

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**MEMORIA DE TITULO**

**COMPORTAMIENTO DE FRUTOS DE  
PALTO (*Persea americana* Mili.) VAR. HASS  
ALMACENADOS A DIFERENTES  
CONCENTRACIONES DE CO<sub>2</sub> Y O<sub>2</sub>**

**CLAUDIA ANDREA GÓMEZ MORALES**

**SANTIAGO - CHILE**  
**2000**

# CONTENIDO

**Resumen**

**Summary**

**Introducción**

**Materiales y Métodos**

**Resultados y Discusión**

Contenido estimado de aceite

Resistencia del *fruto* a la presión

Color de cubrimiento

Color externo

Color del mesocarpio

Color del endocarpio

Deshidratación

Desórdenes fisiológicos

Pardeamiento de fibras

Pardeamiento interno

Intensidad

Superficie (%)

Pudriciones

Aceptabilidad

Apariencia

**Conclusiones**

**Literatura citada**

**Anexo 1**

**Apéndice I**

**Apéndice II**

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de distintas concentraciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> en el almacenaje de postcosecha de frutos de palto var. Hass, de dos fechas de cosecha (M<sub>1</sub>: 12 Nov 1999 y M<sub>2</sub>: 13 Enero 2000). La fruta fue almacenada a 4°C y 90% HR por 24 y 35 días bajo las siguientes combinaciones de gases (% CO<sub>2</sub> / O<sub>2</sub>): 13/7, 10/10, 6/5 y 0/21 (testigo). Las evaluaciones se realizaron a los 24 y 35 días en Atmósfera Controlada (AC) más 5 días en aire a 4°C; posteriormente, se evaluó a los 5 días después de cada salida de frío, simulando un período de maduración a 20°C. Finalmente, se evaluó a los 7 y 8 días posteriores a cada salida de frío, respectivamente.

Los parámetros evaluados fueron: contenido de humedad, resistencia de la pulpa a la presión, color de cubrimiento, color (claridad, tono y saturación) de pulpa (mesocarpio y endocarpio) y de la epidermis, pérdida de peso, pudriciones, desórdenes fisiológicos, aceptabilidad y apariencia

La atmósfera controlada mostró efectos positivos en la conservación de la fruta al disminuir la incidencia de desórdenes fisiológicos, retardar el color de cubrimiento y la evolución del color externo de la piel, mantener el color interno (mesocarpio y endocarpio) inicial, y evitar el ablandamiento excesivo de los frutos, destacándose la buena aceptación de los frutos en los tratamientos con concentraciones altas de CO<sub>2</sub>, 13/7 y 10/10 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>)

Se observó un mayor beneficio de la AC en la fruta del segundo estado de madurez, contrastando con los frutos de M, los cuales mostraron como principal limitante un alto grado de deshidratación, una mayor incidencia de desórdenes fisiológicos y pudriciones, además de menor resistencia de la pulpa a la presión, logrando al final un menor contenido de aceite.

Para ambos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>), las combinaciones 13/7, 10/10, al igual que 6/5 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) mantienen en condiciones óptimas la calidad de los frutos durante todo el período de almacenamiento, apropiada para el transporte marítimo, permitiendo su conservación por un período de 35 días de almacenamiento en AC, más 5 días de guarda en frío (4°C) en ausencia de AC, sumado a un período de maduración de 8 días en aire a 20°C.

Palabras claves: Palta, *Persea americana*, atmósfera controlada, postcosecha

## SUMMARY

The purpose of this research was to evaluate the effect of different CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> concentrations during the storage of avocado fruit cv. Hass. The fruit was harvested in two dates (M<sub>1</sub>: Nov. 12 1999 and M<sub>2</sub>: Jan. 15, 2000) and stored at 4°C (90% RH) for 24 and 35 days under the following conditions (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>): 13/7, 10/10, 6/5 y 0/21 (control). The evaluations were done after 24 and 35 days in Controlled Atmosphere (CA) plus 5 days in air at 4°C; later on, 5 days at 20°C in air as a ripening period after each cold storage. Finally, the evaluations were done at 7 and 8 days after each coldstorage period respectively.

The parameters measured were: humidity content, fruit firmness, dehydration, cover color, external and internal (mesocarp and endocarp) color (lightness, hue, chroma), physiologic disorders, decay, acceptability and appearance.

The controlled atmosphere caused positive effects preserving the quality of the fruit by decreasing the incidence of physiologic disorders; slow color epidermis cover and the evolution of the external color of the skin, maintaining the initial internal color (mesocarp and endocarp), and avoid the excessive softening of the fruit, keeping the good acceptance of the fruit in the treatments with high CO<sub>2</sub> concentrations, 13/7 and 10/10 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>).

Fruit of late harvest were mostly benefit from CA, contrasting with M<sub>1</sub> fruit being the most important limitation the high degree of dehydration, increasing incidence of physiologic disorders and decay, decreasing fruit firmness and oil content.

For both stages of maturity (M<sub>1</sub> and M<sub>2</sub>), the combinations 13/7, 10/10, as well as 6/5 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>), maintain the quality of the fruit in good condition during the whole period of coldstorage, appropriate for sea transportation. This allows a period of 35 days of storage in AC plus 5 days at 4°C in absence of CA, added to a ripening period of 8 days in air at 20°C.

Key words: Avocado, *Persea americana*, controlled atmosphere, postharvest.

**COMPORTAMIENTO DE FRUTOS DE PALTO (*Persea americana* Mill.)  
VAR. HASS ALMACENADOS A DIFERENTES  
CONCENTRACIONES DE CO<sub>2</sub> Y O<sub>2</sub>.**

**INTRODUCCIÓN**

El palto (*Persea americana* Mill.) se encuentra distribuido en Chile entre la I y VII Región, ocupando una superficie estimada de 18.788 ha para el año 2000 (ODEPA, 2000).

La superficie cultivada con paltos en Chile ha aumentado aproximadamente al doble durante la última década (INE, 1997). Al mismo tiempo, la producción nacional se ha incrementado, pasando de 37.580 ton en la temporada 1990/1991 a 82.000 ton en la temporada 1998/1999, con una proyección de 86.100 ton para la temporada 1999/2000 (ODEPA, 2000).

Los principales mercados de la palta para las exportaciones chilenas son EE.UU., Latinoamérica, Europa y Lejano Oriente, siendo los dos primeros los más importantes con volúmenes de 3.976.684 y 119.137 cajas respectivamente durante la temporada 1998/1999 (CFFA, 2000).

El mejor método de transporte sería vía aérea, pero presenta un alto costo para bajos volúmenes y restricción de espacio en los aviones; esto hace necesario el uso de transporte vía marítima a los países de destino, y en especial a Europa (Karmelic *et al.*, 1983).

- Para la exportación de esta fruta se necesita de un sistema de almacenamiento que permita llegar con la fruta en óptimo estado después de 25 a 35 días de transporte vía marítima para el caso de Europa y 15 a 20 días, tratándose de EE.UU. (Berger y Galletti, 1987).

Temperaturas inadecuadas inducen a desórdenes fisiológicos en frutos de palto, asociándose a distintos tipos de pardeamiento (Aguirre *et al.*, 1997). La exposición de los frutos a temperaturas extremas puede afectar la maduración debido a alteraciones en las reacciones bioquímicas normales (Berger, 1996). Los daños por bajas temperaturas pueden presentarse

durante el almacenaje refrigerado, sin embargo, se expresan o intensifican luego de transferir la fruta a temperatura ambiente (Aguirre *et al.*, 1997). El punto crítico para frutos de palto es de 4.5°C (Hartón, 1990 y Come 1992; citados por Martínez, 1995). Sin embargo, la magnitud de los daños no depende solamente de cuan baja sea la temperatura, si no que también de la duración de la exposición a la misma (Aguirre *et al.*, 1997), existiendo además una influencia varietal, teniendo las var. Fuerte y Hass un límite inferior de 6°C (Berger, 1996). Sin embargo, se han realizado ensayos con menores temperaturas; Videla (1993) probó almacenamiento de frutos var. Gwen a 3,5°C por 41 días, obteniendo óptimos resultados en cuanto a la ausencia de desórdenes fisiológicos.

El almacenamiento en atmósfera controlada ofrece condiciones que permiten el retardo de la madurez y la senescencia de la fruta, otorgándole a ésta una mayor duración en postcosecha (Kader, 1985). Su efecto resulta fundamental en el control del ablandamiento de la fruta, reduciendo la incidencia de los desórdenes fisiológicos, independientemente de la temperatura de almacenamiento y fecha de cosecha (González, 1979).

Son varias las concentraciones de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> que se han probado por diferentes investigadores, pero aparentemente los niveles mas adecuados serían 5-10 % CO<sub>2</sub> y 3-5% de O<sub>2</sub> (Berger, 1996). Barrientes (1993), probó combinaciones 10/10 y 7,5/13,5 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) para la var. Fuerte y Figueroa (1994) 10/2 y 10/5 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) para la var. Hass, las que obtuvieron muy buenos resultados.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de frutos de palto var. Hass, cosechados en dos fechas y sometidos a distintas concentraciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> durante su almacenaje.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron frutos de palto (*Persea americana* Mill.), var. Hass (Anexo 1), proporcionados por las empresas AGRICOM y PROPAL, provenientes de las localidades de Mallarauco y Peumo, respectivamente. Los materiales de embalaje fueron cajas de cartón de exportación (10,2 kg) de dos corridas, con bandejas de cartón de 25 cavidades cada una.

El almacenaje de la fruta y sus evaluaciones se efectuaron en laboratorios del Centro de Estudios de Postcosecha (CEPOC), de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, durante la temporada 1999/2000. Además, las evaluaciones sensoriales se realizaron en el Laboratorio de Evaluación Sensorial del Departamento de Agroindustria y Enología, de la misma Facultad.

Se efectuaron dos cosechas, 12 de Noviembre de 1999 y 13 de Enero del 2000, correspondientes a dos estados de madurez, MI y M<sub>2</sub>. Se realizó una evaluación inicial para caracterizar la fruta a cosecha, mediante un muestreo de 40 frutos por estado de madurez. Se midió contenido de humedad (para estimar el contenido de aceite), resistencia de la pulpa a la presión, color de cubrimiento, color de la epidermis y pulpa (mesocarpio y endocarpio).

La fruta fue almacenada en un total de 16 contenedores de plástico herméticos con una capacidad de 200 L cada uno, en atmósfera controlada a 4°C y 90% de HR bajo un sistema de flujo continuo de gases. Los gases utilizados para obtener las mezclas necesarias fueron CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>. Estos gases fueron transportados a través de mangueras plásticas a un tablero de mezclas, en el cual mediante válvulas de precisión, se efectuaron las combinaciones de gases de acuerdo a las concentraciones requeridas para este estudio.

Para cada tratamiento de atmósfera controlada (AC), se ocuparon 2 contenedores y en el interior de cada uno de ellos se colocaron dos cajas de fruta embalada. Se consideraron dos períodos de almacenaje: 24 y 35 días en AC a 4°C, cada uno de ellos con 5 días adicionales de almacenamiento sin condiciones de atmósfera controlada a 4°C, en la cual se analizó un total de 25 frutos a salida de frío; los restantes frutos se almacenaron en atmósfera normal a 20°C para el

periodo de maduración, en el que se evaluó a los 5 días un total de 36 frutos correspondientes al 50% de los frutos blandos al tacto; posteriormente se analizaron 36 frutos, 7 días después de la primera salida de frío (29 días) y 8 días luego de la segunda salida de frío (40 días).

Cada tratamiento correspondió a una fecha de cosecha ( $M_1$  y  $M_2$ ) y a una combinación de  $CO_2$  y  $O_2$ , teniendo un total de 8 tratamientos. Las combinaciones de gases (%  $CO_2/O_2$ ) utilizadas fueron: 6/5, 10/10, 13/7 y 0/21 (testigo).

Se evaluó:

Pérdida de peso. Se determinó en todas las evaluaciones, mediante la diferencia entre el peso inicial de cosecha y el peso de cada evaluación, con un total de 15 frutos por tratamiento, usando una balanza de precisión electrónica. Los resultados se expresaron en porcentaje de pérdida de peso.

Color de cubrimiento. Se determinó en todas las evaluaciones, siendo medido visualmente el porcentaje de color de cubrimiento de la epidermis. Se midieron 25 frutos a salida de frío, y 36 en cada una de las posteriores evaluaciones.

Color de la pulpa y epidermis. En todas las evaluaciones se midió claridad, saturación y tonalidad mediante el sistema CIELab, utilizando un colorímetro portátil Minolta, modelo CR-300. Se midió el color de la pulpa en dos sectores (mesocarpio y endocarpio), con 25 frutos a salida de frío y 36 en cada una de las posteriores evaluaciones.

Resistencia del fruto a la presión. Se determinó en todas las evaluaciones usando un presionómetro de émbolo 7,9 mm (5/16 pulgada) a ambos lados de la zona media del fruto, previa remoción de la epidermis. El resultado se expresó en kilogramos. Se midieron 25 frutos a salida de frío, y 36 en cada una de las posteriores evaluaciones.

Contenido de humedad y aceite estimado. Se midió en todas las evaluaciones, calculado sobre la base del peso seco de la muestra, según el método de Lee y Coggins (1982):  $\text{Peso seco (\%)} = (\text{peso del tejido seco} / \text{peso del tejido fresco}) \times 100$ . En aquellos casos en que el contenido de aceite superó el 12%, fue necesario utilizar una ecuación de regresión para estimarlo. La

ecuación aplicada fue la siguiente:  $\text{Peso seco (\%)} = (0.9733 \times \text{aceite (\%)}) + 11.9662$  (Lee y Coggins, 1982).

Pudriciones. Se estimó en todas las evaluaciones y se expresó en porcentaje del número de frutos afectados, con relación al total de frutos expuestos a las condiciones determinadas por tratamiento. Se consideró al fruto como dañado al presentar visualmente la mínima presencia de hongos.

Desórdenes fisiológicos. Se evaluaron los desórdenes denominados pardeamiento de pulpa y pardeamiento de fibra mediante un corte transversal del fruto. Se utilizó una escala subjetiva, a la cual se le asignaron valores de acuerdo a la intensidad del problema.

**Cuadro 1. Escala para medir pardeamiento de fibras en poscosecha de frutos de palto var. Hass almacenados en atmósfera controlada.**

ESCALA	INTENSIDAD
1	Sano
2	Incipiente (fibras de color pardo claro, abarca parcialmente la pulpa).
3	Moderado (fibras de color pardo claro a lo largo de toda la pulpa).
4	Severo (fibras de color pardo oscuro, abarca parcialmente la pulpa).
5	Muy severo (fibras de color pardo oscuro a lo largo de toda la pulpa).

