

## **EFFECTO DE DOS COBERTURAS Y DOS TIEMPOS DE ALMACENAMIENTO REFRIGERADO SOBRE COMPORTAMIENTO POSTCOSECHA DE PALTA CV. HASS**

P. Undurraga<sup>1</sup>, J. A. Olaeta<sup>1</sup> y D. Olivares<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. San Francisco s/n La Palma Quillota. Chile. Correo electrónico: [pundurra@ucv.cl](mailto:pundurra@ucv.cl)

El uso de coberturas es una técnica para aumentar la vida de poscosecha de la fruta. Con el objeto de evaluar el uso de carnauba y carnauba más shellac, en concentración de 100% (producto comercial), sobre la calidad de palta cv. Hass, se cosecharon frutos con un estado de madurez entre 9 – 12% de aceite, los que fueron tratados con ambas coberturas y refrigerados a  $8^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 20 y 40 días. Se evaluaron en cada periodo de almacenamiento: pérdida de peso, resistencia de la pulpa a la presión, color de epidermis, % de aceite, apariencia interna, ennegrecimiento de haces vasculares y pardeamiento de pulpa bajo la semilla. Luego la fruta se dejó ablandar a temperatura ambiente ( $20^{\circ}\text{C}$ ) hasta 1.81 Kg de presión, volviéndose a evaluar las mismas variables. La cobertura a base de carnauba reduce en mayor medida la pérdida de peso en almacenamiento refrigerado, en comparación a los otros dos tratamientos. A los 40 días de almacenamiento refrigerado, frutos tratados con ambas ceras presentaron mayores valores de luminosidad y croma en comparación al testigo, es decir, mantuvieron por más tiempo el color verde y el brillo de los frutos, respectivamente. Los haces vasculares y la pulpa no presentaron pardeamiento.

Palabras claves: ceras, pérdida de peso, color, pardeamiento pulpa

## **EFFECT OF TWO COATINGS AND TWO REFRIGERATED STORAGE PERIODS ON POSTHARVEST BEHAVIOUR OF HASS AVOCADOS**

P. Undurraga<sup>1</sup>, J. A. Olaeta<sup>1</sup> and D. Olivares<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. San Francisco s/n La Palma Quillota. Chile. Email: [pundurra@ucv.cl](mailto:pundurra@ucv.cl)

The use of coatings is a technique to increase post-harvest life of the fruit. In order to evaluate the use of carnauba and carnauba plus shellac, in concentration of 100% (commercial product), on the quality of Hass avocados, fruits were harvested at a ripeness stage between 9 – 12% of oil; they were treated with both coatings and refrigerated at  $8^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  for 20 and 40 days. The following were evaluated in every storage period: weight loss; pulp resistance to pressure; color of epidermis; oil percentage; internal appearance; blackening of vascular bundles and browning of pulp under the seed. Then the fruit was left to soften at ambient temperature ( $20^{\circ}\text{C}$ ) until 1.81 kg of pressure, and the same variables were evaluated again. The carnauba-based coating mainly reduces the weight loss in refrigerated storage, in comparison with the other two treatments. On the 40<sup>th</sup> day of refrigerated storage, fruit treated with both waxes showed higher values of brightness and chroma compared to the control treatment, that is, they kept the

green colour and brightness of fruits for a longer time, respectively. Both vascular bundles and pulp did not show browning.

Key words: waxes, weight loss, colour, pulp browning

## 1. Introducción

La búsqueda de nuevos mercados para la palta chilena, como el europeo, requiere el desarrollo de sistemas de conservación, ya que los largos viajes vía marítima, merman la calidad del producto (Carrillo y Lizana, 1995).

El uso de ceras naturales, como coberturas, ha tomado cada vez mayor importancia en la conservación de frutas en poscosecha (Undurraga y Olaeta, 2004). El encerado prolonga la vida de almacenamiento de paltas, reduciendo la pérdida de agua y modificando la atmósfera interna de los frutos (Jeong, Huber y Sargent, 2002). Esto presenta ventajas sobre los atributos de calidad de la fruta, especialmente en el brillo, permitiendo una alternativa de menor costo y facilidad de aplicación que otros sistemas de conservación, como la atmósfera modificada o controlada, lo que ha generado últimamente más atención a su uso en frutas (Banks, Cutting y Nicholson, 1997).

