

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

**EFFECTO DEL ESTADO DE MADUREZ Y PERÍODO DE
ALMACENAJE REFRIGERADO SOBRE LA CALIDAD DE
VARIEDADES TARDÍAS DE DURAZNO CONSERVERO**

BRUNO MAXIMILIANO TAPIA ZÚÑIGA

Santiago, Chile

2013

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

**EFFECTO DEL ESTADO DE MADUREZ Y PERÍODO DE
ALMACENAJE REFRIGERADO SOBRE LA CALIDAD DE
VARIETADES TARDÍAS DE DURAZNO CONSERVERO**

**EFFECT OF MATURITY STAGE AND COLD STORAGE PERIOD
ON THE QUALITY OF CANNED PEACHES LATE VARIETES**

BRUNO MAXIMILIANO TAPIA ZÚÑIGA

Santiago, Chile

2013

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

EFFECTO DEL ESTADO DE MADUREZ Y PERÍODO DE ALMACENAJE REFRIGERADO SOBRE LA CALIDAD DE VARIEDADES TARDÍAS DE DURAZNO CONSERVERO

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Agrónomo

BRUNO MAXIMILIANO TAPIA ZÚÑIGA

PROFESORES GUÍAS

Calificaciones

Sr. Rodrigo Infante E.
Ingeniero Agrónomo, Dr.

6,2

Sr. Gabino Reginato M.
Ingeniero Agrónomo, Mg. Sc.

6,3

PROFESORES EVALUADORES

Sr. Víctor Hugo Escalona C.
Ingeniero Agrónomo, Dr.

6,5

Sr. Tomislav Curkovic S.
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.

6,3

Santiago, Chile

2013

AGRADECIMIENTOS

Desde aquel kinder, de una pequeña escuela humilde ubiacada entre cerros hasta la Universidad, el camino arduo ha durado 20 años, pero finalmente hemos llegado al “fin” de una etapa, y digo hemos, ya que la enseñanza recibida no sólo ha pasado por manos de los estudios, sino que por la entregada en casa, por mis padres Nelly y Amos, los cuales me han enseñado continuamente valores y principios que me acompañarán por el resto de mi vida; y no nos olvidemos de mi hermano y amigo Renato, del cual también he aprendido siempre, como compartir, tolerar, respetar y, lo mejor de todo, soñar, a pesar de las diferencias y dificultades que puedan existir; mis primos, en especial a Rosario – “Charito” y Julio, tíos y abuelos, todos ellos han influido en mi formación personal y profesional. Les agradezco sinceramente por su apoyo incondicional en todas las decisiones que he tomado, hayan sido buenas o malas.

También aprovecho de agradecer a mis amigos, sin ellos tampoco estaría escribiendo esto, fueron, son y serán un apoyo muy grande e importante, además de ser buenos compañeros para viajar, carretear y soñar, que espero nunca falten en mi vida, a pesar de la distancia y los años. Para ustedes van estas palabras: Esteban (Chimbe), Max, Martín (Martincho), Feña (La Ernandi), Marco, Felipe, Rodrigo (Mono), Javi, Tamayo, Emilio y Manu.

Al Laboratorio de Mejoramiento y Calidad de la Fruta en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile y en especial a Eve, Mariana, Pauli y Karen, por las facilidades otorgadas y la ayuda prestada para la realización de la memoria.

A mis profesores guías Gabino Reginato, por su paciencia, disposición, aportes, conocimientos y buena onda, y a Rodrigo Infante, por su compromiso, paciencia y disposición con el desarrollo y término de la memoria.

Esta investigación se realizó en el marco del proyecto Innova-Corfo 07CT9-PUT26.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
Hipótesis	4
Objetivo General	4
MATERIALES Y MÉTODO	5
Lugar de estudio	5
Material de estudio	5
Evaluaciones	5
Caracterización de la fruta	6
Elaboración de conservas	6
Evaluación de las conservas	7
Evaluación sensorial	7
Diseño experimental y análisis estadístico	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
Caracterización de fruta fresca	9
Evaluación sensorial de conservas	12
CONCLUSIONES	15
BIBLIOGRAFÍA	16
APÉNDICES	19
Apéndice 1	19
Apéndice 2	21
Apéndice 3	22
Apéndice 4	24
Apéndice 5	26
ANEXOS	27
Anexo 1	27
Anexo 2	30

RESUMEN

Debido a que las industrias de durazno en conserva en Chile presentan una sobre-oferta 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 la cosecha se almacena en cámaras de frío, para asegurar un producto de alta calidad. Buscando optimizar la calidad del producto final se realizó esta investigación, cuyo objetivo fue determinar el efecto del estado de madurez y del período de almacenado refrigerado sobre la calidad industrial y sensorial de variedades tardías de durazno conservero.

Se cosechó frutos de las variedades Rizzi, Starn, Corona y Kakamas en Chimbarongo, VI Región y en Lo Chacón, Región Metropolitana, Chile, cosechando la fruta según el color de fondo en dos estados de madurez: M1 y M2, color de fondo verde-amarillo D3 y amarillo D5 en tabla de color ASOEX, respectivamente. La fruta se evaluó a la cosecha y luego de 28 días de almacenado, obteniéndose los 4 tratamientos en estudio: 0M1, 0M2, 28M1 y 28M2. Posteriormente, se procesó en conservas y se realizó una evaluación sensorial para cada tratamiento luego de 42 días elaborada la conserva.

Los parámetros técnicos de madurez evaluados en la caracterización de fruta fresca fueron: peso, diámetro, color de piel, absorbancia de la clorofila (I_{AD}), concentración de sólidos solubles (CSS), acidez titulable (AT), 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.

Tratamientos M1 y sin almacenaje se asociaron a parámetros como firmeza, I_{AD} y AT, mientras que los tratamientos M2 y almacenados por 28 días se asociaron a CSS y croma (C^*). Tratamientos asociados a CSS y C^* en la evaluación a fruta fresca tienden a asociarse a defectos gustativos y olfativos en la evaluación sensorial de la fruta. En cambio los tratamientos asociados a firmeza, AT e I_{AD} se asociaron a la fase textural y líquida al ser evaluados sensorialmente.

Los estados de madurez y los tiempos de almacenaje evaluados no afectan la calidad sensorial de la conserva.

Palabras clave: caracterización de fruta fresca, evaluación sensorial.

ABSTRACT

Because canning peach industry in Chile has an oversupply of fresh fruit during January and February, the fruit that can't be processed right after harvest has to be stored in cold storage to ensure fruit quality. In order to optimize the quality of the final product this experiment was established whose objective was to determine the effect of stage of maturity and cold storage period on industrial and sensory quality of canned late peaches harvest.

Fruit of "Rizzi, Starn, Corona and Kakamas" was harvested in Chimbarongo, VI Region and Lo Chacón, Región Metropolitana, Chile. The fruit was harvest according background color in two stages of maturity: M1 and M2, green-yellow D3 background color and yellow D5 in ASOEX color table. Fruit was evaluated right after harvest or after 28 days storage, this combination yields the 4 treatments under study: 0M1, 0M2, 28M1 and 28M2 for each variety. Subsequently, peaches for each treatment were processed and canned and sensory evaluated after 42 days from processing.

Fresh fruit was evaluated according technical parameters of maturity for each cv as: fruit weight, diameter, skin color, absorbance of chlorophyll (I_{AD}), soluble solids content (CSS), titratable acidity (AT), firmness and pulp pit ratio. Sensory evaluation was performed on canned fruit according solid, liquid, smell, taste and texture. The analysis of the results was by principal component (PCA) and cluster analysis to group the treatments.

M1 without cold storage treatments were associated with parameters such as firmness, I_{AD} and AT, while M2 28 days stored treatments were associated with CSS and Chroma (C^*). Treatments associated with CSS and C^* on the assessment of fresh fruit tended to associated to taste and odor defects in the sensory evaluation on the fruit. But treatments associated to firmness, AT and I_{AD} , were associated with textural and liquid phase later.

The stage of maturity and cold storage period, did not affect the sensory quality of the preserve.

Keywords: characterization of fresh fruit, sensory evaluation.

INTRODUCCIÓN

Durante la época estival en la zona central de Chile se concentra la cosecha de variedades tardías de durazno conservero, específicamente entre mediados de febrero y principios de marzo. Así queda reflejado en las fechas estimativas del ingreso a la planta agroindustrial Aconcagua Foods S.A, para las variedades: Rizzi (2^a o 3^a semana de febrero), Starn (3^a o 4^a semana de febrero), Kakamas (3^a o 4^a semana de febrero) y Corona (1^a o 2^a semana de marzo) (INDAP, 2007). Según Pinto (1979) esta situación produce sobreabastecimiento de materia prima durante un corto período de tiempo, lo que afecta la normalidad y constante elaboración de conservas de durazno, situación que sucede hace más de 30 años. Debido a lo anterior, se requiere de su almacenamiento a baja temperatura (0-5°C), para ralentizar la maduración y el desarrollo de pudriciones durante el almacenamiento (Crisosto *et al.*, 1999; Lurie y Crisosto, 2005), ya que los duraznos son altamente perecederos, además de presentar una rápida maduración y deterioro a temperatura ambiente (Lurie y Crisosto, 2005).