**Cuadro 2. Escala para medir la intensidad del pardeamiento interno en poscosecha de frutos de palto var. Hass almacenados en atmósfera controlada.**

ESCALA	INTENSIDAD	COLOR
1	Sano	Natural (sin pardeamiento)
2	Incipiente	Pardo muy claro
3	Leve	Pardo claro
4	Moderado	Pardo oscuro
5	Severo	Pardo muy oscuro

Cuadro 3. Escala para determinar el porcentaje de la pulpa afectada por el pardeamiento interno en poscosecha de frutos de palto var. Hass almacenados en atmósfera controlada.

ESCALA	% DE LA PULPA AFECTADA
1	No Existe
2	Zona adyacente a la semilla
3	Menor a 25%
4	26-50 %
5	Mayor a 50 %

Aceptabilidad. Este análisis se efectuó palatabilmente con fruta sometida al período de maduración de acuerdo al método de Escala Hedónica<sup>1</sup>, realizado por un grupo de 24 panelistas no entrenados, quienes evaluaron mediante una pauta estructurada la aceptación o rechazo, además de la apariencia externa de la fruta.

---

<sup>1</sup> Ester Araya. Profesora de la Cátedra de Evaluación Sensorial. Dpto. de Agroindustria y Enología, Facultad de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile. Comunicación Personal.

### Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado, independiente para cada una de las evaluaciones, con una estructura factorial 2x4, donde el primer factor correspondió a los estados de madurez ( $M_1$  y  $M_2$ ) y el segundo factor a las combinaciones de  $CO_2$  y  $O_2$ . En caso de encontrar interacciones, se realizó un análisis de varianza entre los tratamientos y cuando se encontraron diferencias significativas, los promedios se separaron mediante la prueba de rango múltiple LSD al 5%.

Para el análisis de desórdenes fisiológicos, aceptabilidad y apariencia, se realizó un análisis No-paramétrico mediante el método de Kruskal-Wallis, y al encontrar diferencias significativas, los promedios se separaron mediante la prueba de comparación múltiple Student-Newman-Keuls al 5%.

La unidad experimental fue el fruto, utilizando 25 repeticiones por tratamiento para cada una de las evaluaciones de salida de frío y 36 repeticiones en cada una de las evaluaciones correspondientes al período de maduración.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

•i.

### Contenido estimado de aceite

Los valores obtenidos a cosecha son 28,9 y 33,9% de materia seca y 17,4 y 22,5% de aceite en cada fecha de cosecha respectivamente (Figura 1). Estas diferencias de contenido de aceite estimado permiten definir diferentes estados de madurez. Los valores mínimos de materia seca al momento de la cosecha están por sobre el nivel señalado por Ranney *et al.* (1992), siendo para la var. Hass el nivel mínimo de 21,6%, largamente superados en M<sub>1</sub> y Y M<sub>2</sub> indicando que la fruta fue cosechada con madurez adecuada.

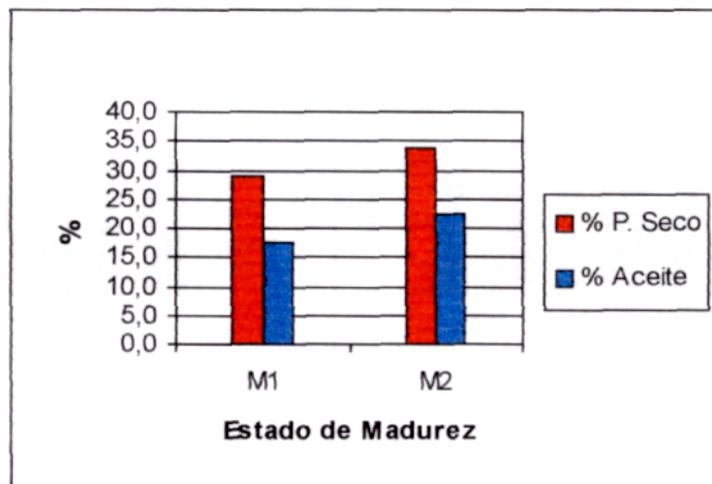


Figura 1. Peso seco y estimación del contenido de aceite al momento de la cosecha en frutos de palto var. Hass, para dos fechas de cosecha, que corresponden a dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>).

Lee (1981), indica que existe una estrecha relación entre el incremento en el porcentaje de aceite y la disminución en el porcentaje de agua en cualquier fecha durante el desarrollo del fruto, pudiendo calcularse el contenido de aceite sobre la base del peso seco de la muestra.

En general, no se observó un efecto claro de los tratamientos de atmósfera controlada en el contenido estimado de aceite. Lo que sí es claro es el efecto de la madurez inicial, en donde el contenido estimado de aceite en  $M_2$  fue superior al de  $M_1$ . (Figura 2; Apéndice II, Cuadro 1).

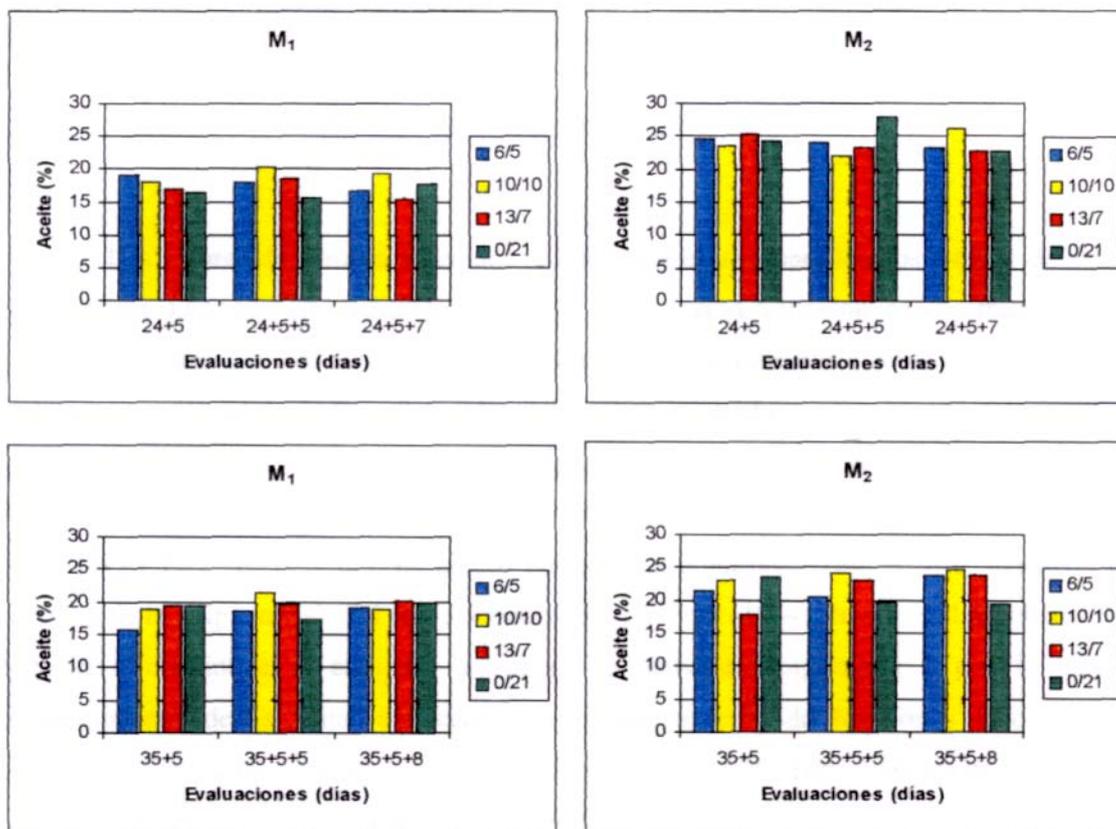


Figura 2. Contenido de aceite estimado en frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez ( $M_1$  y  $M_2$ ) y almacenados en distintas atmósferas controladas (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) a 4°C durante 24 y 35 días, más un período de 5 días a 4°C en aire, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

Durante el período de almacenaje y maduración, existió un leve aumento del contenido estimado de aceite respecto de los valores de cosecha, apreciable para la primera salida de frío y sus posteriores evaluaciones, obteniendo en promedio para cada salida de frío valores de 17,7 y 18,4% en  $M_1$ , 24,4 y 21,5% en  $M_2$  (Figura 2; Apéndice II, Cuadro 1), con una tendencia al aumento hacia el final del período de evaluaciones. Este resultado coincidió con el de Cajuste *et al.* (1995), quienes encontraron que el contenido de aceite en la fruta aumentó con el incremento

de la temperatura y la duración del almacenaje. El aumento del contenido de aceite ocurrió principalmente en los tratamientos que incluyeron a MI, precisamente aquellos que sufrieron una mayor deshidratación. Al respecto, Berger y Galletti (1987) señalan que el aumento del contenido de aceite sería causado por un proceso de deshidratación acompañado por una pérdida de peso.

### Resistencia de la pulpa del fruto a la presión

Los valores de firmeza obtenidos al inicio del ensayo para los dos estados de madurez (mayores a 13,6 kg) (Apéndice I, Figura 1), no tuvieron variación en los tratamientos de atmósfera controlada, sin existir diferencias estadísticas significativas entre ellos en la primera salida y segunda salida de frío. Coincidiendo con lo encontrado por Figueroa (1994) para la var. Hass, Camponovo (1996) y Videla (1993) para la var. Gwen, y Carrillo (1991) para la var. Fuerte, estos tratamientos fueron semejantes entre sí, lo que significó que las combinaciones (%CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) 13/7, 10/10 y 6/5, en ambos períodos de almacenamiento en frío, mantuvieran la firmeza de la pulpa inicial. Tal como señalan Biale y Pratt (1944), en que la disminución de O<sub>2</sub> retarda o disminuye el aumento crítico de la actividad respiratoria y por lo tanto, el ablandamiento de la fruta, explicando el comportamiento de los frutos bajo atmósfera controlada. En tanto, sí se observó diferencia estadística entre éstos tratamientos y el testigo, cuyos frutos en general presentaron una importante disminución de la firmeza, principalmente en la primera salida de frío (menor 6,4 kg), coincidiendo con Camponovo (1996), Figueroa (1994), Videla (1993), Carrillo (1991) y Salas (1990), quienes afirman que los frutos en atmósfera convencional sufren una disminución sostenida de la firmeza a partir de la cosecha (Figura 3; Apéndice II, Cuadro 2).

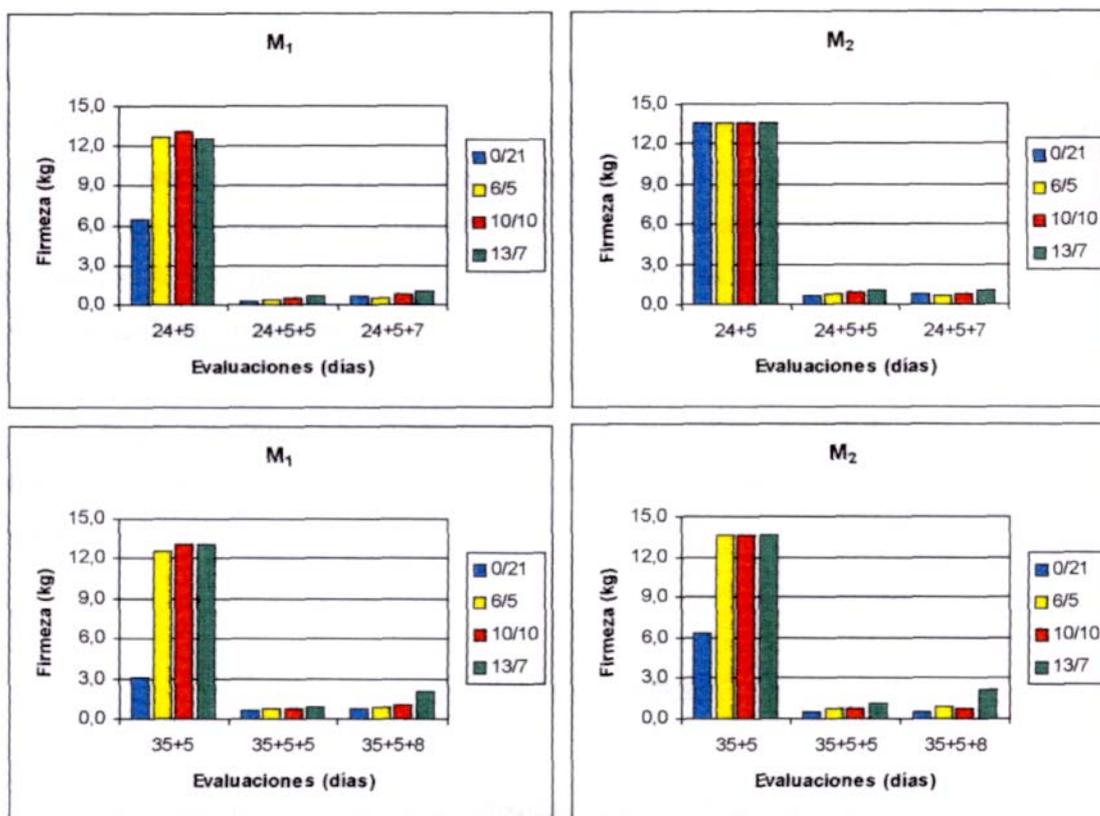


Figura 3. Valores de resistencia de la pulpa a la presión en frutos de palto var. Hass, cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub>) y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más un período de 5 días a 4°C en aire, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

Zauberman *et al.* (1977) señalan que el aumento de la respiración y por lo tanto del ablandamiento, no es notorio durante el almacenaje a baja temperatura, sino que posteriormente al cambiar la fruta a temperatura ambiente, lo que se cumple en este ensayo, al igual que lo señalado por Camponovo (19%) y Videla (1993) para la var. Gwen, Figueroa (1994) para la var. Hass, Carrillo (1991) y Salas (1990) para la var. Fuerte, sólo para los tratamientos en atmósfera controlada, ya que los frutos del testigo mostraron un ablandamiento mucho antes de salir del almacenamiento en frío.

Durante el período de maduración, los valores de resistencia de la pulpa a la presión obtenidos son semejantes entre tratamientos, existiendo interacción entre los factores sólo en la

evaluación de los 5 días del periodo de maduración. Sin embargo, las diferencias son muy pequeñas mostrando valores de firmeza muy bajos, cercanos a 1 kg. Tanto en los tratamientos de atmósfera controlada como el testigo, se perdió violentamente la resistencia de la pulpa a la presión, logrando ser ya a los 5 días fruta apta para consumo, con valores de firmeza de alrededor de 1kg (Figura 3; Apéndice II, Cuadro 2). Biale y Young (1962) señalan que la respiración de los frutos de palto es sensible a los cambios de temperatura, causando un brusco aumento de la tasa respiratoria.

