



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**MEMORIA DE TÍTULO**

**EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DE  
NECTARINAS [*Prunus persica* var. *Nucipersica* (L.) Batsch.],  
“VENUS” Y “MARIA DOLCE”, EN POSTCOSECHA**

**PAMELA CLAUDIA ZAVALA LAGOS**

**SANTIAGO, CHILE**  
**2006**



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**MEMORIA DE TÍTULO**

**EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DE  
NECTARINAS [*Prunus persica* var. *Nucipersica* (L.) Batsch.],  
“VENUS” Y “MARIA DOLCE”, EN POSTCOSECHA**

**POSTHARVEST EVOLUTION OF THE SENSORIAL  
QUALITY IN ‘VENUS’ AND ‘MARIA DOLCE’ NECTARINES  
[*Prunus persica* var. *Nucipersica* (L.) Batsch.]**

**PAMELA CLAUDIA ZAVALA LAGOS**

**SANTIAGO, CHILE  
2006**

UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
ESCUELA DE AGRONOMÍA

**EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DE  
NECTARINAS [*Prunus persica* var. *Nucipersica* (L.) Batsch.],  
“VENUS” Y “MARIA DOLCE”, EN POSTCOSECHA**

**Memoria para optar al Título  
Profesional de Ingeniero Agrónomo  
Mención: Fruticultura**

**PAMELA CLAUDIA ZAVALA LAGOS**

| <b>PROFESORES GUÍAS</b>   | <b>Calificaciones</b> |
|---|-----------------------|
| <b>Sr. Rodrigo Infante E.<br/>Ingeniero Agrónomo, Dr.</b>       | <b>65</b>             |
| <b>Sra. Ester Araya A.<br/>Técnico Industrial en Alimentos.</b> | <b>70</b>             |
| <b>PROFESORES CONSEJEROS</b>                                    |                       |
| <b>Sr. Bruno Razeto M.<br/>Ingeniero Agrónomo, M.S.</b>         | <b>60</b>             |
| <b>Sr. Gabino Reginato M.<br/>Ingeniero Agrónomo, Mg. Sc.</b>   | <b>60</b>             |

**SANTIAGO, CHILE  
2006**

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| RESUMEN.....   | 1  |
| Palabras clave.....                                      | 1  |
| ABSTRACT.....  | 2  |
| Key words.....   | 2  |
| INTRODUCCIÓN.....  |    |
| 3MATERIALES Y MÉTODO.....                                |    |
| 5  |    |
| Materiales.....  | 5  |
| Método.....  | 5  |
| Diseño experimental y análisis estadístico.....          | 6  |
| PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....              | 8  |
| Características de los frutos al momento de cosecha..... | 8  |
| Variedad Venus.....                                      | 9  |
| Parámetros de madurez.....                               | 9  |
| Análisis sensorial.....                                  | 11 |
| Variedad Maria Dolce.....                                | 13 |
| Parámetros de madurez.....                               | 13 |
| Análisis sensorial.....                                  | 15 |
| CONCLUSIONES.....  | 19 |
| BIBLIOGRAFÍA.....  | 20 |
| ANEXOS.....  | 22 |
| Anexo I.....   | 23 |
| Anexo II.....  | 24 |
| Anexo III.....   | 25 |

## RESUMEN

La deficiente condición que presentan muchos frutos de carozo al llegar al consumidor final, marca un gran problema en la exportación de frutas frescas, por ello se ha planteado esta investigación, que tiene como objetivos: describir la evolución de los parámetros de calidad técnica y evaluar la calidad sensorial de dos variedades de nectarinas (Venus y Maria Dolce), luego de distintos períodos de almacenaje en condiciones convencionales de postcosecha.

Se cosechó la fruta en un huerto comercial de Paine, RM, en dos estados de madurez de acuerdo al color de fondo (verde, M1 y amarillo, M2). El almacenaje de los frutos fue a 0°C por 0; 14; 28 y 42 días. Las evaluaciones se realizaron después de cada salida de frío, más un período de maduración a 20°C, hasta que la firmeza de la pulpa alcanzó entre 1,0 a 2,0 lb-f.

Los parámetros de calidad técnica evaluados fueron: peso (fruto, pulpa y carozo), color (epidermis y pulpa), diámetro (ecuatorial y polar), firmeza de pulpa (ambas caras, sutura, hombro y punta), concentración de sólidos solubles, pH, acidez titulable y la relación entre sólidos solubles y la acidez titulable. Por medio del análisis sensorial se evaluó aceptabilidad, apariencia, color, aroma, textura, dulzor, gusto ácido, jugosidad y sabor.

Se determinó que, es posible almacenar frutos de la variedad Venus, en ambos estados de madurez por 28 días, sin presentar grandes diferencias en sus parámetros de madurez y atributos de calidad sensorial; periodos de almacenaje más prolongados, disminuyen notablemente la aceptabilidad de esta fruta.

Los frutos de la variedad Maria Dolce, en ambos estados de madurez, presentan un buen potencial de almacenaje, de al menos, 42 días en postcosecha, sin influir negativamente en su aceptabilidad.

Los frutos de M2, de ambas variedades, fueron los que presentaron un mejor comportamiento en postcosecha.

**Palabras clave:** almacenamiento refrigerado; análisis sensorial; aceptabilidad; parámetros de madurez.

**POSTHARVEST EVOLUTION OF THE SENSORIAL QUALITY IN ‘VENUS’  
AND ‘MARIA DOLCE’ NECTARINES [*Prunus persica* var. *Nucipersica* (L.) Batsch.]**

**ABSTRACT**

The poor eating quality of fresh nectarines destined to long distance markets, is one of the main problems that are facing some countries, as Chile which is a conspicuous exporter of off-season stone fruits to the Northern Hemisphere. This research is focused on the evaluation of some postharvest indexes and quality attributes of two nectarine cultivars (Venus y María Dolce) harvested at two maturity stages kept on long term postharvest.