La madurez a cosecha es el factor más importante que determina la vida de poscosecha y la calidad final de la fruta, puesto que un fruto cosechado anticipada o tardíamente será más susceptible a desórdenes fisiológicos y tendrá una vida de poscosecha más corta que una fruta cosechada en la madurez adecuada (Kader, 1999). Es en esta etapa que los índices de madurez son de gran importancia para determinar los estados óptimos de cosecha, los que se reflejarán en la calidad final de las conservas. El color y la firmeza de la pulpa son dos criterios importantes de evaluación de la calidad de los duraznos, pues son buenos índices de madurez (Rood, 1957) y la firmeza aún más, ya que de ella depende la cosecha, siendo el parámetro que mejor se correlaciona con la calidad final del producto una vez que se alcanza un color de pulpa uniforme por sobre el mínimo exigido en la industria (Ojer *et al.*, 1999). Aunque es preferible el uso de índices objetivos, no destructivos, simples, de bajo costo y relacionados con la calidad y vida postcosecha (Reid, 2007), para medir la firmeza se utilizan instrumentos destructivos, como texturómetros o penetrómetros manuales (Angón *et al.*, 2006). Un rango entre 26,7 y 53,4 N se considera óptimo para firmeza de pulpa al momento del ingreso de la fruta a la línea de proceso, sin que afecte la calidad final del producto (Ojer, 2010); a menudo estas mediciones tienen limitaciones, ya que no reflejan con exactitud lo que ocurre en el fruto (Infante *et al.*, 2012), por lo que además se realizan mediciones de parámetros técnicos asociados a la calidad del fruto, tales como, la concentración de sólidos solubles, acidez titulable, firmeza de pulpa y color de pulpa y piel (Infante *et al.*, 2008).

Se hace necesario determinar cuándo se debe cosechar, y cuánto tiempo almacenar en cámaras refrigeradas, para garantizar una materia prima de alta calidad en el proceso agroindustrial a lo largo de la temporada. Los frutos serán sometidos a procesos agroindustriales, como el descarozado, pelado y tratamiento térmico que requieren de cualidades específicas de firmeza, color y sólidos solubles (Delwiche, 1987).

La relación existente entre el estado de madurez y el período de almacenado en cámaras de frío afectará directamente aspectos como la concentración de sólidos solubles (CSS), la firmeza, el color, el aroma, la pérdida de agua, la desintegración interna y la senescencia, siendo el estado inmaduro el que presenta menor calidad, pero, con una vida poscosecha potencial más larga que un fruto más maduro (Crisosto y Gordon, 2007).

La calidad de la fruta es un concepto que involucra las propiedades físicas, químicas y sensoriales, determinando la aceptación por los consumidores (Romojaro y Riquelme, 1994), junto a las prácticas culturales para maximizar la producción, la fecha de cosecha, modalidad y período de almacenado, todas acciones que influyen las características sensoriales (Predieri *et al.*, 2006).

Hipótesis

El estado de madurez a cosecha y el período de almacenado refrigerado de poscosecha afectan la calidad industrial y sensorial de variedades tardías de durazno conservero.

Objetivo General

Determinar el efecto del estado de madurez y del período de almacenado refrigerado sobre la calidad industrial y sensorial de variedades tardías de durazno conservero.

MATERIALES Y MÉTODO

Lugar de estudio

Se realizó la selección de frutos en el fundo “El Carrizal”, ubicado en Chimbarongo, VI Región del Libertador Bernardo O’Higgins y en el campo “El Triángulo”, ubicado en Lo Chacón, Región Metropolitana, Chile, ambos propiedad de Aconcagua Foods S.A. Los huertos estaban conducidos en ípsilon, injertados sobre patrón Nemaguard, con marco de plantación de 4,7 metros entre las hileras y 2,5 metros sobre la hilera y regadas con un sistema de riego tecnificado por 2 líneas de goteo. Los frutos fueron trasladados al Laboratorio de Mejoramiento y Calidad de la Fruta en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, en la Comuna de La Pintana, Santiago, Chile, donde se realizó la caracterización de la fruta y la elaboración de las conservas.

Material de estudio

Se utilizaron las variedades Starn, Rizzi, Corona y Kakamas. Se cosecharon 150 frutos en estado M1 (color de fondo verde-amarillo D3 en tabla de color ASOEX) y 150 frutos en estado M2 (color de fondo amarillo D5 en tabla de color ASOEX) para cada variedad.

Evaluaciones

A los dos estados de madurez asignados para el estudio se les evaluó los parámetros de madurez, el mismo día de cosecha y luego de un período de almacenamiento de 28 días en una cámara de frío, obteniendo cuatro tratamientos en estudio, estado de madurez uno sin almacenamiento (0 M1), estado de madurez uno almacenado por 28 días (28 M1), estado de madurez dos sin almacenar (0 M2) y estado de madurez dos almacenado por 28 días (28 M2). La fruta almacenada en frío estuvo en condiciones de 95% a 98% de humedad relativa y a una temperatura entre 0°C y 3°C.

Las evaluaciones se hicieron sobre la fruta fresca y luego a la fruta en conservas.

Caracterización de la fruta

Previo a la elaboración de las conservas, se evaluaron 20 frutos por cada tratamiento con los siguientes parámetros técnicos de madurez:

- Peso de fruto (g). Mediante el uso de una balanza electrónica (Belltronic scales ES-100HA, Suiza).
- Diámetro (mm). Se utilizó un pie de metro digital (Bull Tools, ADT-8656, EE.UU.). Se midió el diámetro polar y ecuatorial de los frutos.
- Color de piel. Se determinó mediante un colorímetro portátil modelo CR-300 (Minolta; Tokio, Japón), con fuente de iluminante D65, utilizando el sistema CIELab. Se midió el color de fondo a ambas mejillas del fruto, obteniendo valores de L, a* y b*, permitiendo obtener la tonalidad o Hue (h°) y la saturación o Cromo (C*) (McGuire, 1992).
- Absorbancia de la clorofila entre 670 y 720 nm. Se midió en ambas mejillas del fruto, con un Da-meter FRM01-F (Sinteleia; Bologna, Italia). Se promediaron ambas mejillas y se expresó a través del índice de absorbancia (I_{AD}).
- Concentración de sólidos solubles (CSS). Se utilizó un refractómetro termocompensado (Atago PAL-1; Japón), y se midió en ambas mejillas del fruto.
- Acidez titulable (AT). Se determinó con un titulador electrónico (Bausch and Lomb; PHS-3BW, Shandong, China), empleando una muestra de 10 mL de jugo de 4 frutos del mismo tratamiento y se expresó el resultado en porcentaje de ácido málico.
- Firmeza (N). Se utilizó un penetrómetro electrónico FTA GS-14 (Fruit Texture Analyser; Guss, Strand, Sudáfrica), con un émbolo de 7,9 mm de diámetro, a una profundidad de 10 mm. Se realizaron mediciones en ambas mejillas del fruto y los resultados promedio fueron expresados en Newton (N).
- Relación pulpa – carozo. Se pesaron 10 frutos al azar por tratamiento con piel, sin piel y su respectivo carozo, utilizando una balanza electrónica.

Elaboración de conservas

Se elaboraron 10 conservas de 1L por cada tratamiento, con 8 a 9 mitades dentro de cada frasco. La línea de proceso para la elaboración de las conservas correspondió a:

- Recepción. Se eliminaron los frutos con defectos y con diámetro inferior a 5,7

centímetros de diámetro ecuatorial.

- Trozado. Se separaron en dos mitades mediante un corte transversal del fruto.
- Descarozado. Mediante una cuchara descarozadora se extrajo el carozo.
- Pelado. Se pelaron con una solución de soda cáustica (hidróxido de sodio) al 2%, sumergiendo las mitades por 2 minutos a 100°C.
- Lavado. Se enjuagaron las mitades con abundante agua, comprobando la eliminación de la totalidad de residuos de hidróxido de sodio en los frutos mediante una solución de fenolftaleína al 2%.
- Llenado de envases. Se llenaron los envases cubriendo todos los frutos con almíbar del tipo hebra, asegurando una concentración de 30-33 °Brix, según norma chilena, a una temperatura de 80°C, aproximadamente.
- Esterilización. Se sumergieron los frascos terminados en agua en ebullición por 25 minutos, y posteriormente fueron enfriados con agua potable a 17°C, aproximadamente, y almacenados en una cámara a temperatura ambiente a 25°C.

Evaluación de las conservas

La evaluación de los parámetros técnicos de madurez de las conservas se realizó a los 21 días posteriores a su elaboración y fueron los siguientes: peso bruto; peso neto; peso drenado, correspondiente al peso en mitades, además de una inspección visual, en base a color, aroma, sabor y textura y una evaluación química, correspondiente a la CSS. Las diferentes mitades del frasco se evaluaron por su uniformidad de tamaño y simetría, unidades desprendidas y semidesprendidas; y defectos, como unidades rotas y aplastadas, manchadas, con daños mecánicos, defectos en cavidad del carozo, o con trozos de piel, o con material de carozo, o materias extrañas.