Puede concluirse que el efecto del uso de atmósfera controlada a una temperatura de 4°C tiene un efecto beneficioso al mantener la resistencia de la pulpa a la presión durante el almacenamiento en frío.

#### Color de cubrimiento

Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas salidas de frío, existiendo en la primera además interacción entre los factores, en donde el efecto de la madurez inicial en conjunto con las combinaciones de gases fue determinante en el porcentaje de color de cubrimiento de la piel (Apéndice I, Figura 2; Apéndice II, Cuadro 4). Se encontró gran diferencia entre los tratamientos de atmósfera controlada y el testigo, observándose el efecto beneficioso de la atmósfera controlada, ya que los valores obtenidos al inicio del ensayo para  $M_1$  y  $M_2$  fueron de 0 y 45 % (Apéndice I, Figura 1), los que aumentaron considerablemente en el testigo, obteniendo a salida de frío un cubrimiento sobre 66 a 95%, significativamente diferente a los demás tratamientos. A diferencia de los tratamientos bajo atmósfera controlada, éstos mostraron un comportamiento semejante entre sí, destacándose los valores obtenidos a salida de frío en los tratamientos que incluyeron a  $M_1$ , en un rango de 5 a 11% (Apéndice I, Figura 2; Apéndice II, Cuadro 4).

Sin embargo, los valores entre ambos estados de madurez inicial se equiparan al finalizar el ensayo, ya que el porcentaje de cubrimiento fue en aumento a medida que se prolongó el período de almacenamiento a 20°C, obteniendo en la última evaluación valores de 100% o cercanos a éste, en todos los tratamientos (Apéndice I, Figura 2; Apéndice II, Cuadro 4).

## Color externo

### Tonalidad (Hab)

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todas las evaluaciones. Existió interacción sólo en la primera salida de frío, mostrando el testigo la mayor diferencia, obteniendo en M<sub>1</sub> (96,6°) y en M<sub>2</sub> (66,2°) valores inferiores a los obtenidos a cosecha (M<sub>c</sub> con 121,7° y M<sub>2</sub> con 101,8°) (Apéndice I, Figura 1). Este resultado es semejante al obtenido por Figueroa (1994) y González (1979) en la var. Hass y difiere de Carrillo (1991) y Salas (1990), en la var. Fuerte, quienes no encontraron diferencias de color entre el testigo y los tratamientos de atmósfera controlada. Los tratamientos 13/7, 10/10, 6/5 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) de M<sub>1</sub>, semejantes entre ellos, mantuvieron valores iniciales, entre 118 y 122°. La misma tendencia se presentó en los tratamientos de atmósfera controlada de M<sub>2</sub>, los que mantuvieron los valores de tono iniciales (Apéndice I, Figura 3; Apéndice II, Cuadro 5).

Para la segunda salida de frío, existió diferencia significativa entre madurez y entre tratamientos; es el testigo nuevamente el que muestra diferencias respecto a los demás tratamientos, obteniendo valores de tono semejantes a los obtenidos por el testigo de MI de la primera salida de frío. Los demás tratamientos son semejantes entre sí, al igual que para la primera salida de frío, mostrando el efecto beneficioso de la atmósfera controlada en cuanto a mantener a salida de frío los valores iniciales de cosecha. La biosíntesis de antocianina, pigmento asociado a la piel de frutos de palto (Trejo-González *et al.*, 1992), es más lenta en frutos mantenidos en atmósfera controlada (Kader, 1986).

En las evaluaciones del período de maduración no existió interacción entre los factores, pero sí diferencias significativas. Se observó una evolución de la tonalidad, en donde los valores de tono tendieron a disminuir. Las combinaciones de gases 10/10 y 13/7 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) fueron significativamente diferentes a las restantes, mostraron valores de tono más altos, entre 58,2 a 64,7° y 56,0 a 66,1° en las evaluaciones posteriores a cada salida de frío respectivamente (Apéndice I, Figura 3; Apéndice II, Cuadro 5).

### Saturación (C\*)

Los valores de saturación iniciales (17,6 en M<sub>1</sub> y 9,1 en M<sub>2</sub>) (Apéndice I, Figura 1) disminuyeron ostensiblemente en el tratamiento testigo en ambas salidas de frío, semejante a lo obtenido por Figueroa (1994) y González (1979) para la var. Hass, y por Camponovo (1996) para la var. Gwen; y opuesto a lo obtenido por Videla (1993) para la var. Gwen, y Carrillo (1991) y Salas (1990) para la var. Fuerte. El color de la epidermis se mostró poco saturado, siendo significativamente diferente a los tratamientos bajo atmósfera controlada, los cuales mantuvieron los valores de saturación del color inicial.

Existió interacción entre los factores en la primera salida de frío, siendo los tratamientos que incluyeron a M<sub>2</sub> quienes obtuvieron los menores valores de saturación en ambas, pudiendo explicarse por el efecto de la madurez más avanzada de los frutos al momento de cosecha (Apéndice I, Figura 4; Apéndice II, Cuadro 6).

En las evaluaciones del periodo de maduración, existió escasa diferencia significativa entre los tratamientos, obteniéndose valores promedios en un rango de 4,8 a 5,4 en M<sub>1</sub> y 3,0 a 3,4 en M<sub>2</sub> (Apéndice I, Figura 4; Apéndice II, Cuadro 6). Fueron los tratamientos 10/10 y 13/7 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) de M<sub>1</sub> los que obtuvieron los mayores valores de saturación. La tendencia fue una disminución de la saturación a medida que se prolongó el período de comercialización, siendo el color cada vez menos puro. Es el testigo nuevamente el que mostró los menores valores de saturación (Apéndice I, Figura 4; Apéndice II, Cuadro 6).

### Claridad (L\*)

Los valores de claridad del color externo obtenidos al inicio del ensayo (31,3 en M<sub>1</sub> y 29,8 en M<sub>2</sub>) (Apéndice I, Figura 1), se mantuvieron constantes durante el almacenamiento en frío, obteniéndose escasa diferencia entre los tratamientos.

En las evaluaciones del período de maduración; sólo existió interacción en las evaluaciones posteriores a la segunda salida de frío, siendo los tratamientos 10/10 y 13/7 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) de M<sub>1</sub> quienes obtuvieron valores de claridad levemente superiores (25,3 a 27,2),

mostrando diferencia poco significativa respecto a los restantes tratamientos (Apéndice I, Figura 5; Apéndice II, Cuadro 7).

### Color del mesocarpio

#### Tonalidad (Hab)

Los valores de tono en el color del mesocarpio obtenidos al inicio del ensayo (103,5° en M<sub>1</sub> y 105,6° en M<sub>2</sub>) (Apéndice I, Figura 1), se mantuvieron a lo largo del período de evaluación en un rango de 96,1 a 109,4°, sin diferencias importantes entre tratamientos. Videla (1993) para la var. Gwen y Carrillo (1991) para la var. Fuerte, señalan que el color del mesocarpio no cambia al comparar combinaciones de gases y períodos de almacenaje distintos.

El análisis estadístico mostró interacción entre los factores en la segunda salida de frío y sus evaluaciones posteriores. Los tratamientos 6/5, 10/10 y 13/7 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) de M<sub>1</sub> fueron semejantes entre sí, sin embargo, significativamente diferentes al testigo, obteniendo valores inferiores (Apéndice I, Figura 6; Apéndice II, Cuadro 8).

#### Saturación (C\*)

Existieron en ambas salidas de frío diferencias significativas, observándose el efecto beneficioso de la atmósfera controlada en mantener los valores iniciales de saturación en el color del mesocarpio. En la primera salida de frío, se encontró que con un contenido creciente de CO<sub>2</sub> en la atmósfera que rodea el fruto, los valores de saturación fueron más cercanos a los iniciales (49,8 en M<sub>1</sub> y 52,2 en M<sub>2</sub>) (Apéndice I, Figura 1). La combinación de gases 13/7 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) fue aquella que presentó la menor diferencia con respecto a los valores de cosecha. Se mantuvo la diferencia inicial de los valores de saturación entre estados de madurez.

Este comportamiento varió en la segunda salida de frío. El testigo mostró diferencias significativas respecto de los tratamientos de atmósfera controlada, mostrando un color menos intenso, con valores de saturación promedio de 40,3 y 44,2 para M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub> respectivamente, muy

inferiores a los iniciales. Las restantes combinaciones de gases obtuvieron valores semejantes entre ellos, manteniendo los valores de saturación a cosecha (Apéndice I, Figura 7; Apéndice II, Cuadro 9).

La tendencia se mantuvo en las evaluaciones del período de maduración, siendo los tratamientos bajo atmósfera controlada los que mostraron un color más intenso y cercanos a los iniciales, sufriendo escasa variación entre las evaluaciones de este período posteriores a una misma salida de frío, a diferencia del testigo en el que disminuyó considerablemente (Apéndice I, Figura 7; Apéndice II, Cuadro 9).

En general, los valores tendieron a disminuir a medida que se prolongó el almacenamiento en frío y el período de maduración, existiendo interacción entre los factores en la última evaluación posterior a cada salida de frío; la mayor disminución de la saturación respecto a la inicial la sufrieron principalmente los tratamientos que incluyeron a  $M_2$ , tornándose el color cada vez menos puro (Apéndice I, Figura 7; Apéndice II, Cuadro 9).

#### Claridad ( $L^*$ )

Los valores de claridad en el color del mesocarpio obtenidos al inicio del ensayo (77,0 en  $M_1$  y 69,3 en  $M_2$ ) (Apéndice I, Figura 1), comparados con los obtenidos en ambas salidas de frío, se mantuvieron para  $M_1$  (71,8 y 71,6 respectivamente) y  $M_2$  (69,0 y 71,1 respectivamente). Los valores obtenidos fueron semejantes entre tratamientos y entre período de almacenamiento en frío (Apéndice I, Figura 8; Apéndice II, Cuadro 10).

En las evaluaciones del período de maduración, también existió interacción entre los factores, observándose una mayor disminución de la claridad del color del endocarpio en los tratamientos  $M_1$ , manteniendo en  $M_2$  valores semejantes a los iniciales, siendo el testigo de  $M_1$  el que presentó una mayor disminución de la claridad del color (Apéndice I, Figura 8; Apéndice II, Cuadro 10).

## Color del endocarpio

### Tonalidad (Hab)

Los valores iniciales de tono en el color del endocarpio ( $100,8^\circ$  en  $M_1$  y  $99,9^\circ$  en  $M_2$ ) (Apéndice I, Figura 1), se mantuvieron a lo largo del período de almacenamiento en frío, en un rango de  $97,8^\circ$  a  $103,8^\circ$ , semejantes entre salidas de frío, sin observarse un efecto importante del tiempo de almacenamiento (Apéndice I, Figura 9; Apéndice II, Cuadro 11).

Este parámetro siguió la misma tendencia que en el mesocarpio, presentando escasa diferencia estadística entre los tratamientos, semejante a lo obtenido por Videla (1993) para la var. Gwen y diferente a lo obtenido por González (1979) para la var. Hass.

En las evaluaciones del período de maduración posteriores a la segunda salida de frío, es el testigo de  $M_1$  el que tiende a diferenciarse de los demás tratamientos, obteniendo valores inferiores ( $88,3$  y  $93,5^\circ$ ) (Apéndice I, Figura 9; Apéndice II, Cuadro 11), semejante a lo obtenido por Camponovo (1996) para la var. Gwen.

### Saturación (C\*)

Los valores de saturación iniciales en el color del endocarpio ( $50,6$  en  $M_1$  y  $54,1$  en  $M_2$ ) (Apéndice I, Figura 1), se mantuvieron durante el período de almacenamiento en frío en los tratamientos bajo AC. El tratamiento testigo de la segunda salida de frío sufrió una disminución importante en la saturación del color, obteniendo valores de  $38,8$  y  $44,5$  para  $M_1$  y  $M_2$  respectivamente (Apéndice I, Figura 10; Apéndice II, Cuadro 12).

En las evaluaciones del período de maduración, existió diferencia significativa entre los tratamientos bajo atmósfera controlada y el testigo, obteniéndose los menores valores en el testigo de  $M_1$  en las evaluaciones posteriores a la segunda salida de frío, dentro de un rango de  $26,6$  a  $32,9$ . Los valores de saturación tendieron a disminuir a medida que se prolongó el período de maduración, siendo el color cada vez menos puro (Apéndice I, Figura 10; Apéndice II, Cuadro 12).

Es destacable una mayor disminución de los valores de saturación en los tratamientos de M2 en las evaluaciones posteriores a la segunda salida de frío, respecto de la primera, mostrando colores menos puros a medida que el período de almacenamiento en frío se prolongó (Apéndice I, Figura 10; Apéndice II, Cuadro 12).

#### Claridad (L\*)

Los valores de claridad en el color del endocarpio obtenidos al inicio del ensayo (78,0 en M<sub>1</sub> y 72,9 en M<sub>2</sub>) (Apéndice I, Figura 1), se mantuvieron durante el almacenamiento en frío, sin interacción entre los factores. Hubo diferencias en la primera salida de frío, siendo el valor promedio de M<sub>1</sub> (78,7), superior a M<sub>2</sub> (72,7) (Apéndice I, Figura 11; Apéndice II, Cuadro 13).

En las evaluaciones del período de maduración, existió interacción entre los factores, siendo el testigo de M<sub>1</sub> de las evaluaciones posteriores a la segunda salida de frío, el que obtuvo los menores valores de saturación, significativamente diferente a los demás tratamientos, (Apéndice I, Figura 11; Apéndice II, Cuadro 13).

#### Deshidratación

No existió interacción entre los factores en ninguna de las evaluaciones, ni diferencias importantes entre combinaciones de gases en los casos en que existieron. En cambio se observaron diferencias significativas entre estados de madurez, obteniendo M<sub>1</sub> valores de deshidratación mayores que M<sub>2</sub> en todas las evaluaciones, excepto en la segunda salida de frío, pudiendo concluirse que las combinaciones de gases y madurez inicial actuaron en forma independiente (Figura 4; Apéndice II, Cuadro 3).

En general, la pérdida de peso del testigo fue levemente superior a aquellos bajo atmósfera controlada en ambas salidas de frío, obteniendo un porcentaje de deshidratación en promedio de 1,5 y 1,9% respectivamente (Figura 4; Apéndice II, Cuadro 3), semejante a lo obtenido por Camponovo (1996) en la var. Gwen, Figueroa (1994) en la var. Hass y Carrillo (1991) en lavar. Fuerte.

