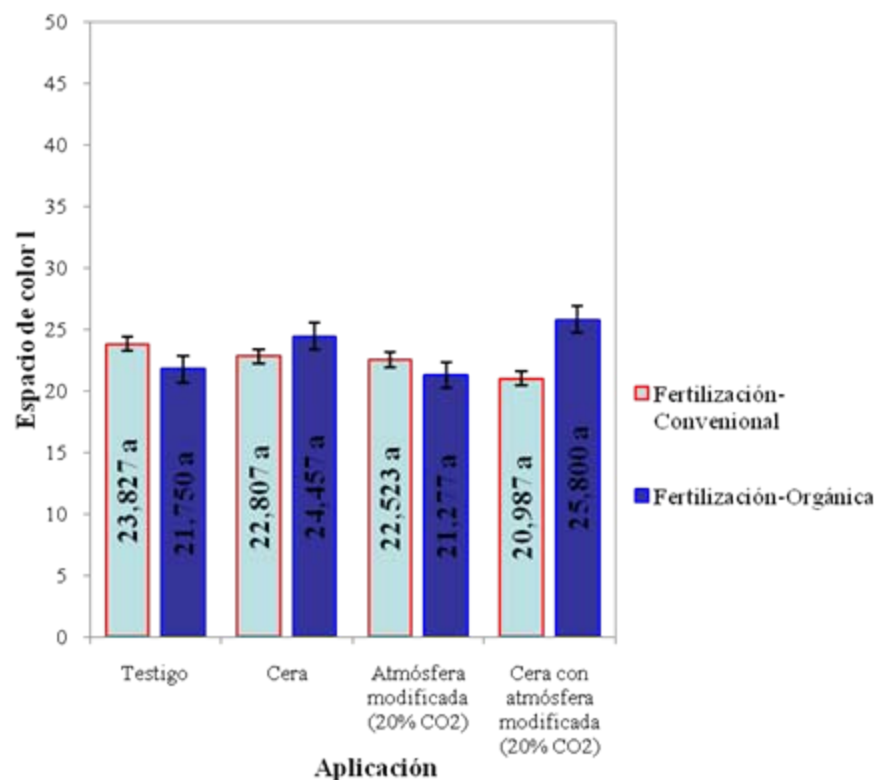


Figura 23. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de Espacio de color L* (Brillo) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 25 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

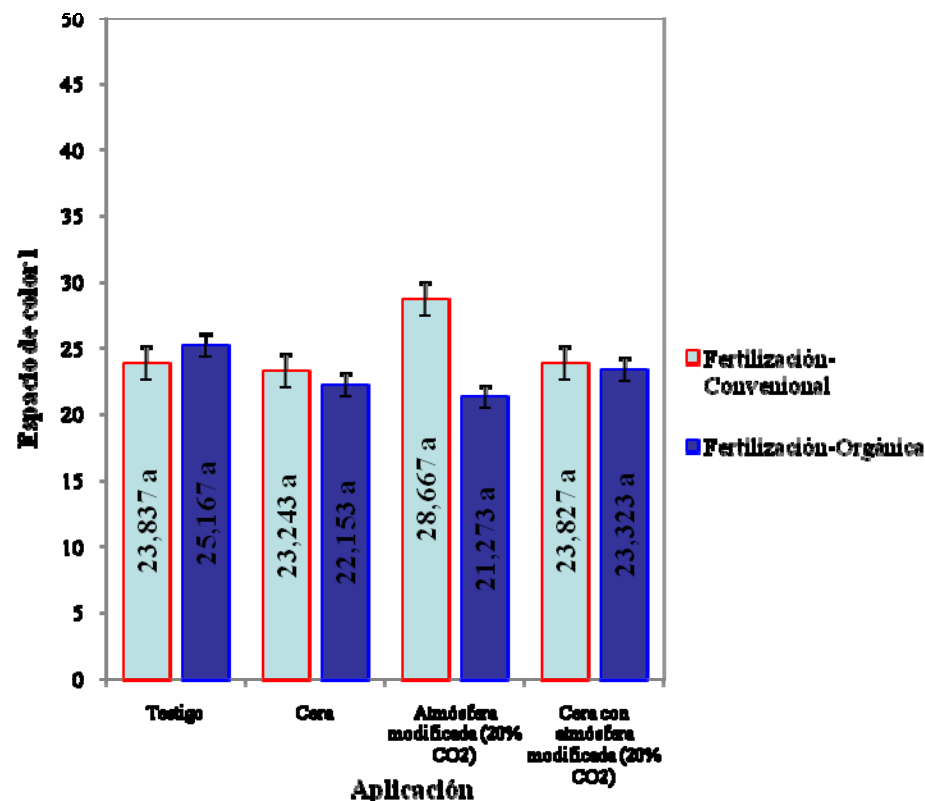


Figura 24. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de Espacio de color L* (Brillo) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 40 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

Valor a (verde a rojo)