Evaluación sensorial

Se realizó un análisis sensorial de las conservas. En cada oportunidad se tomó un frasco por tratamiento, 42 días luego de elaborada la conserva, puesto que para evaluar las conservas se debe llegar a un equilibrio osmótico, el cual sólo se alcanza en un período de aproximado de entre 10 a 15 días ¹ (FAO, 2004).

¹Nuñez, H. 2012. Comunicación personal. Académico Dpto. Agroindustrias y Enología, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

La evaluación se realizó mediante un panel entrenado que utilizó una pauta sensorial, en donde se evaluaron distintos aspectos, otorgando para cada parámetro un valor entre 0 y 15 cm (Anexo 3). Se evaluó:

- Fase líquida. Transparencia y limpidez. Análisis del aspecto visual del almíbar de la conserva.
- Fase sólida. Integridad de trozos, intensidad de color y brillo. Análisis del aspecto visual de las mitades de durazno.
- Fase olfativa. Tipicidad, intensidad y defecto. Análisis del aspecto olfativo respecto a las mitades de la fruta.
- Fase gustativa. Dulzor, acidez, defecto. Análisis del aspecto gustativo respecto a las mitades de la fruta.
- Textura. Dureza, masticabilidad, cohesividad, crocancia y jugosidad. Análisis de la textura respecto a las mitades de la fruta.

Diseño experimental y análisis estadístico

Para cada variedad, el diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado con estructura factorial (2 x 2), donde los factores están dados por (estado de madurez, M1 y M2), y período de almacenamiento (0 y 28 días de almacenamiento refrigerado). La unidad experimental fue el fruto, para la caracterización de la materia prima, en tanto que, para la caracterización y evaluación de las conservas fue el frasco de conserva de 1 litro correspondiente a cada tratamiento.

Los resultados fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANDEVA) y análisis multivariado de componentes principales. En el caso de existir diferencias significativas entre los tratamientos se llevó a cabo una prueba de comparación múltiple de Tukey, con un nivel de significación al 5%.

El software utilizado en los análisis estadísticos fue InfoStat, versión estudiantil (2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de fruta fresca

El análisis de componentes principales, incluyendo la totalidad de los tratamientos y variedades, explicó el 73,8% de la variación total del modelo en sus 2 primeras componentes, con un 51,8% explicado por la primera y un 22,0% explicado por la segunda. CSS/AT, AT y h° se asociaron mayormente con la CP1, mientras que C^* , AT y CSS/AT fueron los parámetros asociados a la CP2.

Las correlaciones más relevantes existentes entre los parámetros fueron I_{AD} con h° , CSS con C^* y firmeza con AT, mientras que la correlación negativa fue firmeza con CSS/AT y CSS/AT con AT. Se presentó una asociación baja entre firmeza y h° , a pesar que ambos parámetros disminuyen a medida que aumenta la madurez de los frutos (Cuadro 1) (Altube *et al.*, 2001). Se observó que un aumento en la madurez o tiempo de almacenado de los frutos disminuye la firmeza y aumenta la relación CSS/AT, situación similar a la descrita por Infante *et al.* (2012), en donde al aumentar la madurez de los frutos, por ende la CSS, la firmeza disminuyó. Así también ocurrió con el I_{AD} , el cual disminuyó junto con h° a medida que aumentaba la maduración del fruto, ya que existe una alta correlación entre la absorción de clorofila con el nivel de madurez del fruto (Ziosi *et al.*, 2008).

Cuadro 1. Asociación entre parámetros técnicos de madurez, expresado como coeficiente de correlación.

	Coeficiente de correlación						
	I_{AD}	C^*	h°	CSS	AT	CSS/AT	Firmeza
I_{AD}	1,00						
C^*	-0,48	1,00					
h°	0,71	-0,39	1,00				
CSS	-0,11	0,66	-0,39	1,00			
AT	0,30	-0,13	0,39	-0,35	1,00		
CSS/AT	-0,27	0,16	-0,43	0,53	-0,95	1,00	
Firmeza	0,26	-0,27	0,32	-0,28	0,56	-0,59	1,00

En relación a la asociación de las variedades y tratamientos y su posible agrupación, Rizzi, se agrupó en un conglomerado con todos sus tratamientos junto a Corona 0 M1, y se asociaron a firmeza y AT; Corona 28 M1, 28 M2, 0 M2 y Starn 28 M2 se asociaron a CSS y CSS/AT; Kakamas 0 M2 y 28 M1 a C^* , mientras que Kakamas 0 M1, 28 M2 y Starn 28 M1, no tienen una clara asociación a ningún parámetro, pero podrían atribuirse a tratamientos con una mayor relación CSS/AT e I_{AD} , respectivamente; por último, los

tratamientos de Starn de 0 M1 y 0 M2 no se agruparon con alguna otra combinación, pero se asociaron a h° e I_{AD} , y C^* , respectivamente (Figura 2).

Rizzi fue una variedad poco variable con todos sus tratamientos, pues pertenecen a un único conglomerado, asociado a mayor firmeza y AT, en donde se presentan los valores más altos para cada parámetro (Apéndice 1; Cuadro 2), puesto que, a pesar de existir un desplazamiento a la derecha de la CP1, hacia una mayor madurez luego del almacenaje, los tratamientos siguen perteneciendo al mismo conglomerado. Algo similar ocurrió con tres de los cuatro tratamientos de “Corona”, los cuales están asociados a CSS y CSS/AT dentro de un mismo conglomerado, presentando una baja variación en relación a la CP1, a excepción del estado de madurez M1 sin almacenar, el cual presentó un desplazamiento de izquierda a derecha respecto de la CP1 luego del almacenaje, desplazándose hacia otro conglomerado, más asociado a la madurez.

En general, los estados M1 se asociaron a mayor firmeza, I_{AD} y AT, y su desplazamiento es horizontal y en diagonal hacia la derecha respecto de la CP1, hacia variables como CSS y C^* , disminuyendo su AT y firmeza inicial, haciéndose similares a los tratamientos M2, por su menor concentración de clorofila, firmeza y AT y mayor CSS/AT, similar a lo obtenido por Crisosto *et al.* (2007) e Infante *et al.* (2012). Además, se observa una disminución de Hue o h° durante la maduración, que varía del color de fondo de amarillo-verdoso a amarillo-anaranjado (Ferrer *et al.*, 2005).

Los desplazamientos de los tratamientos producto del tiempo de almacenaje, fueron similares a lo que ocurre con el estado de madurez, es decir, de asociados a variables como firmeza, AT o I_{AD} , a los 0 días, se desplazaron horizontalmente y en diagonal a la derecha respecto de la CP1, para asociarse a variables como CSS y C^* luego de 28 días de almacenaje, disminuyendo su firmeza y acidez. Al respecto, la AT después de un máximo nivel comienza a bajar con la maduración, cuya declinación continúa durante el almacenaje en frío (Wankier *et al.*, 1970). En cambio, la firmeza posterior al almacenaje en los tratamientos Kakamas M1 y M2 aumentan luego de 28 días (Apéndice 1, Cuadro 2), situación señalada por Brecht *et al.* (1982), además de un leve aumento de los sólidos solubles posterior al almacenado, el que puede ocurrir debido a la deshidratación de los frutos, proceso físico no atribuible a la fisiología de la fruta (Lizana, 2003). Un aspecto principal para lograr fruta de alta calidad, además de la firmeza, es el CSS; al respecto luego de la manipulación y almacenado refrigerado durante un tiempo, es necesario que la CSS se encuentre sobre un umbral mínimo, el cual es el 10%, lo que en el estudio se alcanzó en la totalidad de los tratamientos (Apéndice 1; Cuadro 2) (Kader, 1999).

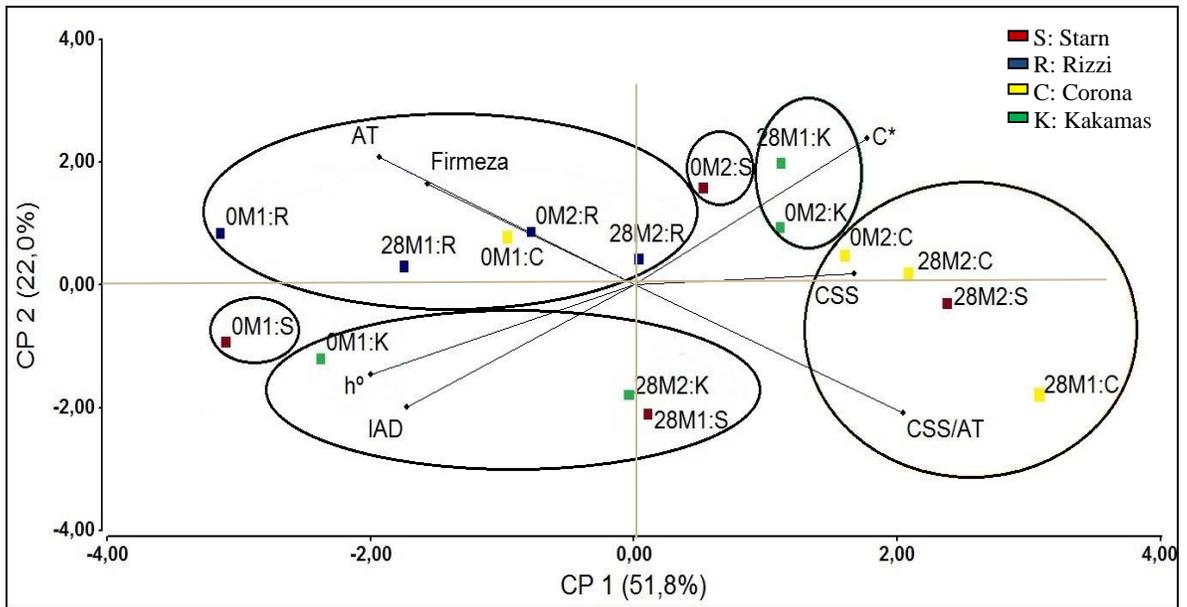


Figura 1. Análisis de componentes principales para la caracterización de fruta fresca, de las distintas variedades, estado de madurez y período de almacenaje.