Fruit of two maturity stages, determined by its ground color, was harvested (green, M1 and yellow, M2) and stored at 0°C and 95%R.H. for 0; 14; 28 and 42 days. Evaluations were carried out after the fruit was withdrew of the cold chamber plus a variable period of ripening at 20°C, until the flesh firmness reached among 1.0 to 2.0 kg-f.

In each postharvest period, the color (epidermis and flesh), equatorial diameter, flesh firmness, soluble solids (SSC), pH, titratable acidity (TA) were determined. Besides through a panel, visual appearance, color, aroma, flesh texture, sweetness, acidity, juiciness, flavor and degree of liking was evaluated.

It is reliable to store Venus peaches at both maturity stages for 28 days without registering differences neither on its maturity parameters nor on its sensorial quality attributes. The most the postharvest period goes on, the degree of liking goes down. Both ‘Maria Dolce’ maturity stages presented good storage potential ability, reaching even 42 days without showing different liking degree of recently harvested fruit. Fruits of M2 of both cultivars were the ones that presented a better behavior, in terms of eating quality and postharvest parameters.

**Key words:** cold storage; sensorial quality; acceptability; maturity parameters; liking degree.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, más del 80% de la producción de nectarinas se exporta; aproximadamente el 60% va a EE.UU. y el 18% a Europa; el porcentaje restante va dirigido hacia Latinoamérica, Medio y lejano Oriente (ODEPA, 2005).

Uno de los principales problemas a los que se ve expuesta la fruta de exportación de Chile, se deriva del prolongado tiempo de almacenamiento y transporte a mercados distantes. Esto genera problemas en la calidad de la fruta, siendo el más serio, para nectarinas y duraznos, el daño por frío (*chilling injury*) (Retamales, 2002). En el mercado de exportación de duraznos, nectarinas y ciruelas, las exigencias de calidad son cada año superiores, lo que de alguna forma ha sido causal del estancamiento o disminución de los volúmenes exportados y precios obtenidos por Chile (Luchsinger, 2003).

Las nectarinas presentan un aumento significativo en la respiración durante la maduración, acompañado de un incremento en la producción de etileno. Debido a esto son considerados frutos climactericos. Además, tienen una vida de postcosecha relativamente corta, pudiendo pasar rápidamente de un estado de madurez óptima a la sobremadurez, dependiendo, en gran parte, de la temperatura y el manejo al que son expuestos (Mitchell *et al.*, 1994); sin embargo, la duración del almacenamiento depende, tanto de la variedad de nectarina que se trate, como del grado de madurez de la fruta y del manejo de postcosecha.

Los índices de madurez son un conjunto de parámetros que permiten definir el momento óptimo de cosecha para un fruto específico. Entre estos parámetros, los más comúnmente utilizados son: tamaño, firmeza de la pulpa, color de la epidermis y de la pulpa, concentración de sólidos solubles, ácidos totales y aromas (Vendrell y Carrasquer, 1994).

La madurez de los frutos al momento de la cosecha determina, en gran medida, la capacidad de lograr calidad organoléptica, susceptibilidad o resistencia a daños mecánicos, comportamiento y potencial de vida en postcosecha (Mitchell *et al.*, 1994). Una cosecha adelantada no permite el desarrollo normal del fruto, y de sus sabores y aromas característicos, mientras una cosecha tardía produce un rápido deterioro de la calidad del fruto (Manolopoulou y Mallidis, 1999). Cuando el fruto se destina a mercado fresco, debe ser cosechado antes de alcanzar la totalidad del sabor y el color adecuado para consumo, y estar suficientemente firme para soportar la manipulación durante el embalaje y el viaje hasta el mercado de destino (Vendrell y Carrasquer, 1994). No obstante, los duraznos y nectarinas con mejor sabor suelen ser los más blandos y menos ácidos.

Debido a los procesos bioquímicos que tienen lugar tras la cosecha, la calidad gustativa de la fruta cambia y evoluciona. Al cosechar tempranamente, el fruto va perdiendo firmeza, pero no alcanzará el aroma característico. Así, en el caso de los duraznos y nectarinas es importante que su cosecha se realice cuando estén aptos, de lo contrario no evolucionarán en su maduración (Lleo *et al.*, 1999). Es por este motivo, que la cosecha debe realizarse en

el periodo pre climatérico, cuando la producción de etileno ya ha comenzado, para que los cambios metabólicos del proceso de maduración ocurran durante el periodo de comercialización (Pretel *et al.*, 1993).

La noción de calidad de los frutos es compleja y subjetiva. Compleja, porque no puede determinarse por una sola cualidad o factor aislado, sino por la combinación de todas sus propiedades físicas, químicas y sensoriales, y subjetiva, pues esta combinación de factores determina la aceptación o rechazo por parte del consumidor (Romojaro y Riquelme, 1994).

Existen opiniones divergentes respecto de las características que más influirían en la aceptabilidad y calidad de los alimentos. Kader (2002) señaló que, en el caso de la fruta, el sabor es el factor más importante, por sobre el aspecto y textura, sin embargo, Anzaldúa-Morales (1994) sostuvo que los consumidores están cada vez más conscientes de la textura, y que los nuevos productos basan su atractivo en nuevas y diferentes texturas, más que en nuevos sabores u otras propiedades sensoriales. Bellini (1992) señala que las características químicas que se buscan para nuevas nectarinas son: pH más alto que 4, baja AT, y un alta CSS (°Brix), por lo tanto, un muy alto valor organoléptico.

Los factores que influyen en la calidad organoléptica de duraznos y nectarinas son el dulzor, la acidez, la astringencia y el aroma (Kader, 2002). No obstante, Romojaro y Riquelme (1994) sostienen que los gustos que aprecia el consumidor en frutos de carozos son principalmente dulces y ácidos.

