

EFFECTO DEL QUIEBRE DE TEMPERATURA EN ALMACENAMIENTO REFRIGERADO SOBRE LA CONSERVACIÓN Y CALIDAD DE PALTAS (*Persea americana* Mill.) CV. HASS

P. Undurraga¹, J. A. Olaeta¹ y P. Canessa¹

¹ Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. San Francisco s/n La Palma Quillota. Chile. Correo electrónico: pundurra@ucv.cl

Para evaluar el efecto que produce un quiebre de temperatura sobre la calidad y conservación de la fruta en almacenamiento, paltas del cv. Hass fueron cosechadas con 2 estados de madurez (10 -12% y 13-15% de aceite), pesadas y refrigeradas a $7 \pm 1^{\circ}\text{C}$ y 90 – 95% de humedad relativa, por 20, 25 y 30 días. A los 15 días, parte de la fruta fue sometida a un quiebre de temperatura, por 24 horas, el 50% a 15°C y el otro 50% a 25°C , y otro grupo por 48 horas, a 15 y 25°C , respectivamente, manteniéndose un testigo sin quiebre de temperatura. Al término de cada periodo de almacenamiento, se evaluó: pérdida de peso, resistencia de la pulpa a la presión (RPP), color de epidermis, desórdenes fisiológicos y daños patológicos. Posteriormente, la fruta se dejó ablandar a temperatura ambiente hasta 1.84 k de RPP, volviéndose a evaluar las mismas variables. Quiebres de frío a 15°C , hasta por 2 días, no producen una disminución en la vida de poscosecha y calidad final de la fruta, hasta los 30 días de almacenamiento, en ambos estados de madurez. Quiebres de frío a 25°C por 2 días, producen un ablandamiento prematuro, una disminución del croma y luminosidad, sin presencia de patógenos ni desórdenes fisiológicos. Quiebres de frío a 25°C por 1 ó 2 días, producen mayor pérdida de peso, que los otros tratamientos, evaluados en los 3 tiempos de refrigeración.

Palabras clave: madurez, calidad, poscosecha, resistencia de la pulpa a la presión, ablandamiento.

EFFECT OF COLD BREAK DURING REFRIGERATED STORAGE ON CONSERVATION AND QUALITY OF HASS AVOCADOS (*Persea americana* Mill.)

P. Undurraga¹, J. A. Olaeta¹ and P. Canessa¹

¹ Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. San Francisco s/n La Palma Quillota. Chile. Email: pundurra@ucv.cl

In order to evaluate the effect of a temperature break on the quality and conservation of stored fruit, Hass avocados were harvested at 2 stages of ripeness (10-12% and 13-15% oil) weighed, refrigerated at $7 \pm 1^{\circ}\text{C}$ and 90-95% of relative humidity, for 20, 25 and 30 days. On day 15, part of the fruit was subjected to a temperature break, for 24 hours, 50% at 15°C (59°F) and the other half at 25°C (77°F), and another group for 48 hours at 15 and 25°C , respectively, keeping a control with no temperature break. At the end of every storage period, the following was determined: weight loss, pulp resistance to pressure (PRP), epidermis color, physiological disorders and pathological damages. Subsequently, the fruit was left to soften at ambient temperature up to 1.81 kg of

PRP, with the same variables being evaluated again. Cold breaks at 15°C (59°F) for 2 days maximum, do not provoke a reduction in the post-harvest life and final quality of the fruit, until 30 days of storage, in both ripeness stages. Cold breaks at 25°C (77°F) for 2 days cause an early softening, a decrease of chroma and brightness with absence of pathogens and physiological disorders. Cold breaks at 25°C for 1 or 2 days cause a greater weight loss than the other treatments, evaluated during the 3 refrigeration periods.

Key words: Maturity, Quality, Post-harvest, Pulp Resistance to Pressure, Softening.

1. Introducción

En Chile se ha producido un considerable aumento en exportación de paltas, encontrándose nuestro país entre los cinco principales productores del mundo, con una producción de más de 160.000 ton anuales, cifra que en los próximos años debiera aumentar, especialmente por la cantidad de superficie plantada que aún no entra en plena producción (ODEPA, 2007).

En un escenario como el señalado, se espera una sobre oferta, por lo cual será importante diversificar las exportaciones; siendo Europa y Japón, aunque lejanos, mercados interesantes para Chile.