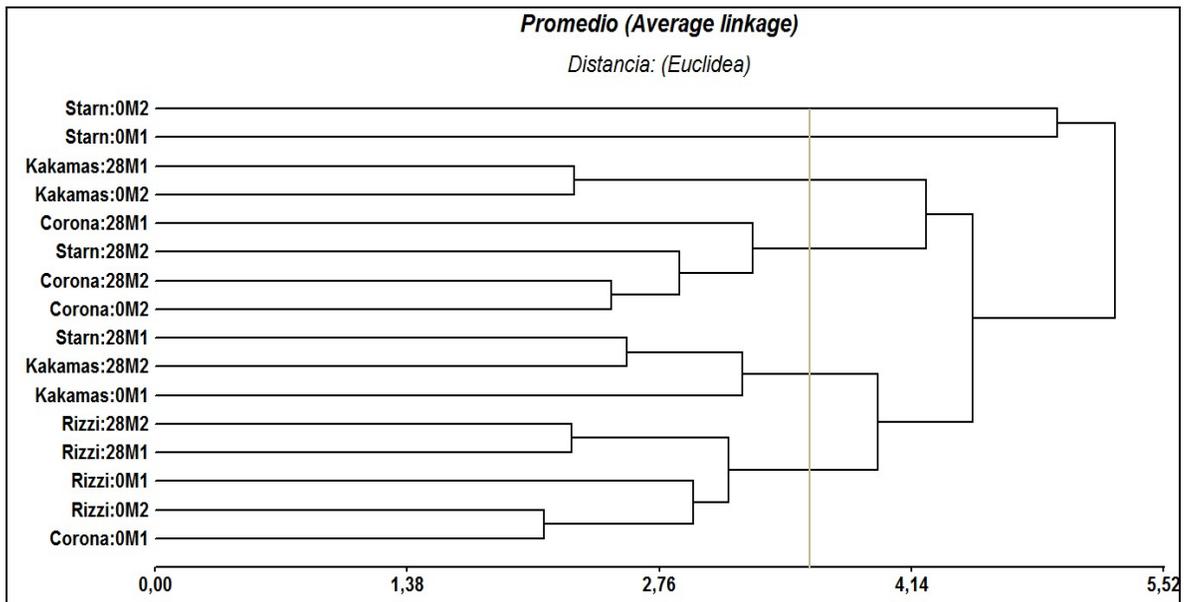


Figura 2. Análisis de conglomerados para la caracterización de fruta fresca, según variedad y tratamiento en estudio.

Evaluación sensorial de conservas

El ACP, para la totalidad de las variedades y tratamientos, explicó un 62,5% de la variación total, con un 40,5% explicado por la primera componente y un 22,0% explicado por la segunda. Los atributos transparencia, crocancia, masticabilidad, dureza, defecto gustativo y olfativo tienen una asociación mayor a la CP1, mientras que intensidad de color y dulzor determinan la variabilidad en la CP2.

Las correlaciones más relevantes entre los parámetros fueron (Apéndice 2; Cuadro 3): transparencia, asociada muy bien a limpidez, integridad de trozos y textura. Textura se correlacionó a la integridad de trozos, lo que se traduce en que la firmeza de los frutos es el parámetro que mejor se correlaciona con la fase visual y textural, puesto que, “Rizzi”, Starn 28 M1 y Corona 0 M1 se asociaron muy bien a dichos parámetros, presentando valores de firmeza mayores que los demás tratamientos (Apéndice 1, Cuadro 2). El atributo tipicidad olfativa se asoció inversamente a defecto olfativo y gustativo; intensidad olfativa se asoció a dulzor, y defecto olfativo se asoció a defecto gustativo; estas dos últimas asociaciones se deben a que existe una correlación entre sabor, dulzor y aroma (Giacalone *et al.*, 2006), lo que reflejaría la importancia de la madurez de los frutos al ser procesados para explicar las fases olfativa y gustativa.

En las Figuras 3 y 4 se evidencia la distribución de los tratamientos, de acuerdo al ACP y al análisis de conglomerados, observándose un comportamiento homogéneo de la totalidad de los tratamientos de “Rizzi”, pertenecientes a un único conglomerado, asociado a los atributos transparencia, crocancia, masticabilidad, dureza, cohesividad y tipicidad, lo que refleja su aptitud a un almacenado prolongado a 0 °C, de hasta 8 semanas (Kader, 1985); al igual que los tratamientos Starn 28 M1 y Corona 0 M1, pero que bajo los estándares de calidad exigidos para la industrialización, dicho potencial de almacenado, referido por Kader, no sería factible. “Corona” presentó un comportamiento homogéneo con tres de los cuatro tratamientos (0 M2, 28 M1 y 28 M2), asociado a defecto gustativo y olfativo, al igual que Starn 28 M2, 0 M1, 0 M2 y Kakamas 0 M1; al respecto, “Starn” y “Corona” tienen un potencial de almacenado de 3 semanas en atmósfera modificada a 0 °C y en este caso, el almacenaje por más de 3 semanas se atribuiría a los defectos presentados (Kader, 1985). Por último, Kakamas 0 M2, 28 M2 y 28 M1 forman conglomerados individuales, lo que refleja un comportamiento diferente de cualquier otra variedad y tratamiento, asociándose a defectos gustativos y olfativos; intensidad de color, brillo y dulzor; intensidad olfativa e integridad de trozos, respectivamente. Los defectos se pueden atribuir a que posterior a 21 días de almacenaje, la calidad y la aceptabilidad se ven afectadas negativamente (Lill *et al.*, 1989; Lurie y Crisosto, 2005), desprendiéndose de los resultados que, en un análisis sensorial, la textura, el aroma y el sabor son de gran importancia para explicar los tratamientos (Abbott, 1998).

Con relación a la evolución y desplazamiento de los tratamientos luego del almacenaje, se observó que “Rizzi” no presentó un desplazamiento importante en lo que respecta a la

variación de ésta en relación a la CP1, puesto que todos sus tratamientos se encontraron en un único conglomerado, asociándose a la fase textural. Algo similar ocurrió con “Corona” y “Starn”, que, a excepción de los tratamientos Corona 0 M1 y Starn 28 M1, pertenecieron al mismo conglomerado, asociándose al defecto olfativo y gustativo. Corona 0 M1 se asoció a la fase textural, presentando una asociación con los defectos indicados anteriormente luego del almacenaje. “Kakamas” presentó la más notoria variación respecto de la CP1 en relación a las demás variedades, puesto que, luego del almacenaje, su desplazamiento fue en diagonal, hacia la derecha superior en relación con la CP1, variando su asociación desde defectos gustativos y olfativos hacia la intensidad de color, dulzor e intensidad olfativa. Esto refleja la escasa importancia que significó el estado de madurez y el almacenaje de la fruta en su efecto en el producto apertizado, evidente en pequeños desplazamientos dentro de los mismos conglomerados anteriormente explicados, situación corroborada en el Apéndice 3, Cuadro 4, donde se observan escasas diferencias significativas en los tratamientos de las variedades.

De acuerdo a la caracterización de fruta fresca y la evaluación sensorial, se aprecia que existe una estrecha relación entre la fruta fresca y su posterior calidad procesada, reflejado en la agrupación de los tratamientos en los mismos conglomerados en ambas caracterizaciones, los cuales, a excepción de seis tratamientos, permanecen inalterados en una u otra evaluación. También se observó que, respecto a la caracterización de fruta fresca, los tratamientos asociados a firmeza, AT e I_{AD} en la evaluación sensorial, se asociaron a la textura y fase líquida, mientras que los tratamientos asociados a CSS y C* en fruta fresca terminaron asociándose a defectos olfativos y gustativos, principalmente en la evaluación sensorial.