La preferencia de los consumidores hacia frutos brillantes, entre otros factores, ha resaltado la importancia del encerado con ceras naturales en palta, lo que es utilizado comercialmente en Sudáfrica e Israel por cuanto son países con mercados lejanos (Durand *et al.*, 1982; Kremer-Köhne y Duvenhage, 1997).

Existen distintos tipos de ceras naturales generadas de diferentes sectores de la naturaleza, entre ellas está Shellac, proveniente de la secreción gomosa del insecto *Laccifer lacca* Kerr., que se alimenta de ciertos árboles de la India y Asia Meridional, la cual tiene múltiples usos industriales (Wolverine, 2007). Esta resina da una baja protección contra la deshidratación (Hagenmaier y Baker, 1995), proporciona alto brillo e inhibe el intercambio gaseoso por baja permeabilidad al O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> (Hagenmaier y Baker, 1993).

Por otra parte, está la Carnauba que se obtiene de las hojas de palma del continente sudamericano denominada *Copernicia cerifera*. Presenta un bajo efecto sobre la permeabilidad a los gases: O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (Hagenmaier y Shaw, 1992), por lo tanto, se usa para permitir que la fruta respire sin causar pérdida de humedad. Además, previene el “blanqueado” de la cobertura, cuando el producto se condensa en la fruta.

El presente ensayo pretende determinar el efecto de estos dos tipos de ceras naturales, producida por la empresa Pace Internacional, EXP 28 y EXP 29 (Carnauba y Carnauba más Shellac, respectivamente), sobre la conservación refrigerada y calidad final de paltas cv. Hass, cosechadas con un nivel de madurez entre 10 y 12% de aceite.

## 2. Materiales y Método

Paltas del cv. Hass, con un nivel de madurez entre 10 y 12% de aceite, determinado por porcentaje de humedad (Undurraga y Olaeta, 1995) y de 180 a 220 g de peso, fueron cosechados en la Estación Experimental La Palma de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en Quillota (Latitud 32° 49's., Longitud 71° 16'w). Los frutos se dividieron en tres grupos iguales, dos fueron tratados con dos tipos de ceras respectivamente, EXP 29 y EXP 28 (Carnauba 17,2% más Shellac 1,8% con 24% de sólidos totales y sólo Carnauba 15% y 18% de sólidos totales, respectivamente), en concentración del 100% producto comercial, mientras que el tercer grupo permaneció sin tratamiento como testigo. Todos fueron refrigerados a 7°C ± 1°C, con 90 – 95% de humedad relativa por 20 y 40 días.

Para la aplicación de cera, se sumergieron los frutos hasta la mitad y en forma manual se esparció en el resto del fruto, retirando los excedentes. Luego la fruta se colocó, en una corrida, en bandejas plásticas previamente desinfectadas en agua clorada. Los frutos fueron secados a temperatura ambiente, usando un ventilador de flujo lento, para apurar el proceso.

En cada periodo de almacenamiento se evaluó: pérdida de peso (%), resistencia de la pulpa a la presión (penetrómetro EFFEGI FT 327 de vástago de 8 mm de diámetro), color (colorímetro MINOLTA CR-200 y valores expresados en CIE Lab y modificados por Mc Guire 1992), apariencia de pulpa, pardeamiento interno y ennegrecimiento de haces vasculares. Luego, la fruta se dejó ablandar a temperatura ambiente (20°C) simulando un periodo de comercialización y cuando el primer grupo alcanzó 1.81 Kg de resistencia de la pulpa a la presión se evaluó la fruta en todos los tratamientos. Para el caso de las variables pérdida de peso y color, las paltas usadas en cada evaluación fueron las mismas. Las variables: apariencia de pulpa, pardeamiento interno y ennegrecimiento de haces vasculares, se calificaron visualmente, de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>Nota</b>	<b>Apariencia pulpa</b>	<b>Pardeamiento de Pulpa</b>	<b>Ennegrecimiento haces vasculares</b>
1	Inmadura: Color verde – amarillento. Apariencia lechosa.	Sin pardeamiento	Haces sin daño
2	Premadura: Color amarillento suave. Apariencia normal.	25%	Inicial – 25%
3	Madura: Color crema. Apariencia normal.	50%	50%
4	Sobre madura: Color amarillo. Apariencia muy aceitosa.	>75%	Haces negros en toda la pulpa