Antecedentes sobre aspectos logísticos de manejo de la refrigeración, especialmente concerniente al quiebre de la cadena de frío en el almacenamiento refrigerado, son poco conocidos y podrían ser requeridos ante viajes de tan larga duración para la fruta, especialmente por la variación de calidad y de aspectos organolépticos que pudieran afectarla.

Muñoz *et al.* (1998) trabajando en frutos de mango, señalan que alzas de temperaturas producidas en el almacenamiento refrigerado, provocarían un ablandamiento más acelerado, un aumento en la pérdida de peso y un adelanto en el cambio de color.

Según Olaeta y Undurraga (1995), la cosecha en la variedad Hass no debe efectuarse con un contenido de aceite inferior a 10,9% sin manifestación de cambio de color y para su almacenamiento, la temperatura recomendada es de 5 a 7± 1°C (Faubion *et al.*, 1991; Alique y Zamorano, 1998; Vuthapanich y Hofman, 1998).

De acuerdo con lo señalado por Muñoz *et al.* (1998), es esperable que quiebres en la temperatura de almacenamiento refrigerado de la palta provoquen situaciones similares a las encontradas en mango, lo que afectaría su calidad de venta en mercados lejanos.

En el presente ensayo se evaluó el efecto de la duración y temperatura del quiebre de frío, sobre la vida útil y calidad final de la palta cv. Hass, cosechada

con dos estados de madurez, y almacenadas por 20, 25 y 30 días a temperaturas de $7 \pm 1^\circ\text{C}$.

2. Materiales y Métodos

En la Estación Experimental La Palma de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, ubicada en la localidad de Quillota (Latitud $32^\circ 49's$., Longitud $71^\circ 16'w$), se cosecharon 300 paltas cv. Hass de 200-230 g, 150 con 10 a 12% y 150 con 13 a 15% de aceite.

Los 150 frutos, de cada estado madurez, fueron trasladados al Laboratorio, pesados y separados en 3 grupos, para constituir, en cada uno de ellos, 3 ensayos. En el primer ensayo, los frutos se almacenaron hasta 20 días, en el segundo hasta 25 y en el tercero hasta 30 días, a $7 \pm 1^\circ\text{C}$ y 90 – 95% de humedad relativa.

A 120 frutos del primer estado de madurez, se les sometió a un quiebre de temperatura a los 15 días de almacenamiento refrigerado, 60 frutos por 24 horas y 60 por 48 horas: 30 frutos a 15°C y 30 a 25°C , después de lo cual se retornaron a cámara a las condiciones iniciales, dejando como control 30 frutos sin quiebre de temperatura. Lo anterior, se repitió para el segundo estado de madurez, resultando un total de 6 ensayos.

Para cada ensayo, se evaluó a salida de cámara: pérdida de peso (%), resistencia de la pulpa a la presión (presionómetro Efeggi de vástago 8 mm de diámetro), color de epidermis (colorímetro MINOLTA CR-200; valores expresados en CIElab modificados por Mc Guire, 1992), desórdenes fisiológicos (porcentaje de daño) y daños patológicos (porcentaje de daño). Posteriormente, la fruta se dejó ablandar a temperatura ambiente hasta alcanzar la madurez de consumo (1,84 k RPP), evaluándose las mismas variables. Además, se realizó un panel de evaluación sensorial, midiendo mediante una escala hedónica: sabor, color de pulpa y consistencia (Cuadro 1).

Cuadro 1. Escala hedónica para sabor, color de pulpa y consistencia.

Sabor y color de pulpa	Consistencia	Valor
Me agrada mucho	Muy firme	1
Me agrada	Firme	2
Indiferente	Intermedia	3
Me desagrada	Blanda	4
Me desagrada mucho	Muy blanda	5

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, donde la unidad experimental fue una palta, con cinco repeticiones. El análisis de varianza se realizó a través de la prueba de Fisher y para el caso de existir diferencia entre los tratamientos, el Test de Tukey ($p \leq 0.05$).

Las variables cualitativas (análisis sensorial) fueron analizadas mediante el Test no paramétrico de Friedman ($p \leq 0.05$).

3. Resultados y discusión

Referente a la resistencia de la pulpa a la presión, a salida de almacenamiento refrigerado, en ambos estados de madurez, en todos los ensayos, no hubo un efecto significativo entre los tratamientos (Cuadros 2 y 3).

Cuadro 2. Efecto de quiebres de temperatura sobre la resistencia de la pulpa a la presión (k) de palta cv Hass cosechada con 10 a 12% de aceite a salida del almacenamiento refrigerado.

