

UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Ciencias Agronómicas
Escuela de Pregrado

MEMORIA DE TÍTULO

**EFEECTO DEL ESTADO DE MADUREZ Y EL PERÍODO DE
ALMACENAJE REFRIGERADO EN LA CALIDAD DE CONSERVAS
ELABORADAS CON DURAZNOS DE MEDIA ESTACIÓN**

MARTÍN ANDRÉS ROJAS DÍAZ

SANTIAGO, CHILE
2013

UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Ciencias Agronómicas
Escuela de Pregrado

MEMORIA DE TÍTULO

**EFEECTO DEL ESTADO DE MADUREZ Y EL PERÍODO DE
ALMACENAJE REFRIGERADO EN LA CALIDAD DE CONSERVAS
ELABORADAS CON DURAZNOS DE MEDIA ESTACIÓN**

**EFFECT OF MATURITY STAGE AND COLD STORAGE PERIOD
ON QUALITY OF PRESERVES MADE WITH MID-SEASON
PEACHES**

MARTÍN ANDRÉS ROJAS DÍAZ

SANTIAGO, CHILE
2013

UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Ciencias Agronómicas
Escuela de Pregrado

**EFFECTO DEL ESTADO DE MADUREZ Y EL PERÍODO DE
ALMACENAJE REFRIGERADO EN LA CALIDAD DE CONSERVAS
ELABORADAS CON DURAZNOS DE MEDIA ESTACIÓN**

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Agrónomo

MARTÍN ANDRÉS ROJAS DÍAZ

PROFESORES GUÍAS	Calificaciones
Sr. Gabino Reginato M. Ingeniero Agrónomo, Mg. Sc.	6,8
Sr. Rodrigo Infante E. Ingeniero Agrónomo, Dr.	6,6
PROFESORES EVALUADORES	
Sr. Hugo Núñez k. Ingeniero Agrónomo, Mg. Sc.	6,5
Sr. Edmundo Acevedo H. Ingeniero Agrónomo, Dr.	5,5

Santiago, Chile
2013

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por la ayuda que me brinda día a día; por su amor, afecto y compañía incondicional, sin lo cual no habría sido posible concretar ninguno de mis objetivos. Agradezco también a toda mi familia por la preocupación y la ayuda que siempre me entregaron durante mis estudios.

A mis profesores guías, Gabino Reginato y Rodrigo Infante, por su paciencia, compromiso y disposición con esta investigación, siendo ellos un aporte relevante y valioso para concretar este estudio.

Agradezco a todos quienes fueron parte de este proceso y a los que participaron con su presencia, de alguna u otra forma, en la realización de este trabajo. A Mariela y Bruno, por su buena amistad, compañía y apoyo en todo este proceso. Al resto de mis amigos, quienes con su amistad me brindaron apoyo y ayuda, y a los integrantes del laboratorio de mejoramiento genético y calidad de fruta, porque de una u otra manera fueron importantes para la realización de esta memoria.

Agradezco al proyecto INNOVA-CORFO 07CT9 PUT-26, que sin sus fondos esta investigación no se podría haber realizado.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	8
Hipótesis.....	10
Objetivo.....	10
MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
Materiales.....	11
Método.....	11
Evaluaciones.....	12
Caracterización de los frutos.....	12
Caracterización de conservas.....	13
Diseño experimental y análisis estadístico.....	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
Materia Prima.....	15
Firmeza.....	15
Análisis de variabilidad.....	17
Calidad de conservas.....	20
Análisis de variabilidad.....	20
CONCLUSIONES.....	24
BIBLIOGRAFÍA.....	25
APÉNDICE I.....	29
APÉNDICE II.....	30
APÉNDICE III.....	31
APÉNDICE IV.....	32
APÉNDICE V.....	35
ANEXO I.....	36
ANEXO II.....	39

RESUMEN

Debido a que la industria de durazno conservero en Chile presenta una sobreoferta de materia prima para la producción de conservas durante los meses de enero y febrero, la fruta que no puede ser procesada en los días siguientes a cosecha se almacena en cámaras de frío, generando pérdidas por concepto de falta espacio para guarda o por excesivos periodos de almacenaje. Se realizó una investigación buscando optimizar la calidad del producto final, cuyo objetivo fue determinar el efecto del estado de madurez y del período de almacenado refrigerado sobre la calidad industrial y sensorial de variedades de media estación de durazno conservero.

La cosecha de los frutos de las variedades Andross, Dr. Davis, Hesse, Klampt y Ross se realizó en Paine, Región Metropolitana, en un huerto propiedad de Univiveros, y en la localidad de Chimbarongo, Región de O'Higgins. Se cosechó la fruta según el color de fondo en dos estados de madurez: M1 y M2, correspondientes a D3 y D5, según tabla de color ASOEX para duraznos y nectarinas. La fruta se caracterizó a cosecha y luego de 28 días de almacenado refrigerado, obteniéndose 4 tratamientos para el estudio: M10, M20, M128 y M228. Posteriormente, se procesó la materia prima, produciéndose para cada tratamiento, las cuales se evaluaron sensorialmente, luego de 42 días de su elaboración.

Los parámetros técnicos de madurez evaluados en la caracterización de fruta fresca fueron: peso, diámetro, color de piel, absorbancia de la clorofila, concentración de sólidos solubles, acidez titulable, firmeza y relación pulpa carozo. La evaluación sensorial de conservas se realizó sobre la fase sólida, líquida, olfativa, gustativa y textural. El análisis de los resultados fue mediante un análisis de componentes principales (ACP) y de conglomerados, para agrupar dichos tratamientos.

Los tratamientos M1 se asociaron a mayor firmeza, I_{AD} y acidez, mientras que los tratamientos M2 se asociaron a CSS, CSS/AT y C^* . Los tratamientos sin almacenar se asociaron a mayor firmeza, I_{AD} y AT, mientras que almacenados luego de 28 días se asociaron a CSS, CSS/AT y C^* .

Existe un afecto positivo de la firmeza en la calidad sensorial del producto final. Los tratamientos que presentaron los mayores porcentajes de desecho por baja firmeza en frutos, con respecto a la Norma, tienden a tener una alta asociacion a defectos gustativos y olfativos.

Palabras clave: caracterización de fruta fresca, evaluación sensorial.

ABSTRACT

Because of peach canning industry in Chile has an oversupply of raw material for canning during January and February, some fruit that can not be processed in the following days after harvest, has to be cold stored. In order to optimize the quality of the final product, this research was held, whose objective was to determine the effect of maturity stage and cold storage period on canning peach quality, made with midseason varieties.

Fruit of 'Andross', 'Dr. Davis', 'Hesse', 'Klampt' and 'Ross' peaches was harvested in Paine, Metropolitan Region, and in Chimbarongo, O'Higgins Region. Two stages of maturity were harvested: M1 and M2, corresponding to D3 and D5, according to peach and nectarine ASOEX color table. The fruit was characterized at harvest and after 28 days of cold storage, resulting in 4 treatments in the study: M10, M20, M128 and M228. Subsequently, raw material from each treatment was canned, and subsequently evaluated after 42 days after processed.

Fresh fruit was characterized according technical parameters for maturity; the evaluations were: fruit weight and diameter, color, absorbance of chlorophyll (I_{AD}), soluble solids concentration, titratable acidity, firmness and pulp pit ratio. Sensory evaluation was performed on canned fruit according to solid and liquid fraction, smell, taste and texture. The results were analyzed by principal component (PCA) and cluster analysis to group the treatments.

M1 treatments were associated with greater firmness, acidity and I_{AD} , while M2 treatments were associated with CSS CSS/AT and C *. Not cold stored treatments were associated with greater firmness, AT and I_{AD} , while 28 days cold stored treatments were associated with CSS, CSS/AT and C *.

There is a strong positive effect of firmness on sensory quality of final product. Treatments with higher percentages of cull for lack of firmness, with respect to the Norma chilena, have a high association of gustatory and olfactory defects.

Keywords: characterization of fresh fruit, sensory evaluation.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años aumentó la superficie plantada de duraznos a nivel nacional, alcanzando actualmente a 13.885 hectáreas, de las cuales 10.662 hectáreas corresponden a la superficie de duraznos conserveros (ODEPA, 2012). En cuanto a la distribución, el durazno conservero se establece principalmente desde la Región de Atacama hasta la Región de la Araucanía, siendo las zonas con mayor importancia la Sexta Región, con 5.674 hectáreas, seguida por la Quinta Región, con 3.251 hectáreas, y la Región Metropolitana, con 1.293 hectáreas (ODEPA, 2012). Dentro del volumen de producción, la principal variedad plantada en Chile es Dr. Davis, con 1.090 hectáreas, que representa el 14,9% de la superficie nacional (PROCHILE, 2007).

La industria conservera ha evolucionado considerablemente; el sector tiene una perspectiva de crecimiento muy positiva, causada primordialmente por la reducción de los volúmenes mundiales y por la pérdida de competitividad de otros países exportadores (PROCHILE, 2007).

Es vital, dado la relevancia de la empresa conservera de duraznos en Chile, que se solucionen algunas de las principales incógnitas que existen, como es el determinar el momento óptimo de cosecha y los posteriores manejos y tratamientos del fruto (PROCHILE, 2007). Esto es fundamental, puesto que se debe cuidar al máximo la fruta con la que se cuenta, sobre todo por el limitado tiempo en la oferta de la materia prima, que se concentra principalmente entre los meses de diciembre a marzo, donde se concentra el proceso de la fruta (U de Chile, 2010).