Para las variables: pérdida de peso (%), resistencia de la pulpa a la presión y color, se usó un Diseño Bifactorial Completamente al Azar de 3x2 (3 tipos de coberturas x 2 tiempos de almacenamiento refrigerado), con cuatro repeticiones de ocho frutos cada una. La unidad experimental fue un fruto. Las variables se analizaron por el Test F de Fisher. La separación de medias se realizó mediante el Test de rangos múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). Apariencia interna, ennegrecimiento de haces vasculares y pardeamiento interno, fueron analizadas por el test no paramétrico de Kruskal-Wallis ( $p \leq 0,05$ ).

### 3. Resultados y Discusión

En resistencia de la pulpa a la presión, se determinó una interacción entre los factores tanto a salida de frío como en periodo de comercialización simulada. A los 20 días de almacenamiento refrigerado el testigo presentó los menores valores de resistencia de la pulpa a la presión, mientras que las ceras no mostraron diferencias entre ellas (Cuadro 1). No obstante, a los 40 días no hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Cuadro 1. Efecto de la interacción entre coberturas y tiempo de almacenamiento refrigerado sobre la resistencia de la pulpa a la presión (kg) en paltas cv. Hass, a salida de cámara refrigerada.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20	40
Testigo	3.75 a	0.75 a
EXP 29	12.25 b	1.20 a
EXP 28	12.25 b	2.11 a

Letras distintas muestran diferencias significativas (Duncan  $p \leq 0.05$ ).

Se puede apreciar que la resistencia de la pulpa a la presión, en el caso de EXP 28, está dentro del nivel de consumo a salida del almacenamiento a los 40 días, lo que aún permitiría unos días de comercialización.

En comercialización simulada (Cuadro 2), no hubo diferencias entre los tratamientos en ninguno de los periodos evaluados, indicando que hasta los 20 días, la refrigeración se suma al efecto de la cera para retrasar la madurez.

Cuadro 2. Efecto de la interacción entre coberturas y tiempo de almacenamiento refrigerado sobre la resistencia de la pulpa a la presión (kg) en paltas cv. Hass, durante el período de comercialización simulada.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20 + 4	40 + 3
Testigo	0.51 a	0.50 a
EXP 29	0.96 a	0.69 a
EXP 28	0.85 a	0.86 a

Letras distintas muestran diferencias significativas (Duncan  $p \leq 0.05$ ).

Se observa, además, al comparar los Cuadros 1 y 2, que la caída de la resistencia de la pulpa a la presión es muy brusca en los periodos de comercialización, después de los 20 días de almacenamiento refrigerado, lo que ratifica la importancia de la refrigeración en la conservación de este parámetro.

En el porcentaje de pérdida de peso, hubo interacción entre los factores (Cuadro 3 y 4), siendo el testigo el que presentó los más altos valores de pérdida de peso, en comparación a las dos ceras aplicadas, que no presentaron diferencias durante el almacenamiento refrigerado. Esto estaría indicando que el ablandamiento ocurrido a los 40 días de refrigeración no estuvo influido solamente por la pérdida de humedad, siendo posiblemente incrementos en niveles enzimáticos del tipo pectinasas los que habrían provocado que no hubiese diferencias en dicho parámetro a salida de frío. A los 40 días de almacenamiento más 3 de comercialización simulada, se presenta una diferencia en la pérdida de peso de las ceras, lo que puede deberse a una mayor impermeabilidad de la cera EXP 29 sobre el resto, debido probablemente a su nivel de sólidos y especialmente a la presencia de Shellac en su formulación. De todos modos, se aprecia que la pérdida de peso en 40 días más 3 de comercialización, en los tratamientos con cera, no excede el nivel en el cual la fruta muestra sintomatología de marchites.