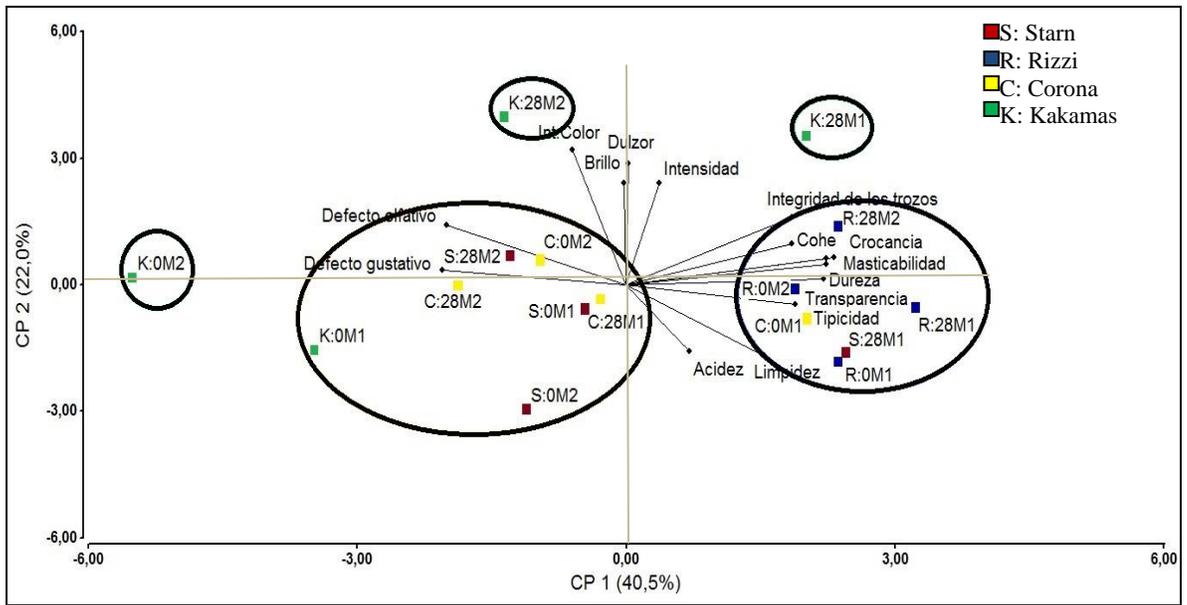


Figura 3. Análisis de componentes principales para la evaluación sensorial de conservas a los 42 días, según variedad, estado de madurez y almacenaje.

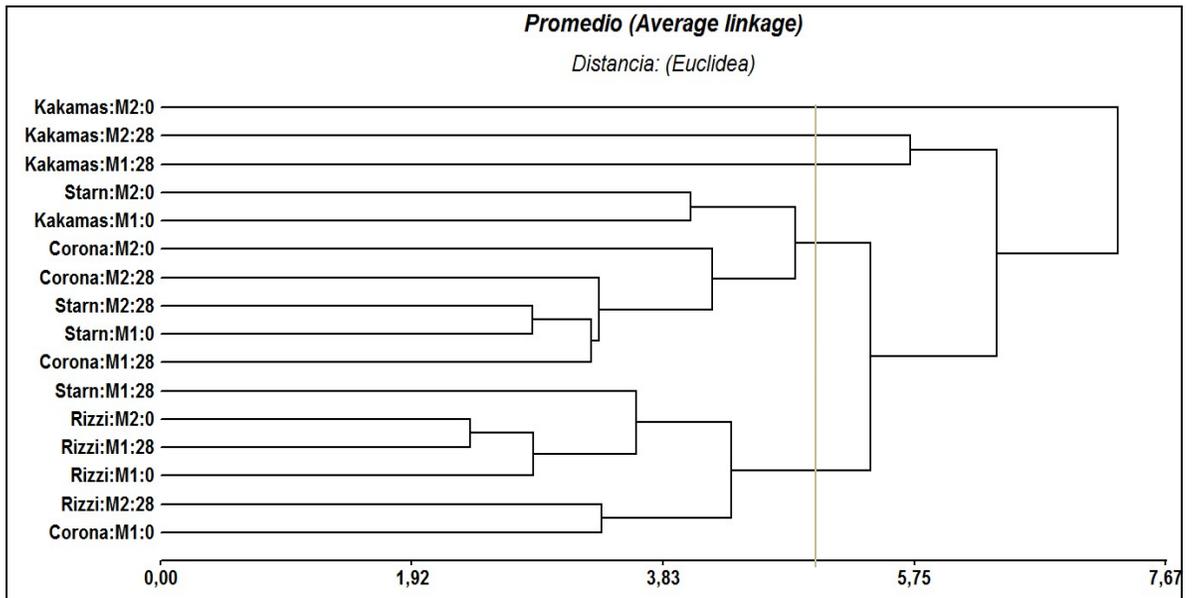


Figura 4. Análisis de conglomerados para la evaluación sensorial de conservas a los 42 días, según tratamientos y variedades.

CONCLUSIONES

Los tratamientos M1 se asocian a mayor firmeza, Índice de absorbancia de la clorofila (I_{AD}) y acidez titulable (AT), mientras que tratamientos M2 se asociaron a contenido de sólidos solubles (CSS) y croma (C^*).

Los tratamientos sin almacenar se asocian a mayor firmeza, I_{AD} y AT, mientras que almacenados luego de 28 días se asocian a CSS y C^* .

Fruta de tratamientos asociados a menor madurez, como mayor firmeza, AT e I_{AD} , se asociaron a la textura y fase líquida en la evaluación sensorial, mientras que la fruta de tratamientos asociados a mayor madurez, como alto CSS y bajo C^* , terminaron asociándose a defecto olfativo y gustativo en la evaluación sensorial.

El estado de madurez y almacenaje inciden de manera significativa en sólo algunos de los parámetros de evaluación sensorial del producto final, no afectando de manera relevante la calidad sensorial del producto.

Existe una estrecha relación entre los tratamientos de fruta fresca y su posterior calidad procesada.

BIBLIOGRAFÍA

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

Altube, H.; C. Budde; M. Ontivero y R. Raquel. 2001. Determinación de índices de cosecha de duraznos cvs. Flordaking y San Pedro 16-33. *Agricultura Técnica*. 61 (2): 140-150.

Angón, P.; C. Hernández y N. Santos. 2006. Índices para la determinación de las condiciones óptimas de maduración de un fruto. *Temas de Ciencia y Tecnología* 10 (30): 3-8.

Brecht, J. K.; A.A. Kader; C.M. Heintz and R.C. Norona. 1982. Controlled atmosphere and ethylene effects on quality of California canning apricots and clingstone peaches. *Journal of Food Science* 47(2): 432-436.

Brovelli, E.A.; J.K. Brecht; W.Y. Wayne; C.A. Sims and J.M. Harrison. 1999. Sensory and compositional attributes of melting and non-melting flesh peaches for the fresh market. *Journal of Food Science* 79: 709-712.

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.

Crisosto, C. y F. Gordon. 2007. Sistemas de manejo poscosecha: frutos de hueso. pp.387-394. *In: Kader, A. (ed.). Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas*. Pelayo-Zaldiva, C. Tercera edición. Universidad de California, California, Estados Unidos. 580p.

Crisosto, C.; F. Mitchell and J. Zhiguo. 1999. Susceptibility of chilling injury of peach, nectarine and plum cultivars grown in California. *HortScience* 34: 1116-1118.

Crisosto, C.; D. Slaughter and C. Valero. 2007. Predicting pitting damage during processing in californian clingstone peaches using color and firmness measurements. *Applied Engineering in Agriculture*, 23(2): 189-194.

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

FAO, 2004. Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías combinadas. Manual de capacitación. Disponible en: <<<ftp://ftp.fao.org/DOCREP/fao/008/y5771s/Y5771s00.pdf>>> [Consulta: 25 Julio 2013].

Ferrer, A.; S. Ramón; A. Negueruela and R. Oria (2005). Changes during the ripening of the very late season spanish peach cultivar Canada feasibility of using CIELAB coordinates as maturity índices. *Scientia Horticulturae*, 105: 435-446.

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.

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

Infante, R.; C. Meneses and S. Predieri. 2008. Sensory quality performance of two nectarine flesh typologies exposed to distant market conditions. *Journal of Food Quality* 31: 526-535.

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 de Desarrollo Agropecuario (INDAP). 2007. Estrategias regionales de competitividad por rubro: Durazno industrial Región de Valparaíso [en línea]. Disponible en: <<http://beta1.indap.cl/Docs/Documentos/Estrategias%20Regionales%20Competitividad%20por%20Rubro/Estrategias%20Regionales%20y%20Planes%20Nacionales%202007/Regi%C3%B3n%20de%20Valpara%C3%ADso/DuraznoConservero-VR_EstrategiaRegionalxRubro.pdf>> Leído el 02 de Enero de 2011.

Instituto Nacional de Normalización, Chile. NCh874.c2001. Of 1978. Conservas de durazno – Requisitos. Santiago, Chile: Diario oficial, 2001. 15 p.

Kader, A.A. 1985. Cold storage potential of cling peach varieties. *Cling Peach Quarterly*, 21: 18-19.

Kader, A. 1999. Fruit maturity, ripening and quality relationships. *Acta Horticulturae* 485: 203-208.

Lill, R.E.; E.M. O'Donoghue and G.A. King. 1989. Postharvest physiology of peaches and nectarines. *Horticultural Reviews*, 11: 413-452.

Lizana, L. A. 2003. Manejo, calidad y fisiología postcosecha de frutas: II Parte. Apuntes de fisiología de postcosecha. Universidad de Chile, Santiago, Chile. 106 p.