El determinar la calidad de la fruta conlleva una alta complejidad, que para hacerlo no sólo se puede utilizar una cualidad o un factor aislado, sino que debe ser por la combinación de sus características sensoriales (apariencia, textura, sabor y aroma), valor nutritivo, propiedades químicas, mecánicas y funcionales, así como también defectos (Abbot, 1998).

Debido a que los frutos deben encontrarse en un estado de madurez óptimo, que aseguren una alta calidad al llegar al consumidor, es de gran relevancia determinar los estados más adecuados de cosecha (Delwiche, 1987; Bowerman *et al.*, 2004; Ruiz-Altisent *et al.*, 2006; Layne, 2007). Para identificar los parámetros de madurez se requiere de índices objetivos, no destructivos, relacionados con la calidad y vida en poscosecha (Reid, 2007). Los índices de madurez utilizados, en la actualidad, para determinar el momento de cosecha en duraznos conserveros son el color, firmeza de la pulpa, sólidos solubles, sobrecolor, tamaño y acidez (Crisosto, 1994; Silva, 1982).

Las características que determinan la calidad organoléptica del fruto son la textura, el sabor, el aroma, y el aspecto externo (tamaño, color y forma). Estas características están estrechamente relacionadas con el estado de madurez de la fruta (Brezmes, 2001). Por esto,

es muy importante realizar, posterior al procesamiento de la fruta, un análisis sensorial, debido a que es una herramienta indispensable para determinar el efecto que tienen estos parámetros en la calidad de los alimentos (Damasio, 1999).

En empresas destacadas del rubro, como Aconcagua Foods, los parámetros de madurez que se consideran son el peso, concentración de sólidos solubles, el color de la piel y la firmeza de la pulpa¹, siendo este último el más importante y clave en la elaboración de conservas (Crisosto, 1994), básicamente por la resistencia que debe presentar el fruto al transporte, almacenado y descaroado del mismo, convirtiéndose en el principal parámetro al momento de determinar la calidad de la conserva para esta empresa.

Además, debido al alto volumen de fruta producido en un corto tiempo, se hace imprescindible que la industria utilice cámaras de frío, para mantener la materia prima en el tiempo, sin ver sus cualidades físicas, organolépticas y gustativas alteradas considerablemente. En la actualidad, este es un problema y un factor crítico a nivel nacional, puesto a que no se generan todas las condiciones apropiadas en poscosecha, incluyendo el período de almacenaje en cámara de frío y la respectiva cadena de frío. El comportamiento del fruto en poscosecha, además, está fuertemente correlacionado con el estado de madurez al cual fue cosechado, determinando su duración y resistencia a periodos en cámara de frío (Luchsinger, 1998).

Otro punto de importancia es determinar el momento óptimo de cosecha, puesto que es un factor determinante en la calidad (Kader, 1999; Ruiz-Altisent *et al.*, 2006; Layne, 2007), para lo cual se hace imprescindible la evaluación de los estados de madurez en variedades de duraznero, para mejorar la calidad de las conservas, de manera tal que se logre fortalecer al rubro en cuanto a la calidad y en un periodo de producción más prolongado.

¹ Bascuñan, M. 2010. Comunicación personal. Gerente Aconcagua Foods, Chile

Hipótesis

El estado de madurez y el período de almacenaje refrigerado afectan la calidad de conservas de duraznos conserveros de media temporada y tardía.

Objetivo

Determinar el efecto del estado de madurez y del período de almacenaje refrigerado sobre la calidad de conservas elaboradas con duraznos conserveros de media temporada y tardía.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

El estudio se llevó a cabo en la temporada 2011, en el Laboratorio de Mejoramiento y Calidad de la Fruta de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. La fruta utilizada se obtuvo de dos huertos, uno ubicado en la localidad de Paine, Región Metropolitana, propiedad de Univiveros, y el otro en la localidad de Chimbarongo, Región de O'Higgins, perteneciente a la empresa Aconcagua Foods S.A.

Las variedades correspondieron a Andross, Dr. Davis, Klampt, Hesse y Ross. Se cosecharon 300 frutos por cada estado de madurez/variedad, homogéneos, sin daños ni deformidades.

Método

El estado de madurez al momento de cosecha se definió a través de la tabla de color de duraznos y nectarinas perteneciente a la Asociación de Exportadores de Chile A.G (noviembre 1997). Así se cosecharon dos estados de madurez; el estado M1, cuya cosecha fue anticipada con un color de piel D3 y el estado M2 con madurez comercial o D5. Posteriormente, en el laboratorio, se separaron estos estados de madurez, objetiva y cuantitativamente a través del índice de absorbancia de clorofila (I_{AD}) con un Da-Meter (TR Turoni, Forlì, Italia), eliminando los frutos que se presentaron fuera de rango. Además, se descartaron los frutos que presentaron defectos y un diámetro ecuatorial inferior a 5,7 centímetros.

Del total de frutos cosechados por estado de madurez, la mitad de ellos fueron almacenados inmediatamente en cámara de frío (0°C, 90% HR), para ser procesados 28 días después. Con la otra mitad se procedió a realizar las conservas, inmediatamente.

Se caracterizó la fruta cosechada, seleccionando al azar 30 frutos de cada tratamiento, evaluando parámetros técnicos de madurez y la relación pulpa/carozo. Con el restante de frutos de cada tratamiento se elaboraron 20 frascos de conserva, utilizando 5 frutos/frasco de conserva, aproximadamente.

El proceso de los duraznos contempló las siguientes etapas:

-Pelado. Se utilizó una solución de soda cáustica (hidróxido de sodio) al 2%, a 100°C por 2 minutos, para luego enjuagar con agua.

- Trozado. Se separaron en 2 mitades mediante un corte longitudinal del fruto.
- Descarozado. Se extrajo el carozo mediante una cuchara descarozadora.
- Lavado. Se lavaron las mitades con abundante agua, corroborando luego la eliminación total de residuos de hidróxido de sodio con fenolftaleína al 1%.
- Llenado de envases. Se llenaron los envases, de 1 litro, cubriendo todos los frutos con almíbar, con una concentración de 30-33°Brix, según la norma chilena (Instituto Nacional de Normalización, 2001), a una temperatura de 80°C, aproximadamente.
- Esterilización. Se sumergieron los frascos en agua en ebullición por 25 minutos, los que posteriormente fueron enfriados con agua potable a 17°C, aproximadamente. Posteriormente fueron almacenados a temperatura ambiente (25°C) por una semana

Evaluaciones

Caracterización de los frutos

La caracterización de los frutos se realizó con parámetros técnicos de madurez. La relación pulpa/carozo fue realizada en base al peso.

Peso. Se determinó con una balanza electrónica de precisión (Belltronic scales ES-1000H), y se expresó en gramos. Se pesó el fruto completo, el fruto sin piel y el carozo.

Diámetro ecuatorial y polar (mm). Se realizó la medición con un pie de metro digital.

Color de la piel. Se utilizó un colorímetro portátil modelo CR-300 (Minolta; Tokio, Japón), con fuente de iluminante D₆₅, cuyo ángulo de observación es de 0°, calibrado con un estándar blanco, utilizando el sistema CIELab. De la medición del color de fondo de ambas mejillas se obtuvo los valores de L, a y b. Luego, a través de la transformación descrita por Mc Guire (1992), se obtuvo el valor de la tonalidad, hue (h°), saturación y croma (C*), para ambas caras.

Concentración de sólidos solubles (CSS). Se utilizó un refractómetro termocompensado, que expresa las lecturas en unidades °Brix.

Firmeza de pulpa. Fue medida a través de un penetrómetro electrónico FTA (Fruit Texture Analyser, TR, Italia), con un émbolo de 7,9 mm, a una profundidad de 10 mm, con una velocidad de descenso de 20 mm/seg. Las mediciones se realizaron en ambas caras del fruto, y se expresó como un promedio de ellas, en Newton (N).

Índice de absorbancia de la clorofila entre 670 y 720 nm (I_{AD}). Se realizó con un Damer FRM01-F (Sinteleia; Bologna, Italia); la medición se tomó en ambas caras en la zona ecuatorial del fruto. Posteriormente, se utilizó el promedio de ambas mejillas.

Acidez total (AT) y pH. Se midió con un titulador electrónico (Bausch & Lomb; PHS-3BW, Shandong, China), utilizando una solución de KOH al 0,1 N, para neutralizar los ácidos orgánicos, entre pH 8,2 y 8,3. Se utilizó una muestra compuesta de 10 mL elaborada a partir de 4 frutos del mismo tratamiento. El resultado se expresó en % de ácido málico.

Caracterización de conservas

Al momento de obtener las conservas terminadas, se seleccionó al azar dos frascos por tratamiento, cuarenta y dos días después de su elaboración, y se les realizó una evaluación sensorial.

Evaluación sensorial. Se realizó con un panel entrenado, determinando la intensidad del aroma, dulzor, acidez y sabor. La evaluación sensorial se llevó a cabo a través de una pauta no estructurada de 0 a 15 (Anexo 1). De esta manera, se evaluaron los siguientes aspectos:

- Fase líquida. Transparencia y limpidez.
- Fase sólida. Intensidad de color, integridad de trozos y brillo.
- Fase olfativa. Tipicidad, intensidad y defecto olfativo.
- Fase gustativa. Acidez, dulzor y defecto gustativo.
- Textura. Dureza, masticabilidad, cohesividad, crocancia y jugosidad.

Diseño experimental y análisis estadístico

En cada variedad se comparó la materia prima de los tratamientos con un análisis de varianza, con un diseño completamente aleatorizado, con estructura factorial (2x2), considerando como factores el estado de madurez (M1 y M2) y el periodo de almacenaje refrigerado (0 y 28 días). Adicionalmente, se realizó un análisis multivariado de componentes principales y de conglomerados.