Cuadro 3. Efecto de la interacción entre coberturas y tiempo de almacenamiento refrigerado sobre la pérdida de peso (%) en paltas cv. Hass, a salida de cada período de refrigeración a  $7 \pm 1^\circ\text{C}$ .

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20	40
Testigo	2.92 b	4.60 c
EXP 29	1.50 a	2.69 b
EXP 28	1.93 a	3.38 b

Letras distintas muestran diferencias significativas (Duncan  $p \leq 0.05$ ).

Cuadro 4. Efecto de la interacción entre coberturas y tiempo de almacenamiento refrigerado sobre la pérdida de peso (%) en paltas cv. Hass, entre período de comercialización simulada y día 0.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20 + 4	40 + 3
Testigo	5.86 cd	10.09 e
EXP 29	2.91 a	4.79 b
EXP 28	3.57 a	6.49 d

Letras distintas muestran diferencias significativas (Duncan  $p \leq 0.05$ ).

Para las variables del color, hubo interacción entre tiempo de almacenamiento refrigerado y aplicación de coberturas.

En luminosidad, los tres tratamientos disminuyeron la luminosidad en el almacenamiento refrigerado hasta 40 días, pero finalmente ambas ceras, con valores mayores al testigo, no mostraron diferencias entre si (Cuadro 5), lo que demuestra que ambos recubrimientos permiten mantener por más tiempo la luminosidad de la fruta, coincidiendo además con el alto aporte en brillo, especialmente de la EXP 29.

Cuadro 5. Efecto de la interacción entre coberturas y tiempo de almacenamiento refrigerado sobre luminosidad (L) en paltas cv. Hass, a salida de cámara refrigerada.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20	40
Testigo	28.9 cd	26.4 ab
EXP 29	33.1 e	30.4 d
EXP 28	33.2 e	29.5 cd

Letras distintas muestran diferencias significativas (Duncan  $p \leq 0.05$ ).

Durante el periodo de comercialización simulada, los tres tratamientos presentaron una disminución de la luminosidad, sin embargo, la cera EXP 29 presentó los valores más altos de luminosidad al día 40 + 3 (Cuadro 6), manteniendo por más tiempo la claridad de la fruta aunque ésta se encuentre madura, probablemente por la presencia de Shellac en su composición.

Cuadro 6. Efecto de la interacción entre coberturas y tiempo de almacenamiento refrigerado sobre la luminosidad (L) en paltas cv. Hass, durante el período de comercialización simulada.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20 + 4	40 + 3
Testigo	24.7 ab	27.6 b
EXP 29	26.9 b	32.1 cd
EXP 28	22.2 a	28.4 bc

Letras distintas muestran diferencias significativas (Duncan  $p \leq 0.05$ ).

En cuanto al croma, no hubo diferencias entre las ceras, hasta los 40 días de almacenamiento refrigerado, por lo que ambas coberturas mantuvieron por más tiempo el color verde de los frutos, en comparación al testigo (Cuadro 7).

Cuadro 7. Efecto de la interacción entre coberturas y tiempo de almacenamiento refrigerado sobre el croma (C\*) en paltas cv. Hass, a salida de cámara refrigerada.

Aplicación	Tiempo de almacenamiento
------------	--------------------------

de ceras	(días)	
	20	40
Testigo	10.3 d	5.3 b
EXP 29	14.9 e	7.5 c
EXP 28	13.9 e	6.9 c

Letras distintas muestran diferencias significativas (Duncan  $p \leq 0.05$ ).

Durante el periodo de comercialización simulada, al día 20 + 4, la cera EXP 29 presentó los mayores valores de croma, es decir, mantuvo por más tiempo el color verde de los frutos, sin embargo, al día 40 + 3 no hubo diferencias entre los tres tratamientos, debido probablemente a que la situación de madurez ya estaba muy avanzada (Cuadro 8).

Cuadro 8. Efecto de la interacción entre coberturas y tiempo de almacenamiento refrigerado sobre el croma ( $C^*$ ) en paltas cv. Hass, durante el período de comercialización simulada.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20 + 4	40 + 3
Testigo	4.9 b	4.0 a
EXP 29	6.8 c	3.3 a
EXP 28	5.0 b	3.8 a

Letras distintas muestran diferencias significativas (Duncan  $p \leq 0.05$ ).