Tratamientos	20 días	25 días	30 días
Testigo	12.24 a	12.24 a	12.24 a
Quiebre a 15°C 1 día	12.24 a	12.24 a	12.24 a
Quiebre a 25°C 1 día	12.24 a	12.24 a	12.24 a
Quiebre a 15°C 2 días	12.24 a	12.24 a	12.24 a
Quiebre a 25°C 2 días	12.24 a	11.93 a	12.24 a

Medias con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza según el Test de Tukey ($p \leq 0.05$).

Cuadro 3. Efecto de quiebres de temperatura sobre la resistencia de la pulpa a la presión (k) de palta cv Hass cosechada con 13 a 15% de aceite a salida del almacenamiento refrigerado.

Tratamientos	20 días	25 días	30 días
Testigo	12.24 a	12.24 a	12.24 a
Quiebre a 15°C 1 día	12.24 a	12.24 a	12.24 a
Quiebre a 25°C 1 día	12.24 a	12.24 a	12.24 a
Quiebre a 15°C 2 días	12.24 a	12.24 a	12.24 a
Quiebre a 25°C 2 días	12.24 a	12.24 a	12.24 a

Medias con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza según el Test de Tukey ($p \leq 0.05$).

Después del período de ablandamiento, en paltas cosechadas con un 10 a 12% de aceite, se determinó que hubo un efecto significativo de los tratamientos sólo en los ensayos con paltas almacenadas por 20 y 25 días (Cuadro 4). Sin embargo, en el segundo estado de madurez, no hubo diferencias entre los tratamientos, en todos los ensayos (Cuadro 5).

Lo anterior, podría ser un indicador de que a un menor nivel de madurez, la palta presentaría una mayor susceptibilidad a las fluctuaciones de temperatura que podrían ocurrir durante su almacenamiento refrigerado.

Cuadro 4. Efecto de quiebres de temperatura sobre la resistencia de la pulpa a la presión (k) de palta cv Hass cosechada con 10 a 12% de aceite, después del ablandamiento.

Tratamientos	20 días (14)	25 días (12)	30 días (10)
Testigo	0.49 ab	0.20 a	0.32 a

Quiebre a 15°C 1 día	0.61 a	0.18 ab	0.23 a
Quiebre a 25°C 1 día	0.53 ab	0.13 b	0.23 a
Quiebre a 15°C 2 días	0.45 ab	0.15 b	0.19 a
Quiebre a 25°C 2 días	0.42 b	0.14 b	0.24 a

Medias con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza según el Test de Tukey ($p \leq 0,05$).

El nº entre paréntesis indica los días transcurridos entre salida de almacenamiento refrigerado y la evaluación sensorial.

Cuadro 5. Efecto de quiebres de temperatura sobre la resistencia de la pulpa a la presión (k) de palta cv Hass cosechada con 13 a 15% de aceite, después del ablandamiento.

Tratamientos	20 días (10)	25 días (8)	30 días (7)
Testigo	0.38 a	0.22 a	0.30 a
Quiebre a 15°C 1 día	0.36 a	0.76 a	0.29 a
Quiebre a 25°C 1 día	0.36 a	0.21 a	0.35 a
Quiebre a 15°C 2 días	0.32 a	0.26 a	0.30 a
Quiebre a 25°C 2 días	0.86 a	0.38 a	0.27 a

Medias con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza según el Test de Tukey ($p \leq 0,05$).

El nº entre paréntesis indica los días transcurridos entre salida de almacenamiento refrigerado y la evaluación sensorial.

En cuanto al porcentaje de pérdida de peso, en ambos estados de madurez, se determinó que las mayores pérdidas se produjeron en los tratamientos que poseían una mayor temperatura del quiebre de frío (25°C). Lo anterior, se debe básicamente al proceso de transpiración, motivado por la disminución de presión de vapor causada por la mayor temperatura de la atmósfera externa que rodea el fruto (Milne, 1997), lo cual coincide con Aguirre (1994), quien señala que la pérdida de peso se debe principalmente a la pérdida de agua por transpiración (Figura 1 y 2).