Con los resultados de la evaluación sensorial de las conservas se realizó un análisis multivariado de componentes principales, considerando como variables cada uno de los índices evaluados por el panel sensorial, y como criterio de clasificación las variedades, el estado de madurez (M1 y M2) y el periodo de almacenaje refrigerado (0 y 28 días).

La unidad experimental fue el fruto. Cuando el análisis de varianza (ANDEVA) detectó diferencias significativas entre los tratamientos, se llevó a cabo una prueba de comparación múltiple de Tukey, con un nivel de significancia del 5%. El programa estadístico utilizado fue Infostat v 2013 (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Materia Prima

Firmeza

Las variedades cumplieron con el mínimo de firmeza requerida para el ingreso al proceso, con excepción de 'Klampt', que en su estado M2 presentó una firmeza promedio de cosecha de 25,1 N, levemente inferior al límite establecido por la agroindustria para el proceso de conservas. Al respecto, los frutos en la línea de procesamiento deben estar entre 26,7 a 53,4 N, aunque el óptimo es de 31,1 a 44,5 N (Ojer *et al.*, 2009; Ojer, 2010).

La firmeza de la fruta es uno de los parámetros más importantes, que influye en la calidad final de los frutos y las conservas, siendo éste el mejor indicador de madurez en lo que respecta a la vida útil potencial de los duraznos (Crisosto *et al.*, 2006). Además, es conveniente hacer prevalecer la firmeza del fruto por sobre otros índices comúnmente utilizados, ya que permite realizar con mayor facilidad operaciones de selección, transporte, conservación y procesamiento (Crisosto, 1994; Eccher *et al.*, 1991; Dobrzanski y Rybczkynski, 1999), además de ser factor limitante para la vida útil potencial del producto en toda la cadena comercial (Infante *et al.*, 2012).

Se puede apreciar (Cuadro 1) que la mayor desviación en la firmeza se obtuvo en los frutos que pasaron por un almacenaje refrigerado de 28 días, lo que genera una mayor probabilidad de obtener frutos que estén por debajo de la norma requerida por la agroindustria. En el Cuadro 2, se puede observar el porcentaje estimado de duraznos de cada tratamiento, por variedad, que se encuentran fuera de norma por firmeza, siendo nuevamente 'Klampt', en su estado M2, con y sin periodo de almacenaje refrigerado, la que tuvo los mayores porcentajes fuera de norma, debido a la firmeza.

Para la firmeza de los frutos de las diferentes variedades no hubo una interacción entre el estado de madurez y el periodo de almacenado refrigerado (Apéndice 1). En las variedades Dr. Davis y Hesse sólo hubo efecto significativo del estado de madurez. En las variedades Andross, Klampt y Ross existe un efecto del estado de madurez y del periodo de almacenado refrigerado sobre la firmeza de los frutos, convirtiéndose ambos en factores relevantes en la calidad final de las conservas.

Cuadro 1. Firmeza promedio del fruto, más menos desviación estándar, en Newton, al momento de cosecha y posterior a un almacenaje refrigerado de 28 días, para cinco variedades de durazno conservero en distintos estados de madurez.

Variedad	Firmeza			
	Sin almacenaje		28 días almacenaje	
	M1	M2	M1	M2
------(N)-----				
Andross	43,8 ± 8,5	36,1 ± 6,9	38,5 ± 11,6	29,3 ± 10,1
Dr. Davis	44,5 ± 8,6	28,7 ± 7,6	45,1 ± 11,2	23,9 ± 7,1
Hesse	50,1 ± 7,4	36,2 ± 7,1	50,3 ± 8,6	33,6 ± 9,5
Klampt	39,7 ± 9,6	25,1 ± 6,5	31,1 ± 10,5	18,1 ± 6,1
Ross	49,8 ± 8,8	39,5 ± 7,8	55,1 ± 11,8	46,2 ± 10,9

Cuadro 2. Porcentaje de frutos estimado fuera de norma por firmeza, al momento de cosecha y posterior almacenaje refrigerado de 28 días, para cinco variedades de durazno conservero en dos estados de madurez.

Variedad		Porcentaje de frutos fuera de norma (%)			
		Sin almacenaje		28 días almacenaje	
		M1	M2	M1	M2
------(%)-----					
Andross	Total	20	10	30	45
	Bajo Norma	0	10	15	45
	Sobre Norma	20	0	15	0
Dr. Davis	Total	20	40	40	70
	Bajo Norma	0	40	10	70
	Sobre Norma	20	0	30	0
Hesse	Total	35	15	40	25
	Bajo Norma	0	10	0	25
	Sobre Norma	35	5	40	0
Klampt	Total	10	70	45	85
	Bajo Norma	0	70	45	85
	Sobre Norma	10	0	0	0
Ross	Total	35	15	60	30
	Bajo Norma	0	5	0	0
	Sobre Norma	35	10	60	30

Análisis de variabilidad

El análisis de componentes principales explicó un 76,1% de la variación, del cual un 60,6% está explicado por la primera componente y un 15,5% se explicó por la segunda componente (Figura 1).

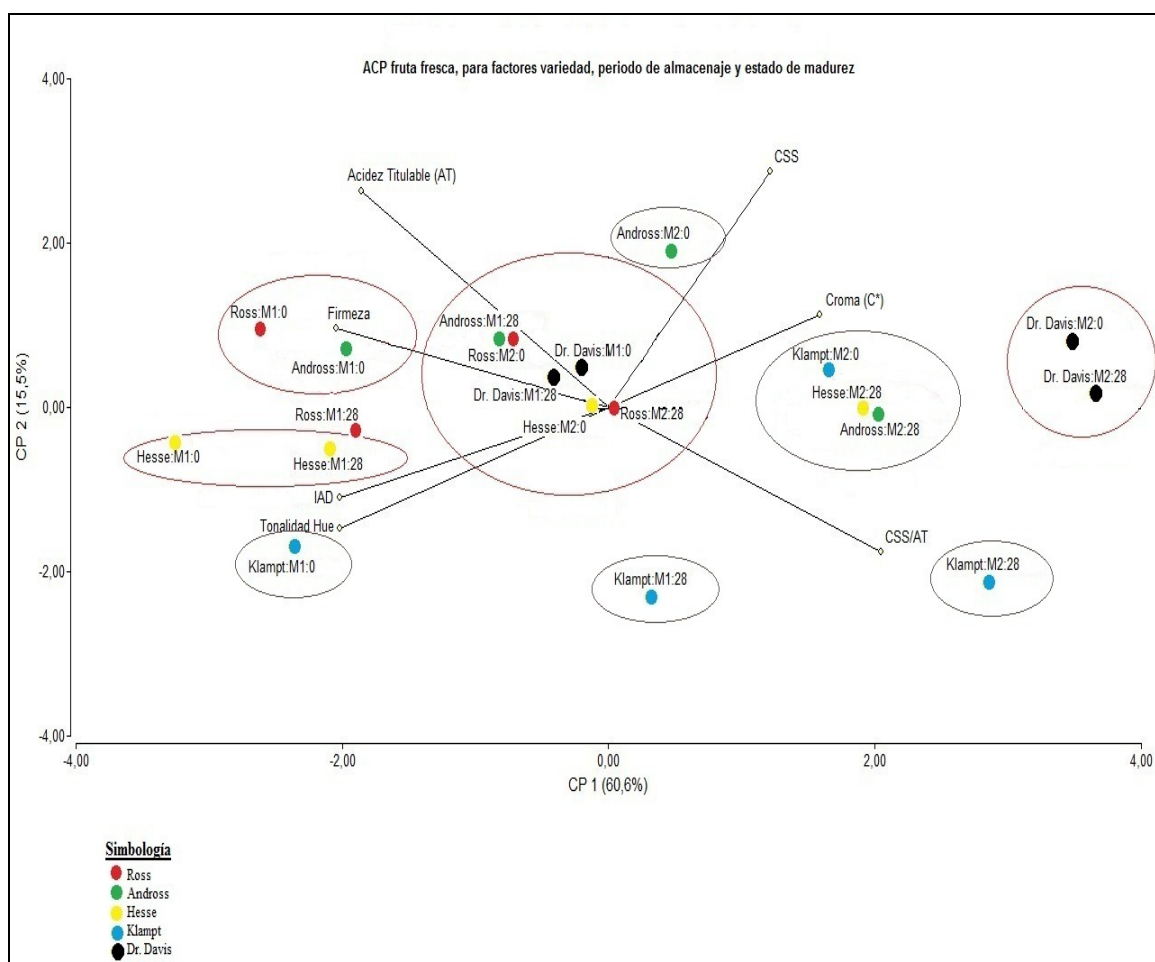


Figura 1. Análisis de componentes principales y conglomerados para la caracterización de la materia prima (frutos) de las variedades Andross, Dr. Davis, Hesse, Klampt y Ross en sus diferentes tratamientos.

En relación al análisis de conglomerados, el criterio utilizado para línea de referencia fue una distancia igual al 50% de la distancia máxima, detectándose nueve conglomerados.

El I_{AD} , la firmeza, el C^* , el Hue (matiz), la AT y la relación CSS/AT (Contenido de sólidos solubles/Acidez titulable) presentaron altas correlaciones con la primera componente (CP1). La segunda componente (CP2) se asoció a CSS y acidez, en mayor medida.