Referente el ángulo de tono, a los 40 días de almacenamiento refrigerado, la cera EXP 29 mantuvo por más tiempo el color verde de los frutos, en comparación al testigo y a EXP 28 (Cuadro 9).

Cuadro 9. Efecto de la interacción entre coberturas y tiempo de almacenamiento refrigerado sobre el ángulo de tono ( $h^{\circ}$ ) en paltas cv. Hass, a salida de cámara refrigerada.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20	40
Testigo	178.75 b	181.24 d
EXP 29	179.06 c	178.56 a
EXP 28	179.00 c	181.38 e

Letras distintas muestran diferencias significativas (Duncan  $p \leq 0.05$ ).

Durante el periodo 20+4 de comercialización simulada, los frutos tratados con la cera EXP 29 mostraron una mayor conservación del color verde de la epidermis, en comparación al testigo y a la cera EXP 28, sin embargo, a los 40 + 3 días, EXP 29 sólo se logró diferenciar del testigo (Cuadro 10), probablemente por el avance de la madurez que sobrepasa el efecto de la cera.

Cuadro 10. Efecto de la interacción entre coberturas y tiempo de almacenamiento refrigerado sobre el ángulo de tono (hº) en paltas cv. Hass, durante el período de comercialización simulada.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20 + 4	40 + 3
Testigo	181.32 e	181.25 e
EXP 29	178.60 a	181.06 d
EXP 28	181.27 e	181.19 de

Letras distintas muestran diferencias significativas (Duncan  $p \leq 0.05$ ).

Referente a la apariencia de la pulpa, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos en ninguna de las fechas de evaluación a salida de refrigeración. No obstante, en el periodo de comercialización simulada, después de los 20 días de almacenamiento refrigerado (Cuadro 11), se observó que las ceras mantuvieron la apariencia más cercana a premadurez que el testigo, el que alcanzó una calificación de maduro. A 40+3 días de comercialización simulada, toda la fruta estaba con características de sobremadurez.

Cuadro 11. Efecto de las coberturas sobre la apariencia de pulpa en paltas cv. Hass, durante el período de comercialización simulada.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20 + 4	40 + 3
Testigo	3.4 b	4.0 c
EXP 029	2.1 a	3.9 c
EXP 028	2.4 a	3.9 c

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas (Kruskal Wallis  $p \leq 0.05$ ).

1= inmadura; 2= premadura; 3= madura; 4= sobremadura

Respecto al pardeamiento de pulpa, resultó que la EXP 29 presentó los valores más bajos a los 40 días de refrigeración, posiblemente debido a la presencia de Shellac en la formulación, lo que genera más impermeabilidad de la cera a los gases que reaccionan en la respiración, situación que sólo se logra expresar después de un más largo periodo de almacenamiento (Cuadro 12).

Cuadro 12. Efecto de las coberturas sobre el pardeamiento de pulpa en paltas cv. Hass, a salida de cámara refrigerada.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20	40
Testigo	1.2 a	1.9 b
EXP 029	1.0 a	1.4 a
EXP 028	1.0 a	1.5 b

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas (Kruskal Wallis  $p \leq 0.05$ ).

1= sin pardeamiento; 2= 25% pardeamiento; 3= 50% pardeamiento; 4= >75% pardeamiento



No obstante lo anterior, durante el periodo de comercialización simulada, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, en ninguno de los periodos de evaluación, alcanzando los 40 + 3 días un pardeamiento de pulpa igual al 50% (Cuadro 13). Esto sería un indicativo de que la reacción fisiológica de la fruta dentro del almacenamiento estaría incida por la temperatura de refrigeración además de la cera.

Cuadro 13. Efecto de las coberturas sobre el pardeamiento de pulpa en paltas cv. Hass, durante el periodo de comercialización simulada.

Aplicación de ceras	Tiempo de almacenamiento (días)	
	20 + 4	40 + 3
Testigo	1.1 a	3.1 b
EXP 029	1.1 a	2.9 b
EXP 028	1.2 a	2.5 b

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas (Kruskal Wallis  $p \leq 0.05$ ).