Para el período de maduración, la deshidratación fue siempre mayor en M<sub>1</sub>, lo que concuerda con lo obtenido por Videla (1993) para la var. Gwen y difiere de Carrillo (1991) y Barrientos (1993) en la var. Fuerte, y Undurraga (1995) para la var. EdranoL, que obtuvieron una mayor deshidratación en la fruta de madurez más avanzada.

Coincidiendo con Videla (1993), el cambio de temperatura fue el factor que provocó la pérdida de peso más brusca. En promedio, la disminución del peso desde la salida de frío hacia el final del período de exposición a 20°C, fue de 1,6 a 9,4% en M<sub>1</sub> y 1,2 a 7,2% en M<sub>2</sub> para el primer período y de 1,6 a 11,9% en M<sub>1</sub> y de 1,9 a 9,4% en M<sub>2</sub> para el segundo (Figura 4; Apéndice II, Cuadro 3).

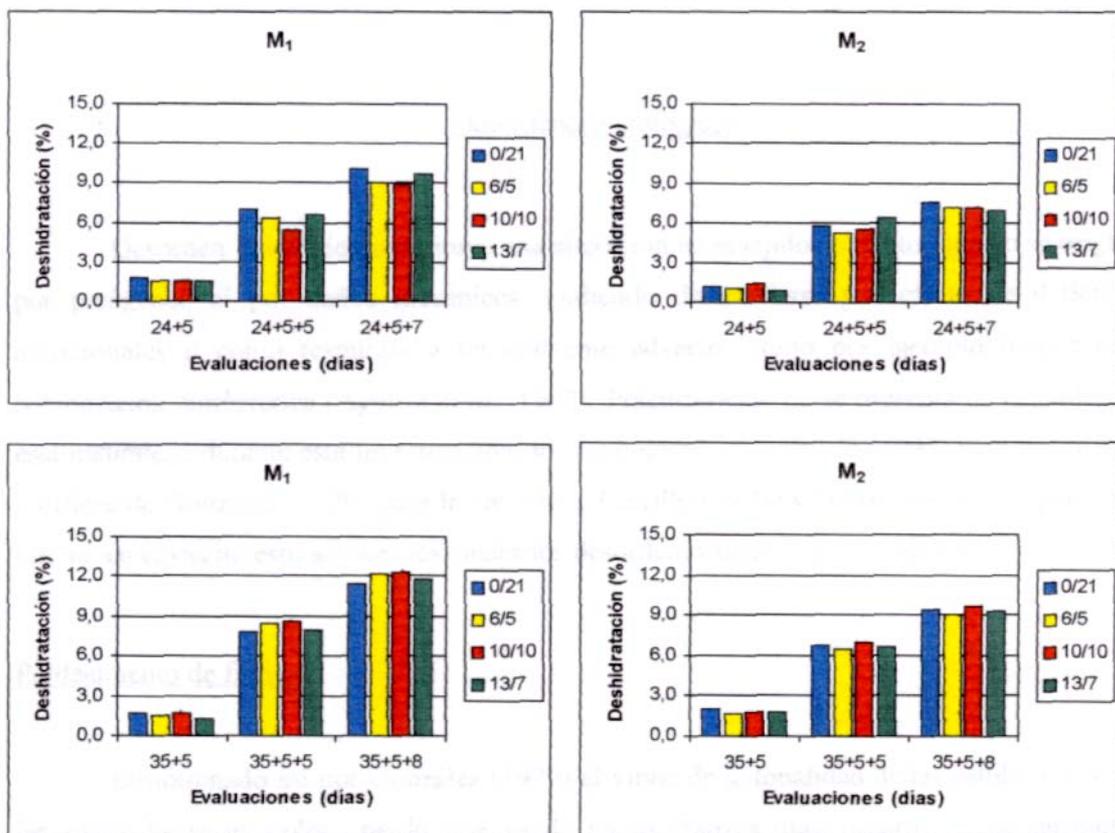


Figura 4. Valores de deshidratación de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4 C durante 24 y 35 días, más un período de 5 días a 4°C en aire, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

La deshidratación aumentó a medida que se prolongó el tiempo de exposición a temperatura de 20°C; sin embargo, los valores entre ambas salidas de frío son semejantes, observándose una mayor deshidratación en las evaluaciones del período de maduración posteriores a la segunda salida de frío.

Sólo se superó el 10% de deshidratación en los todos los tratamientos de M<sub>1</sub>, de la última evaluación del período de maduración posterior a la segunda salida de frío, valor señalado por Luza *et al.* (1979), como aquel a partir del cual se afectaría el aspecto de la fruta. Se obtuvo un valor promedio de 11,9% al término del período de maduración a 20°C, siendo significativamente diferente de M<sub>2</sub>, el que no llegó a sobrepasar el 10% de deshidratación (Figura 4; Apéndice II, Cuadro 3).

### Desórdenes fisiológicos

Desorden fisiológico constituye una alteración en el tejido del fruto, que no se origina ni por patógenos ni por daños mecánicos, pudiendo desarrollarse por efecto de deficiencias nutricionales o como respuesta a un ambiente adverso, como por ejemplo temperatura o composición atmosférica (Aguirre *et al.*, 1997). Prácticamente no se presentaron desórdenes de esta naturaleza durante esta investigación, lo que coincide con Videla (1993) para la var. Gwen y difiere de González (1979) para la var. Hass, Carrillo (1991) y Barrientes (1993) para la var. Fuerte, en cuyas investigaciones los cuales los desórdenes fueron característicos.

### Pardeamiento de fibras

Denominado así por González (1979) al viraje de la tonalidad de las células que rodean las fibras hacia un color pardo que va de pardo claro a muy oscuro. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Los valores fluctuaron entre 1 y 1,2 (Apéndice 1, Figura 12; Apéndice II, Cuadro 14), equivalentes a frutos sanos, encontrándose un escaso número de frutos con fibras de color pardo muy claro. Éstas se ubicaban principalmente en la zona distal de los frutos como un punteado, similar a lo encontrado por Camponovo (1996) y

Carrillo (1991), correspondiente al síntoma inicial como lo señalan Peralta (1977), Berger *et al.* (1982) y Lizana *e/a/.* (1992).

Principalmente en las evaluaciones correspondientes al período de maduración posterior a la segunda salida de frío, se observaron casos excepcionales de frutos con pardeamiento de fibras moderados y severos, caracterizándose éstos por su color pardo oscuro y por la extensión de éste a lo largo de la pulpa, asociado al pardeamiento de pulpa (Camponovo, 1996; Lizana *et al.*, 1992; Salas, 1990; Berger *et al.*, 1982; Peralta, 1977).

Es destacable la casi total ausencia de algún grado de pardeamiento de fibras en los tratamientos que incluyeron a Mj, lo que puede ser explicado por el estado de madurez más avanzado de la fruta. Esto difiere de lo señalado por Peralta (1977), Lizana *et al.* (1992) y Barrientes (1993) para la var. Fuerte, en la cual el pardeamiento de fibras se acentúa con las cosechas tardías.

#### Pardeamiento interno

Intensidad de pardeamiento interno. Con valores promedios entre 1 y 1,3 (Apéndice I, Figura 13; Apéndice II, Cuadro 15), calificados como sano a incipiente, al igual que para pardeamiento de fibras, sólo se encontraron casos excepcionales de pardeamiento de pulpa calificados como moderado y severo. Éste comprometió tanto el mesocarpio como el endocarpio, y al ser cortados y expuestos al aire intensifican con el pardeamiento.

Al igual que para pardeamiento de fibra, fue casi nula la presencia de algún grado de pardeamiento en los tratamientos que incluían a M<sub>2</sub> (Apéndice I, Figura 13; Apéndice II, Cuadro 15).

Superficie de pardeamiento interno. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para la primera salida de frío, coincidiendo con Figueroa (1994) para la var. Hass, tampoco en la segunda salida de frío ni en las evaluaciones del período de maduración (Apéndice I, Figura 14; Apéndice II, Cuadro 16).

Los valores fluctuaron entre 1 y 1,8, equivalentes a frutos sanos y frutos con pardeamiento alrededor de la semilla, extendiéndose desde la porción distal adyacente a la semilla (endocarpo) tal y como lo señalan Luza *et al.* (1979) y Berger *et al.* (1982), sin llegar a comprometer la calidad comercial del fruto. Los mayores daños se presentaron principalmente en los tratamientos 0/21 y 6/5 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) de M<sub>1</sub> (Apéndice I, Figura 14; Apéndice 11, Cuadro 16), correspondientes a las evaluaciones finales del período de maduración, posiblemente a causa de haber sido almacenados por un período prolongado (Aguirre *et al.*, 1997).

Es destacable la total ausencia del desorden fisiológico llamado manchas grises en este ensayo, al contrario de lo obtenido por Undurraga (1995) para la var. Edranol, Barrientos (1993) y Carrillo (1991) para la var. Fuerte, siendo esto una gran ventaja para la var. Hass en su comercialización.

En este ensayo a pesar de haber utilizado baja temperatura (4°C), no se observó daño por frío importante. La var. Hass es la menos susceptible al daño por baja temperatura, permitiendo su transporte por 25 días a 5-7°C sin mayores problemas (Aguirre *et al.*, 1997); quedando demostrado en este ensayo, en donde la fruta almacenada a 4°C bajo atmósfera controlada por 35 días se mantuvo en forma óptima.

Videla (1993) en su investigación en la var. Gwen, realizó dos ensayos que consistieron en probar bajas temperaturas de almacenamiento (3,5°C) por 41 días, obteniendo óptimos resultados como por ejemplo ausencia de desórdenes fisiológicos, semejantes a los obtenidos en esta investigación, en la cual se utilizó una temperatura de 4°C.

En general, la susceptibilidad a desórdenes fisiológicos aumenta al retrasarse la cosecha, como lo señalan Peralta (1977), Carrillo (1991) y Barrientos (1993) para la var. Fuerte, Lizana *et al.* (1992) y Undurraga (1995) para la var. Edranol. Sin embargo, en este ensayo se presentaron resultados contradictorios, destacándose la casi total ausencia de desórdenes en los tratamientos que incluyeron a M<sub>2</sub>.

Este comportamiento puede justificarse en primer lugar por factores de precosecha, como lo señalan Berger *et al.* (1982), quienes obtuvieron un resultado semejante en la var. Hass. Al considerar que los frutos utilizados en esta investigación provienen de localidades distintas,

podría explicarse la menor incidencia de desórdenes en M<sub>2</sub> por la influencia de las condiciones climáticas en las que se desarrollaron los frutos y origen geográfico de éstos (Aguirre *et al.*, 1997).

El desarrollo de desórdenes fisiológicos es la principal limitante para el almacenamiento de paltas, existiendo un factor varietal de susceptibilidad. La var. Hass es la menos susceptible a estos daños, como lo señalan Berger *et al.* (1982); lo anterior queda demostrado en esta investigación, pudiéndose afirmar que su potencial de almacenamiento es mayor al de otras variedades, como es el caso de la var. Fuerte al comparar los resultados obtenidos por Carrillo (1991), Salas (1990), Peralta (1977).

Según Bower y Cutting (1988) citados por Bezuidenhout *et al.* (1992), señalan la existencia de una relación deshidratación-desórdenes fisiológicos, en la cual la pérdida de agua por parte del fruto es uno de los factores más importantes en el deterioro del mismo. Niveles de pérdida de agua que produzcan un estrés en la fruta durante el almacenaje, aumentan la actividad de la enzima Polifenol-oxidasa (PPO), determinando la aparición de síntomas visuales de desórdenes fisiológicos. En esta investigación, los frutos evaluados durante el periodo de maduración correspondientes a M<sub>1</sub>, presentaron niveles muy avanzados de deshidratación, llegando incluso a valores superiores al 10% (significativamente mayores a M<sub>2</sub>), y una mayor incidencia de desórdenes fisiológicos.

### Pudriciones

Ninguno de los frutos presentó síntomas de pudrición en la pulpa, semejante a lo obtenido por Videla (1993) en la var. Gwen. Las pudriciones se manifestaron solamente en la zona de unión del pedúnculo con el fruto, punto que según Luza *et al.* (1979) es muy susceptible a contaminación por hongos, y principal vía de entrada de microorganismos patógenos.

Al igual que en la investigación realizada por Carrillo (1995) para la var. Fuerte, algunos frutos perdieron el trozo de pedicelo que se deja adherido, viéndose afectado sólo externamente por un escaso desarrollo de micelio en el extremo proximal del fruto.

Al igual que en la investigación realizada por Camponovo (1996) en la var. Gwen, se determinó que los micelios presentes en el pedúnculo y la piel corresponden a hongos de los géneros *Botrytis* y *Penicillium*, además de *Colletotrichum gloeosporoides*<sup>1</sup>, que atacó durante el período de maduración, debido al alza de la temperatura a 20°C y por la avanzada deshidratación de los frutos al finalizar ésta etapa, factor que favorece su desarrollo en postcosecha de frutos de palto (Cutting y Donkin, 1994).

El efecto fungiesiático que podrían tener las altas concentraciones de CO<sub>2</sub> como lo señala Kader (1992), no se detectó en esta investigación, concordando con lo obtenido por Videla (1993), debido a que el tratamiento testigo, con bajo nivel de CO<sub>2</sub>, tuvo un comportamiento similar o mejor que el resto de los tratamientos con mayor nivel de CO<sub>2</sub> y además por el alto grado de pudrición (25%) obtenido en el tratamiento 10/10 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>), en la última evaluación posterior a la segunda salida de frío. El comportamiento se observó desde salida de frío, observándose la total ausencia de pudriciones en los tratamientos que incluyeron a M<sub>2</sub>, y destacándose también ausencia en frutos del tratamiento 13/7 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) de M<sub>1</sub> (Apéndice I, Figura 15).

Se puede afirmar que los tratamientos que presentaron valores más bajos o ausencia de pudriciones son los que incluyeron a M<sub>2</sub>, siendo importante solamente en la primera evaluación del período de maduración posterior a la segunda salida de frío, obteniendo el tratamiento 13/7 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) un valor de 8,3% de pudriciones. Sin embargo, en la última evaluación, existió total ausencia de algún grado de pudrición (Apéndice I, Figura 15).

En general, los valores de pudrición observados son altos, comparados con los resultados obtenidos en frutos de palto por otros investigadores (Figueroa, 1994; Carrillo, 1991; Undurraga, 1995). Esto es importante, al considerar que en la primera evaluación del período de maduración posterior a la segunda salida de frío, el testigo de M<sub>1</sub> fue afectado por una

---

<sup>1</sup> Análisis realizado por el Sr. Jaime Montealegre, Ing. Agr. Prof. De Microbiología. Departamento de Sanidad Vegetal, Fac. Cs. Agronómicas, Universidad de Chile.

enfermedad bacteriana<sup>1</sup>, la cual comprometió a la totalidad de los frutos de este tratamiento, agravado por un gran porcentaje de pudrición (8%) (Apéndice 1, Figura 15).