En este ensayo, los parámetros de madurez determinaron dos grandes grupos, en polos opuestos en relación a la CP1; el primer grupo, a la izquierda de la primera componente, está más asociado a la AT, firmeza, I_{AD} y Hue, relacionándose con la inmadurez de los frutos, por lo tanto al estado de madurez M1. El segundo grupo, asociado a CSS, CSS/AT y C*, se relacionó con la madurez de los frutos, por lo tanto al estado de madurez M2, a la derecha de la primera componente (Figura 1).

En general, se apreció que las variedades, con sus respectivos tratamientos, no presentaron una disposición en bloques ordenados. Sólo se apreciaron 3 grandes bloques, el primero conformado por M1D0 y M1D28, al lado izquierdo en relación con la CP1, caracterizado por frutos con características de inmadurez. El segundo bloque conformado por tratamientos M1D0, M1D28, M2D0 y M2D28, en la parte media de la CP1, caracterizado por un equilibrio entre inmadurez y madurez de los frutos; el tercer bloque fue conformado por M2D0 y M2D28, al lado derecho de la CP1, caracterizado por frutos plenamente maduros.

En todas las variedades, con excepción de Dr. Davis en estado de madurez M1, se presentaron desplazamientos horizontales y diagonales de izquierda a derecha en relación a la CP1, luego de un almacenaje refrigerado de 28 días. Los tratamientos 'Dr. Davis' y 'Hesse' en estado de madurez M1, como también 'Dr. Davis' y 'Ross' en estado de madurez M2, presentaron una baja variación luego de un periodo de almacenaje refrigerado, manteniéndose en un mismo conglomerado luego del almacenaje. En los demás tratamientos sí hubo cambios significativos, luego de un periodo de almacenaje refrigerado, presentándose desplazamientos de un conglomerado a otro, asociándose a mayor madurez de los frutos.

Con respecto a 'Dr. Davis' en estado de madurez M1, su desplazamiento es en diagonal, de derecha a izquierda en relación a la CP1, que se contradice con el desplazamiento esperado por la fisiología de los frutos, y que hubo en el resto de los tratamientos. A pesar de este desplazamiento contradictorio luego de un almacenaje refrigerado, la variación no fue significativa, manteniéndose en el mismo conglomerado (Figura 1).

El desplazamiento de izquierda a derecha en relación a la CP1, que presentaron los tratamientos de las diferentes variedades, es concordante con la fisiología de los frutos, en relación a su maduración. Con respecto a esto, la AT de todas las variedades disminuyó en el tiempo, tanto con la maduración, como con el almacenamiento refrigerado; esta reducción se debería a que los ácidos orgánicos son utilizados como sustrato de la respiración o como estructura de otras sustancias (Gil, 2012; Wankier *et al.*, 1970). En cuanto a la firmeza, ésta va disminuyendo a medida que los frutos van madurando en el almacenaje refrigerado (Gil, 2012; Infante *et al.*, 2012); la CSS aumenta levemente con el periodo de almacenaje refrigerado, debido principalmente a la deshidratación, proceso físico no influenciado por la fisiología de la fruta. Por esta razón, la relación CSS/AT va aumentando a medida que la fruta va madurando (Peano *et al.*, 2006; Lizana, 2003). Por su parte, la tonalidad, el Hue y el Cromo de la piel se relacionan respectivamente con el verde y el amarillo, cuyo cambio de tonalidad desde el Hue al Cromo ocurre con la madurez de

los frutos (Zude, 2003), debido a la degradación de la clorofila y a la biosíntesis de carotenoides (Kader, 2002; Romjaro *et al.*, 1994), registrándose cambios del verde al amarillo-rojo en el sistema CIE 1976 ($L^*a^*b^*$) (Ravaglia *et al.*, 1996).

Con respecto al I_{AD} (Cuadro 4), éste mostró una asociación importante con el Hue y la firmeza de la pulpa, al igual que los resultados obtenidos por Infante *et al.* (2011); menor asociación mostró con la AT. De esta manera, el I_{AD} podría ser un índice para decidir y elegir un momento de cosecha, puesto que tiene una asociación considerable con la firmeza ($r = 0,67$); al ser un método no destructivo de la fruta hace posible determinar la evolución de la maduración en el campo, logrando determinar una fecha óptima de cosecha (Costa *et al.*, 1999, 2002).

Cuadro 4. Asociaciones entre parámetros técnicos de madurez, medidos como coeficiente de correlación

Índice de madurez	Coeficiente de correlación (r)						
	I_{AD}	CSS	Firmeza	C*	Hue	AT	CSS/AT
I_{AD}	1,00						
CSS	-0,40	1,00					
Firmeza	0,67	-0,23	1,00				
C*	-0,56	0,37	-0,41	1,00			
Hue	0,86	-0,48	0,79	-0,49	1,00		
AT	0,50	-0,16	0,67	-0,43	0,42	1,00	
CSS/AT	-0,56	0,40	-0,74	0,46	-0,51	-0,94	1,00

Calidad de conservas

Luego del equilibrio osmótico entre los frutos y el almíbar, proceso que ocurre aproximadamente entre los 10 a 15 días posterior a la elaboración de las conservas² (FAO, 2004), todos los tratamientos cumplieron con la Norma chilena (Instituto Nacional de Normalización, 2001), en donde los tratamientos Dr. Davis M1D28 y M2D28, además de Ross M1D0 y M2D0 (Cuadro 5), presentaron un medio de relleno diluido, cuyo rango va de 14 a 18 °Brix. El restante de los tratamientos se encontró en un medio de relleno concentrado, cuyo rango va de 18 a 22 °Brix.

Cuadro 5. Concentración de sólidos solubles en las conservas, 42 días posterior a la elaboración, de distintas variedades con sus respectivos tratamientos.

Variedad	Concentración de sólidos solubles (°Brix)			
	M1D0	M1D28	M2D0	M2D28
	-----°Brix-----			
Andross	19,5	19,1	19,4	19,6
Dr. Davis	18,7	16,4	19,2	17,7
Hesse	19,7	18,3	19,4	18,9
Klampt	21,3	18,1	20,3	19,3
Ross	16,4	18,1	17,1	18,4

Análisis de variabilidad

El análisis de componentes principales para la totalidad de los tratamientos explicó un 53,8% de la variación, del cual un 38,2% está explicado por la primera componente y un 15,6% por la segunda (Figura 2).

La transparencia, integridad de trozos, tipicidad, defecto gustativo, defecto olfativo, dureza, masticabilidad, cohesividad, crocancia y jugosidad presentaron una mayor asociación con la CP1. La variación de la intensidad de color y brillo explicaron en mayor medida la CP2.

² Núñez, H. 2012. Comunicación personal. Académico Dpto. Agroindustria y Enología, Universidad de Chile, Santiago de Chile

En relación al análisis de conglomerados, el criterio utilizado como línea de referencia fue una distancia igual al 62,5% de la distancia máxima (Figura 4). En el ACP (Figura 3), se observaron siete conglomerados.

En el análisis de componentes principales (Figura 3), los tratamientos se dispusieron en 3 grandes grupos, apreciándose al lado izquierdo de la CP1 los tratamientos y parámetros que se relacionan con características propias de la calidad sensorial. A la derecha de la CP1 se observan los parámetros que se relacionan con pérdida de calidad sensorial, tal como los defectos gustativo y olfativo. Por último, se observa un grupo de tratamientos que se encuentran desplazados más fuertemente hacia la derecha, presentando mayores defectos sensoriales y menor calidad.

En términos generales, los tratamientos Dr. Davis M2, Klampt M2 y Klampt M1 presentaron una considerable disminución de calidad sensorial al pasar por un almacenaje refrigerado de 28 días. En estos tratamientos, se presentó un desplazamiento de derecha a izquierda en relación a la CP1, pasando desde atributos que representan calidad, como jugosidad, crocancia, masticabilidad y dureza, hacia atributos que indican defectos, como el defecto olfativo y gustativo. Esto se debe principalmente a la baja firmeza de los frutos con las que se realizaron las conservas, que contrasta con lo ocurrido con fruta fresca. Estos tratamientos, luego de 28 días de almacenaje refrigerado, presentaron mayor desecho por baja firmeza (Cuadro 2) y se comportaron acorde a lo mencionado por Lill *et al.* (1989) y Lurie y Crisosto (2005), quienes atribuyen mayores defectos con el almacenaje refrigerado por más de 21 días.

Los demás tratamientos presentaron una alta asociación con características de buena calidad sensorial, por lo tanto, sólo se apreció una disminución de calidad, pero de menor magnitud que en los tratamientos antes mencionados, luego de un almacenaje refrigerado, como es el caso de Dr. Davis M1 y Andross M2. Con relación a las variedades Hesse y Ross, todos sus tratamientos, independiente de su estado de madurez y periodo de almacenaje refrigerado, se presentaron en un mismo conglomerado, por lo que no se observó una variación significativa en sus parámetros sensoriales.

En cuanto al dulzor, los tratamientos más asociados a este atributo fueron Andross M10, y Andross M128, y Hesse y Ross con todos sus tratamientos, lo que concuerda con los resultados de fruta fresca, pues estos tratamientos se presentaron mayormente en la zona media de la CP1, presentando valores medios de la CSS y la AT en los frutos. Este es un parámetro importante, puesto a que el consumidor aprecia duraznos dulces y ácidos, los que en su conjunto pueden influir en la apreciación del dulzor (Romojaro y Riquelme, 1994). Además, existe una alta correlación entre el dulzor, aroma y sabor, que se puede apreciar en los distintos tratamientos y variedades (Giacalone *et al.*, 2006).