Por estos motivos, los objetivos de esta investigación fueron evaluar la calidad sensorial de nectarinas var. Venus y Maria Dolce, luego de distintos periodos de almacenaje (0; 14; 28 y 42 días), en condiciones convencionales de postcosecha, y conocer la dinámica de la evolución de los parámetros de madurez y su relación con la calidad sensorial.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Materiales

#### Variedades y procedencia

Se utilizaron las variedades de nectarinas [*Prunus persica* var. *Nucipersica* (L.) Batsch.] Venus y Maria Dolce, cosechadas en Uniagri Copiapó Ltda., Paine, RM.

#### Lugar del estudio

El almacenamiento de la fruta y la medición de parámetros de madurez se realizó en los Laboratorios del Centro de Estudios de Postcosecha (CEPOC), y los paneles sensoriales en el Laboratorio de Evaluación Sensorial del Departamento de Agroindustria y Enología, ambos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

### Método

#### Cosecha

La fruta se cosechó utilizando el color de fondo como índice de madurez, con lo que se obtuvo dos estados de madurez; frutas con tonalidad de color de fondo verde (M1) y frutas de color de fondo amarillo (M2).

#### Selección y embalaje

Se eliminaron aquellos frutos mal formados y con daños mecánicos. Posteriormente, la fruta fue colocada en bandejas plásticas, dentro de una bolsa de polietileno perforada, y embalada en cajas de cartón de 8,2 kg de capacidad, con dos bandejas cada una.

#### Almacenamiento

Las cajas fueron almacenadas en una cámara convencional de refrigeración, a 0°C y 95% H.R., y se realizaron cuatro períodos de evaluación, correspondientes a los 0; 14; 28 y 42 días en cámara de refrigeración más un periodo de maduración a 20°C, hasta que la pulpa de la fruta alcanzara una firmeza al tacto, adecuada al consumo (0,9 a 1,8 kg-f aproximadamente).

La fruta fue evaluada instrumentalmente el día de la cosecha, y después de cada salida de frío, más un periodo variable a 20°C. Se midieron los parámetros de madurez en cada fruto, y se les sometió a una evaluación sensorial.

### **Parámetros de madurez**

Se midió el peso, diámetro ecuatorial y polar de los frutos; la concentración de sólidos solubles (CSS), mediante un refractómetro termocompensado (Atago ATC-1E); el pH se determinó utilizando un potenciómetro (Cole Parmer); la acidez titulable (AT), se obtuvo mediante la titulación de 10 mL de jugo de una muestra representativa de cuatro frutos, con NaOH 0,1N, y el resultado se expresó como porcentaje de ácido málico. Se determinó la firmeza de la pulpa, medida en dos puntos de la zona ecuatorial, en la zona distal, proximal y sutura del fruto, mediante un penetrómetro (Effegi), utilizando un émbolo de 7,9 mm de diámetro. Se midió el color de fondo, cubrimiento y pulpa, por medio de un colorímetro Minolta, modelo CR-300, utilizando el sistema CIELab, con el cual se obtuvo la claridad ( $L^*$ ),  $a$  y  $b$ , los que se transformaron a valores de intensidad o pureza ( $C^*$ , *chroma*) y tonalidad (*Hab* o *Hue*), donde,  $C^* = (a^2 + b^2)^{1/2}$  y  $Hab = \tan^{-1}(b/a)$ , y se realizó una estimación del porcentaje de color de cubrimiento de los frutos, como porcentaje de la superficie cubierta con el color más representativo.

### **Análisis sensorial**

Se utilizó el método de análisis descriptivo-cuantitativo, aplicado a un panel de 12 evaluadores entrenados, usando una pauta no estructurada de 0 a 15 cm (Anexo 1), donde se evaluó apariencia, aroma, dulzor, gusto ácido, textura, jugosidad y sabor. Además, se determinó aceptabilidad con un panel de 24 evaluadores (12 entrenados y 12 no entrenados), mediante una pauta no estructurada de 0 a 15 cm (Anexo 2), y los resultados fueron interpretados de acuerdo a Araya (2004) (Anexo 3).

### **Diseño experimental y análisis estadístico**

A modo de caracterizar los frutos al momento de cosecha, se realizó un análisis independiente para cada variedad, utilizando un diseño completamente aleatorizado, donde los tratamientos correspondieron a los dos estados de madurez (M1 y M2).

Para el estudio de postcosecha se realizó un diseño completamente aleatorizado, con estructura factorial 2x4 (2 estados de madurez y 4 periodos de evaluación), independiente para cada variedad. Se utilizaron 12 repeticiones por tratamiento, siendo la unidad experimental el fruto, para el peso, diámetro, CSS, firmeza y color, y tres repeticiones por tratamiento, compuestas de cuatro frutos, para pH y AT.

Para el análisis descriptivo-cuantitativo (evaluación sensorial), y para aceptabilidad, se utilizaron, respectivamente, 12 y 24 repeticiones por tratamiento, siendo la unidad experimental  $\frac{1}{4}$  de fruto.

Aquellos resultados que fueron expresados como porcentaje fueron transformados previamente a BLISS ( $\text{arc. sen } \sqrt{(\%/100)}$ ).

Los resultados se sometieron a un análisis de varianza (ANDEVA), y en caso de obtener diferencias significativas entre tratamientos, se empleó la prueba de comparación múltiple de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ), para separar las medias de los tratamientos.

## PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### Características de los frutos al momento de la cosecha

Cuadro 1. Caracterización de los estados de madurez M1 y M2, de nectarinas “Venus” y “Maria Dolce” al momento de la cosecha (promedio de 12 frutos).

| Parámetros                  | Variedades          |         |             |         |
|-----------------------------|---------------------|---------|-------------|---------|
|                             | Venus               |         | Maria Dolce |         |
|                             | M1                  | M2      | M1          | M2      |
| <b>Firmeza (lb-f)</b>       |                     |         |             |         |
| Ecuador                     | 18,4 b <sup>z</sup> | 15,6 a  | 11,0 b      | 8,9 a   |
| Sutura                      | 17,5 a              | 15,6 a  | 11,6 b      | 7,3 a   |
| Hombro                      | 15,6 a              | 14,2 a  | 8,1 a       | 5,7 a   |
| Punta                       | 15,1 a              | 17,0 a  | 11,4 a      | 6,2 a   |
| <b>Peso (g)</b>             |                     |         |             |         |
| Total                       | 177,5 a             | 221,0 b | 221,0 a     | 231,0 a |
| Pulpa                       | 164,0 a             | 207,1 b | 210,7 a     | 219,8 a |
| Carozo                      | 13,5 a              | 13,9 a  | 10,4 a      | 11,2 a  |
| <b>Diámetro (mm)</b>        |                     |         |             |         |
| Polar                       | 70,9 a              | 72,0 b  | 70,2 a      | 68,8 a  |
| Ecuatorial                  | 68,9 a              | 69,5 b  | 72,0 a      | 68,7 a  |
| <b>CSS (%)</b>              | 9,3 a               | 10,3 b  | 14,5 a      | 14,8 a  |
| <b>AT (% ác. Málico)</b>    | 1,0 a               | 1,0 a   | 0,5 a       | 0,4 a   |
| <b>CSS/AT</b>               | 9,1 a               | 10,3 a  | 29,1 a      | 36,2 a  |
| <b>pH</b>                   | 3,3 a               | 3,3 a   | 3,8 a       | 3,9 a   |
| <b>Color de fondo</b>       |                     |         |             |         |
| a                           | -8,5 a              | -5,0 b  | -5,3 a      | 6,9 b   |
| b                           | 50,1 a              | 49,2 a  | 53,0 a      | 50,7 a  |
| L*                          | 73,9 a              | 73,0 a  | 72,9 b      | 68,5 a  |
| C*                          | 50,8 a              | 49,5 a  | 53,3 a      | 52,0 a  |
| Hue                         | 80,5 a              | 84,3 b  | 84,2 a      | 79,5 a  |
| <b>Color de cubrimiento</b> |                     |         |             |         |
| (%)                         | 45,4 a              | 72,5 b  | 53,0 a      | 59,5 b  |
| a                           | 27,8 a              | 29,7 b  | 29,6 a      | 30,5 a  |
| b                           | 21,5 b              | 15,7 a  | 24,4 b      | 16,9 a  |
| L*                          | 43,2 b              | 38,1 a  | 45,5 b      | 39,1 a  |
| C*                          | 35,4 a              | 33,7 a  | 38,6 b      | 34,9 a  |
| Hue                         | 37,1 b              | 27,5 a  | 39,2 b      | 28,8 a  |
| <b>Color de pulpa</b>       |                     |         |             |         |
| a                           | -4,5 a              | -3,1 b  | -4,9 a      | -1,8 b  |
| b                           | 45,3 a              | 46,0 a  | 45,9 a      | 45,9 a  |
| L*                          | 76,5 a              | 76,0 a  | 78,0 b      | 75,6 a  |
| C*                          | 45,6 a              | 46,1 a  | 46,1 a      | 46,0 a  |
| Hue                         | 84,3 a              | 86,0 a  | 83,9 a      | 87,0 b  |

<sup>z</sup>Letras distintas dentro de la misma fila indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), entre estados de madurez, dentro de cada variedad.

“Maria Dolce”, corresponde a una variedad “sub ácida” (Bellini,1996), lo cual queda de manifiesto al observar el grado de acidez, siendo menos de la mitad que en “Venus”. Según Bellini (1996), la separación de los dos estados de madurez se ve limitada en esta variedad, debido a que los genotipos se caracterizan porque alcanzan niveles de CSS altos, aún cuando la firmeza de la pulpa mantenga niveles elevados.

Todos los parámetros del color de cubrimiento presentaron diferencias entre los estados de madurez en “Maria Dolce”. La claridad y tonalidad del color de pulpa, como la claridad del color de fondo, también presentaron diferencias entre M1 y M2 en esta variedad.

## **Variedad Venus**

### **Parámetros de madurez**

En el Cuadro 2 se presenta la evolución de los parámetros de madurez, después de cada salida de frío más un período de maduración a 20°C, del cual, se puede inferir que en firmeza, M2 presentó valores menores que M1. La sutura es el sector del fruto que registró mayor resistencia de la pulpa a la presión, fue la única expresión de firmeza que presentó interacciones entre los factores (estados de madurez y períodos de postcosecha). Prácticamente, la firmeza de hombros y punta no manifestaron diferencias significativas en el transcurso de las distintas salidas de frío.

La CSS y AT presentaron interacción entre sus factores, mostrando la CSS un comportamiento muy irregular como para definir una tendencia, lo que concuerda con lo planteado por Silva (1982), quien señala que no es aconsejable considerar este parámetro individualmente, pues varía en forma irregular. Además, dicha variación es poco apreciable y no da una visión clara del estado de madurez de la fruta; sin embargo, existe una tendencia de disminución de la acidez, lo que concuerda con Wills (1984), que señala que los ácidos orgánicos son oxidados a través del tiempo en postcosecha, con lo cual se espera que su contenido disminuya durante la maduración.

La CSS/AT se ubicó dentro de un rango de 8,08 y 13,55, aumentando a medida que transcurrían los distintos períodos de almacenamiento en frío, y presentando diferencias significativas entre los diferentes períodos de postcosecha, a excepción del tercero, que no arrojó diferencias con respecto al segundo período de evaluación. Además, se presentan diferencias entre los dos estados de madurez, teniendo M2 mayor CSS/AT.