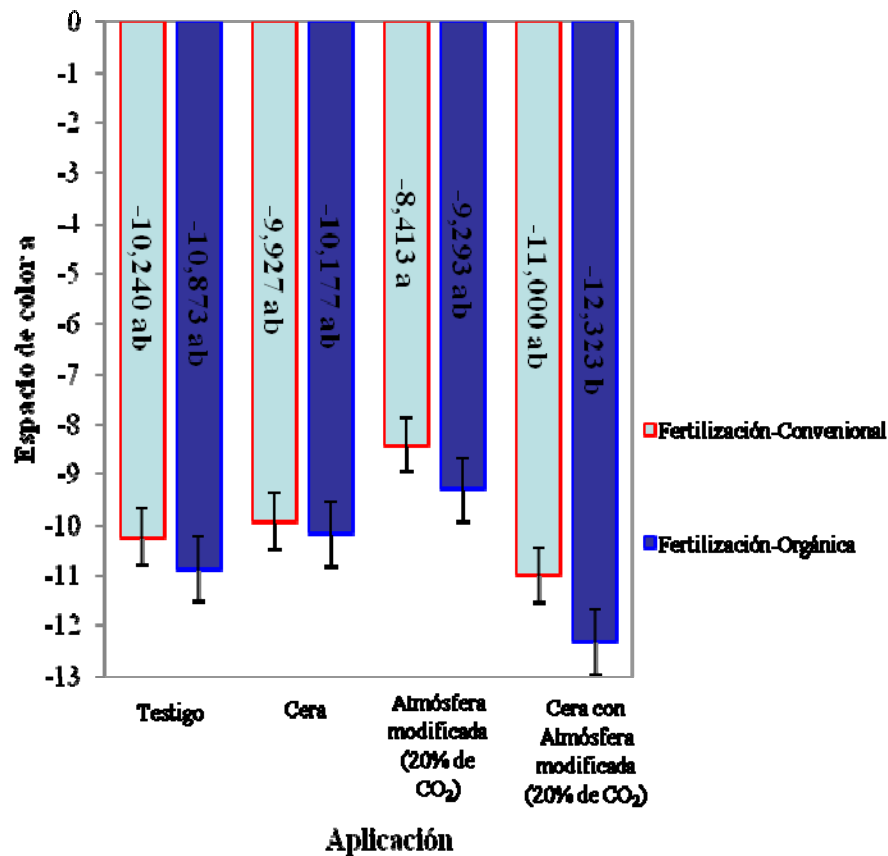


Figura 24. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de Espacio de color a* (Tonos rojos a verdes) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 25 días de almacenamiento. Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento

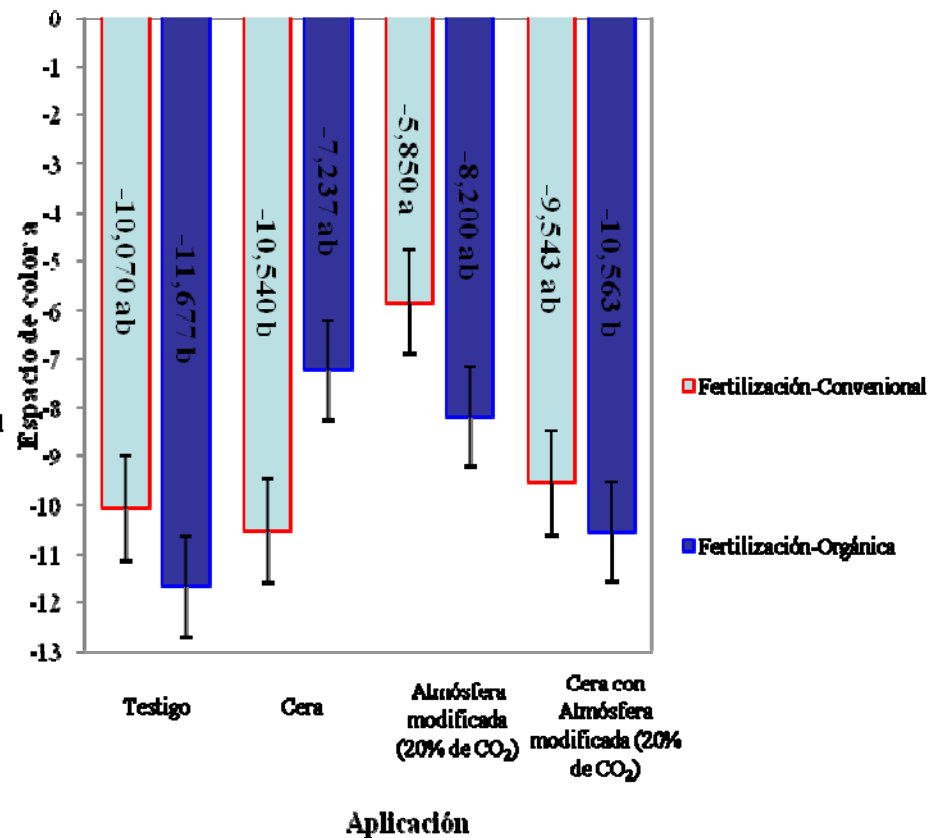


Figura 25. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de Espacio de color a* (Tonos rojos a verdes) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 40 días de almacenamiento. Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento

Valor b (amarillo a azul)

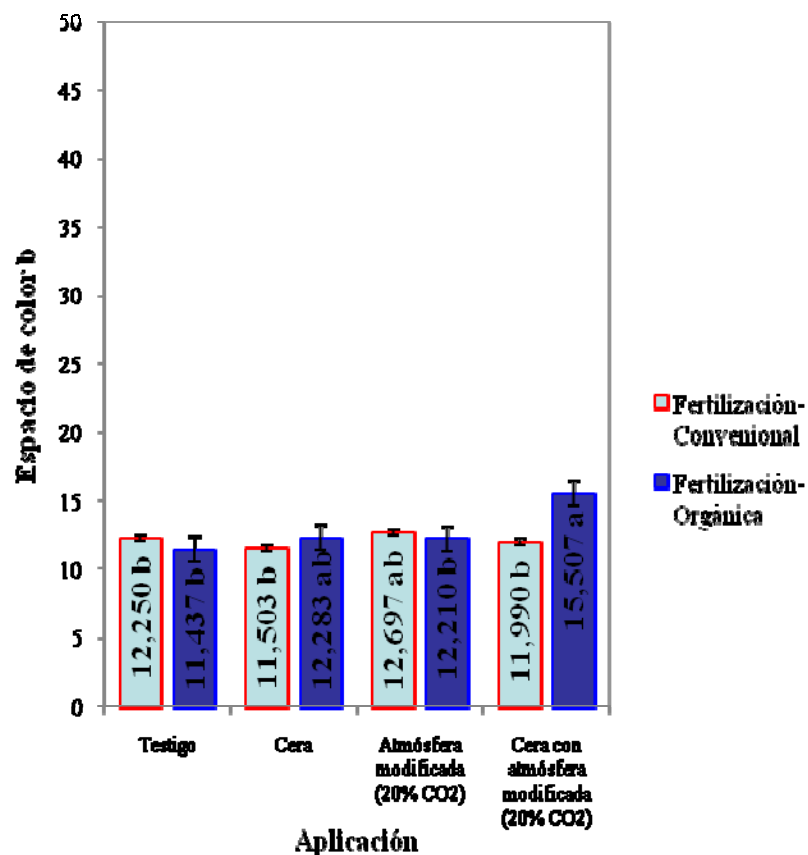


Figura 26. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de Espacio de color b* (Tonos Amarillos a Azules) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 25 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento

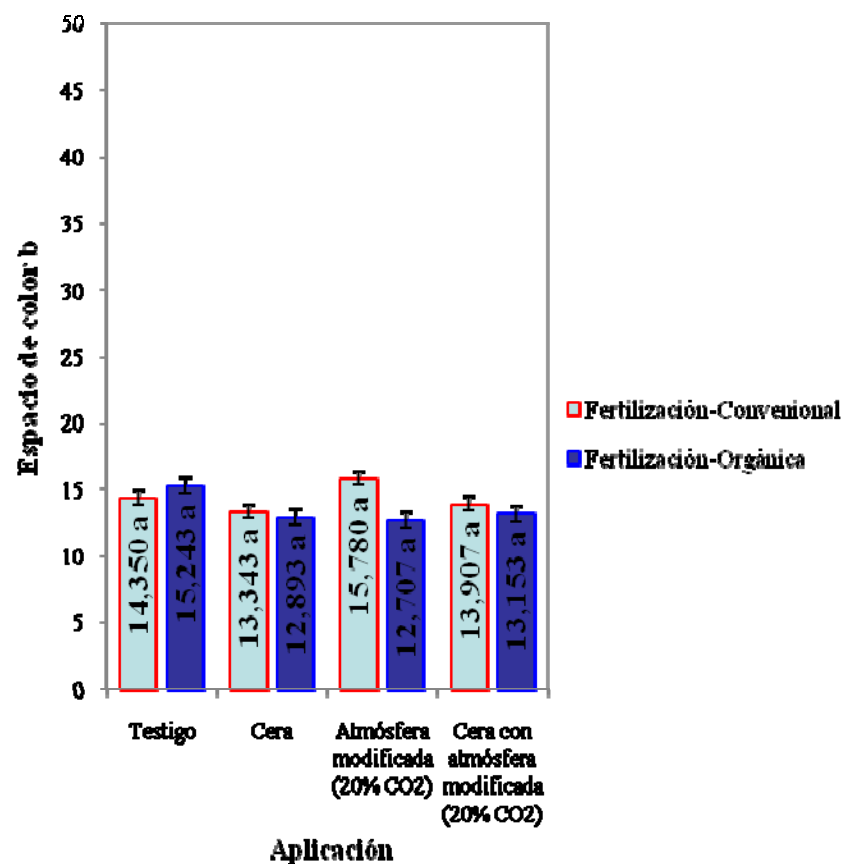


Figura 27. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio de Espacio de color b* (Tonos Amarillos a Azules) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 40 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento.

pH promedio

- Al comparar el pH promedio de los tratamientos aplicados para la post cosecha de los pimentones, provenientes de un sistema de fertilización convencional y otro orgánico tanto a los 10, 25 y 40 días, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (comparados con Tukey= 0,05).

Concentración de Gases Promedio

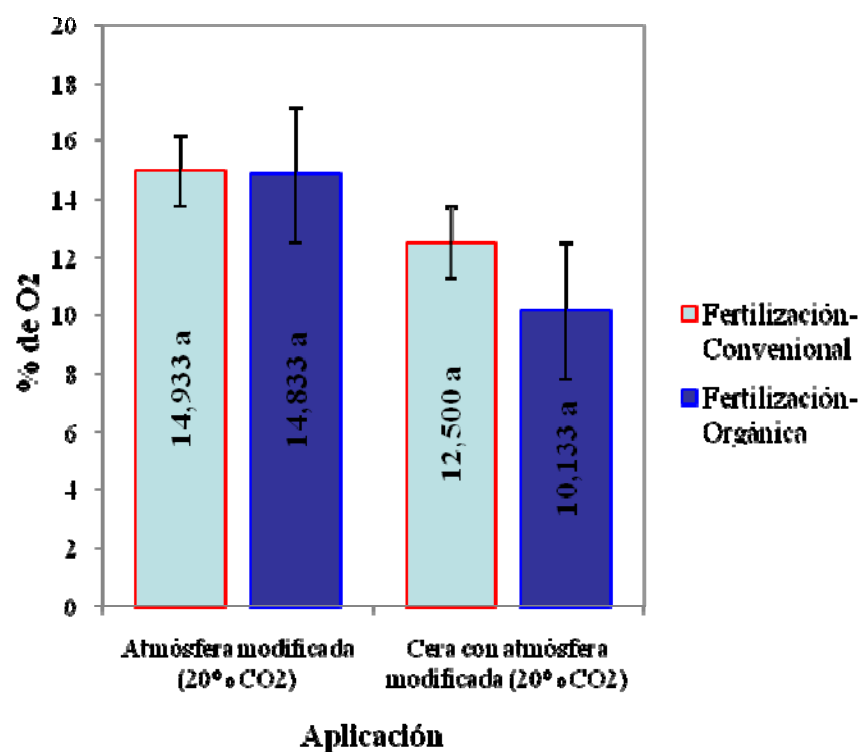


Figura 28. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio del porcentaje de oxígeno (% de O₂) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 10 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento

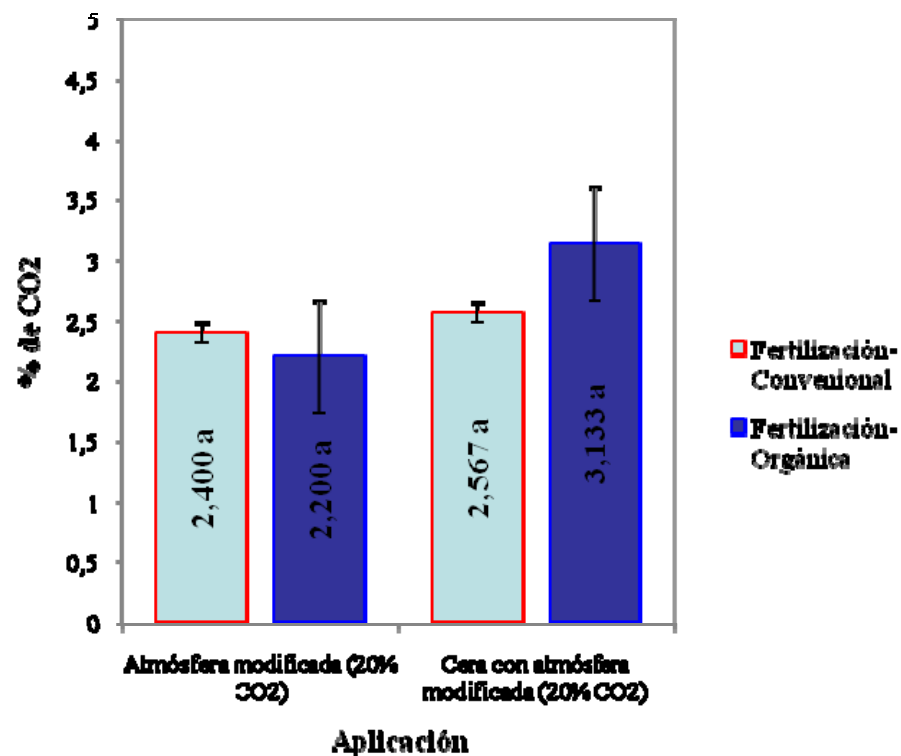


Figura 29. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio del porcentaje de dióxido de carbono (% de CO₂) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 10 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento

Concentración de Gases Promedio

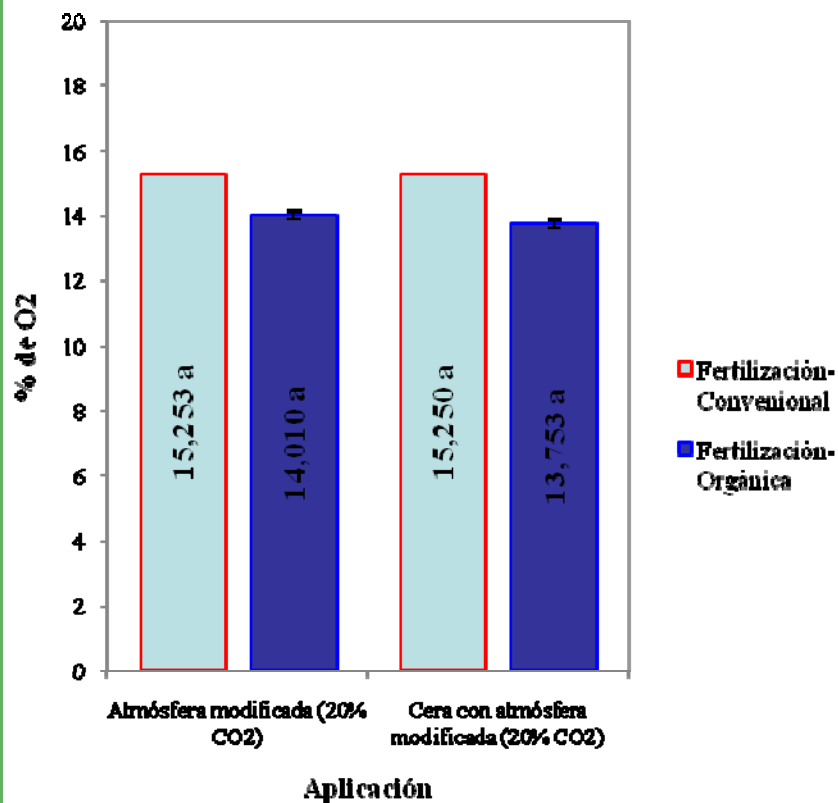


Figura 30. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio del porcentaje de oxígeno (% de O₂) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 25 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento

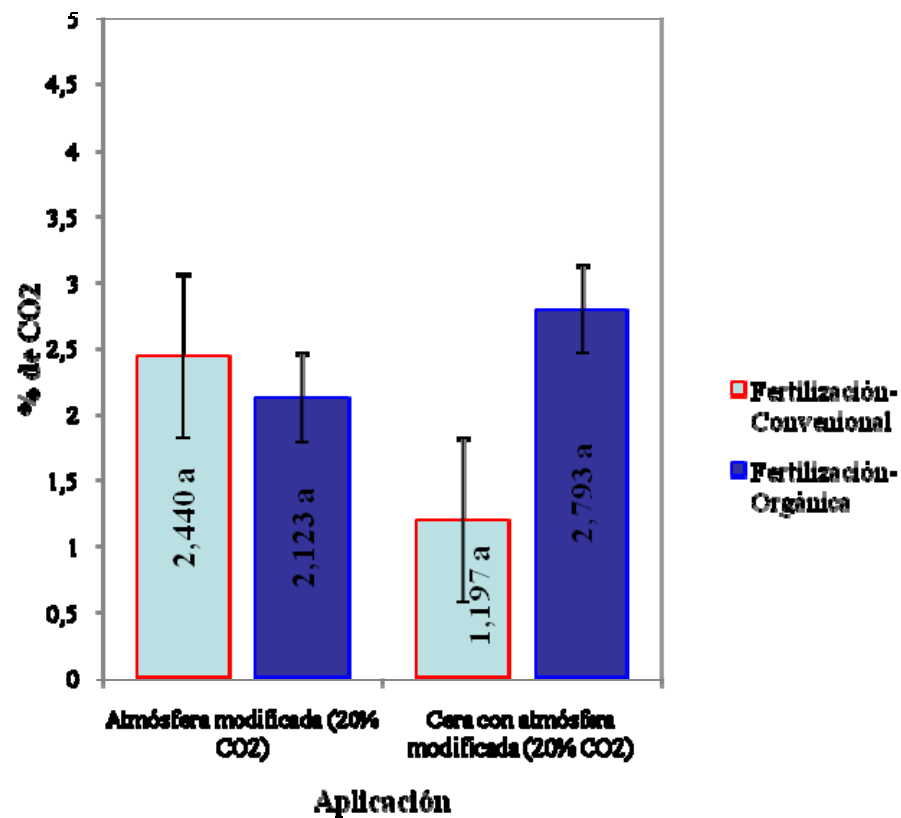


Figura 31. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio del porcentaje de dióxido de carbono (% de CO₂) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 25 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento

Concentración de Gases Promedio

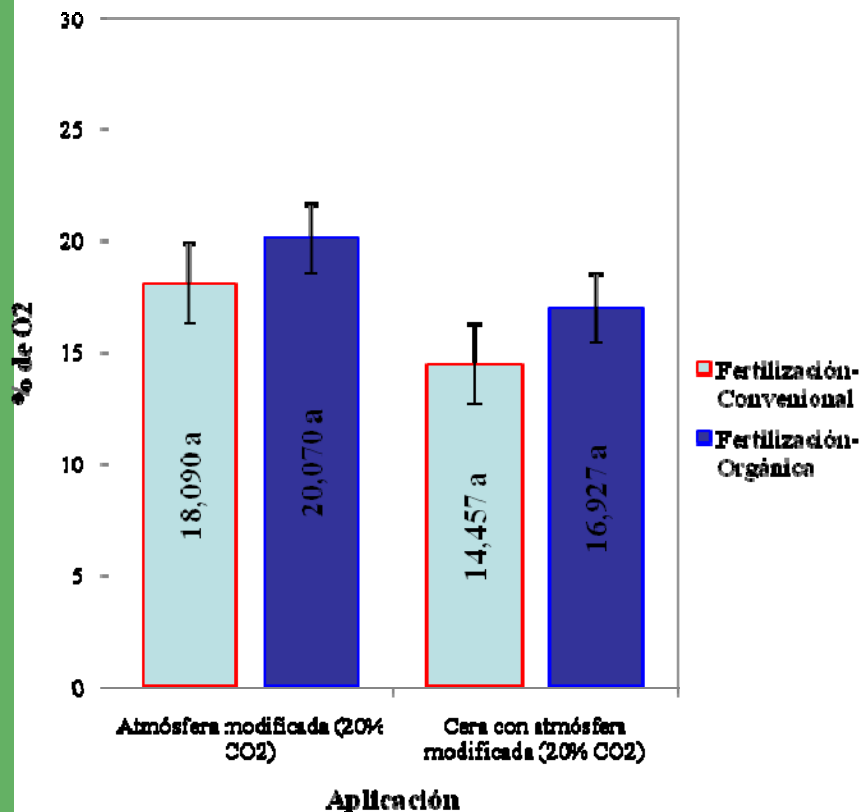


Figura 32. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio del porcentaje de oxígeno (% de O₂) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 40 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento

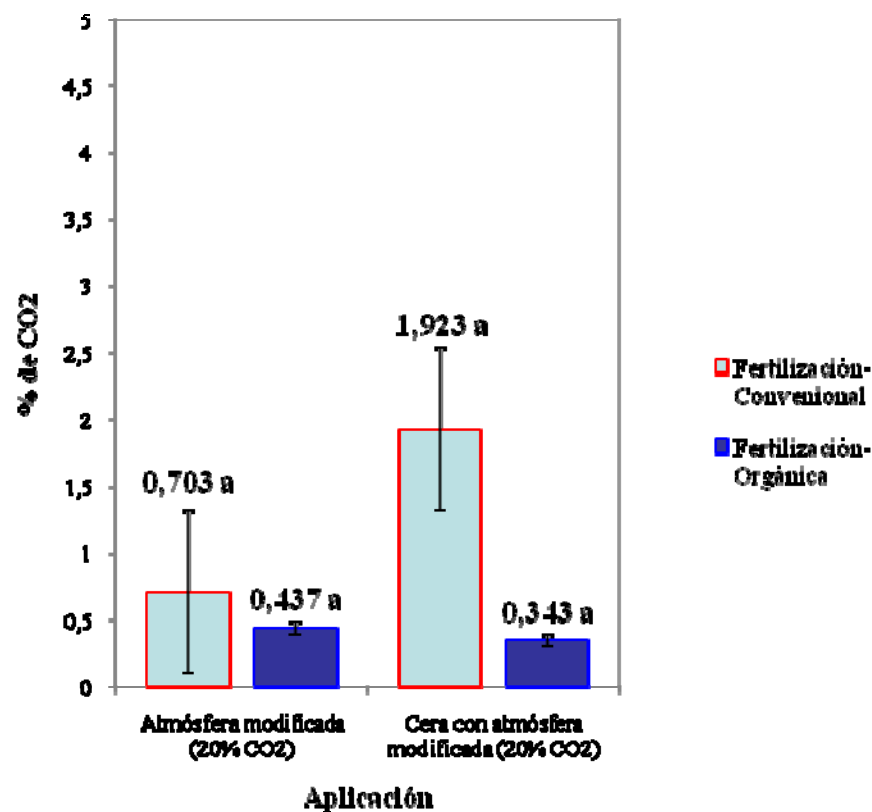


Figura 33. Efecto de los tratamientos de post cosecha, sobre el promedio del porcentaje de dióxido de carbono (% de CO₂) de pimentones provenientes de un sistema con fertilización convencional y orgánica, a los 40 días de almacenamiento.

Letras diferentes en los valores de cada tratamiento representan diferencias significativas (Tukey = 0,05). Barras de error representan el error típico en cada tratamiento

Análisis Sensorial

Cuadro 8. Apariencia promedio de los pimentones provenientes de un sistema de fertilización orgánica y convencional a los cuales se les aplicó diferentes tratamientos a los 10, 25 y 40 días de almacenamiento.

Tratamiento	Días de almacenamiento		
	10 días	25 días	40 días
T ₁	7,154 ab	5,923 ab	6,769 ab
T ₂	6,538 ab	6,385 ab	6,077 ab
T ₃	5,692 ab	6,385 ab	5,923 ab
T ₄	6,923 ab	4,769 b	5,462 ab
T ₅	6,308 ab	6,538 ab	6,000 ab
T ₆	6,846 ab	7,231 a	5,077 ab
T ₇	7,231 a	5,000 ab	7,000 ab
T ₈	7,077 ab	6,308 ab	7,308 a

Letras diferentes a un costado de cada valor representan diferencias significativas (Tukey: 0,05).