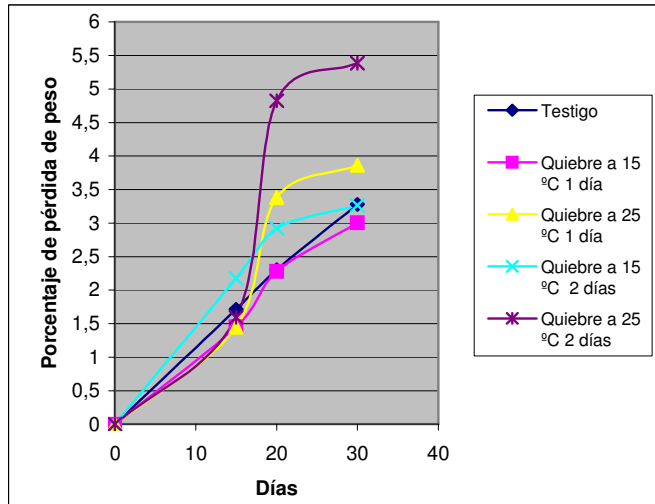


Figura 1. Efecto de quiebres de temperatura sobre la evolución del porcentaje pérdida de peso de paltas cv. Hass, a salida de almacenamiento refrigerado (10 – 12%).

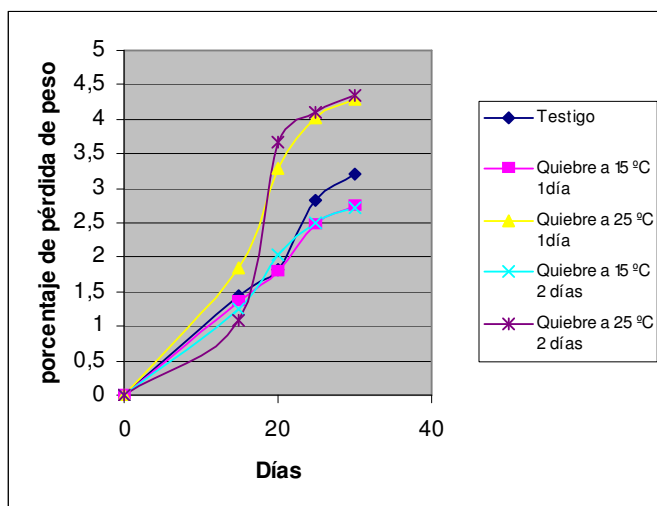


Figura 2. Efecto de quiebres de temperatura sobre la evolución del porcentaje pérdida de peso de paltas cv. Hass, a salida de almacenamiento refrigerado (13-15%).

Para el caso de la intensidad del color (croma), en el primer estado de madurez, se determinó que en los ensayos a los 20 y 25 días de almacenamiento refrigerado, el croma más bajo (más oscuro) lo presentó el tratamiento con quiebre de frío a 25°C por dos días, el que mostró diferencias sólo con el tratamiento con quiebre de frío por un día a 15°C (Cuadro 6). Sin embargo, en el segundo estado de madurez, los quiebres de frío no produjeron diferencias del croma a salida de cámara refrigerada (Cuadro 7).

Este comportamiento es similar a lo ocurrido con la resistencia de la pulpa a la presión a iguales tratamientos.

Cuadro 6. Efecto de quiebres de temperatura sobre el croma a la salida del almacenamiento refrigerado para cada ensayo, con fruta cosechada con 10 a 12% de aceite.

Tratamientos	20 días	25 días	30 días
Testigo	17.81 ab	16.26 ab	14.64 a
Quiebre a 15°C 1 día	19.16 a	16.89 ab	15.51 a
Quiebre a 25°C 1 día	14.68 ab	17.56 a	15.85 a
Quiebre a 15°C 2 días	15.81 ab	17.98 a	14.41 a
Quiebre a 25°C 2 días	12.91 b	11.60 b	13.95 a

Medias con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza según el Test de Tukey ($p \leq 0,05$).

Cuadro 7. Efecto de quiebres de temperatura sobre el croma a la salida del almacenamiento refrigerado para cada ensayo, con fruta cosechada con 13 a 15% de aceite.

Tratamientos	20 días	25 días	30 días
Testigo	12.37 a	12.92 a	17.09 a
Quiebre a 15°C 1 día	12.62 a	14.69 a	13.08 a
Quiebre a 25°C 1 día	11.14 a	10.44 a	11.82 a
Quiebre a 15°C 2 días	17.20 a	16.15 a	16.80 a
Quiebre a 25°C 2 días	13.91 a	13.16 a	14.47 a

Medias con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza según el Test de Tukey ($p \leq 0,05$).