Con respecto a la dureza (Apéndice 2), ésta se encuentra asociada positivamente a la tipicidad y negativamente a los defectos gustativos y olfativos, de manera que esto concuerda con los resultados obtenidos en fruta fresca, en donde los tratamientos que entran a proceso con mayor firmeza y, por ende, con menor desecho, presentan posteriormente la

mayor asociación con la dureza, tipicidad y características de calidad, no así los tratamientos que presentan menor firmeza, que se asocian claramente a defectos.

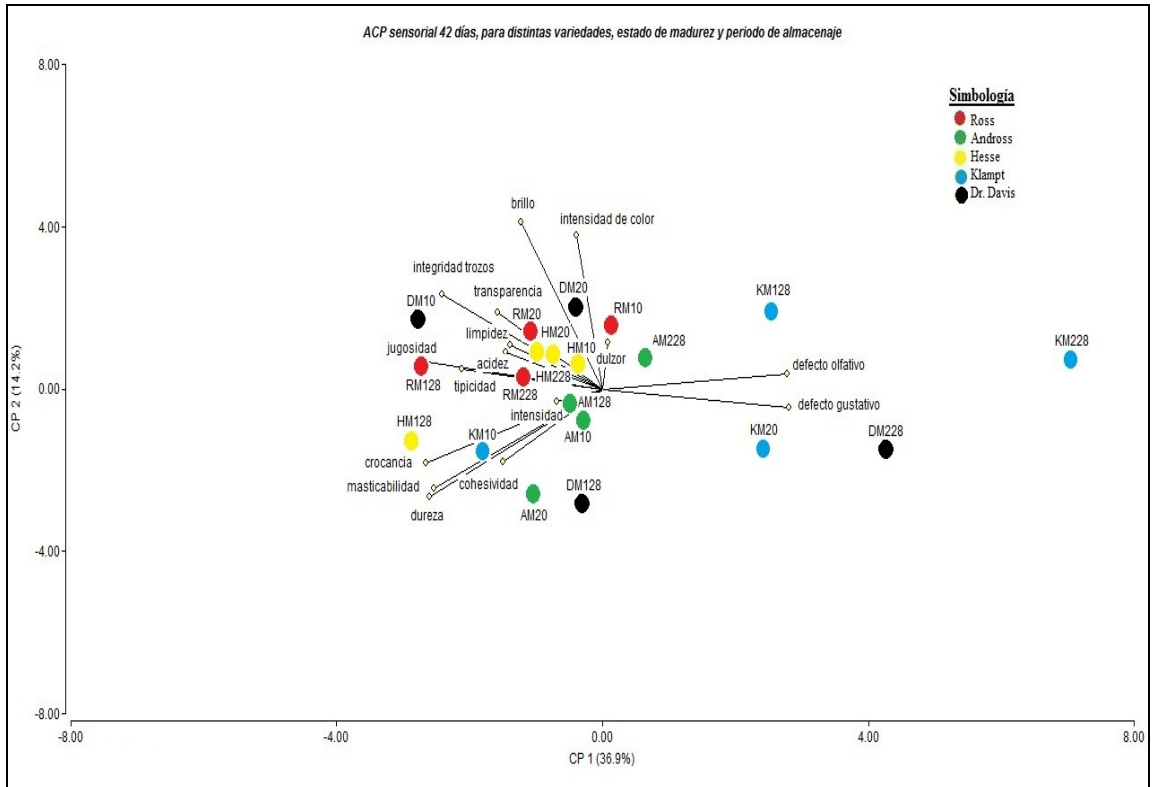


Figura 3. Análisis de componentes principales, para el análisis sensorial de conservas a los 42 días, en las variedades Andross, Dr. Davis, Hesse, Klampt y Ross en sus diferentes tratamientos.

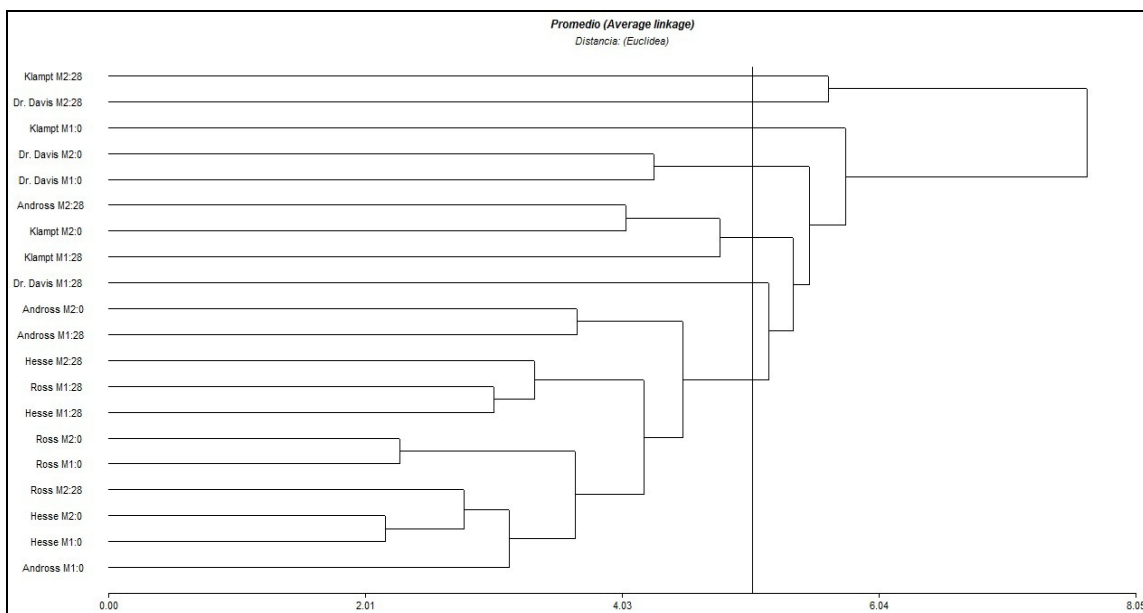


Figura 4. Análisis de conglomerados para la evaluación sensorial de conservas a los 42 días, para distintos tratamientos y variedades.

CONCLUSIONES

Los tratamientos M1 se asocian a mayor firmeza, I_{AD} y acidez, mientras que los tratamientos M2 se asociaron a CSS, CSS/AT y C^* .

Los tratamientos que no fueron sometidos a conservación en cámara de frío se asociaron a mayor firmeza, I_{AD} y AT, mientras que almacenados luego de 28 días se asocian a CSS, CSS/AT y C^* .

Fruta con mayor madurez y asociación con CSS/AT y C^* , se asocia a defectos gustativos y olfativos en las conservas.

La firmeza de la fruta está asociada a la fase textural del análisis sensorial del producto final, presentando una mayor asociación con la dureza.

El estado de madurez y el almacenaje afecta la calidad sensorial del producto, especialmente al evaluarla como firmeza

Tratamientos con mayor porcentaje de desecho por falta de firmeza en fruta fresca, con respecto a la Norma, se asociaron a defectos gustativos y olfativos una vez procesados en conservas.

BIBLIOGRAFÍA

Abbott, J. 1998. Quality measurement of fruits and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 15: 207-225.

Brezmes, J. 2001. Diseño de la nariz electrónica para la determinación no destructiva del grado de maduración de la fruta. [En línea]. Tesis doctoral Ingeniero electrónico. Cataluña, España: Departament de teoria del seyal i comunicacions, Universitat Politècnica de Catalunya. 206h. Recuperado en: <<http://www.tdx.cesca.es/TDX-0121102-113518/>> Consultado el: 20 de Junio de 2011.

Bowerman, E.; C. Crisosto; G. Crisosto and D. Garner. 2004. Increasing "Blackamber" plum (*Prunus salicina* Lindell) consumer acceptance. *Postharvest Biology and Technology*, 34: 237-244.

Calandra, P.; D. Ortiz; G. Pozo y B. Noziglia. 2012. Manual para la redacción de referencias bibliográficas. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 84p.

Costa, G.; M. Noferini; G. Fiori; O. Miserocchi and A.M. Bregoli. 2002. NIRs evaluation of peach and nectarine fruit quality in pre- and post-harvest conditions. *Acta Horticulturae*, 592: 593-599.

Costa, G.; G. Fiori; and M. Noferini. 2006. Using NIRS to determine intrinsic fruit quality and harvest date. *Acta Horticulturae*, 713: 435-440.

Crisosto, C. 1994. Stone fruit maturity indices: a descriptive review. Pomology Department, University of California, Davis. *Postharvest news and information*. 5(6): 65-68. 1994.

Crisosto, C.; H. Crisosto; G. Echeverria and J. Puy. 2006. Segregation of peach and nectarine (*prunus persica* (L.) Batsch) cultivars according to their organoleptic characteristics. *Postharvest Biology and Technology*, 39 (2006): 10-18.

Damasio, M.H. 1999. (v.3, pp. 7-9). Temas en tecnología de alimentos manual de conceptos para análisis sensorial de los alimentos. Instituto Politécnico Nacional. D.F, México. 3v., 144p.

Delwiche, M. 1987. Grader performance using a peach ground color maturity chart. *HortScience*, 22:87-89.

InfoStat. 2008. InfoStat versión 2008. Grupo InfoStat, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 336p.