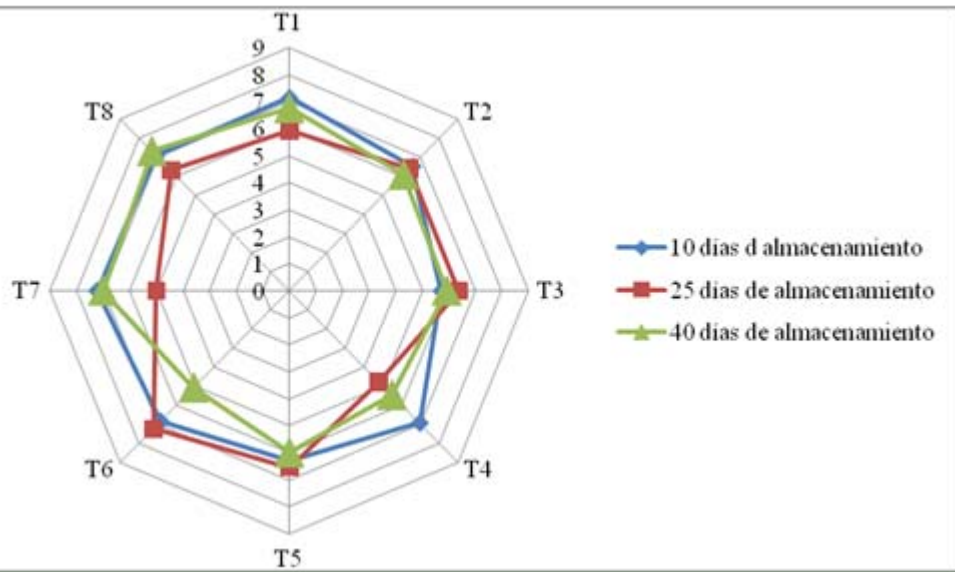


Figura 34. Efecto de los diferentes tratamientos de post cosecha en la apariencia promedio de pimentones obtenidos de un cultivo con fertilización convencional y otro con fertilización orgánica.

Análisis Sensorial

• Aceptabilidad:

Cuadro 9. Aceptabilidad promedio de los pimentones provenientes de un sistema de fertilización orgánica y convencional a los cuales se les aplicó diferentes tratamientos a los 10, 25 y 40 días de almacenamiento.

Tratamiento	Días de almacenamiento					
	10 días		25 días		40 días	
T ₁	6,769	abc	5,846	abc	6,615	abc
T ₂	5,615	abc	5,615	abc	5,769	abc
T ₃	6,000	abc	6,308	abc	5,462	abc
T ₄	7,154	ab	5,692	abc	6,538	abc
T ₅	6,462	abc	6,231	abc	5,692	abc
T ₆	6,000	abc	4,462	c	5,538	abc
T ₇	6,692	abc	6,769	abc	4,923	abc
T ₈	7,538	a	6,308	abc	6,692	abc

Letras diferentes a un costado de cada valor representan diferencias significativas (Tukey: 0,05).

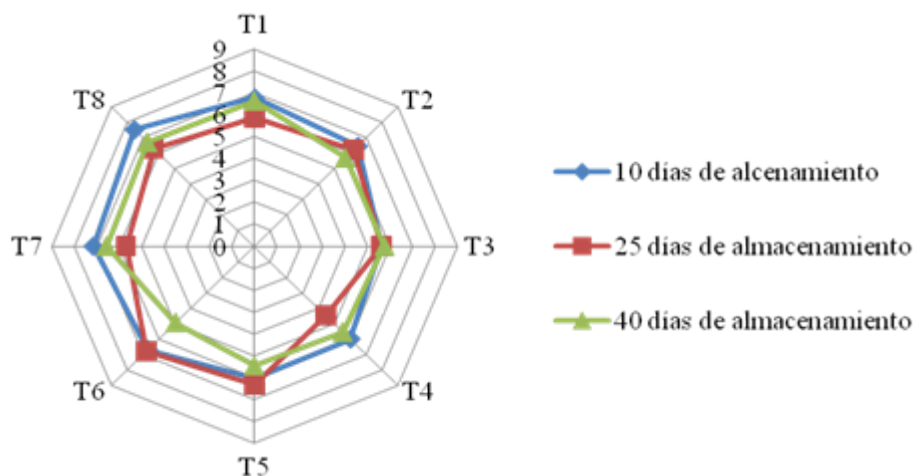


Figura 35. Efecto de los diferentes tratamientos de post cosecha en la aceptabilidad promedio de pimentones obtenidos de un cultivo con fertilización convencional y otro con fertilización orgánica.

Análisis Sensorial

• Sabor

Cuadro 10. Sabor sensorial promedio de los pimentones provenientes de un sistema de fertilización orgánica y convencional a los cuales se les aplicó diferentes tratamientos a los 10, 25 y 40 días de almacenamiento.

Tratamiento	Días de almacenamiento					
	10 días		25 días		40 días	
T ₁	2,531	b	2,831	ab	4,200	ab
T ₂	5,462	ab	4,854	ab	5,825	ab
T ₃	6,000	ab	5,615	ab	4,346	ab
T ₄	4,954	ab	4,246	ab	5,208	ab
T ₅	7,015	ab	4,962	ab	6,369	ab
T ₆	6,308	ab	5,446	ab	6,762	ab
T ₇	5,054	ab	4,892	ab	4,377	ab
T ₈	6,577	ab	6,492	ab	7,338	a

Letras diferentes a un costado de cada valor representan diferencias significativas (Tukey: 0,05).

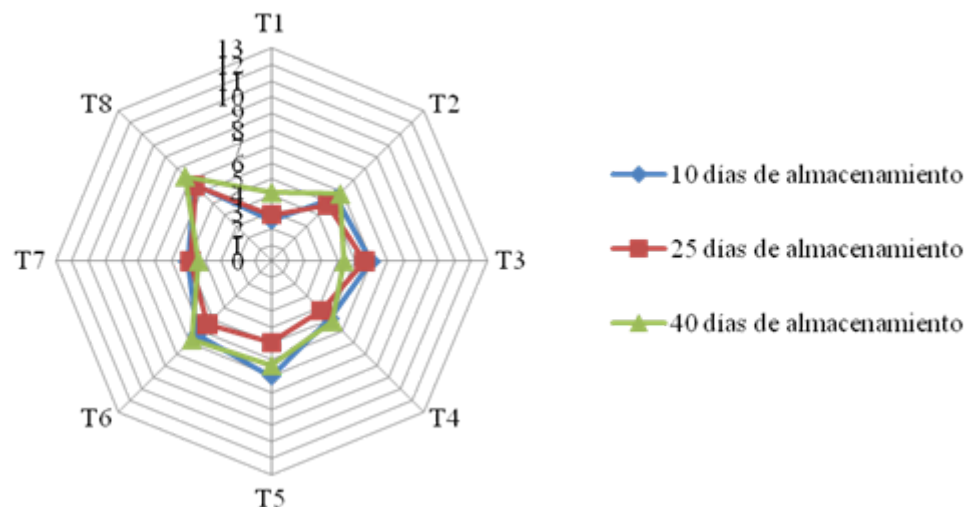


Figura 36. Efecto de los diferentes tratamientos de post cosecha en el sabor sensorial promedio de pimentones obtenidos de un cultivo con fertilización convencional y otro con fertilización orgánica.