Cuadro 2. Parámetros de madurez medidos después de cada salida de frío más un período de maduración a 20°C, en frutos de nectarina var. Venus, cosechados en dos estados de madurez y almacenados a 0°C.

| Parámetros  | Firmeza (lb-f)     |        |        |       | CSS (%) | AT (%) | CSS/AT | pH     | Color de fondo |         |         | Color de pulpa |        |      |
|---|--------------------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|----------------|---------|---------|----------------|--------|------|
|   | Ecuador            | Sutura | Hombro | Punta |         |        |        |        | L*             | C*      | Hue     | L*             | C*     | Hue  |
| <b>Estados de madurez (M)</b>                                       |                    |        |        |       |         |        |        |        |                |         |         |                |        |      |
| M1  | 2,6 b <sup>z</sup> | 2,6    | 2,2 b  | 2,5 b | 10,0    | 1,0    | 10,4 a | 3,5 a  | 77,7 b         | 54,1    | 85,4    | 80,0           | 42,6   | 87,8 |
| M2  | 1,2 a              | 1,8    | 1,2 a  | 1,7a  | 10,0    | 0,9    | 11,5 b | 3,6 b  | 75,7 a         | 53,6    | 83,2    | 80,2           | 43,7   | 88,1 |
| <b>Período de almacenamiento (PA)</b><br>(Días a 0°C + días a 20°C) |                    |        |        |       |         |        |        |        |                |         |         |                |        |      |
| 0+7   | 1,6 a              | 2,1    | 1,7    | 1,7   | 10,1    | 1,2    | 8,8 a  | 3,5 b  | 73,6 a         | 53,5 ab | 80,9    | 79,0 a         | 45,6 b | 87,7 |
| 14+4  | 2,0 ab             | 2,0    | 1,8    | 1,7   | 9,2     | 0,9    | 11,1 b | 3,4 ab | 78,2 b         | 55,0 b  | 85,9    | 80,8 b         | 44,5 b | 88,2 |
| 28+4  | 1,9 ab             | 2,2    | 1,5    | 2,3   | 10,2    | 1,0    | 10,8 b | 3,3 a  | 77,8 b         | 54,4 ab | 86,2    | 80,2 b         | 43,7 b | 88,6 |
| 42+4  | 2,1 b              | 2,5    | 2,0    | 2,7   | 10,5    | 0,9    | 13,0 c | 3,9 c  | 77,1 b         | 52,7 a  | 84,4    | 80,4 b         | 38,9 a | 87,2 |
| <b>Mad. x Almacenamiento</b>  |                    |        |        |       |         |        |        |        |                |         |         |                |        |      |
| M1 x 0  | 2,3                | 3,2 c  | 2,5    | 2,4   | 9,8 abc | 1,2 d  | 8,1    | 3,4    | 75,3           | 54,1    | 84,2 bc | 79,2           | 44,6   | 88,0 |
| M1 x 14   | 2,7                | 2,8abc | 2,5    | 2,1   | 9,0 a   | 0,9 b  | 9,7    | 3,3    | 79,3           | 55,4    | 85,3 bc | 80,7           | 43,4   | 87,4 |
| M1 x 28   | 2,4                | 2,3abc | 1,8    | 2,8   | 11,0 c  | 1,0 b  | 11,2   | 3,3    | 77,7           | 54,1    | 85,2 bc | 80,1           | 44,2   | 88,9 |
| M1 x 42   | 2,7                | 2,0ab  | 2,1    | 2,8   | 10,2abc | 0,9a   | 12,4   | 3,8    | 78,4           | 52,8    | 87,0 c  | 80,1           | 38,2   | 86,7 |
| M2 x 0  | 0,8                | 1,0a   | 0,8    | 0,9   | 10,3abc | 1,1 c  | 9,5    | 3,5    | 71,9           | 52,8    | 77,5a   | 78,8           | 46,5   | 87,3 |
| M2 x 14   | 1,2                | 1,1a   | 1,1    | 1,3   | 9,3 ab  | 0,8a   | 12,5   | 3,5    | 77,1           | 54,6    | 86,4 bc | 80,9           | 45,5   | 89,0 |
| M2 x 28   | 1,3                | 2,0ab  | 1,1    | 1,8   | 9,4 ab  | 1,0 b  | 10,3   | 3,3    | 77,9           | 54,6    | 87,2 c  | 80,2           | 43,2   | 88,3 |
| M2 x 42   | 1,4                | 2,9 bc | 1,9    | 2,6   | 10,8 bc | 0,8a   | 13,6   | 3,9    | 75,7           | 52,5    | 81,7ab  | 80,7           | 39,5   | 87,6 |
| <b>Significancia</b>  |                    |        |        |       |         |        |        |        |                |         |         |                |        |      |
| Estados de madurez (M)  | * y                | *      | *      | *     | NS      | *      | *      | *      | *              | NS      | NS      | NS             | NS     | NS   |
| Per. almacenamiento (PA)  | *                  | NS     | NS     | NS    | *       | *      | *      | *      | *              | *       | *       | *              | *      | NS   |
| M x PA  | NS                 | *      | NS     | NS    | *       | *      | NS     | NS     | NS             | NS      | *       | NS             | NS     | NS   |

<sup>z</sup> Letras distintas dentro de la misma columna indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), independiente para cada parámetro medido.

<sup>y</sup> NS, \* No significativo ó significativo a  $p \leq 0,05$ ; respectivamente.

M1 presentó valores de pH más bajos que M2; además, se registró una disminución de pH a través del tiempo en postcosecha, y un posterior aumento a los 42 días de almacenamiento refrigerado.

L\* fue el único parámetro del color de fondo que presentó diferencia entre los dos estados de madurez, siendo M1 la que presenta mayores valores, con respecto a C\* del color, se encontraron diferencias estadísticas entre los 14 y los 42 días de almacenamiento, mientras Hue presentó interacciones entre los estados de madurez y los períodos de postcosecha. El color de la pulpa, en términos generales, no presentó grandes variaciones a través de las diferentes salidas de frío; sin embargo C\* y L\* presentaron diferencias entre tratamientos.