- Dobrzanski, B. and R. Rybczynski. 1999. Stress-strain relationship for fruit firmness estimation. *Acta Horticulturae*, 485: 117-123.
- Eccher, P.; F. Gorini; G. Spada e C. Liverani. 1991. Il colore di fondo come índice di raccolta delle pesche. *Rivista di Frutticoltura*, 6: 27-33.
- FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2004. Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías combinadas. [En línea]. Manual de capacitación. 76p. Recuperado en: <<ftp://ftp.fao.org/DOCREP/fao/008/y5771s00.pdf>> Consultado el: 20 de Octubre de 2012.
- Giacalone, G.; C. Peano; T. Iacona and C. Iacona. 2006. Consumer testing on local and new cultivars of peach in the Roero area, Piedmont, Italy. *Acta Horticulturae*, 713: 457-460.
- Gil, G. 2012. Fruticultura madurez de la fruta y manejo poscosecha: Fruta de clima templado y subtropical. 3a. ed. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile, Vicerrectoría de Comunicaciones y Extensión. 493p.
- Infante, R.; D. Aros; L. Contador and P. Rubio. 2012. Does the maturity at harvest affect quality and sensory attributes of peaches and nectarines. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 40 (2): 103-113.
- Instituto Nacional de Normalización, Chile. NCh874.c2001. Of 1978. Conservas de durazno – Requisitos. Santiago, Chile: Diario oficial, 2001. 15p.
- Kader, A. 2002. Opportunities in using biotechnology to maintain postharvest quality and safety of fresh produce. *HortScience*, 37(3): 467-468.
- Layne, D. 2007. Stone fruit numerous factors affect peach quality. *American western fruit Grower Magazine*, 125(5): 42.
- Lill, R.; E. O'donoghue and G. King. 1989. Postharvest physiology of peaches and nectarines. *Horticultural Reviews*, 11: 413-452.
- Lizana, L. 2003. Manejo, calidad y fisiología poscosecha de frutas. (Apuntes de fisiología de poscosecha N°2). Facultad de Agronomía, Universidad de Chile. Santiago, Chile: Universidad de Chile. 106p.
- Luchsinger, L. and C. Walsh. 1998. Chilling injury of peach fruit during storage. *Acta Horticulturae*, 464: 473-477.
- Lurie, S. and C. Crisosto. 2005. Chilling injury in peach and nectarine. *Postharvest Biology Technology*, 37: 195-208.

Mcguire, R. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27 (12): 1254-1255.

ODEPA (Oficina de estudios y políticas agrarias). 2012. Superficie plantada con frutales. [En línea]. Santiago, Chile: Ministerio de Agricultura. Recuperado en: <<http://www.odepa.cl/servlet/articulos.ServletMostrarDetalle?idcla=12&idcat=2&idn=1737>> Consultado el: 20 de Febrero de 2012.

Ojer, M.; G. Reginato y F. Vallejos. 2009. Manejo de la carga frutal y productividad de duraznos conserveros. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo*, 41(1): 65-76

Ojer, M. 2010. Evaluación del comportamiento agroindustrial de variedades de duraznos conserveros (*Prunus persica* (L.) Batsch) en Mendoza, Argentina. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1 (1): 20-34.

Peano, C.; G. Reita and V. Chiabrando. 2006. Firmness and soluble solids assessment of nectarines by NIRS spectroscopy. *Acta Horticulturae*, 713: 465-469.

PROCHILE. 2007. Conserveros: un repunte que llega para quedarse. [En línea]. Valparaíso, Chile: Ministerio de Relaciones Exteriores. Recuperado en: <<http://www.prochile.cl/valparaiso/noticias.php?item=00000005852>> Consultado el: 1 de Septiembre de 2010.

Ravaglia, G.; S. Sansavini; M. Ventura e D. Tabanelli. 1996. Indici di maturazione e miglioramento qualitative delle pesche. *Rivista di Frutticoltura*, 3: 61-66.

Reid, M. 2007. Maduración e índices de madurez. (cap. 6, pp.63-73). En: Kader, A. 2007. *Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas*. Tercera edición. California, Estados Unidos: Universidad de California. 580p.

Romojaro, F. y F. Riquelme. 1994. Criterios de calidad del fruto. Cambios durante la maduración. Identificación de criterios no destructivos. (pp. 55-78). En: Vendrell, M. y J. Audergon. 1994. *Seminario calidad post-cosecha y productos derivados en frutos de hueso*. Lleida, España. 216p.

Ruiz-Altisent, M.; L. Lleo And F. Riquelme. 2006. Instrumental quality assessment of peaches: fusion of optical and mechanical parameters. *Journal of Food Engineering*, 74: 490-499.

Silva, E. 1982. Temperatura de almacenamiento y estado de madurez en la incidencia de pardeamiento interno en duraznos cv. Halloween. Tesis para optar al grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas y Forestales, Universidad de Chile. 102h.

Universidad de Chile. 2010. Aumento de la competitividad de la industria del durazno conservero interviniendo en los puntos críticos: nuevas variedades, manejo de huerto y precio de equilibrio. [En línea]. Santiago, Chile: Universidad de Chile. Recuperado en: <http://www.uchile.cl/?_nfpb=true&_pageLabel=conUrl&url=59501> Consultado el: 28 de Agosto de 2010.

Wankier, B.; D. Salunkhe and W. Campbell. 1970. Effect of controlled atmosphere storage on biochemical changes in apricot and peach fruit. *Journal American Society for Horticultural Science*, 75: 455-460.

Zude-Sasse, M. 2003. Comparison of indices and multivariate models non-destructively predict the fruit chlorophyll by means of visible spectrometry in apple fruit. *Analytica Chimica Acta*, 481 (1): 119-126.

APÉNDICE I

Cuadro 3. Caracterización de la fruta fresca por parámetros técnicos de madurez, para distintos tratamientos y variedades de duraznos conserveros.

Variedad	Factor	I _{AD}	CSS	Firmeza	AT	CSS/AT	Croma	Hue
Andross	M1	0,5	13,8 a	41,1 b	0,6	23,8	29,4 a	79,1
	M2	0,1	14,7 b	32,7 a	0,5	34,5	30,9 b	69,6
	0 días	0,4	14,25	40 b	0,6	24,6	29,3 a	72,8
	28 días	0,2	14,19	34 a	0,5	33,7	31,1 b	75,9
	M1 0 días	0,6 c	13,78	43,8	0,6 b	23,3 a	28,2	79,7 b
	M2 0 días	0,2 ab	14,73	36,2	0,6 b	25,9 a	30,3	65,8 a
	M1 28 días	0,3 b	13,73	38,5	0,6 b	24,3 a	30,5	78,5 b
	M2 28 días	0,1 a	14,66	29,4	0,3 a	43,0 b	31,6	73,4 ab
Dr. Davis	M1	0,3 b	13,1 a	44,7 b	0,5 b	27,5 a	32,7 a	77,7 b
	M2	0,1 a	14,9 b	26,3 a	0,3 a	47,8 b	35,9 b	69,1 a
	0 días	0,2	13,9	36,6	0,4 b	36,2 a	35,3 b	73,4
	28 días	0,2	14,1	34,5	0,3 a	39,1 b	33,3 a	73,3
	M1 0 días	0,3	12,9	44,5	0,5	26,4	33,9	77,2
	M2 0 días	0,1	15,1	28,7	0,3	45,9	36,6	69,6
	M1 28 días	0,3	13,4	45,1	0,5	28,6	31,5	78,1
	M2 28 días	0,1	14,8	23,9	0,3	49,7	35,1	68,6
Hesse	M1	1,1 b	13,4	50,2 b	0,5 b	27,2	30,1	89,1 b
	M2	0,3 a	13,9	34,9 a	0,4 a	36,5	32,3	75,9 a
	0 días	0,8 b	13,1 a	43,2	0,4 a	25,8	31,4	84,5 b
	28 días	0,6 a	14,4 b	41,9	0,5 b	37,9	30,9	80,5 a
	M1 0 días	1,2	12,8	50,1	0,6	22,5 a	30,7 b	90,3
	M2 0 días	0,4	13,3	36,2	0,5	28,9 b	32,1 c	78,7
	M1 28 días	1,1	14,2	50,4	0,5	31,8 b	29,1 a	87,7
	M2 28 días	0,2	14,6	33,6	0,3	44,1 c	32,4 c	73,1
Klampt	M1	0,6	11,4	35,4 b	0,4 b	31,4 a	29,9 a	82,9
	M2	0,1	13,1	21,6 a	0,3 a	42,2 b	31,5 b	67,1
	0 días	0,5	11,9	32,4 b	0,5 b	26,0 a	31,1 b	73,9
	28 días	0,3	12,5	24,6 a	0,3 a	47,6 b	30,2 a	76,2
	M1 0 días	0,7 c	10,6 a	39,7	0,5	21,6	30,1	84,3 c
	M2 0 días	0,1 a	13,3 c	25,1	0,4	30,3	32,1	63,4 a
	M1 28 días	0,4 b	12,2 b	31,1	0,3	41,1	29,6	81,6 c
	M2 28 días	0,1 a	12,9 bc	18,1	0,2	54,0	30,9	70,8 b
Ross	M1	0,6 b	13,2	52,8 b	0,6 b	23,9	30,6	86,3 b
	M2	0,2 a	13,2	42,9 a	0,5 a	27,9	31,2	77,4 a
	0 días	0,5 b	13,3	44,7 a	0,6 b	21,7	30,9	81,6
	28 días	0,3 a	13,1	51,0 b	0,4 a	30,2	30,9	82,1
	M1 0 días	0,7	13,8 b	49,8	0,7	21,1 a	30,1 a	85,9
	M2 0 días	0,2	12,9 ab	39,5	0,6	22,3 a	31,8 b	77,3
	M1 28 días	0,5	12,6 a	55,8	0,5	26,6 b	31,2 ab	86,6
	M2 28 días	0,2	13,6 ab	46,2	0,4	33,7 c	30,5 a	77,6

^z Letras distintas en una misma columna indica diferencias significativas al 5% entre factores o tratamientos, dentro de cada variedad.