### Aceptabilidad

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, contrariamente a lo obtenido por Figueroa (1994). Todos obtuvieron promedios cercanos a 7, calificados como "gusta medianamente", excepto el testigo de M<sub>1</sub> el cual obtuvo valores promedios cercanos a 6, correspondiente a "gusta algo" (Apéndice II, Cuadro 17).

Son destacables los valores obtenidos en los tratamientos con concentraciones de CO<sub>2</sub> mayores, 10/10 y 13/7 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>), los que obtuvieron promedios cercanos a 7, calificados como "gusta medianamente". A pesar de haberse utilizado altas concentraciones de CO<sub>2</sub>, éstas no tuvieron un efecto negativo en la aceptabilidad de los frutos (Apéndice II, Cuadro 17).

### Apariencia

Para la evaluación correspondiente a madurez de consumo posterior a la primera salida de frío, sólo se encontraron diferencias significativas entre el testigo de M<sub>1</sub> y los restantes tratamientos, obteniendo un promedio de 4,5 calificada como "regular" a "medianamente buena" (Apéndice II, Cuadro 17).

Para la evaluación correspondiente a madurez de consumo posterior a la segunda salida de frío, los valores promedios obtenidos fluctuaron en un rango de "medianamente bueno" a "bueno", semejante a lo obtenido para la misma variedad por Figueroa (1994), siendo el tratamiento 6/5 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) de M<sub>2</sub> el que mostró diferencias significativas, obteniendo el menor

---

<sup>1</sup> Análisis realizado por el Sr. Jaime Montealegre, Ing. Agr, Prof. de Microbiología. Departamento de Sanidad Vegetal, Fac. Cs. Agronómicas, Universidad de Chile.

promedio (5,0), correspondiente a "bueno" (Apéndice II, Cuadro 17). Se destacan los resultados de los valores de apariencia obtenidos en esta evaluación, ya que a pesar de haber sido almacenados por un mayor tiempo, presentan valores semejantes a los de madurez de consumo de la primera salida de frío, sin existir variación al prolongar el almacenamiento de 24 a 35 días en frío (Apéndice II, Cuadro 17).

## CONCLUSIONES

1. El sistema de Atmósfera Controlada (AC) es una buena técnica de conservación de frutos de palto var. Hass. De acuerdo a lo observado en este trabajo y para las condiciones establecidas, otorga efectos beneficiosos en cuanto a la disminución de la incidencia de desórdenes fisiológicos, retarda el color de cubrimiento y la evolución del color de la piel, manteniendo el color interno inicial de los frutos durante todo el período de evaluaciones, evitando el problema de ablandamiento excesivo y prolongando la vida de postcosecha.
2. En frutos de ambos estados de madurez, las combinaciones de gases 10/10 y 13/7, al igual que 6/5 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) serían apropiadas para el transporte marítimo, permitiendo su conservación por un período de 35 días de almacenamiento en AC, más 5 días de guarda en frío (4°C) en aire, sumado a un período de maduración de 8 días en aire a 20°C.
3. En general, existe un mayor beneficio en la fruta con un estado de madurez más avanzado con relación a la de menor madurez, traduciéndose en una menor deshidratación, menor incidencia de desórdenes fisiológicos (pardeamiento de fibras y de pulpa) y pudriciones, favoreciendo la resistencia de la pulpa a la presión y contenido estimado de aceite. Sin embargo, ambos estados de madurez conservaron la fruta en buenas condiciones durante el período de postcosecha.
4. Para cada estado de madurez a lo largo del ensayo, el efecto de los tratamientos de AC mantuvo relativamente constantes el color del mesocarpio y endocarpio, con valores semejantes a los iniciales, al igual que el contenido de aceite. La resistencia de los frutos a la presión fue constante hasta salida de frío; posteriormente sufrieron una disminución brusca y considerable al ser expuestos a temperatura de 20°C.
5. Para los parámetros aceptabilidad y apariencia externa del fruto, se destaca la buena aceptación de los frutos frente a las concentraciones altas de CO<sub>2</sub> en las combinaciones de gases 10/10 y 13/7 (% CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>).

## LITERATURA CITADA

AGUIRRE, M. J.; LIZANA, L. A. y BERGER, H. 1997. Desórdenes fisiológicos en paltas, p. 77-83. In: IV Simposio Internacional de Manejo, Calidad y Fisiología de Postcosecha de Frutas, Publicaciones Misceláneas Agrícolas. N° 42. Santiago. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 202 p.

ALVAREZ, F. 1974. El cultivo del aguacate. Editorial Santa Cruz de Tenerife, España. 225 p.

BARRIENTOS, V. 1993. Efecto de distintas concentraciones de gases (O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>) en la conservación de la palta cv. Fuerte. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 74 p.

BERGER, H.; AUDA, C. y GONZÁLEZ, E. 1982. Almacenamiento de paltas (Persea americana Mill.) cv. Fuerte y Hass en atmósfera controlada, atmósfera modificada y refrigeración común. *Simiente* 52 (1-2): 55-60.

BERGER, H. y GALLETTI, L. 1987. Maduración de paltas y su conservación en almacenaje refrigerado. *Aconex* 16: 5-7.

BERGER, H. 1996. Nuevas opciones en el manejo de fruta después de cosecha, p. 93-98. In: Cultivo del Palto y Perspectivas de Mercado. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N°45, Universidad de Chile. 123 p.

BIALE, J. B. and PRATT, H. K. 1944. Relation of the production of an active emanation to respiration in avocado fruit. *Plant Physiology* 19: 519-528.

BIALE, J. B. and YOUNG, R. E. 1962. The avocado pear, p. 1-63. In: Hulme, A. C. Ed. The biochemistry of fruit and their producís. A. R. C. Food Research Instituto, Norwich, England. Vol. 2, 788p.

BEZUIDENHOUT, J.; VORSTER, L. and TOERIEN, J. 1992. Temperature management - The basis for successful export of South African Fuerte, p. 427-433. In: World Avocado Congress II Proceedings. April 21-26, 1992. Orange, California. University of California and California Avocado Society. Vol. 2, 701 p.

CAJUSTE, B. J.; CHAVEZ, F. S. and SAUCEDO, V. C. 1995. Changes in fatty acid composition and oil content during the maturation in cold storage of avocado cv. Hass. Horticultural Abstract. Vol. 65. (Resumen).

CAMPONOVO, F. 1996. Efecto del almacenamiento en atmósfera controlada, sobre la calidad y composición de azúcares de frutos de palto (Persea americana Mill.) cv. Gwen. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 139 p.

CARRILLO, C. H. 1991. Almacenaje de frutos de palto (Persea americana Mill.) cv. Fuerte en atmósfera controlada. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 84 p.

CFFA. 2000. ASOEX (Estadísticas de Exportaciones). [En Línea]. Disponible en world wide web: <http://www.cffa.org/estadisticas/estadistica.html> [Citado el 25 de Septiembre del 2000].

CUTTING, J. and DONKIN, D. 1994. Rind moisture loss, the cause of cold damage in harvested avocado fruit. CAB Abstracts 1995 (Resumen).

FIGUEROA, J. 1994. Atmósfera controlada en frutos de palto (Persea americana Mill.) cv Hass. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 77 p.

GARDIAZABAL, F. y ROSENBERG, G. 1991. Cultivo del palto. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota. 201 p.

GONZÁLEZ, E. E. 1979. Conservación de palta Fuerte y Hass, mediante atmósfera controlada, atmósfera modificada y refrigeración común. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 85 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). 1997. VI Censo Nacional Agropecuario 1997. Resultados Preliminares. 443 p.

KADER, A. 1985. Postharvest technology of horticultural crops. Cooperative Extensión, University of California. División of Agriculture and Natural Resources, USA. 192 p.

KADER, A. 1986. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. Food Technology 40 (5): 99-104.

KARMELIC, J.; RUBIO, T. y URSINA, M. C. 1983. Preservación de paltas var. Fuerte por tratamientos calor e irradiación. Nucleotécnica 3 (5): 19-28.

LEE, S. 1981. A Review and Background of the Avocado Maturity Standard. California Avocado Soc. Yearbook. 65: 101-109.

LEE, S. K. and COGGINS, C. W. 1982. Dry Weight Method for Determination of Avocado Fruit Maturity. U. S. Calif. Avocado Soc. Yearbook 66: 67-70.

LIZANA, L. A.; SALAS, M. y BERGER, H. 1992. The influence of harvest maturity, type of packing and temperature of avocado quality, p. 435-442. In: World Avocado Congress II Proceedings. April 21-26, 1992. Orange, California. University of California and California Avocado Society. Vol. 2, 701 p.

LUZA, J. G., BERGER, H. y LIZANA, L. A. 1979. Almacenaje en frío de paltas (*Persea americana* Mill.) cvs. Negra de la Cruz, Ampolleta y Fuerte. Simiente 49 (3-4): 42-47.

ODEPA. 2000. CIREN-CORFO (Frutales Superficie Total País) [En Línea]. Disponible en world wide web: [http://www.odepa.gob.cl/cifras/tabla\\_html/producrivas/tabla028.html](http://www.odepa.gob.cl/cifras/tabla_html/producrivas/tabla028.html) [Citado el 25 de Septiembre del 2000].

PERALTA, L. 1977. Ensayos preliminares en almacenaje de palta Fuerte (Persea americana Mill.). Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile. U. de Chile, Facultad de Agronomía. 83p.

RANNEY, G., GILLETTE, G., BRYDON, A., MCINTYRE, S., VASQUEZ, C., and WILSON, E. 1992. Physiological Maturity and Percent Dry Matter of California Avocado, p. 379-385. In: World Avocado Congress II Proceedings. April 21-26, 1992. Orange, California. University of California and California Avocado Society. Vol. 2, 701 p.

SALAS, M. A. 1990. Influencias de épocas de cosecha y manejo de postcosecha en la calidad final en almacenaje de frutos de palta, cv Fuerte. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales Santiago. 97 p.

TREJO-GONZÁLEZ, A.; MUNGUÍA-MAZARIEGOS, R. and CANTWELL, M. 1992. Inactivation *in situ* of Polyphenol Oxidase in Ripe Avocado Fruit. p. 409-416. In: World Avocado Congress II Proceedings. April 21-26, 1992. Orange, California. University of California and California Avocado Society. Vol. 2, 701 p.

UNDURRAGA, G. 1995. Calidad de frutos de palto (Persea americana Mill.) cv. Edranol, almacenados en atmósfera controlada. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 68 p.

VIDELA, G. 1993. Comportamiento de frutos de palto (Persea americana Mill.) cv. Gwen almacenados a diferentes concentraciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 73 p.

ZAUBERMAN, G., SHIFFMANN-NADEL, M. and YANKO, U. 1977. The response of avocado fruits to different storage temperatures. HortScience 12 (4): 353-354.

## **ANEXO I**

### Características de la variedad

Esta variedad perteneciente a la raza guatemalteca, proviene de una semilla sembrada en el sur de California. El árbol presenta un desarrollo mediano, con crecimiento erecto, pero no piramidal (Álvarez, 1974).

Su fruto es de forma oval-piriforme, de tamaño medio, unos 180-360 g de peso y de calidad excelente. Piel rugosa, que se desprende con facilidad, presenta un color verde en su madurez fisiológica y luego cambia a un color oscuro (violáceo) cuando el fruto alcanza su madurez de consumo (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

El contenido de aceite es de 15 a 20% en el momento de su consumo. La semilla es de tamaño pequeño, de forma esférica y adherida a la pulpa (Álvarez, 1974).

## APÉNDICE I

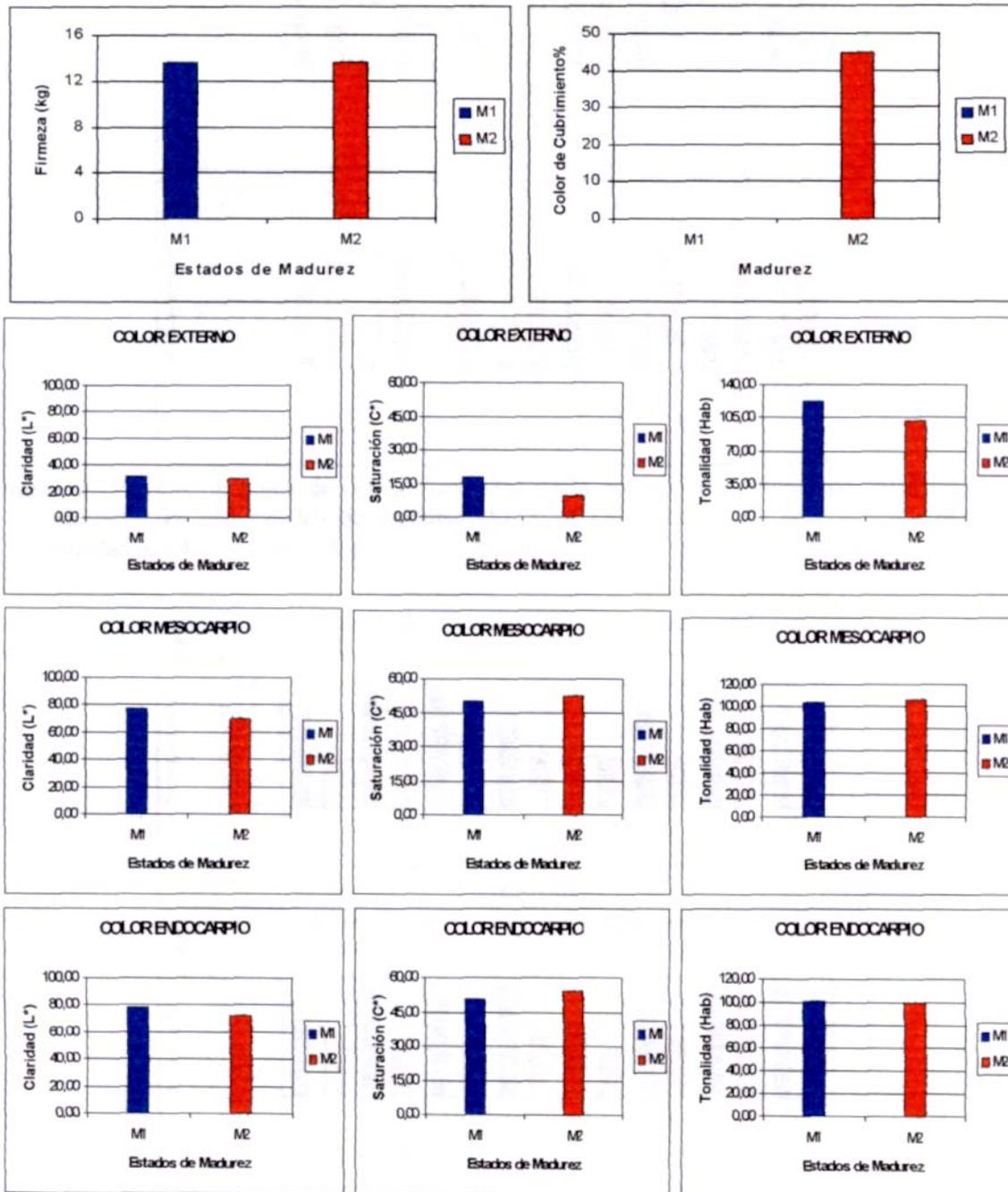


Figura 1. Valores al momento de la cosecha de frutos de palto var. Hass, cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>).