Al comparar el croma de la fruta a salida del almacenamiento refrigerado con la fruta al momento de evaluación sensorial, se puede decir que a medida que ésta madura baja su intensidad de color, por lo que se puede inferir que existe una tendencia a disminuir el croma a medida que aumenta la intensidad del quiebre, en cuanto a temperatura y días de duración (Cuadro 8 y 9). Esto estaría influenciado por las alzas térmicas, las cuales serían las responsables de adelantar el proceso de maduración, lo cual provocaría la destrucción de la clorofila producto de la acción de las enzimas (clorofilasas), que llevarían al fruto al cambio de color, debido a que los pigmentos, según Madrid, Boronat y Rosauero (1998) estarían ligados al proceso de maduración del fruto, dando lugar a cambios típicos de color que se producen durante la maduración, lo cual explicaría la disminución en la intensidad de color.

En el análisis sensorial, para el primer estado de madurez, se determinó que no hubo un efecto significativo de los tratamientos en ninguno de los ensayos.

Cuadro 8. Efecto de quiebres de temperatura los sobre el croma, al momento de la evaluación sensorial para cada ensayo, con fruta cosechada con 10 a 12% de aceite.

Tratamientos	20 días (14)	25 días (12)	30 días (10)
Testigo	5.01 a	2.95 a	3.06 a
Quiebre a 15°C 1 día	5.49 a	2.95 a	2.79 a
Quiebre a 25°C 1 día	4.55 a	2.99 a	2.07 a
Quiebre a 15°C 2 días	5.13 a	2.49 a	2.81 a
Quiebre a 25°C 2 días	3.90 a	2.66 a	2.44 a

Medias con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza según el Test de Tukey ($p \leq 0,05$).

El nº entre paréntesis indica los días transcurridos entre salida de almacenamiento refrigerado y la evaluación sensorial.

Cuadro 9. Efecto de quiebres de temperatura sobre el croma, al momento de la evaluación sensorial para cada ensayo, con fruta cosechada con 13 a 15% de aceite.

Tratamientos	20 días (10)	25 días (8)	30 días (7)
Testigo	2.34 a	2.28 a	1.73 a
Quiebre a 15°C 1 día	2.45 ab	2.54 a	1.55 a
Quiebre a 25°C 1 día	1.90 a	2.29 a	1.39 a
Quiebre a 15°C 2 días	2.33 a	2.53 a	1.74 a
Quiebre a 25°C 2 días	4.18 b	3.57 a	1.76 a

Medias con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza según el Test de Tukey ($p \leq 0.05$).

El nº entre paréntesis indica los días transcurridos entre salida de almacenamiento refrigerado y la evaluación sensorial.

El panel de evaluación sensorial determinó, para ambos estados de madurez, que los quiebres de frío no tuvieron efectos en el sabor, consistencia y color de la pulpa, en todos los ensayos. Esto indicaría que para estos efectos, los quiebres de temperatura y sus tiempos de duración, en todos los ensayos, no incidieron en producir un deterioro en la calidad final de la fruta. Los resultados variaron de indiferente a bueno en el caso del sabor y color de la pulpa, y en el caso de la consistencia de firme a blanda (Cuadro 10 y 11).

Cuadro 10. Efecto de quiebres de temperatura sobre el sabor, consistencia y color de la pulpa para cada ensayo, al momento de la evaluación sensorial, con fruta cosechada con 10 a 12% de aceite.

Tratamientos	Sabor			Consistencia			Color de pulpa		
	20 días (14)	25 días (12)	30 días (10)	20 días (14)	25 días (12)	30 días (10)	20 días (14)	25 días (12)	30 días (10)
Testigo	3 a	2.8 a	3 a	4 a	2.8 a	3 a	3.2 a	3 a	3.4 a
Quiebre a 15°C 1 día	3.2 a	3 a	3 a	4 a	2.2 a	3 a	3.6 a	3 a	2.8 a
Quiebre a 25°C 1 día	2.6 a	3 a	3 a	4 a	3 a	3 a	3.2 a	3 a	2.8 a
Quiebre a 15°C 2 días	3.2 a	3.2 a	3 a	4 a	3 a	3 a	4 a	3 a	3 a
Quiebre a 25°C 2 días	3 a	3 a	3 a	4 a	3 a	3 a	3 a	3 a	3 a

Medias con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza según el Test de Tukey ($p \leq 0.05$).

El nº entre paréntesis indica los días transcurridos entre salida de almacenamiento refrigerado y la evaluación sensorial.

Cuadro 11. Efecto de quiebres de temperatura sobre el sabor, consistencia y color de la pulpa para cada ensayo, al momento de la evaluación sensorial, con fruta cosechada con 13 a 15% de aceite.