Lurie, S. and C. Crisosto. 2005. Chilling injury in peach and nectarine. *Postharvest Biology and Technology*, 37: 195–208.

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

- 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.
- Ojer, M.; C. Sáez y C. Arjona. 1999. Optimización de calendario de oferta de duraznos conserveros. Evaluación agroindustrial de variedades de época de cosecha tardía y extra-tardía. Informe final. Secyt, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. 20p.
- Pinto, C. 1979. Problemas en el abastecimiento y calidad de materias primas para la industria conservera. *Simiente* 49: 27-29.
- Predieri, S.; P. Ragazzani and R. Rondelli. 2006. Sensory evaluation and peach fruit quality. *Acta Horticulturae* 713: 429-434.
- Reid, M. 2007. Maduración e índices de madurez. pp.63-73. *In*: Kader, A. (ed.). *Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas*. Pelayo-Zaldiva, C. Tercera edición. Universidad de California, California, Estados Unidos. 580p.
- Romjaro, F. y F. Riquelme. 1994. Criterios de calidad del fruto. Cambios durante la maduración. Identificación de criterios no destructivos. pp. 55-78. *In*: Vendrell, M. y Audergon, J.M. (Ed.) *Seminario Calidad Post-cosecha y Productos Derivados en Frutos de Hueso*. Lleida, España. Oct. 17-18, 1994. 216p.
- Rood, P. 1957. Development and evaluation of objective maturity indices for California free stone peaches. *Journal American Society for Horticultural Science* 70: 104-112.
- Wankier, B.N., D.K. Salunkhe and W.F. Campbell. 1970. Effect of controlled atmosphere storage on biochemical changes in apricot and peach fruit. *Journal American Society for Horticultural Science*. 75: 455-460.
- Ziosi, V.; M. Noferini; G. Fiori; A. Tadiello; L. Trainotti; G. Casadoro e G. Costa. 2008. A new index based on vis spectroscopy to characterize the progression of ripening in peach fruit. *Postharvest Biology and Technology* 49: 319-329.

APÉNDICES

Apéndice 1

Cuadro 2. Caracterización de fruta fresca por parámetros técnicos de madurez, para diferentes tratamientos en estudio.

Variedad	Tratamiento	Iad	Saturación	Tonalidad	CSS	AT	CSS/AT	Firmeza	
			(C*)	(Hab)	(%)	(%)		(N)	
Rizzi	Madurez	M1	0,6	12,9 a	85,1 b	11,2 a	0,6 b	18,0	55,5
		M2	0,3	13,4 b	83,0 a	12,0 b	0,5 a	22,7	47,4
	Almacenaje	0 días	0,5	13,0	84,1	11,5	0,7 b	17,0	50,2
		28 días	0,4	13,3	83,5	11,6	0,5 a	23,7	52,7
	M x A	M1 0 días	0,7 c	12,7	85,7	11,0 a	0,7 d	15,5 a	56,8 b
		M2 0 días	0,4 a	13,3	82,5	12,1 b	0,6 c	18,6 b	43,7 a
		M1 28 días	0,6 b	13,0	84,4	11,3 ab	0,5 b	20,6 b	54,2 b
		M2 28 días	0,3 a	13,5	82,6	11,9 ab	0,4 a	26,8 c	51,2 b
	C.V	M		*	*	*	*		
		A					*		
M x A		*					*	*	
Starn	Madurez	M1	1,1	12,8	87,3	13,0	0,5	27,8	48,3
		M2	0,4	14,1	80,5	14,5	0,5	28,9	42,9
	Almacenaje	0 días	0,9	13,1	82,9	13,2	0,6	21,0	49,8
		28 días	0,6	13,7	84,9	13,9	0,4	35,6	41,4
	M x A	M1 0 días	1,2 c	12,4 a	86,2 bc	11,7 a	0,6 c	18,0 a	49,3 b
		M2 0 días	0,5 a	13,8 bc	79,6 a	14,7 b	0,6 c	23,9 b	50,2 b
		M1 28 días	0,9 b	13,1 ab	88,3 c	13,5 b	0,3 a	37,5 c	47,3 b
		M2 28 días	0,4 a	14,3 c	81,4 ab	14,3 b	0,4 b	33,8 c	35,6 a
	C.V	M	*	*	*				
		A	*	*					
M x A					*	*	*	*	

^z Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas al 5% entre tratamientos.

Continuación Cuadro 2.

Variedad	Tratamiento	Iad	Saturación	Tonalidad	CSS	AT	CSS/AT	Firmeza	
			(C*)	(Hab)	(%)	(%)		(N)	
Corona	Madurez	M1	0,6 b	13,1	77,1 b	13,5 b	0,5	33,9	44,9
		M2	0,2 a	13,5	72,9 a	12,8 a	0,4	30,7	43,0
	Almacenaje	0 días	0,5 b	13,6 b	77,1 b	13,0	0,5	24,4	46,5
		28 días	0,3 a	13,0 a	72,9 a	13,3	0,3	40,1	41,4
	M x A	M1 0 días	0,7	13,3	80,2	13,3	0,6 d	21,2 a	51,8 b
		M2 0 días	0,3	13,9	73,9	12,7	0,5 c	27,7 b	41,2 a
		M1 28 días	0,4	12,9	74,0	13,8	0,3 a	46,6 d	38,0 a
		M2 28 días	0,1	13,1	71,8	12,9	0,4 b	33,6 c	44,9 ab
	C.V	M	*		*	*			
		A	*	*	*				
		M x A					*	*	*
	Kakamas	Madurez	M1	0,9	13,5	81,1	13,9	0,6	25,0 a
M2			0,9	13,7	81,1	14,3	0,5	30,0 b	46,8 a
Almacenaje		0 días	1,0	13,7	82,9	13,8	0,6	24,5 a	47,0 a
		28 días	0,7	13,5	79,3	14,3	0,5	30,7 b	53,2 b
M x A		M1 0 días	1,4 d	13,1 a	86,6 d	13,0 a	0,6 c	22,3	48,4
		M2 0 días	0,7 b	14,4 b	79,2 b	14,7 b	0,6 bc	26,7	45,7
		M1 28 días	0,4 a	13,9 b	75,6 a	14,7 a	0,5 b	27,5	58,4
		M2 28 días	1,1 c	13,0 a	83,0 c	13,9 ab	0,4 a	33,8	47,9
C.V		M						*	*
		A						*	*
		M x A	*	*	*	*	*		

^z Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas al 5% entre tratamientos.

Apéndice 2

Cuadro 3. Asociaciones entre parámetros evaluados en el análisis sensorial de las variedades de durazno conservero.

	FASE VISUAL				FASE OLFATIVA				FASE GUSTATIVA			TEXTURA				
	Transparencia	Limpidez	Integridad de trozos	Intensidad de color	Brillo	Tipicidad	Intensidad	Defecto olfativo	Dulzor	Acidez	Defecto gustativo	Dureza	Masticabilidad	Cohesividad	Crocancia	Jugosidad
Transparencia	1,00															
Limpidez	0,73	1,00														
Int.de trozos	0,72	0,32	1,00													
Int.de color	-0,21	-0,61	0,21	1,00												
Brillo	0,23	-0,24	0,33	0,67	1,00											
Tipicidad	0,52	0,55	0,43	-0,30	-0,12	1,00										
Intensidad	0,11	-0,14	0,18	0,44	0,26	0,25	1,00									
Def.olfativo	-0,50	-0,60	-0,30	0,49	0,22	-0,83	0,09	1,00								
Dulzor	0,05	-0,21	0,34	0,63	0,51	0,22	0,77	0,15	1,00							
Acidez	0,29	0,29	-0,19	-0,33	0,11	0,20	-0,26	-0,37	-0,34	1,00						
Def.gustativo	-0,54	-0,32	-0,42	0,23	0,03	-0,83	-0,11	0,73	-0,05	-0,32	1,00					
Dureza	0,58	0,18	0,55	-0,06	-0,05	0,37	0,18	-0,50	-0,07	0,19	-0,58	1,00				
Masticabilidad	0,69	0,32	0,64	-0,05	-0,03	0,41	0,25	-0,47	0,02	0,14	-0,57	0,93	1,00			
Cohesividad	0,54	0,25	0,65	0,17	0,19	0,18	0,00	-0,39	-0,02	-0,05	-0,31	0,73	0,75	1,00		
Crocancia	0,62	0,21	0,59	-0,02	-0,03	0,41	0,21	-0,47	-0,01	0,15	-0,59	0,94	0,88	0,70	1,00	
Jugosidad	0,40	0,18	0,33	0,24	0,62	0,24	-0,06	-0,21	0,11	0,58	-0,24	0,08	0,13	0,18	0,12	1,00

Apéndice 3

Cuadro 4. Caracterización de las conservas de diferentes variedades de durazno conservero por parámetros sensoriales, según tratamientos de madurez y almacenaje.