1= sin pardeamiento; 2= 25% pardeamiento; 3= 50% pardeamiento; 4= >75% pardeamiento

Por último, respecto del ennegrecimiento de los haces vasculares, el ensayo determinó que no existió efecto de las ceras sobre este parámetro, alcanzando las paltas, a los 40 días y después de un periodo de comercialización simulada, un nivel homogéneo cercano al 50% de ennegrecimiento de los haces vasculares.

#### 4. Conclusión

Las coberturas ceras, EXP29 y EXP28, aplicadas en paltas cv. Hass, cosechadas con 10 a 12% de aceite, mantienen hasta los 20 días de almacenamiento refrigerado ( $7 \pm 1^\circ\text{C}$  y 90 – 95% de humedad relativa), una mayor resistencia de la pulpa a la presión respecto de frutos no encerados, sin incidir en el ablandamiento post refrigeración. Las mismas ceras no alcanzan a mantener esta diferencia en 40 días de almacenamiento refrigerado.

Ceras EXP 28 y EXP29 reducen la pérdida de peso y mantienen mejor el color y brillo de paltas cv. Hass, cosechadas con 10 a 12% de aceite, durante el almacenamiento refrigerado ( $7 \pm 1^\circ\text{C}$  y 90 – 95% de humedad relativa) hasta por 40 días, más tres de comercialización, siendo en este último periodo, más eficiente la EXP 29 que la 28 en reducir la pérdida de peso y de color.

Ceras EXP 29 y EXP 28 aplicadas sobre paltas cv. Hass cosechadas con 10 a 12% de aceite, no tienen efecto en reducir el ennegrecimiento vascular ni el pardeamiento de pulpa. Tampoco inciden sobre la apariencia de la pulpa en almacenamiento hasta por 40 días a  $7 \pm 1^\circ\text{C}$  y 90 – 95% de humedad relativa.

Frutos tratados con ambas coberturas terminan a 40 días más 3 de comercialización simulada con un nivel de pulpa sobre maduro.

## 5. Literatura Citada

Banks, N. Cutting, J. and Nicholson, S. 1997. Approaches to optimising surface coatings for fruits. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural science*. 25: 261-272.

Carrillo, C. y Lizana, L. 1995. Almacenaje de frutos de palto (*Persea americana* Mill.) cv. Fuerte en atmósfera controlada. Cuarto simposio internacional de manejo, calidad y fisiología postcosecha de frutas. Lizana, A. ed. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de ciencias agrarias y forestales. pp. 109 – 114. (Publicaciones Misceláneas Agrícolas, N° 42).

Durand, B. Orcan, L. Yanko, U. Zauberman, G. and Fuchs, Y. 1982. Effects of waxing on moisture loss and ripening of Fuerte avocado fruit. *HortScience* 19(3):421-422.

Hagenmaier, R. and Shaw, P. 1992. Gas permeability of fruit coating waxes. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 117:105-109.

Hagenmaier, R. and Baker, R. 1993. Reduction in gas exchange of citrus fruit by wax coatings. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 41 :283-286.

Hagenmaier, R. and Baker, R. 1995. Layered coatings to control weight loss and preserve gloss of citrus fruit. *HortScience* 30(2):296-298.

Jeong, J.; Huber, D. and Sargent, S. 2002. Delay of avocado (*Persea americana* Mill.) fruit ripening by 1-methylcyclopropene and wax treatments. *Postharvest Biology and Technology*. 28:247-257.

Kremer-Kohne, S. and Duvenhage, J. 1997. Alternatives to polyethylene wax as postharvest treatment for avocados. *South African Avocado Growers Association Yearbook*. 20: 97-98.

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

Undurraga, P. y Olaeta, J. 1995. Fresh avocado pulp (*Persea americana* Mill.) stored under modified atmosphere using vacuum, CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub> in low density polyethylene bags. *Proceedings of The World Avocado Congress III*. 370 – 373.

Undurraga, P. y Olaeta J. 2004. Coberturas Naturales: Un avance en la calidad de la conservación de frutas y hortalizas de Chile, para los mercados internacionales. *Avance Agrícola* 131: 2-5.

WOLVERINE. 2007. What is shellac?. Disponible en: <http://www.shellac.org/shellac.html>