APÉNDICE II

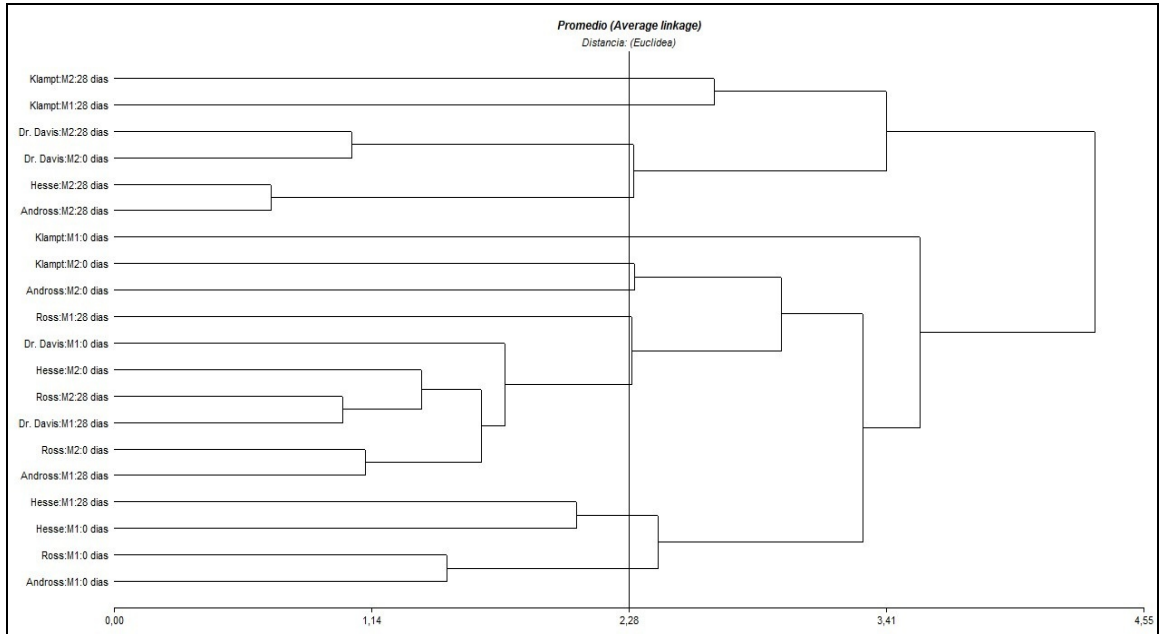


Figura 2. Análisis de conglomerados para la evaluación de fruta fresca, de distintos tratamientos y variedades de duraznos conservados.

APÉNDICE III

Cuadro 7. Peso de fruto, pulpa y carozo, y relación pulpa/carozo, para distintos tratamientos y variedades de duraznos conserveros.

Variedad	Factor	Peso fruto	Peso carozo	Peso pulpa	Pulpa/carozo
Andross	M1	173,6	8,7	151,4	17,6
	M2	174,9	8,2	150,7	18,7
	0 días	186,0 b	9,1 b	165,1 b	18,6
	28 días	162,4 a	7,8 a	137,1 a	17,7
	M1 0 días	188,5	9,4	167,4	18,1
	M2 0 días	183,6	8,7	162,8	19,0
	M1 28 días	158,7	8,0	135,4	17,0
	M2 28 días	166,2	7,6	138,7	18,4
Dr. Davis	M1	194,2 a	13,0	170,7	13,0
	M2	231,6 b	13,8	188,4	14,0
	0 días	220,5	14,3 b	191,0 b	13,6
	28 días	205,3	12,5 a	168,1 a	13,4
	M1 0 días	201,3	13,6	186,7	13,7
	M2 0 días	239,7	15,0	195,3	13,6
	M1 28 días	187,2	12,5	154,7	12,4
	M2 28 días	223,4	12,6	181,5	14,4
Hesse	M1	237,2	15,0 b	201,7	13,4
	M2	219,1	12,7 a	181,6	14,5
	0 días	249,4 b	14,9 b	205,5 b	13,8
	28 días	206,9 a	12,8 a	177,8 a	14,1
	M1 0 días	267,9	16,6	226,1	13,5
	M2 0 días	230,8	13,3	184,9	14,1
	M1 28 días	206,4	13,4	177,4	13,2
	M2 28 días	207,3	12,1	178,2	14,9
Klampt	M1	167,4 a	9,5	141,9	15,0 a
	M2	184,3 b	9,3	153,0	16,5 b
	0 días	185,9 b	9,7	150,6	15,6
	28 días	165,8 a	9,1	144,4	15,9
	M1 0 días	178,8	9,7	149,5	15,4
	M2 0 días	192,9	9,6	151,6	15,8
	M1 28 días	156,0	9,2	134,3	14,7
	M2 28 días	175,7	9,0	154,4	17,2
Ross	M1	179,4	12,0	148,3	12,4
	M2	186,1	11,9	154,0	13,3
	0 días	186,3	12,3	154,3	12,7
	28 días	179,2	11,6	148,1	12,8
	M1 0 días	185,0	12,5	153,9	12,3
	M2 0 días	187,6	12,1	154,6	13,1
	M1 28 días	173,8	11,5	142,7	12,5
	M2 28 días	184,5	11,8	153,4	13,0

^z Letras distintas en una misma columna indica diferencias significativas al 5% entre factores o tratamientos, dentro de cada variedad.

APÉNDICE IV

Cuadro 8. Caracterización de conservas por parámetros sensoriales, para distintos tratamientos y variedades de durazno conservero.

Variedad	Factor	Fase líquida		Fase sólida			Fase olfativa		
		Transparencia	Limpidez	Intg. Trozos	Intens. Color	Brillo	Tipicidad	Intensidad	Defecto
Andross	M1	12,4	12,4	11,1	9,6	9,8	8,9	9,4	1,6
	M2	11,5	10,2	11,0	9,8	9,9	9,5	10,0	2,4
	0 días	12,2	12,2	10,7	9,1	9,5	8,7	9,4	1,9
	28 días	11,7	10,5	11,3	10,3	10,1	9,7	10,0	2,2
	M1 0 días	12,5	12,4 b	10,1	9,1	10,1	8,1	9,2	1,5
	M2 0 días	11,9	11,9 b	11,2	9,1	8,9	9,3	9,7	2,2
	M1 28 días	12,3	12,5 b	11,9	10,1	9,5	9,7	9,7	1,8
	M2 28 días	11,2	8,4 a	10,7	10,5	10,8	9,8	10,3	2,6
Dr. Davis	M1	10,8	9,4	10,9	10,7	10,5	10,3	9,3	1,8
	M2	9,7	8,7	10,7	11,1	9,9	8,4	8,3	4,3
	0 días	10,9	9,2	12,3 b	11,9 b	10,9	10,4	9,3	1,7
	28 días	9,6	8,8	9,3 a	10,0 a	9,5	8,3	8,4	4,4
	M1 0 días	11,9	9,7	12,2	11,9	10,9	11,6	10,3	1,4
	M2 0 días	9,9	8,7	12,3	11,9	10,9	9,2	8,3	2,0
	M1 28 días	9,8	8,9	9,6	9,5	10,0	8,9	8,4	2,2
	M2 28 días	9,5	8,7	8,9	10,4	9,0	7,5	8,3	6,7
Hesse	M1	12,4	12,9	11,0	10,5	10,0	9,7	9,7	2,1
	M2	12,3	13,0	11,2	10,9	10,4	9,2	9,2	3,0
	0 días	12,2	12,5	11,0	10,4	10,5	9,6	8,9	2,1
	28 días	12,5	13,3	11,3	11,0	10,0	9,3	10,0	3,1
	M1 0 días	12,4	12,4	10,8	10,3	10,3	9,7	9,3	1,8
	M2 0 días	12,0	12,6	11,1	10,5	10,6	9,6	8,5	2,4
	M1 28 días	12,5	13,3	11,3	10,7	9,7	9,8	10,0	2,5
	M2 28 días	12,6	13,3	11,4	11,3	10,3	8,8	9,9	3,7

Klampt	M1	12,5 b	12,5	11,1	10,7	9,7	9,3 b	9,2	2,5 a
	M2	10,4 a	8,3	9,6	10,3	9,5	6,9 a	9,3	4,9 b
	0 días	11,0	9,1	10,8	10,3	9,3	8,8	9,3	2,5 a
	28 días	11,9	11,7	9,9	10,7	9,9	7,6	9,3	4,9 b
	M1 0 días	12,6	12,6 b	11,0	10,5	9,1	9,9	9,0	1,7
	M2 0 días	9,4	5,7 a	10,6	9,7	9,4	7,6	9,5	3,3
	M1 28 días	12,5	12,5 b	11,2	10,8	10,3	8,8	9,5	3,2
	M2 28 días	11,4	10,9 b	8,6	10,6	9,5	6,3	9,1	6,6
Ross	M1	12,9	13,1	11,6	10,7	10,7	9,2	8,7	2,2
	M2	13,2	13,1	11,3	10,4	10,7	8,8	8,2	2,2
	0 días	13,1	12,9	11,4	10,6	10,8	8,1	7,9	2,0
	28 días	13,0	13,4	11,4	10,5	10,6	9,8	9,0	2,4
	M1 0 días	12,9	12,8	11,6	10,5	10,6	8,4	7,6	2,4
	M2 0 días	13,3	13,0	11,3	10,8	11,0	7,8	8,3	1,7
	M1 28 días	12,9	13,4	11,7	10,9	10,8	10,0	9,9	2,0
	M2 28 días	13,1	13,3	11,2	10,0	10,4	9,7	8,2	2,8