### **Análisis sensorial**

La evaluación sensorial de nectarinas variedad Venus, constituye una caracterización de su calidad estimada en transcurso de la postcosecha, lo que dio los resultados presentes en el Cuadro 3. Se observa que a pesar de existir diferencias significativas entre estados de madurez, teniendo M2 mayor aceptabilidad por el panel, las frutas de ambos estados de madurez se ubicaron principalmente cercanos a la zona de indiferencia, y la aceptabilidad fue disminuyendo a través del tiempo, lo que concuerda con Chirino y Ramírez (1999), quienes afirman que “todo producto vegetal, luego de la cosecha, sufre una serie de cambios bioquímicos que se intensifican en el tiempo, y van disminuyendo su calidad”, y en consecuencia su aceptabilidad.

La disminución de la aceptabilidad a través del tiempo de postcosecha, puede explicarse por el comportamiento de los parámetros de calidad sensorial, tales como, la apariencia, que a pesar de existir interacción entre los factores (Figura 1), presentó, principalmente en M2, una tendencia a disminuir en el tiempo; en tanto, el aroma no presentó diferencias del punto de vista estadístico, sin embargo, también hay una tendencia de M2 a disminuir; el color presentó diferencias en el transcurso del almacenaje, y se presentó en M2 una disminución en el tiempo; en tanto, la percepción del gusto ácido, la jugosidad, el sabor y la textura, fueron disminuyendo a medida que transcurrieron los distintos períodos de almacenaje.

Tanto, color, dulzor, jugosidad y sabor presentaron diferencias entre los dos estados de madurez, obteniendo M1 valores más bajos, en relación con los de M2, y aun cuando, existió interacción entre estados de madurez y períodos de postcosecha en apariencia, por lo general, M2 presentó rangos mayores.

En cuanto a textura, Andeva no arrojó diferencias entre M1 y M2, no obstante, se observan valores mayores en M2. Por otro lado, no hubo diferencias del punto de vista estadístico entre estados de madurez para el gusto ácido; sin embargo, a los 14 y 28 días de postcosecha, los valores de M1 y M2 se ubicaron en el rango “levemente suave”; la evaluación con cero días de almacenamiento refrigerado para M1 se ubicó en “levemente alto”, y en M2, en el rango “normal”; la evaluación a los 42 días de postcosecha para M1,

Cuadro 3. Aceptabilidad y calidad sensorial, evaluada por medio de una pauta no estructurada de 0 a 15 cm, medidas después de cada salida de frío más un período de maduración a 20°C, en frutos de nectarina var. Venus, cosechados en dos estados de madurez y almacenados a 0°C.

| Parámetros  | Aceptabilidad      | Apariencia | Aroma | Color  | Dulzor | Gusto ácido | Jugosidad | Sabor  | Textura |
|---|--------------------|------------|-------|--------|--------|-------------|-----------|--------|---------|
| <b>Estados de madurez (M)</b>                                       |                    |            |       |        |        |             |           |        |         |
| M1  | 5,8 a <sup>z</sup> | 9,3        | 6,5   | 5,9 a  | 3,9 a  | 6,7         | 3,9 a     | 4,6 a  | 6,8     |
| M2  | 7,3 b              | 10,2       | 7,0   | 7,7 b  | 5,1 b  | 6,4         | 5,2 b     | 5,6 b  | 7,4     |
| <b>Período de almacenamiento (PA)</b><br>(Días a 0°C + días a 20°C) |                    |            |       |        |        |             |           |        |         |
| 0+7   | 7,7 b              | 9,6        | 7,1   | 6,9 ab | 5,5 b  | 8,0 b       | 6,6 b     | 6,7 c  | 8,3 b   |
| 14+4  | 7,1 b              | 11,3       | 6,8   | 7,9 b  | 4,6 b  | 6,5 ab      | 4,4 a     | 5,5 bc | 8,6 b   |
| 28+4  | 6,5 b              | 8,6        | 6,2   | 5,5 a  | 4,6 b  | 6,1 a       | 4,1 a     | 4,7 ab | 5,5 a   |
| 42+4  | 5,0 a              | 9,4        | 6,8   | 7,0 b  | 3,1 a  | 5,7 a       | 3,2 a     | 3,6 a  | 6,1 a   |
| <b>Mad. x Almacenamiento</b>  |                    |            |       |        |        |             |           |        |         |
| M1 x 0  | 7,1                | 8,2 a      | 6,8   | 5,2    | 4,8    | 8,2         | 5,3       | 6,0    | 7,5     |
| M1 x 14   | 6,0                | 9,9 ab     | 6,3   | 7,4    | 4,1    | 6,2         | 3,5       | 4,6    | 8,5     |
| M1 x 28   | 6,1                | 8,2 a      | 5,7   | 4,5    | 4,4    | 5,7         | 3,9       | 4,5    | 5,4     |
| M1 x 42   | 4,1                | 10,8 bc    | 7,3   | 6,4    | 2,1    | 6,8         | 3,0       | 3,2    | 5,8     |
| M2 x 0  | 8,2                | 11,1 bc    | 7,5   | 8,5    | 6,2    | 7,8         | 7,8       | 7,3    | 9,0     |
| M2 x 14   | 8,2                | 12,7 c     | 7,3   | 8,4    | 5,2    | 6,7         | 5,4       | 6,4    | 8,8     |
| M2 x 28   | 7,0                | 9,0 ab     | 6,7   | 6,5    | 4,8    | 6,5         | 4,2       | 4,9    | 5,5     |
| M2 x 42   | 5,9                | 8,1 a      | 6,3   | 7,5    | 4,1    | 4,6         | 3,4       | 3,9    | 6,3     |
| <b>Significancia</b>  |                    |            |       |        |        |             |           |        |         |
| Estados de madurez (M)  | * <sup>y</sup>     | NS         | NS    | *      | *      | NS          | *         | *      | NS      |
| Per. almacenamiento (PA)  | *                  | *          | NS    | *      | *      | *           | *         | *      | *       |
| M x PA  | NS                 | *          | NS    | NS     | NS     | NS          | NS        | NS     | NS      |

<sup>z</sup> Letras distintas dentro de la misma columna indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), independiente para cada parámetro medido.