Variedad	Tratamiento	Fase Líquida		Fase Sólida			Fase Olfativa			Fase Gustativa				Textura				
		Transparencia	Limpidez	Integ. de trozos	Intens. de color	Brillo	Tipicidad	Intensidad	Defec-to	Dulzor	Acidez	Defec-to	Dureza	Masticabilidad	Cohesividad	Crocancia	Jugosidad	
Rizzi	M	M1	13,7	13,4	11,6	10,2	10,4	9,2	8,4	1,6	6,1 a	7,1	2,1	8,2 b	7,6	6,3	8,5	7,1
		M2	13,5	13,4	11,8	10,9	10,9	10,0	9,2	1,7	7,9 b	6,2	2,1	7,0 a	6,8	6,2	8,0	7,2
	A	0 días	13,6	13,3	11,2	10,1	10,8	9,0	8,6	1,8	6,5	7,5	2,4	7,7	7,3	6,3	8,2	7,0
		28 días	13,6	13,5	12,2	11,1	10,5	10,1	9,0	1,5	7,6	5,8	1,8	7,5	7,2	6,2	8,2	7,3
	M x A	M1 0 días	13,7	13,3	11,3	9,9	10,7	8,7	7,9	1,8	5,8	8,3	2,3	8,0	7,4	6,4	8,1	7,2
		M2 0 días	13,5	13,3	11,1	10,2	10,8	9,2	9,4	1,8	7,2	6,7	2,6	7,3	7,1	6,3	8,3	6,8
		M1 28 días	13,7	13,5	11,8	10,6	10,0	9,6	9,0	1,3	6,5	5,9	2,0	8,4	7,8	6,2	8,9	7,0
		M2 28 días	13,6	13,5	12,6	11,5	11,0	10,7	8,9	1,7	8,7	5,6	1,6	6,6	6,5	6,1	7,6	7,6
Starn	M	M1	12,8	12,8	11,1	10,2	9,6	8,9	8,3	1,6	6,8	4,6	3,2	7,2	7,1	6,6	6,1	6,5
		M2	12,3	13,3	11,0	10,1	9,9	8,7	8,7	2,7	6,7	5,6	4,2	6,5	6,0	5,3	7,2	6,8
	A	0 días	12,5	13,0	10,8	9,9	10,1	8,7	8,0	1,7	6,7	6,1	4,1	6,4	5,8	5,6	6,2	7,0
		28 días	12,6	13,1	11,3	10,3	9,4	8,9	9,0	2,5	6,8	4,1	3,4	7,2	7,2	6,3	7,1	6,3
	M x A	M1 0 días	12,5	13,2	10,7	10,5	10,1	8,5	8,6	1,5	7,4	5,1	4,7	6,6	6,3	6,2	6,7	6,8
		M2 0 días	12,5	12,9	10,9	9,2	10,1	8,8	7,5	1,9	6,0	7,3	3,4	6,2	5,3	5,0	5,7	7,2
		M1 28 días	13,1	13,4	11,6	9,7	9,2	9,8	8,1	1,6	6,2	4,2	1,7	7,7	7,9	7,1	7,7	6,2
		M2 28 días	12,1	12,7	11,1	10,9	9,6	8,6	9,9	3,4	7,3	3,9	5,0	6,7	6,6	5,6	6,5	6,4

^z Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas al 5% entre tratamientos.

Continuación Cuadro 4.

Variedad	Tratamiento	Fase Líquida		Fase Sólida			Fase Olfativa			Fase Gustativa				Textura					
		Trans- pa- rencia	Limpi- dez	Integ. de trozos	Inten. color	Bri- llo	Tipici- dad	Inten- sidad	De- fecto	Dul- zor	Aci- dez	De- fecto	Dure- za	Mastica- bilidad	Cohesi- vidad	Crocán- cia	Jugosi- dad		
Corona	M	M1	13,2	13,2	11,3	10,0	10,3	9,8	9,3	2,2	7,4	6,1	2,1	6,6	6,8	4,9	7,0	7,3	
		M2	12,1	12,4	10,8	11,0	10,5	9,4	9,1	2,1	7,8	4,5	2,5	6,0	5,7	5,0	5,3	6,5	
	A	0 días	13,0	13,2	11,0	10,5	10,8	10,1	9,7	1,6	8,0	7,0 b	2,0	6,3	6,6	5,0	5,7	7,3	
		28 días	12,3	12,5	11,1	10,5	10,1	9,2	9,8	2,7	7,2	3,6 a	2,6	6,2	5,9	4,9	6,6	6,4	
	M x A	M1 0 días	13,7	13,6	11,7	10,0	10,7	10,0	9,1	1,5	7,5	8,1	2,0	6,7	7,5	5,3	6,6	8,0	
		M2 0 días	12,4	12,8	10,4	11,0	10,9	10,2	10,2	1,6	7,5	5,8	1,9	5,8	5,6	4,8	4,8	6,7	
		M1 28 días	12,8	12,8	11,0	10,0	9,9	9,6	9,5	2,9	7,4	4,0	2,1	6,4	6,1	4,6	7,4	6,6	
		M2 28 días	11,9	12,1	11,2	10,9	10,2	8,7	8,0	2,5	7,1	3,2	3,1	6,1	5,8	5,3	5,8	6,3	
	Kakamas	M	M1	12,1	12,0	10,6	11,6	10,5	8,3	9,1	3,4	7,4	6,9 b	2,8 a	7,5 b	6,8	5,6	7,8	7,0
			M2	12,6	12,5	11,2	12,0	11,5	6,9	8,9	5,2	7,7	4,2 a	5,4 b	5,4 a	5,5	5,5	5,1	7,0
A		0 días	11,8	12,4	9,9 a	11,1	10,3 a	7,1	8,3	4,8	6,8 a	6,3	4,9	5,1 a	5,0 a	4,5 a	4,8 a	6,8	
		28 días	12,8	12,0	11,9 b	12,5	11,8 b	8,1	9,6	3,7	8,3 b	4,8	3,2	7,7 b	7,3 b	6,5 b	8,0 b	7,3	
M x A		M1 0 días	11,4	12,1	9,4	11,3	10,1	7,9	8,0	3,5	6,2	8,2	3,4	5,8	5,2	4,7	5,8	7,3	
		M2 0 días	12,3	12,7	10,3	10,9	10,4	6,3	8,6	6,1	7,4	4,3	6,5	4,5	4,7	4,2	3,8	6,2	
		M1 28 días	12,8	11,8	11,9	12,0	10,9	8,6	10,1	3,2	8,6	5,6	2,1	9,1	8,4	6,4	9,7	6,8	
		M2 28 días	12,8	12,2	12,0	13,0	12,6	7,5	9,1	4,3	7,9	4,1	4,3	6,3	6,3	6,7	6,2	7,8	

^z Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas al 5% entre tratamientos.

Apéndice 4

Cuadro 5. Caracterización agroindustrial de conservas de variedades de durazno conservero, con distintos tratamientos de almacenaje y madurez, evaluadas 21 días posterior a la realización de ésta.

Variedad	Trat.	Peso bruto	Peso neto	Espacio libre	Peso drenado	N° de unid.	Olor	Color	Sabor	Textura	CSS	pH	AT	Amarillo verdoso <CL-C	Corte fuera sutura	U. despren- didas
		(g)	(g)	(mm)	(g)						(%)	(%)	(%)	(%)		
Rizzi	0 M1	1500,2	888,7	24,0	611,5	9,0	C	NC	C	C	18,0	3,7	7,0	55,6	0,0	0,0
Rizzi	0 M2	1501,7	831,8	24,0	669,9	8,0	C	C	C	C	17,3	4,0	6,3	0,0	0,0	0,0
Rizzi	28 M1	1465,6	778,3	33,0	687,3	10,0	C	NC	C	NC	17,4	4,0	6,2	0,0	0,0	0,0
Rizzi	28 M2	1427,8	760,0	36,0	667,8	10,0	C	C	C	C	18,8	4,0	6,2	0,0	0,0	0,0
Starn	0 M1	1473,9	791,3	27,0	682,6	8,0	C	NC	NC	NC	17,4	4,0	5,4	25,0	0,0	0,0
Starn	0 M2	1446,6	821,5	28,0	625,1	6,0	C	C	C	C	18,8	4,0	5,3	100,0	0,0	0,0
Starn	28 M1	1473,2	816,8	27,0	656,4	7,0	C	NC	C	NC	19,6	4,2	5,8	42,9	14,3	0,0
Starn	28 M2	1450,4	759,6	33,0	690,8	7,0	C	C	NC	C	18,0	4,5	4,5	14,3	0,0	0,0
Corona	0 M1	1498,3	855,2	29,0	643,1	8,0	C	C	C	C	19,3	3,8	6,9	0,0	0,0	0,0
Corona	0 M2	1511,1	847,2	29,0	663,9	9,0	C	C	C	C	19,1	3,9	6,2	0,0	0,0	0,0
Corona	28 M1	1434,8	746,8	35,0	688,0	9,0	C	NC	NC	C	18,2	4,2	4,4	0,0	0,0	0,0
Corona	28 M2	1442,5	786,7	36,0	655,8	8,0	C	C	NC	C	19,8	4,4	4,5	0,0	0,0	0,0
Kakamas	0 M1	1528,0	768,1	16,0	759,9	11,0	C	C	C	NC	17,8	4,0	6,9	0,0	0,0	0,0
Kakamas	0 M2	1443,9	735,0	35,0	708,9	9,0	C	C	NC	C	18,2	3,9	8,2	0,0	0,0	0,0
Kakamas	28 M1	1521,0	818,4	4,0	702,6	11,0	C	C	C	NC	20,4	4,2	6,3	0,0	0,0	0,0
Kakamas	28 M2	1491,9	776,2	30,0	715,7	10,0	C	C	NC	C	20,2	4,4	5,4	10,0	0,0	0,0

Continuación Cuadro 5.