Análisis Sensorial

• Color

Cuadro 11. Color sensorial promedio de los pimentones provenientes de un sistema de fertilización orgánica y convencional a los cuales se les aplicó diferentes tratamientos a los 10, 25 y 40 días de almacenamiento.

Tratamiento	Días de almacenamiento					
	10 días		25 días		40 días	
T ₁	4,100	abc	4,915	abc	3,400	c
T ₂	3,900	bc	4,508	abc	8,485	a
T ₃	6,469	abc	6,285	abc	4,154	abc
T ₄	7,246	abc	7,115	abc	5,015	abc
T ₅	7,554	abc	7,515	abc	5,962	abc
T ₆	8,308	abc	8,123	abc	3,546	c
T ₇	4,877	abc	4,177	abc	5,962	abc
T ₈	7,608	abc	7,662	abc	5,308	abc

Letras diferentes a un costado de cada valor representan diferencias significativas (Tukey: 0,05).

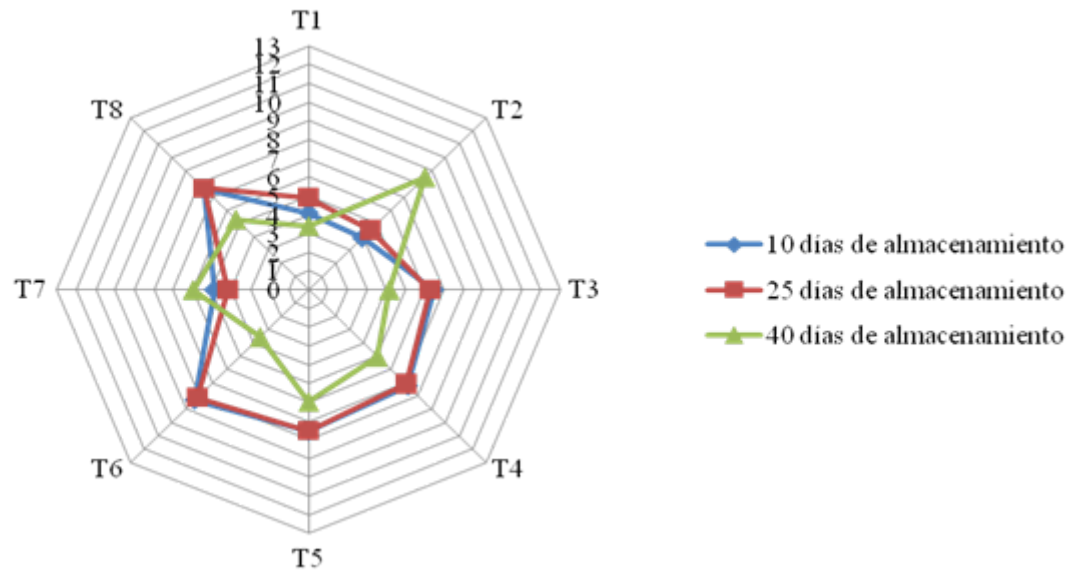


Figura 37. Efecto de los diferentes tratamientos de post cosecha en el color sensorial promedio de pimentones obtenidos de un cultivo con fertilización convencional y otro con fertilización orgánica.

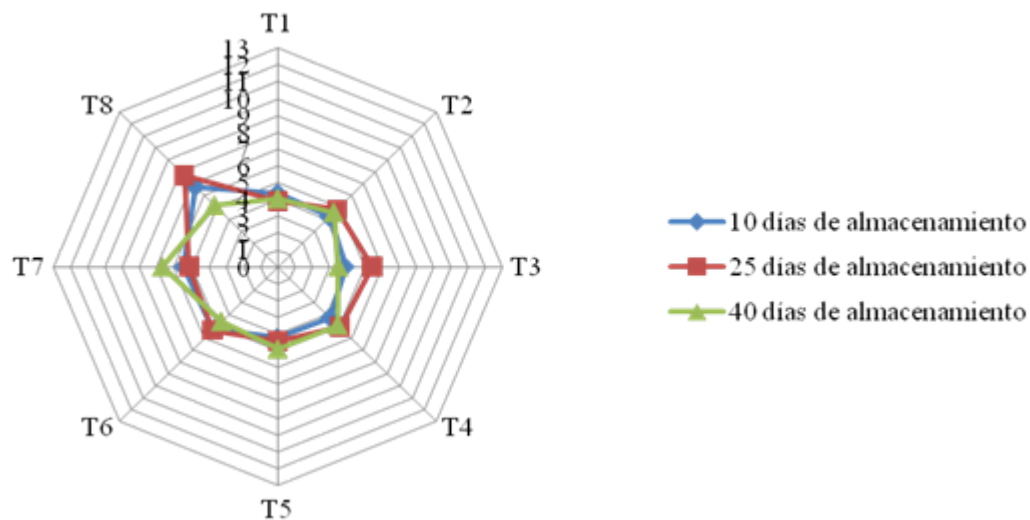
Análisis Sensorial

• Aroma

Cuadro 12. Aroma sensorial promedio de los pimentones provenientes de un sistema de fertilización orgánica y convencional a los cuales se les aplicó diferentes tratamientos a los 10, 25 y 40 días de almacenamiento.

Tratamiento	Días de almacenamiento		
	10 días	25 días	40 días
T ₁	4,385 a	3,892 a	4,062 a
T ₂	4,215 a	4,838 a	4,577 a
T ₃	3,900 a	5,438 a	3,500 a
T ₄	4,285 a	5,069 a	4,900 a
T ₅	4,215 a	4,408 a	4,908 a
T ₆	5,315 a	5,346 a	4,615 a
T ₇	5,462 a	5,131 a	6,669 a
T ₈	6,738 a	7,654 a	5,177 a

Letras diferentes a un costado de cada valor representan diferencias significativas (Tukey: 0,05).