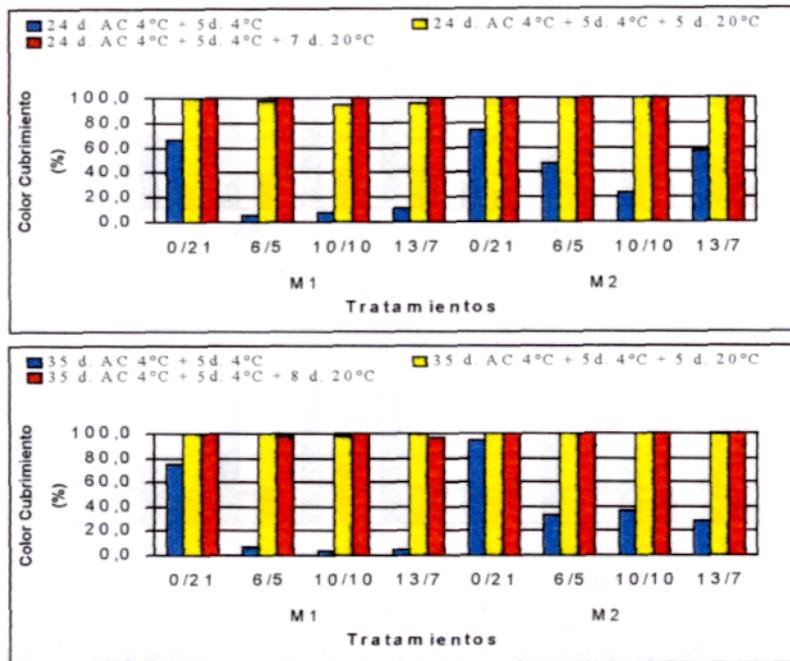


Figura 2. Valores de color de cubrimiento (%) de la epidermis en frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

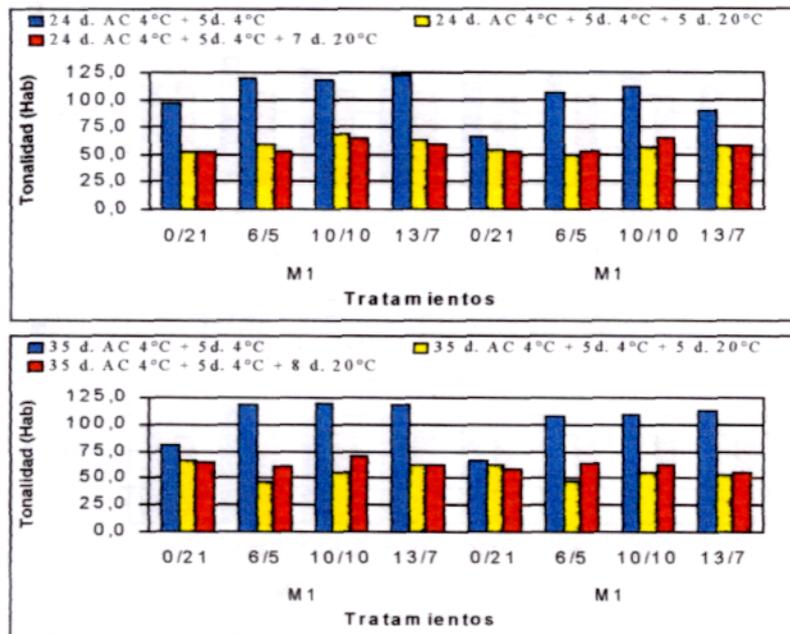


Figura 3. Valores de tonalidad (Hab) en el color externo de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

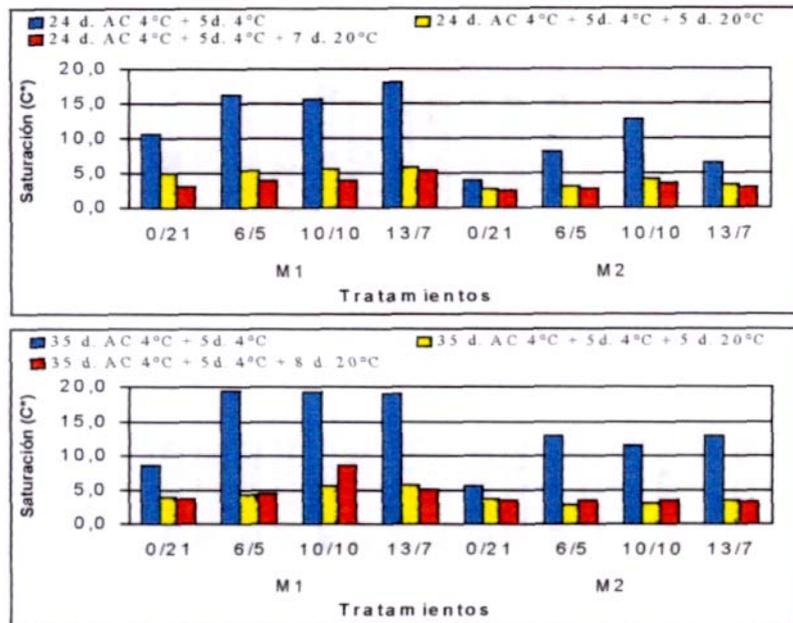


Figura 4. Valores de saturación (C\*) en el color externo de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

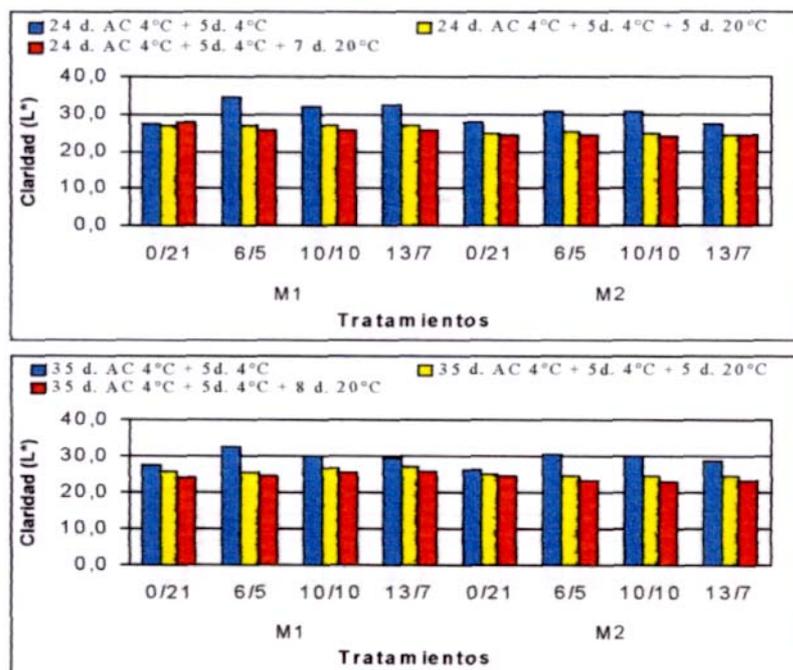


Figura 5. Valores de claridad (L\*) en el color externo de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

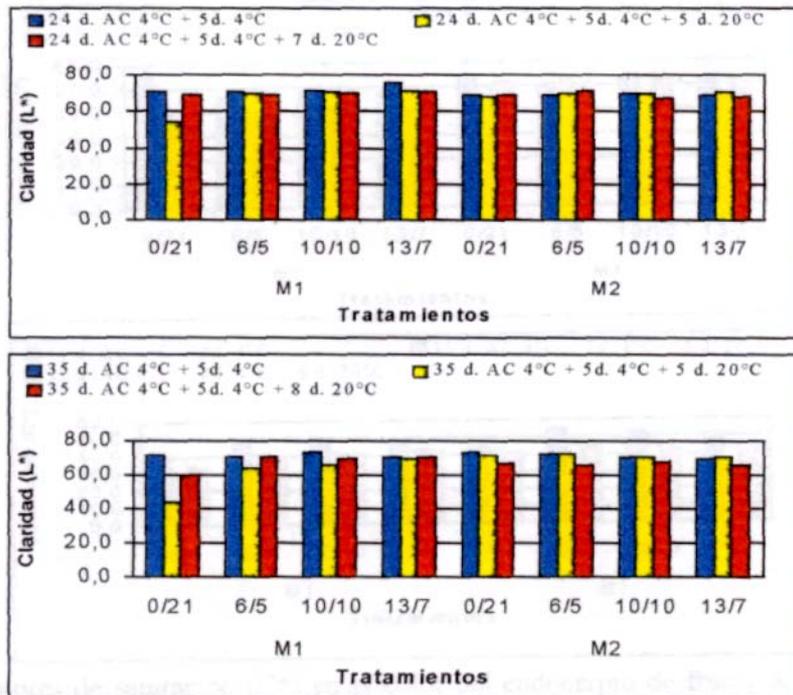


Figura 8. Valores de claridad ( $L^*$ ) en el color del mesocarpio de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez ( $M_1$  y  $M_2$ ) y almacenados en distintas atmósferas controladas a  $4^\circ\text{C}$  durante 24 y 35 días, más sus respectivos periodos de maduración a  $20^\circ\text{C}$ .

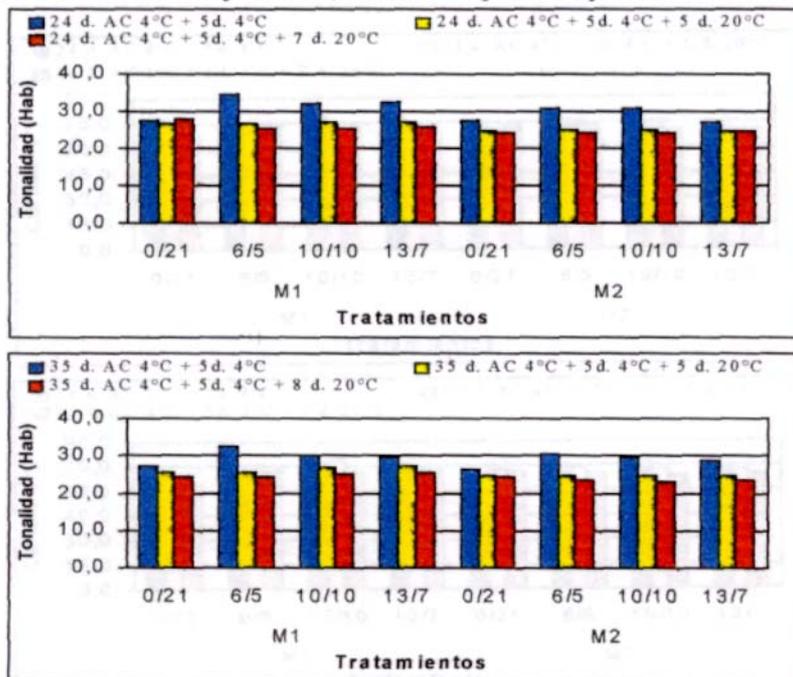


Figura 9. Valores de tonalidad (Hab) en el color del endocarpio de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez ( $M_1$  y  $M_2$ ) y almacenados en distintas atmósferas controladas a  $4^\circ\text{C}$  durante 24 y 35 días, más sus respectivos periodos de maduración a  $20^\circ\text{C}$ .

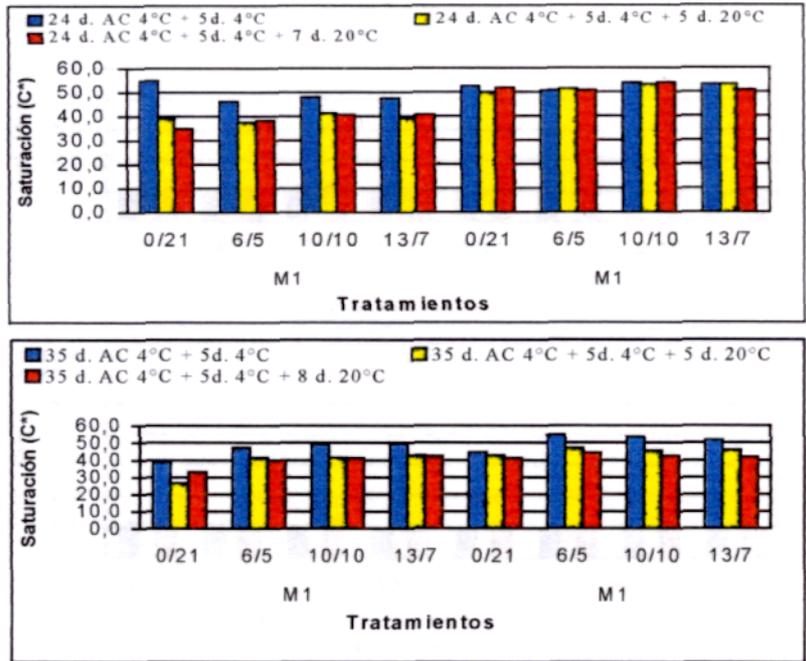


Figura 10. Valores de saturación (C\*) en el color del endocarpio de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