Variedad	Trat.	U. semidesprendidas	Defect. piel (cm ²)	Defectos rotos y aplastados	Defectos manchadas	Defectos cavidad	Frag. carozo (>9,4 mm)	Frag. carozo (1,6-9,4 mm)	Materias extrañas	Uniform. tamaño y simetría
Rizzi	0 M1	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	0,0	0,0	0,0	0,7
Rizzi	0 M2	12,5	0,0	12,5	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Rizzi	28 M1	0,0	0,0	0,0	30,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Rizzi	28 M2	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Starn	0 M1	12,5	0,0	0,0	25,0	37,5	0,0	0,0	0,0	0,5
Starn	0 M2	16,7	0,0	16,7	50,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,7
Starn	28 M1	28,6	0,0	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0	0,0	0,8
Starn	28 M2	28,6	0,0	14,3	42,9	28,6	0,0	0,0	0,0	0,6
Corona	0 M1	0,0	0,0	0,0	0,0	37,5	0,0	0,0	0,0	0,6
Corona	0 M2	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Corona	28 M1	0,0	0,0	66,7	44,4	22,2	0,0	0,0	0,0	0,7
Corona	28 M2	0,0	0,0	12,5	37,5	37,5	0,0	0,0	0,0	0,7
Kakamas	0 M1	0,0	0,6	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,4
Kakamas	0 M2	11,1	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,7
Kakamas	28 M1	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	1,0	0,0	0,6
Kakamas	28 M2	0,0	0,0	0,0	40,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,6

Apéndice 5

Cuadro 6. Relación pulpa/carozo según tratamientos de madurez y período de almacenaje de variedades de durazno conservero.

Variedad	Tratamiento	Peso total	Peso sin piel	Peso carozo	Peso pulpa	Pulpa/carozo	
		-----g-----					
Rizzi	Madurez	M1	203,4	177,4	10,5 b	166,9	16,1 a
		M2	195,9	178,3	9,4 a	168,9	18,0 b
	Almacenaje	0 días	214,0 b	196,5 b	10,8 b	185,7 b	17,3
		28 días	185,3 a	159,2 a	9,1 a	150,1 a	16,8
	M x A	M1 0 días	218,7	198,3	11,2	187,1	16,8
		M2 0 días	209,3	194,6	10,4	184,2	17,8
		M1 28 días	188,1	156,4	9,7	146,8	15,3
		M2 28 días	182,5	161,9	8,5	153,5	18,2
Starn	Madurez	M1	219,8	199,9	14,0	186,0	13,5
		M2	230,2	210,4	14,4	196,0	14,0
	Almacenaje	0 días	242,8 b	222,2 b	15,7 b	206,5 b	13,6
		28 días	207,1 a	188,2 a	12,7 a	175,5 a	13,9
	M x A	M1 0 días	237,3	216,6	15,3	201,4	13,5
		M2 0 días	248,2	227,6	16,0	211,6	13,7
		M1 28 días	202,2	183,2	12,6	170,6	13,5
		M2 28 días	212,1	193,2	12,8	180,4	14,3
Corona	Madurez	M1	193,9	178,4	11,9	166,5	14,1
		M2	203,5	184,9	12,0	173,0	14,5
	Almacenaje	0 días	219,8 b	201,1 b	12,6 b	188,5 b	15,1 b
		28 días	177,6 a	162,2 a	11,3 a	151,0 a	13,5 a
	M x A	M1 0 días	211,9	196,7	12,8	183,9	14,5
		M2 0 días	227,6	205,4	12,4	193,0	15,6
		M1 28 días	175,8	160,1	11,0	149,1	13,6
		M2 28 días	179,4	164,3	11,5	152,9	13,4
Kakamas	Madurez	M1	181,3	160,3	11,8	148,5	12,8
		M2	183,9	162,5	12,1	150,4	12,5
	Almacenaje	0 días	188,4	166,7	13,4	154,3	12,7
		28 días	176,8	156,2	11,6	144,6	12,6
	M x A	M1 0 días	186,5	165,8	11,6 ab	154,2	13,5
		M2 0 días	190,2	167,5	13,2 b	154,4	11,8
		M1 28 días	176,1	154,8	12,0 ab	142,9	12,0
		M2 28 días	177,5	157,5	11,1 a	146,4	13,2

^z Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas al 5% entre tratamientos.

ANEXOS

Anexo 1

Planilla utilizada en la caracterización agroindustrial de conservas.

Fecha: _____

Variedad: _____

Tipo de evaluación: _____

Número de muestra		1	
Tratamiento			
Peso bruto (g)			
Peso neto (g)			
Peso drenado (g)			
Espacio libre (mm)			
Número de unidades			
Inspección visual (C – NC)	Olor		
	Color		
	Sabor		
	Textura		
°Brix			
pH			
Color	% < CL-C		
Uniformidad de tamaño y simetría	Diferencia de tamaño por peso (%)		
	Corte fuera de sutura (%)		
	Unidades desprendidas (%)		
	Unidades semidesprendidas (%)		
Defecto	Piel (cm ²)		
	Rotas y aplastadas (%)		
	Manchadas (%)		
	Def. mecánicos / Def. cavidad de carozo (%)		

Material de carozo	Frag. Carozo grande (unidad)		
	Frag. Carozo pequeño (unidad)		
	Materias extrañas (unidad)		

Cuadro 7. Definiciones de los parámetros utilizados para la caracterización agroindustrial:

Variable	Categoría	Definición
Peso bruto (g)		Peso total de la conserva.
Peso neto (g)		Peso de la conserva sin frasco de vidrio.
Peso drenado (g)		Peso de la conserva sin almíbar.
Espacio libre (mm)		Espacio libre existente entre el almíbar y la tapa del frasco.
Número de unidades		Nº de mitades dentro de la conserva.
Inspección visual (C – NC)		C: característico, de acuerdo a la media de un durazno industrializado. NC: no característico, de acuerdo a la media de un durazno industrializado.
	Olor	Impresión que dejan en el olfato los volátiles de la fruta.
	Color	Tonalidades de amarillo a verdoso en la fruta.
	Sabor	Sensación en las papilas gustativas al degustar la fruta.
	Textura	Sensación en la boca que deja la pulpa de la fruta.
°Brix		Concentración de sólidos solubles del almíbar.
pH		pH del almíbar.
Color	% < CL-C	% del total de mitades con color amarillo verdoso.
Uniformidad de tamaño y simetría	Diferencia de tamaño por peso	Relación existente entre el peso la mitad más pequeña y la más grande.
	Corte fuera de sutura (%)	% del total de mitades cortadas fuera de la sutura natural del durazno (INN-Chile, 2001).
	Unidades desprendidas (%)	% de mitades que presentaron desprendimiento de pulpa.
	Unidades semidesprendidas (%)	% de mitades que presentaron un deshilachado parcial de pulpa.
Defecto	Piel (cm ²)	cm ² de piel adherido a las mitades.

	Rotas y aplastadas (%)	% de mitades que presentaron partes separadas, perdiendo su forma original (INN-Chile, 2001)
	Manchadas (%)	% de mitades que presentaron coloración distinta al amarillo de las mitades.
	Def. mecánicos / Def. cavidad de carozo (%)	% de mitades que presentaron asimetría o cortes extraños en la cavidad (INN-Chile, 2001)
Material de carozo	Frag. carozo grande (unidad)	Unidades que presentaron trozos mayores a 1cm de carozo en la cavidad (INN-Chile, 2001)
	Frag. carozo pequeño (unidad)	Unidades que presentaron trozos entre 0,3 a 1 cm de carozo en la (INN-Chile, 2001)
	Materias extrañas (unidad)	Material extraño que no constituye parte de la conserva (INN-Chile, 2001)

Anexo 2

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	Íntegro

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

0 Tierno 15 Correoso

Cohesividad

0 Poco Cohesivo 15 Muy cohesivo

Crocancia

0 Sin crocancia 15 Muy crocante

Jugosidad

0 Seco 15 Jugoso

Cuadro 8. Definiciones de los parámetros utilizados en la evaluación sensorial.

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 los amarillo-verdoso.
	Brillo	Reflejo del durazno a la luz.
FASE OLFATIVA	Tipicidad	Cualidad característica del producto en cuanto a olor.
	Intensidad	Grado en 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 penetrar los dientes en él.
	Masticabilidad	Relacionada con la cohesión y nº de masticaciones requeridas para dejar el alimento en condiciones para su deglución.
	Cohesividad	Grado hasta el que se comprime una sustancia entre los dientes antes de romperse.
	Crocancia	Determinación del grado de esfuerzo necesario para fracturar un alimento con los dientes.
	Jugosidad	Cantidad de jugo del producto (duraznos).