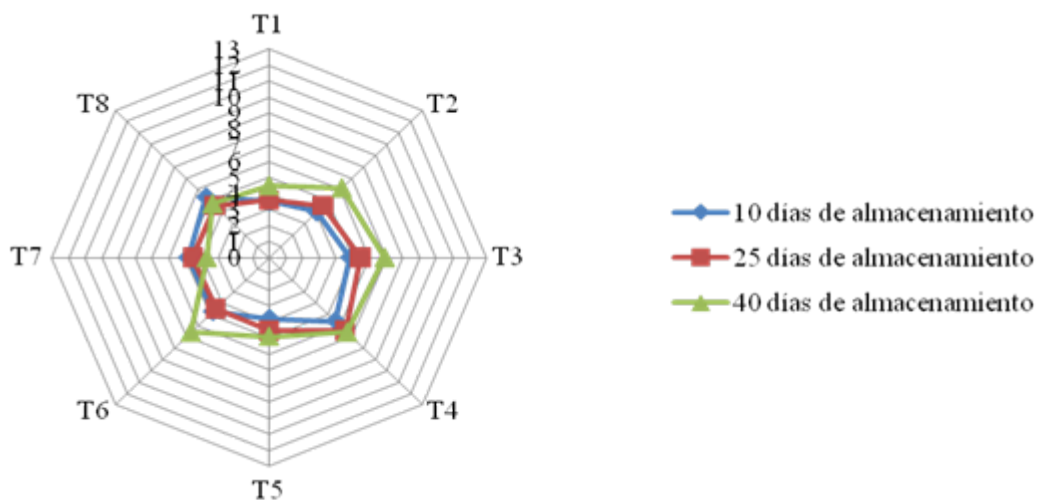
Análisis Sensorial

•Textura

Cuadro 13. Textura sensorial promedio de los pimentones provenientes de un sistema de fertilización orgánica y convencional a los cuales se les aplicó diferentes tratamientos a los 10, 25 y 40 días de almacenamiento.

Tratamiento	Días de almacenamiento		
	10 días	25 días	40 días
T ₁	3,500 a	3,569 a	4,500 a
T ₂	4,023 a	4,562 a	6,146 a
T ₃	4,838 a	5,492 a	6,915 a
T ₄	5,608 a	6,454 a	6,600 a
T ₅	3,808 a	4,538 a	4,931 a
T ₆	4,785 a	4,515 a	6,608 a
T ₇	4,877 a	4,569 a	3,723 a
T ₈	5,362 a	4,585 a	4,769 a

Letras diferentes a un costado de cada valor representan diferencias significativas (Tukey: 0,05).



Daño por Frío



Figura 44. Daño por frío observado en pimentones en todo el periodo del estudio. A: a los 10 días de almacenamiento; B. a los 25 días de almacenamiento; C. a los 40 días de almacenamiento.

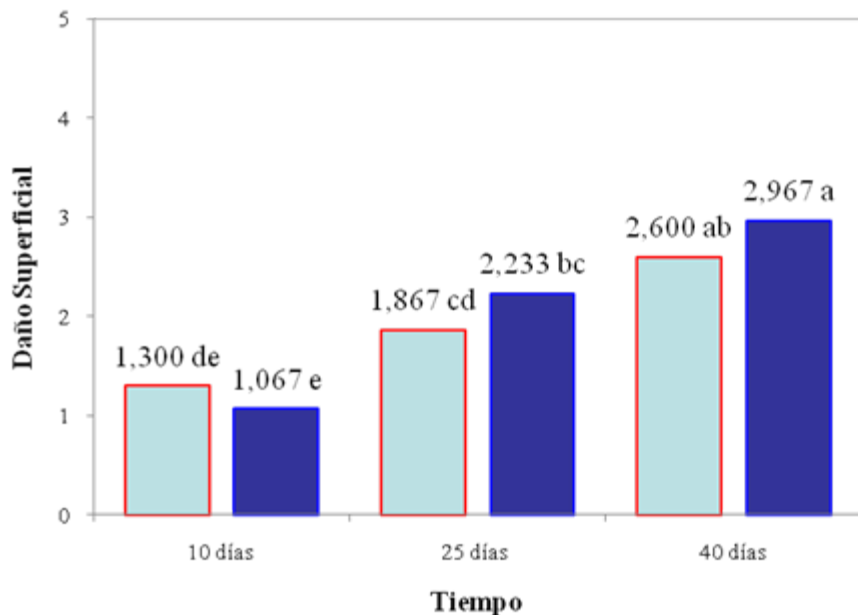


Figura 45. Efecto de la Cera de recubrimiento Decco 225, sobre el daño por frío superficial a los 10, 25 y 40 días de almacenamiento a 9 °C y a 90% de humedad relativa.

Letras diferentes muestran diferencias significativas (Tukey= 0,05)

□ Tratamiento-Testigo
■ Tratamiento-Cera

Conclusiones

- No existió efecto de los tratamientos de post cosecha; adición de cera Decco 225® y atmosfera modificada (AM) sobre el peso, el diámetro y los sólidos solubles de los pimientos.
- Si bien se observó una leve diferencia de los atributos asociados a la maduración de los pimientos con el tipo de fertilización aplicada en pre cosecha; sin embargo, no fueron significativas y por ende no afectó la conservación de los mismos una vez cosechados.
- La adición de cera Decco 225® permitió mantener el color verde de los pimientos, no ocurriendo lo mismo al utilizar atmosfera modificada.
- Tanto la adición de cera y el uso de AM contribuyeron a mantener el % ácido cítrico de los frutos.
- El uso de AM permitió una mayor valoración de los pimientos por los panelistas evaluadores, no ocurriendo distinción alguna al utilizar la adición de cera.
- Los panelistas evaluaron con mejor puntuación pimientos con fertilización orgánica, particularmente los atributos; aroma y sabor.
- El uso de láminas plástica en la AM, permitió disminuir el daño por frío de los pimientos evaluados y siendo más efectiva que la adición de la cera.