<sup>y</sup> NS, \* No significativo ó significativo a  $p \leq 0,05$ ; respectivamente.

presentó valores que calzan en “levemente suave”, y para M2, se ubicó en “suave” ó “bajo”. Por lo tanto, del punto de vista sensorial, los frutos M1 presentan mayor gusto ácido que los frutos con mayor madurez, lo cual explicaría la menor aceptabilidad de los frutos M1.

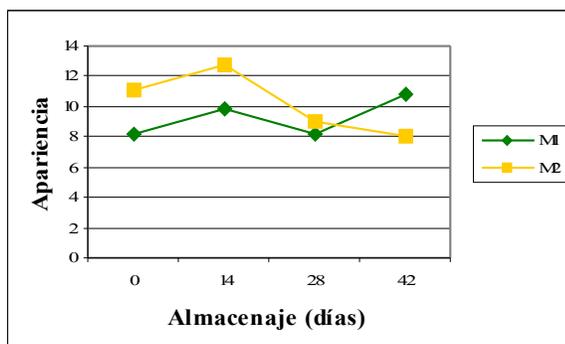


Figura 1. Evolución de apariencia de M1 y M2 en nectarinas var. Venus, en los distintos períodos de almacenaje a 0°C más un período de maduración a 20°C.

En cuanto al dulzor, éste fue disminuyendo a medida que transcurrió el tiempo de almacenaje, abarcando un rango entre “bajo” a “muy bajo”, en M1, y de “levemente bajo” a “bajo”, en M2; además, existieron diferencias en la percepción del gusto ácido entre los distintos períodos de almacenaje, lo que se observa en una disminución a través del tiempo. Esto concuerda con la tendencia que presentó la AT, sin embargo, se concentra principalmente en el rango de “levemente bajo”. Por otro lado, los rangos de jugosidad oscilaron entre “muy bajo” a “normal”, y se observó una disminución de jugosidad a medida que transcurría el tiempo desde cosecha; a su vez, la textura disminuyó en el transcurso del tiempo de almacenamiento, y los rangos oscilaron entre “menos que regular” a “más que regular”, por lo que todos estos parámetros se ven reflejados en los rangos obtenidos para la aceptabilidad, ya que en frutas M1 osciló entre “indiferente” a “disgusta poco”, y los de M2 varió de “gusta algo” a “disgusta algo”. Por lo tanto, M1, como M2, presentan una baja calificación de aceptabilidad.

## Variedad Maria Dolce

### Parámetros de madurez

En el Cuadro 4, se presenta la evolución de los parámetros de madurez para M1 y M2, después de cada salida de frío más un período de maduración a 20°C. Se observan diferencias entre los estados de madurez en la firmeza de las caras, en la sutura y en el sector de los hombros de los frutos, siendo M1, los que tuvieron mayor resistencia de pulpa a la presión; no obstante, sólo se presentaron diferencias a través del tiempo de postcosecha en el sector del ecuador de los frutos evaluados.

Cuadro 4. Parámetros de madurez medidos después de cada salida de frío más un período de maduración a 20°C, en frutos de nectarina var. Maria Dolce, cosechados en dos estados de madurez y almacenados a 0°C.