Tratamientos	Sabor			Consistencia			Color de pulpa		
	20 días (10)	25 días (8)	30 días (7)	20 días (10)	25 días (8)	30 días (7)	20 días (10)	25 días (8)	30 días (7)
Testigo	3.8 a	3.8 a	3 a	4.2 a	2.8 a	3 a	4 a	3.6 a	3.2 a
Quiebre a 15°C 1 día	4.4 a	2.4 a	3.2 a	3.8 a	2 a	2.8 a	4 a	3.2 a	2.8 a
Quiebre a 25°C 1 día	3.8 a	3 a	3.6 a	3 a	3 a	3 a	4 a	3 a	3.4 a
Quiebre a 15°C 2 días	4 a	3 a	3 a	3 a	2.8 a	3.2 a	4 a	3.8 a	3 a
Quiebre a 25°C 2 días	4 a	3.8 a	3.2 a	4 a	3.4 a	3 a	4 a	4.4 a	3.6 a

Medias con letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas de acuerdo al análisis de varianza según el Test de Tukey ($p \leq 0.05$).

El nº entre paréntesis indica los días transcurridos entre salida de almacenamiento refrigerado y la evaluación sensorial.

En ninguno de los ensayos se detectó la presencia de patógenos ni desórdenes fisiológicos durante el almacenamiento refrigerado ni en el período de ablandamiento, indicando que los quiebres de frío no provocarían ningún efecto sobre estos parámetros.

4. Conclusiones

Quiebres de frío, producidos a los 15 días de almacenamiento refrigerado ($7 \pm 1^\circ\text{C}$), a 15°C , hasta por 2 días, en palta cv. Hass, cosechada con 10-12 ó 13-15% de aceite, no producen una disminución en la vida de poscosecha y calidad final de la fruta, hasta los 30 días de almacenamiento.

Quiebres de frío, producidos a los 15 días de almacenamiento refrigerado ($7 \pm 1^\circ\text{C}$), a 25°C por 2 días en paltas cv. Hass, cosechada con 10-12 % de aceite, producen un ablandamiento prematuro, una disminución del croma, sin presencia de patógenos ni desórdenes fisiológicos.

Quiebres de frío, producidos a los 15 días de almacenamiento refrigerado ($7 \pm 1^\circ\text{C}$), a 25°C por 1 ó 2 días, producen mayor pérdida de peso, evaluados en 3 tiempos de refrigeración (20, 25 y 30 días), en ambos estados de madurez.

5. Literatura citada

Aguirre, M 1994. Efectos del anhídrido carbónico y atmósfera controlada en la calidad de postcosecha de frutos de (*Persea americana* Mill.) cv. Fuerte. Tesis Ms. Sc. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 103p.

Alique, R. y Zamorano, J. 1998. Conservación en frío de Aguacate y Chirimoya. In: V Jornadas Andaluzas de frutos tropicales. Sevilla, Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, A.G. Novograf, S.A. pp. 171-196.

Faubion, D.; Mitchell, G.; Mayer, G. and Arpaia, M. 1991. Response of "Hass" avocado to postharvest storage in controlled atmosphere conditions. University of California. World Avocado Congress II proceedings. Orange, april 21-26, 1991. pp 467- 472.

Madrid, R.; Boronat, M. y Rosauo, C. 1998. Evolución del color superficial de los frutos. Índice de Madurez. Agrícola Vergel N° 196: 210 –218.

Mc Guire, R. 1992. Reporting of Objective Color Measurements. HortScience, 27(12): 1254-1255.

Milne, D. 1998. Avocado Quality assurance; who?, where?, when?, how?. Talking avocado 9(1): 24-27.

- Muñoz, V.; Lizana, A.; Luchsinger, L. y Galletti, L. 1998. Efectos de la fluctuación térmica en Postcosecha sobre la evolución de la madurez en frutos de mango (*Mangifera indica L.*) cv. Piqueño. *Simiente* 68 (1-4): 35-44.
- Oficina De Estudios De Políticas Agrarias (ODEPA), 2007. Frutales: Producción estimada de huertos industriales. Disponible en. <http://www.odepa.gob.cl/>
- Olaeta, J. y Undurraga, P. 1995. Estimación del índice de madurez en paltas. Tecnologías de cosecha y postcosecha de frutas y hortalizas. Guanajuato, Procedimientos de la conferencia internacional. pp 421-426.
- Vuthapanich, S. and Hofman, P. 1998. Cold storage - using lower temperatures. *Talking Avocado* 8(1): 23.