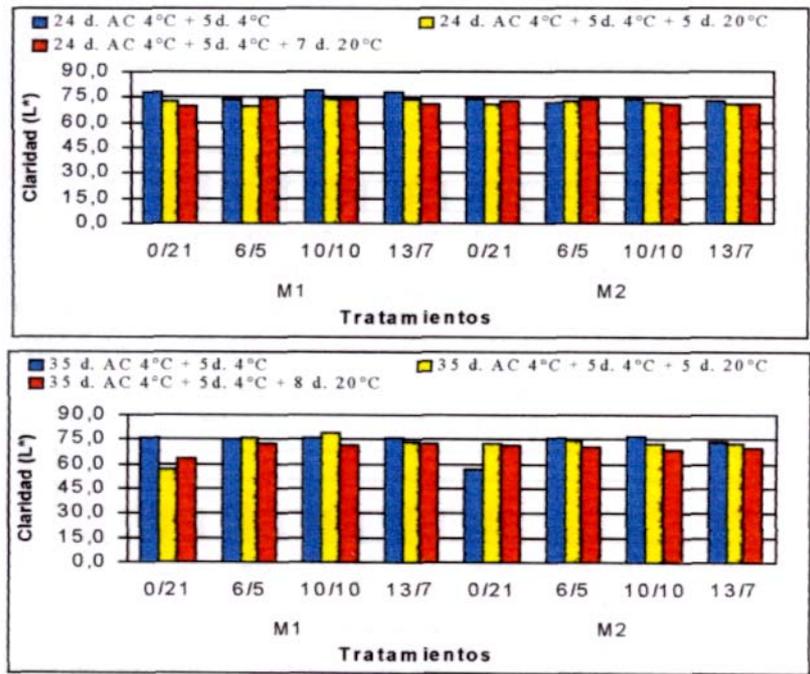


Figura 11. Valores de claridad (L\*) en el color del endocarpio de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

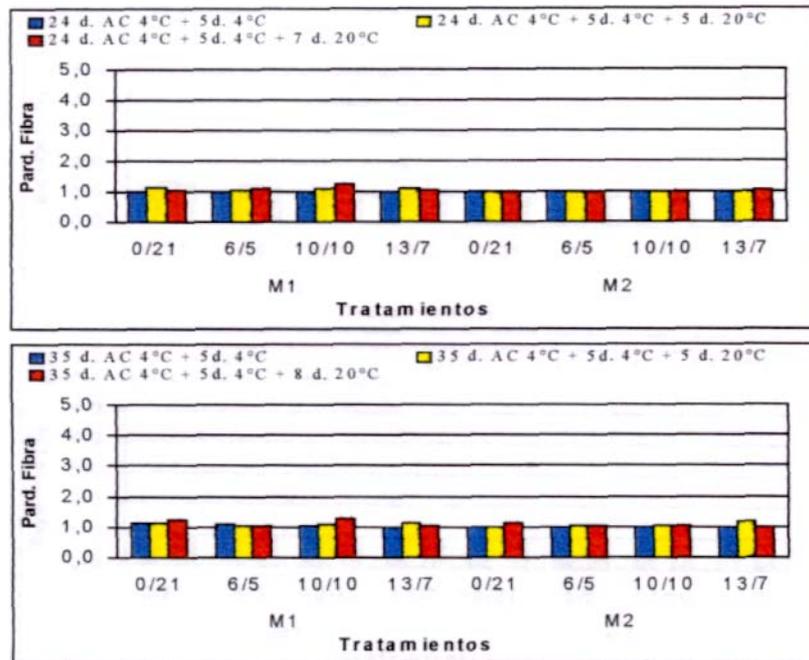


Figura 12. Valores de pardeamiento de fibras en frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más sus respectivos periodos de maduración a 20°C.

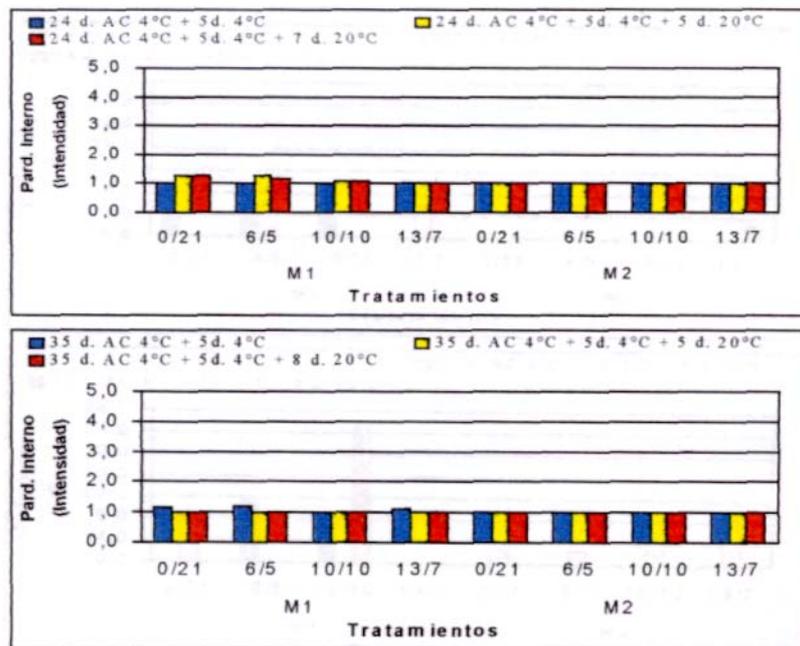


Figura 13. Valores de intensidad pardeamiento interno en frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más sus respectivos periodos de maduración a 20°C.

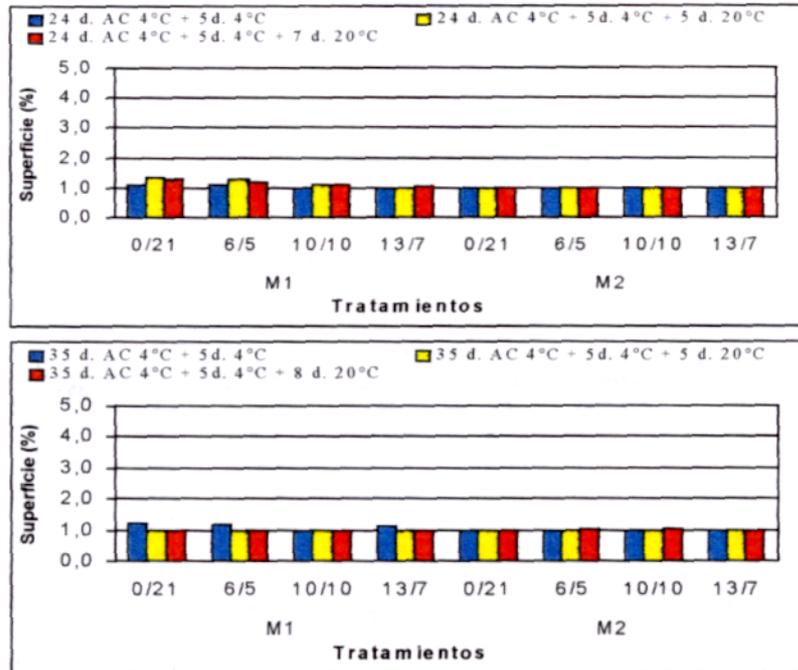


Figura 14. Valores de superficie (%) pardeamiento interno en frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

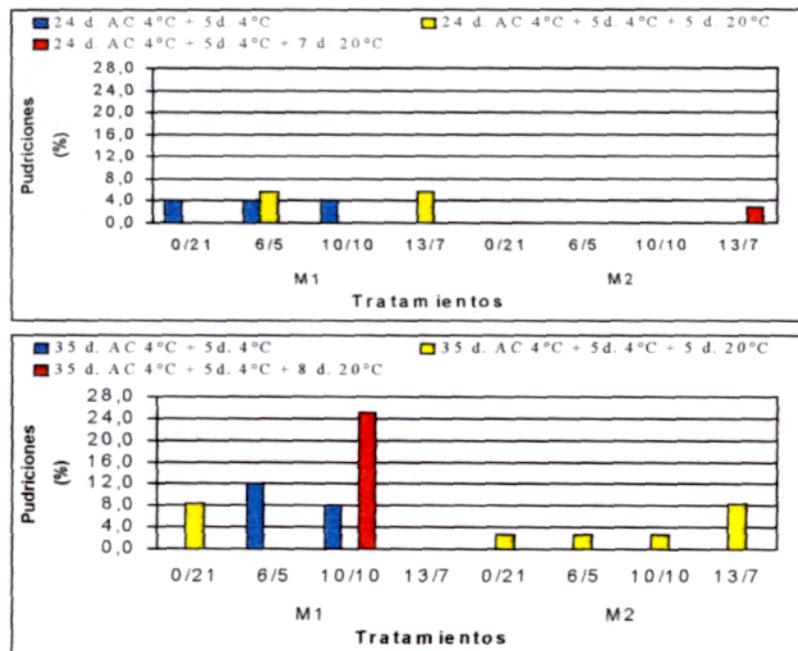


Figura 15. Valores de pudriciones (%) frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en distintas atmósferas controladas a 4°C durante 24 y 35 días, más sus respectivos períodos de maduración a 20°C.

## APÉNDICE II

### Análisis Estadístico

**Cuadro 1.** Valores de contenido de aceite estimado (%) de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5días 4°C			24días AC 4°C + 5días 4°C + 5días 20°C			24días AC 4°C + 5días 4°C + 7días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	19.09	24.57	21.83 a	17.89	24.18	21.03 a	15.45 a A	26.04 b B	20.74
10/10	18.03	23.49	20.76 a	20.40	21.86	21.13 a	17.67 ab A	22.64 a B	20.15
13/7	17.07	25.38	21.22 a	18.57	23.37	20.97 a	16.71 ab A	22.73 a A	19.72
0/21	16.49	24.27	20.38 a	15.69	27.94	20.31 a	19.34 b A	23.19 a B	21.26
<b>Promedio</b>	17.67 a <sup>v</sup>	24.43 b		18.14 a	23.59 b		17.29	23.65	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5días 4°C			35días AC 4°C + 5días 4°C + 5días 20°C			35días AC 4°C + 5días 4°C + 8días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	15.74 a A	21.52 b B	18.63	18.51	20.37	19.44 ab	19.25 a A	23.82 b B	21.54
10/10	18.85 a A	22.99 b B	20.92	21.46	23.94	22.97 c	18.89 a A	24.44 b B	21.66
13/7	19.52 a B	17.93 a A	18.72	19.75	22.98	21.36 bc	20.11 a A	23.74 b B	21.92
0/21	19.30 a A	23.45 b B	21.37	17.31	19.63	18.47 a	20.01 a A	19.49 a A	19.75
<b>Promedio</b>	18.35	21.47		19.25 a	21.73 b		19.56	22.87	

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 2.** Valores de resistencia de la pulpa a la presión (kg) de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5días 4°C			24días AC 4°C + 5días 4°C + 5días 20°C			24días AC 4°C + 5días 4°C + 7días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	12.7 b A <sup>v</sup>	13.6 a A	13.2	0.4 a A	0.8 b B	0.6	0.5	0.7	0.6 a
10/10	13.1 b A	13.6 a A	13.3	0.5 b A	0.9 b B	0.7	0.8	0.8	0.8 a
13/7	13.6 b A	13.6 a A	13.1	0.6 c A	1.0 c B	0.8	1.0	1.0	1.0 b
0/21	6.4 a A	13.6 a B	10.0	0.3 a A	0.6 a B	0.5	0.6	0.8	0.7 a
<b>Promedio</b>	11.2	13.6		0.4	0.8		0.7 a	0.8 a	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5días 4°C			35días AC 4°C + 5días 4°C + 5días 20°C			35días AC 4°C + 5días 4°C + 8días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	12.6 b A	13.6 b A	13.1	0.7 b A	0.7 b A	0.7	0.9	0.9	0.9 a
10/10	13.6 b A	13.6 b A	13.4	0.7 b A	0.8 c A	0.8	1.0	0.8	0.9 a
13/7	13.6 b A	13.6 b A	13.4	0.9 c A	1.2 d B	1.0	2.0	2.1	2.1 b
0/21	3.1 a A	6.3 a B	4.7	0.6 a A	0.5 a A	0.6	0.8	0.6	0.7 a
<b>Promedio</b>	10.5	11.8		0.7	0.8		1.2 a	1.1 a	

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 3.** Valores de pérdida de peso (%) en frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5 días 4°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 7 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	1.55	1.01	1.28 a	6.31	5.28	5.80 bc	9.09	7.17	8.13 ab
10/10	1.54	1.42	1.48 a	5.39	5.49	5.44 ab	8.86	7.19	8.02 b
13/7	1.61	0.96	1.29 a	6.63	6.45	6.54 a	9.70	6.95	8.33 ab
0/21	1.80	1.20	1.50 a	7.03	5.78	6.40 c	10.04	7.54	8.79 b
<b>Promedio</b>	1.63 a <sup>1/</sup>	1.15 b		6.34 b	5.75 a		9.42 b	7.21 a	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5 días 4°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 8 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	1.53	1.69	1.61 ab	8.52	6.47	7.49 a	12.20	9.05	10.62 a
10/10	1.66	1.79	1.72 b	8.56	7.03	7.79 a	12.32	9.70	11.01 a
13/7	1.29	1.82	1.55 a	7.91	6.67	7.29 a	11.82	9.32	10.57 a
0/21	1.73	2.09	1.91 b	7.83	6.78	7.30 a	11.37	9.37	10.37 a
<b>Promedio</b>	1.55 a	1.85 b		8.20 b	6.74 a		11.93 b	9.36 a	

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 4.** Valores de color de cubrimiento (%) de la epidermis de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5 días 4°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 7 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	5.2 a A <sup>1/</sup>	46.9 b B	26.1	98.1 b A	100.0 a A	99.0	100.0	100.0	100.0 a
10/10	7.4 a A	23.2 a B	15.3	93.9 a A	100.0 a B	96.9	100.0	100.0	100.0 a
13/7	10.8 a A	57.6 b B	34.2	95.3 a A	100.0 a B	97.6	100.0	100.0	100.0 a
0/21	66.4 b A	74.2 c A	70.3	100.0 b A	100.0 a B	100.0	100.0	100.0	100.0 a
<b>Promedio</b>	22.5	50.5		96.8	100.0		100.0 a	100.0 a	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5 días 4°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 8 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	6.8	32.4	19.6 a	100.0	100.0	100.0 a	97.8 a A	100.0 a B	98.9
10/10	3.4	36.4	19.9 a	97.8	100.0	98.9 a	100.0 b A	100.0 a A	100.0
13/7	4.6	28.0	16.3 a	99.2	98.6	98.9 a	96.4 a A	100.0 a b	98.2
0/21	74.8	94.4	84.6 b	100.0	100.0	100.0 a	100.0 b A	100.0 a A	100.0
<b>Promedio</b>	22.4 a	47.8 a		99.2 a	99.7 a		98.5	100.0	