Variedad	Factor	Fase gustativa			Textura				
		Dulzor	Acidez	Defecto	Dureza	Mastica.	Cohesividad	Crocancia	Jugosidad
Andross	M1	8,3	3,9	1,7	5,3	5,0	4,7	5,9	6,7
	M2	8,0	4,4	3,0	5,4	5,2	4,2	6,6	6,6
	0 días	8,2	5,3	2,8	5,6	5,4	5,0	6,9	7,0
	28 días	8,1	3,1	1,9	5,1	4,9	3,8	5,6	6,3
	M1 0 días	8,9	4,8	2,2	5,3	5,0	4,8	6,1	7,7
	M2 0 días	7,5	5,8	3,4	5,9	5,8	5,2	7,7	6,3
	M1 28 días	7,7	3,1	1,2	5,3	5,0	4,5	5,7	5,7
	M2 28 días	8,5	3,0	2,6	4,8	4,7	3,1	5,5	6,9
Dr. Davis	M1	9,1	5,0	1,5 a	6,3 b	6,1	5,0	5,7 b	6,7
	M2	8,3	5,2	3,2 b	5,0 a	4,9	4,1	4,2 a	6,8
	0 días	9,7 b	5,3	1,7 a	5,4	5,5	4,8	5,4	7,2
	28 días	7,7 a	4,9	3,0 b	5,9	5,6	4,4	4,6	6,3

	M1 0 días	10,2	4,9	1,0	5,7	5,8	5,0	5,9	7,2
	M2 0 días	9,2	5,7	2,4	5,0	5,2	4,5	4,8	7,2
	M1 28 días	8,0	5,1	2,0	6,9	6,5	5,1	5,5	6,3
	M2 28 días	7,4	4,7	4,0	4,8	4,7	3,6	3,6	6,3
Hesse	M1	8,3	4,8	2,3	6,0	5,7	5,1	6,0	7,5
	M2	8,0	5,5	2,7	5,4	5,0	5,5	5,0	7,8
	0 días	8,0	6,0	2,3	5,1 a	4,9	5,1	4,7 a	7,6
	28 días	8,4	4,4	2,8	6,3 b	5,9	5,5	6,3 b	7,8
	M1 0 días	8,2	5,2	2,4	5,3	4,7	4,6	4,7	7,4
	M2 0 días	7,7	6,8	2,1	5,0	5,0	5,8	4,6	7,7
	M1 28 días	8,4	4,4	2,3	6,8	6,7	5,6	7,3	7,7
	M2 28 días	8,3	4,3	3,4	5,8	5,0	5,3	5,3	7,9
Klampt	M1	8,9	3,5	3,5 a	4,9	5,3	6,4	3,8	6,2
	M2	9,0	3,1	6,7 b	4,2	4,3	4,4	3,1	6,0
	0 días	9,1	3,6	2,4 a	5,6 b	5,5	6,9	4,4 b	6,7
	28 días	8,8	3,0	7,7 b	3,6 a	4,1	3,8	2,5 a	5,5
	M1 0 días	9,5	3,8	1,2	5,8	5,9	9,4	5,0	6,9
	M2 0 días	8,8	3,4	3,6	5,4	5,1	4,5	3,8	6,6
	M1 28 días	8,3	3,2	5,7	4,0	4,6	3,4	2,6	5,6
	M2 28 días	9,3	2,8	9,7	3,1	3,6	4,3	2,3	5,4
Ross	M1	7,7	6,1	2,0	5,4	5,4	4,4	5,6	6,8
	M2	8,1	5,8	2,1	5,6	5,4	4,8	5,4	7,0
	0 días	7,8	7,0	1,8	5,1	5,1	4,5	4,6 a	6,4
	28 días	7,9	5,0	2,3	5,9	5,7	4,7	6,5 b	7,4
	M1 0 días	8,1	6,6	1,6	4,7	4,8	4,0	4,3	6,2
	M2 0 días	7,6	7,4	2,0	5,5	5,3	5,0	4,8	6,6
	M1 28 días	7,2	5,8	2,3	6,1	5,9	4,7	6,9	7,3
	M2 28 días	8,6	4,2	2,3	5,6	5,4	4,6	6,0	7,5

^z Letras distintas en una misma columna indica diferencias significativas al 5% entre factores o tratamientos, dentro de cada variedad.

APÉNDICE V

Cuadro 9. Asociación entre parámetros sensoriales de conservas, expresado como coeficiente de correlación

	Transparencia	Limpidez	Integ. trozos	Inten. color	Brillo	Tipicidad	Intensidad	Def. olfativo
Transparencia	1,0							
Limpidez	0,9	1,0						
Integridad trozos	0,4	0,3	1,0					
Intensidad de color	0,0	0,0	0,5	1,0				
Brillo	0,3	0,1	0,5	0,5	1,0			
Tipicidad	0,3	0,2	0,7	0,3	0,3	1,0		
Intensidad	0,1	0,0	0,2	0,1	-0,1	0,4	1,0	
Defecto olfativo	-0,4	-0,3	-0,7	0,0	-0,4	-0,7	-0,1	1,0
Dulzor	-0,1	-0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2	-0,1
Acidez	0,2	0,3	0,3	0,1	0,4	0,1	-0,5	-0,4
Defecto gustativo	-0,2	-0,1	-0,6	0,0	-0,3	-0,7	0,0	0,8
Dureza	0,1	0,1	0,3	-0,1	0,0	0,5	0,2	-0,6
Masticabilidad	0,1	0,1	0,4	-0,1	0,0	0,6	0,1	-0,6
Cohesividad	0,3	0,3	0,1	0,0	-0,3	0,3	0,0	-0,3
Crocancia	0,3	0,3	0,4	-0,2	0,0	0,6	0,4	-0,6
Jugosidad	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,5	0,2	-0,4

	Dulzor	Acidez	Def. gustativo	Dureza	Masticabilidad	Cohesividad	Crocancia	Jugosidad
Transparencia								
Limpidez								
Integridad trozos								
Intensidad de color								
Brillo								
Tipicidad								
Intensidad								
Defecto olfativo								
Dulzor	1,0							
Acidez	-0,4	1,0						
Defecto gustativo	0,1	-0,4	1,0					
Dureza	-0,1	0,3	-0,7	1,0				
Masticabilidad	-0,1	0,3	-0,6	0,9	1,0			
Cohesividad	0,3	0,1	-0,3	0,4	0,5	1,0		
Crocancia	-0,2	0,3	-0,6	0,8	0,7	0,3	1,0	
Jugosidad	0,1	0,3	-0,5	0,5	0,4	0,3	0,5	1,0

ANEXO I

Planilla utilizada en la evaluación sensorial de conservas.

Nombre: _____

Fecha: _____

Nº de muestra: _____

Marque una línea vertical evaluando cada uno de los parámetros:

FASE VISUAL – Líquida

Transparencia

0		15
Sin transparencia		Transparente

Limpidez

0		15
Sin limpidez		Límpido

FASE VISUAL - Sólida

Integridad de los trozos

0		15
Sin integridad		Integro

Intensidad de color

0		15
---	--	----

Sin intensidad	Muy intenso
Brillo	
0	15
Opaco	Brilloso

FASE OLFATIVA

Tipicidad	
0	15
Atípico	Típico

Intensidad	
0	15
Sin intensidad	Muy intenso

Defecto	
0	15
Sin defectos	Muy defectuoso

FASE GUSTATIVA

Dulzor	
0	15
Sin dulzor	Muy dulce

Acidez	
0	15
Sin acidez	Muy ácido

Defecto	
0	15
Sin defectos	Muy defectuoso

TEXTURA

Dureza

0	Blando	15	Duro
Masticabilidad			
<hr/>			
0	Tierno	15	Correoso
Cohesividad			
<hr/>			
0	Poco cohesivo	15	Muy cohesivo
Crocancia			
<hr/>			
0	Sin crocancia	15	Muy crocante
Jugosidad			
<hr/>			
0	Seco	15	Jugoso

ANEXO II

Cuadro 10. Definiciones de los parámetros utilizados en la evaluación sensorial de duraznos conservados.

Fase evolución	Características	Definición
Fase visual-líquida	Transparencia	Capacidad de un producto (almíbar) de permitir ver a través de él.
	Limpidez	Cuan limpio se encuentra el almíbar, sin restos en la fase líquida.
Fase Visual-Sólida	Integridad de trozos	Grado en que el producto (durazno) se encuentra en una sola pieza.
	Intensidad de color	Grado que toma el color del durazno, variando en el
	Brillo	Reflejo del durazno a la luz.
Fase olfativa	Tipicidad	Cualidad característica del producto en cuanto a olor.
	Intensidad	Grado en que se presenta el olor del producto.
	Defecto	Olor ajeno al de un producto representativo, o pasado de cocción.
Fase gustativa	Dulzor	Cantidad apreciable de azúcar del alimento en la lengua.
	Acidez	Cualidad de la presencia de ácido apreciable por la lengua en el alimento.
	Defecto	Sabor atípico al producto, o pasado de cocción.
Textura	Dureza	Fuerza requerida para deformar un alimento o penetrarlo con los dientes.
	Masticabilidad	Relacionada con la cohesión y nº de masticaciones requeridas para dejar el alimento en condiciones para su deglución.
	Cohesividad	Grado hasta la compresión de una sustancia hasta romperse con los dientes.
	Crocancia	Determinación del grado de esfuerzo necesario para fracturar un alimento con los dientes.
	Jugosidad	Cantidad de jugo del producto (duraznos).