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 7.** Valores de claridad (L\*) en el color externo de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5 días 4°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 7 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	34.58 c B <sup>I/</sup>	30.80 b A	32.69	26.78	25.08	25.93 a	25.58	24.25	24.91 a
10/10	31.90 b A	30.93 B A	31.42	27.13	24.98	26.05 a	25.59	24.00	24.79 a
13/7	32.46 bc A	27.29 a A	29.88	27.14	24.59	25.87 a	25.64	24.45	25.04 a
0/21	27.46 a A	27.66 a A	27.56	26.75	24.72	25.74 a	27.76	24.31	25.04 a
<b>Promedio</b>	31.6	29.17		26.65 b	24.84 a		25.64 b	24.25 a	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5 días 4°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 8 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	32.67	30.50	31.58 c	25.43 a A	24.56 a B	25.00	24.45 a B	23.36 a A	23.91
10/10	30.03	29.88	29.95 b	26.63 b B	24.71 a A	25.67	25.25 b B	22.96 a A	24.11
13/7	29.70	28.90	29.30 b	27.23 b B	24.74 a A	25.99	25.76 b B	23.41 a A	24.58
0/21	27.31	26.36	26.83 a	25.67 a A	24.91 a A	25.29	24.16 a A	24.41 b A	24.28
<b>Promedio</b>	29.93 b	28.91 a		26.24	24.73		24.91	23.53	

I/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 8.** Valores de tono (Hab) en el color del mesocarpio de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5 días 4°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 7 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	109.38	103.84	106.61 a	104.14 aB	101.37 aA	102.76	104.23	101.43	102.83 a
10/10	109.35	103.96	106.65 a	104.54 aA	99.52 bA	102.03	103.38	100.34	101.86 a
13/7	106.57	105.78	106.18 a	105.28 aA	98.12 bA	101.70	104.73	98.83	101.78 a
0/21	105.46	104.79	105.13 a	105.97 aB	100.77 aA	103.37	103.79	98.46	101.12 a
<b>Promedio</b>	107.69 b <sup>I/</sup>	104.52 a		104.98	99.95		104.03 b	99.76 a	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5 días 4°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 8 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	108.23 b B	102.64 a A	105.43	109.83 c B	100.76 a A	105.30	104.04 bc A	105.26 b A	104.65
10/10	106.23 a A	105.04 b b A	105.63	109.45 c B	100.02 a A	104.73	102.63 b B	99.52 a A	101.07
13/7	107.82 ab A	107.64 c A	107.73	106.02 bB	101.58 a A	103.80	105.05 c A	103.38 b A	104.21
0/21	108.42 b B	104.44 a A	105.43	101.64 a A	101.43 a A	101.54	96.10 a A	104.72 b B	100.41
<b>Promedio</b>	107.67	104.44		106.74	100.95		101.95	103.22	

I/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 9.** Valores de saturación (C\*) en el color del mesocarpio de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5días 4°C			24días AC 4°C + 5días 4°C + 5días 20°C			24días AC 4°C + 5días 4°C + 7días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	46.01	46.62	47.81 b	39.05	47.86	43.79 a	38.90 bc A	47.46 a B	43.18
10/10	45.73	52.35	49.04 bc	40.47	50.30	43.45 b	41.24 ac A	48.50 a B	44.87
13/7	47.07	51.96	49.52 c	40.22	50.86	45.38 b	42.83 a A	47.47 a B	45.15
0/21	43.57	49.04	46.30 a	40.18	47.39	45.54 a	36.77 b A	49.29 a B	43.03
<b>Promedio</b>	45.59 a <sup>1/</sup>	50.74 b		39.98 a	49.10 b		39.93	48.18	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5días 4°C			35días AC 4°C + 5días 4°C + 5días 20°C			35días AC 4°C + 5días 4°C + 8días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	47.74	51.78	49.76 b	39.76 b A	45.34 b B	42.55	40.00 c A	42.34 b B	41.17
10/10	48.58	50.74	49.66 b	40.39 b A	45.13 b B	42.76	39.40 c A	41.31 ab B	40.36
13/7	47.24	50.08	48.66 b	40.62 b A	44.50 b B	42.56	42.32 b A	42.30 b A	42.31
0/21	40.29	44.22	42.26 a	26.00 a A	41.52 a B	35.76	32.29 a A	40.46 a B	36.38
<b>Promedio</b>	45.96 a	49.20 b		36.69	44.12		38.50	41.60	

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 10.** Valores de claridad (L\*) en el color del mesocarpio de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5días 4°C			24días AC 4°C + 5días 4°C + 5días 20°C			24días AC 4°C + 5días 4°C + 7días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	70.35 a A <sup>1/</sup>	69.14 a A	69.75	69.63 b A	69.91 a A	69.77	68.81 a A	71.30 b A	70.05
10/10	70.98 a A	69.67 a A	70.32	70.63 b A	69.27 a A	69.95	69.46 a A	66.71 a A	68.09
13/7	75.28 b B	68.61 a A	71.95	71.31 b A	70.54 a A	70.92	70.23 a A	67.72 a A	68.97
0/21	70.87 a B	68.52 a A	69.70	54.21 a A	68.34 a B	61.28	68.53 a A	68.78 ab A	68.65
<b>Promedio</b>	71.87	68.99		66.45	69.52		69.26	68.63	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5días 4°C			35días AC 4°C + 5días 4°C + 5días 20°C			35días AC 4°C + 5días 4°C + 8días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	70.87 ab A	72.10 bc A	71.49	64.26 b A	72.85 a B	68.56	70.36 b B	65.64 a A	68.00
10/10	73.00 b B	70.17 ab A	71.59	66.18 bc A	70.42 a B	68.30	69.54 b A	67.77 a A	68.66
13/7	70.62 a A	69.05 a A	69.83	69.36 c A	70.61 a A	69.98	70.45 b B	66.03 a A	68.24
0/21	71.85 ab A	72.87 c A	72.36	43.35 a A	71.27 a B	57.31	59.78 a A	67.14 a B	63.46
<b>Promedio</b>	71.59	71.05		60.79	71.29		67.53	66.65	

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 11.** Valores de tono (Hab) en el color del endocarpio de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5 días 4°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 7 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	102.07 a B <sup>1/</sup>	98.06 a A	100.07	98.19	97.59	97.89 a	99.40	97.76	98.58 b
10/10	100.89 a A	99.17 a A	100.03	97.55	96.65	97.10 a	97.72	95.68	97.70 nb
13/7	101.40 a A	101.82 b A	101.61	100.13	95.89	98.00 a	100.23	96.61	98.42 ab
0/21	102.31 a B	98.74 a A	100.53	99.20	97.13	98.16 a	97.73	96.35	97.04 a
Promedio	101.67	99.45	99.45	98.77 b	96.81 a		99.27 b	96.60 a	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5 días 4°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 8 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	102.90	98.39	100.65 ab	102.48 b B	97.79 a A	100.13	100.11 b A	98.68 ab A	99.40
10/10	102.93	100.73	101.83 bc	101.50 b A	99.26 a A	100.38	98.74 b A	97.33 a A	98.03
13/7	103.83	101.53	102.68 c	102.49 b B	98.62 a A	100.55	102.20 c B	99.40 b A	100.80
0/21	101.00	97.80	99.40 a	88.34 a A	96.02 a B	98.18	93.52 a A	98.84 ab B	96.18
Promedio	102.67 b	99.61 a		98.70	97.92		98.64	98.56	

<sup>1/</sup> Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 12.** Valores de saturación (C\*) en el color del endocarpio de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5 días 4°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 7 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	45.99	50.77	48.38 a	37.39	51.04	44.22 a	38.20 b A	50.54 a B	44.37
10/10	47.89	53.77	50.83 ac	40.97	52.86	46.92 c	40.60 c A	53.52 b B	47.06
13/7	47.62	53.22	50.42 ab	39.46	53.34	46.40 bc	40.40 c A	50.86 a B	45.63
0/21	54.98	52.32	53.65 b	39.36	50.30	44.83 ab	35.21 a A	51.68 ab B	43.45
Promedio	49.12 a <sup>1/</sup>	52.52 b		39.30 a	51.89 b		38.60	51.65	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5 días 4°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 8 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	47.01 b A	54.65 c B	50.83	41.23 b A	46.76 b B	43.99	39.54 b A	44.35 b B	41.94
10/10	49.18 b A	53.50 bc B	53.34	41.20 b A	45.35 b B	43.27	40.93 bc A	42.27 ab A	41.60
13/7	49.33 b A	51.56 b A	50.45	42.39 b A	45.71 b B	44.05	42.21 c A	41.80 a A	42.00
0/21	38.84 a A	44.51 a B	41.67	26.63 a A	42.52 a B	34.58	32.88 a A	41.01 a B	39.95
Promedio	46.09	51.06		37.86	45.08		38.89	42.36	

<sup>1/</sup> Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 13.** Valores de claridad (L\*) en el color del endocarpio de frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	24 días AC 4°C + 5 días 4°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			24 días AC 4°C + 5 días 4°C + 7 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	73.32	71.49	75.92 a	69.40 a A	72.81 a B	71.11	73.98 b A	73.49 b A	73.73
10/10	79.38	73.54	75.40 a	74.19 b A	71.70 a A	72.94	73.22 b A	71.16 ab A	72.19
13/7	78.30	72.11	76.46 a	73.75 b B	70.62 a A	72.19	70.66 a A	70.50 a A	70.58
0/21	77.96	73.90	75.93 a	72.91 b A	70.71 a A	71.81	69.52 a A	72.76 ab B	71.14
<b>Promedio</b>	78.74 b <sup>v</sup>	72.76 a		72.56	71.46		71.85	71.98	

Evaluación									
Atmósfera (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	35 días AC 4°C + 5 días 4°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 5 días 20°C			35 días AC 4°C + 5 días 4°C + 8 días 20°C		
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Promedio
6/5	75.24	75.47	75.35 a	76.12 b A	74.62 a A	75.37	72.93 b A	70.65 a A	71.79
10/10	75.95	75.33	75.64 a	76.88 b B	72.28 a A	74.58	71.99 b A	69.05 a A	70.52
13/7	76.24	74.66	75.45 a	73.92 b A	72.86 a A	73.39	72.42 b A	69.69 a A	71.06
0/21	76.00	75.32	75.66 a	56.53 a A	73.01 a B	63.27	63.51 a A	71.72 a B	67.61
<b>Promedio</b>	75.86 a	75.20 a		70.11	73.19		70.21	70.28	

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. (letras minúsculas comparan verticalmente entre atmósferas y letras mayúsculas horizontalmente entre madurez).

**Cuadro 14.** Valores de pardeamiento de fibra en frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Estado de Madurez	Atmósfera (%CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	Evaluaciones (días)					
		24 d. AC 4°C + 5 d. 4°C	24 d. AC 4°C + 5 d. 4°C + 5 d. 20°C	24 d. AC 4°C + 5 d. 4°C + 7 d. 20°C	35 d. AC 4°C + 5 d. 4°C	35 d. AC 4°C + 5 d. 4°C + 5 d. 20°C	35 d. AC 4°C + 5 d. 4°C + 8 d. 20°C
M <sub>1</sub>	6/5	1.00 a <sup>v</sup>	1.06 a	1.08 a	1.08 a	1.03 a	1.06 a
	10/10	1.00 a	1.11 a	1.22 a	1.04 a	1.08 a	1.28 a
	13/7	1.00 a	1.11 a	1.06 a	1.00 a	1.11 a	1.03 a
	0/21	1.00 a	1.17 a	1.03 a	1.12 a	1.11 a	1.22 a
M <sub>2</sub>	6/5	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.06 a	1.06 a
	10/10	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.03 a	1.03 a
	13/7	1.00 a	1.00 a	1.03 a	1.00 a	1.19 a	1.00 a
	0/21	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.11 a

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%.

**Cuadro 15.** Valores de intensidad de pardeamiento de pulpa en frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Estado de Madurez	Atmósfera (%CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	Evaluaciones (días)					
		24 d. AC 4°C + 5d. 4°C	24 d. AC 4°C + 5d. 4°C + 5 d. 20°C	24 d. AC 4°C + 5d. 4°C + 7 d. 20°C	35 d. AC 4°C + 5 d. 4°C	35 d. AC 4°C + 5d. 4°C + 5 d. 20°C	35 d. AC 4°C + 5 d. 4°C + 8 d. 20°C
M <sub>1</sub>	6/5	1.04 a <sup>1/</sup>	1.25 a	1.17 a	1.20 a	1.00 a	1.06 a
	10/10	1.00 a	1.06 a	1.08 a	1.00 a	1.00 a	1.28 a
	13/7	1.00 a	1.00 a	1.03 a	1.12 a	1.00 a	1.03 a
	0/21	1.04 a	1.25 a	1.28 a	1.16 a	1.00 a	1.22 a
M <sub>2</sub>	6/5	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.06 a
	10/10	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.03 a
	13/7	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a
	0/21	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.11 a

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%.

**Cuadro 16.** Valores de superficie (%) de pardeamiento de pulpa en frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Estado de Madurez	Atmósfera (%CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	Evaluaciones (días)					
		24 d. AC 4°C + 5d. 4°C	24 d. AC 4°C + 5d. 4°C + 5 d. 20°C	24 d. AC 4°C + 5d. 4°C + 7 d. 20°C	35 d. AC 4°C + 5 d. 4°C	35 d. AC 4°C + 5d. 4°C + 5 d. 20°C	35 d. AC 4°C + 5 d. 4°C + 8 d. 20°C
M <sub>1</sub>	6/5	1.08 a <sup>1/</sup>	1.28 a	1.19 a	1.20 a	1.00 a	1.00 a
	10/10	1.00 a	1.08 a	1.11 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a
	13/7	1.00 a	1.00 a	1.03 a	1.12 a	1.00 a	1.00 a
	0/21	1.08 a	1.33 a	1.28 a	1.24 a	1.00 a	1.00 a
M <sub>2</sub>	6/5	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.03 a
	10/10	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.03 a
	13/7	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a
	0/21	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%.

**Cuadro 17.** Valores de aceptabilidad y apariencia en frutos de palto var. Hass cosechados en dos estados de madurez (M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>) y almacenados en Atmósfera Controlada.

Estado de Madurez	Atmósfera (%CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	Aceptabilidad		Apariencia Externa	
		Madurez de Consumo 1	Madurez de Consumo 2	Madurez de Consumo 1	Madurez de Consumo 2
M <sub>1</sub>	6/5	6.3 a <sup>1/</sup>	6.8 a	6.0 b	5.0 a
	10/10	6.7 a	6.7 a	5.4 b	5.7 b
	13/7	6.6 a	7.0 a	6.0 b	6.0 b
	0/21	6.1 a	5.6 a	4.5 a	5.6 b
M <sub>2</sub>	6/5	6.6 a	7.2 a	6.0 b	5.8 b
	10/10	6.9 a	6.8 a	6.0 b	5.4 b
	13/7	7.3 a	7.0 a	6.1 b	5.5 b
	0/21	6.9 a	7.0 a	5.5 b	6.3 b

1/ Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%.