| Parámetros  | Firmeza (kg-f)     |        |        |       | CSS (%) | AT (%) | CSS/AT | pH    | Color de fondo |         |         | Color de pulpa |        |         |
|---|--------------------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|----------------|---------|---------|----------------|--------|---------|
|   | Ecuador            | Sutura | Hombro | Punta |         |        |        |       | L*             | C*      | Hue     | L*             | C*     | Hue     |
| <b>Estados de madurez (M)</b>                                       |                    |        |        |       |         |        |        |       |                |         |         |                |        |         |
| M1  | 1,7 b <sup>z</sup> | 1,3 b  | 1,0 b  | 1,3   | 13,8a   | 0,4 b  | 37,1 a | 4,2 a | 75,0 b         | 54,3    | 86,8    | 79,1 b         | 40,4a  | 86,8    |
| M2  | 1,0 a              | 0,8 a  | 0,5 a  | 1,1   | 16,1 b  | 0,3 a  | 51,0 b | 4,3 b | 72,4 a         | 54,8    | 83,1    | 76,7 a         | 42,4 b | 87,9    |
| <b>Período de almacenamiento (PA)</b><br>(Días a 0°C + días a 20°C) |                    |        |        |       |         |        |        |       |                |         |         |                |        |         |
| 0+7   | 1,0 a              | 1,5    | 0,7    | 1,0   | 14,3a   | 0,6 c  | 26,3 a | 4,0a  | 74,3 b         | 55,0 ab | 85,5    | 77,3           | 42,3   | 87,2    |
| 14+4  | 1,3 b              | 1,2    | 0,8    | 1,0   | 14,9ab  | 0,3 a  | 52,5 c | 4,2 b | 71,8 a         | 53,4 a  | 85,5    | 78,2           | 42,1   | 87,1    |
| 28+4  | 1,4 b              | 1,6    | 0,9    | 1,9   | 14,2a   | 0,4 b  | 40,4 b | 4,3 c | 74,1 b         | 53,5 a  | 85,0    | 78,6           | 40,8   | 87,4    |
| 42+4  | 1,7 c              | 1,0    | 0,8    | 0,9   | 16,3 b  | 0,3 a  | 57,1 c | 4,7 d | 74,6 b         | 56,3 b  | 83,8    | 77,6           | 40,3   | 87,7    |
| <b>Mad. x Almacenamiento</b>  |                    |        |        |       |         |        |        |       |                |         |         |                |        |         |
| M1 x 0  | 1,5                | 1,5    | 1,1    | 1,3   | 12,3    | 0,6    | 19,6   | 3,9   | 75,8           | 53,8    | 85,2 bc | 79,5 b         | 40,2   | 86,4ab  |
| M1 x 14   | 1,5                | 1,2    | 0,8    | 1,0   | 14,3    | 0,3    | 44,3   | 4,2   | 72,5           | 53,9    | 87,6 c  | 78,9 b         | 41,0   | 86,0a   |
| M1 x 28   | 1,4                | 1,6    | 1,0    | 1,8   | 13,4    | 0,4    | 34,5   | 4,2   | 74,9           | 53,1    | 86,9 bc | 78,5 b         | 40,8   | 87,6 bc |
| M1 x 42   | 2,3                | 1,0    | 1,1    | 1,2   | 15,1    | 0,3    | 50,1   | 4,7   | 76,8           | 56,3    | 87,6 c  | 79,5 b         | 39,6   | 87,4abc |
| M2 x 0  | 0,5                | 0,6    | 0,2    | 0,7   | 16,3    | 0,5    | 33,0   | 4,0   | 72,8           | 56,1    | 85,9 bc | 75,0 a         | 43,2   | 88,0 c  |
| M2 x 14   | 1,2                | 0,9    | 0,7    | 1,1   | 15,6    | 0,3    | 60,8   | 4,2   | 71,1           | 52,9    | 83,4ab  | 77,5 ab        | 44,5   | 88,3 c  |
| M2 x 28   | 1,3                | 1,1    | 0,8    | 1,9   | 15,1    | 0,3    | 46,3   | 4,3   | 73,3           | 54,0    | 83,1ab  | 78,7 b         | 40,8   | 87,3abc |
| M2 x 42   | 1,1                | 0,8    | 0,5    | 0,6   | 17,4    | 0,3    | 64,0   | 4,8   | 72,3           | 56,3    | 80,1a   | 75,8 a         | 41,0   | 88,0 c  |
| <b>Significancia</b>  |                    |        |        |       |         |        |        |       |                |         |         |                |        |         |
| Estados de madurez (M)  | * <sup>y</sup>     | *      | *      | *     | *       | *      | *      | *     | *              | NS      | *       | *              | *      | *       |
| Per. almacenamiento (PA)  | *                  | NS     | NS     | *     | *       | *      | *      | *     | *              | *       | NS      | NS             | NS     | NS      |
| M x PA  | NS                 | NS     | NS     | *     | NS      | NS     | NS     | NS    | NS             | NS      | *       | *              | NS     | *       |

<sup>z</sup> Letras distintas dentro de la misma columna indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), independiente para cada parámetro medido.

<sup>y</sup> NS, \* No significativo ó significativo a  $p \leq 0,05$ ; respectivamente.

La CSS fue mayor en M2, y se registraron diferencias a través del tiempo en almacenaje, mostrando una leve tendencia a aumentar la cantidad de azúcares durante la postcosecha, lo que se contrapone con lo señalado por Crisosto *et al.* (1996) para frutos de carozo, quienes indican que los sólidos solubles no se incrementarían durante el tiempo transcurrido en postcosecha, pero concuerda con lo señalado por Von Mollendorff y De Villiers (1998), en que el contenido de azúcar se mantiene o aumenta gradualmente durante el del almacenaje.

Durante el período de almacenamiento se apreció un aumento progresivo del pH para los dos estados de madurez y a través de los períodos de evaluación. Contrario a lo ocurrido con el pH, existió una tendencia a la disminución de la AT durante la postcosecha; además, los frutos más maduros (M2) presentan menor AT que los frutos M1.

La relación CSS/AT presentó diferencias entre M1 y M2, siendo, al igual que en “Venus”, M2 mayor que M1; en tanto, a las salidas de frío, se presentó una tendencia al aumento de esta relación a través de los distintos días de postcosecha, presentando diferencias entre los distintos períodos de almacenaje, excepto la fruta evaluada luego de 14 días a 0°C, donde los valores no arrojaron diferencias con respecto a la fruta que permaneció 42 días en frío.

Con respecto al color de fondo, al igual que en “Venus”, *Hab* o *Hue* presentó interacciones entre factores, en tanto C\*, no presentó diferencias entre los estados de madurez, y L\* fue más alta en M1. El color de pulpa en esta variedad no arrojó diferencias entre los períodos de postcosecha para L\*, C\* y *Hue*, pero sí entre estados de madurez, y se presentaron interacciones entre parámetro de madurez y postcosecha, en L\* y *Hue*.

### **Análisis sensorial**

En el Cuadro 5, se presenta la evolución de la calidad sensorial de M1 y M2, después de cada salida de frío más un período de maduración a 20°C. En la aceptabilidad se presentaron interacciones entre parámetros (Figura 2); sin embargo, los frutos con mayor madurez presentaron mayor aceptabilidad a nivel del consumidor, excepto a los 28 días de almacenamiento en frío. Para ambos estados de madurez los valores se mantuvieron relativamente constantes, los rangos en M1 se concentraron entre “indiferente” a “gusta algo”, y en M2 entre “gusta mucho” a “gusta medianamente”, pero, a los 28 días de postcosecha se ubicó en “disgusta algo”. Esta baja se puede explicar considerando algunos parámetros de calidad sensorial, como apariencia, color, dulzor, jugosidad, sabor y textura, los cuales, presentaron una disminución a los 28 días de almacenamiento.

Con respecto a la aceptabilidad, en M1, sensorialmente, se observa un aumento en postcosecha, lo cual puede relacionarse con el aumento de la apariencia en el tiempo, y con el cambio que presentaron el color y el dulzor, estos aumentaron del punto de vista sensorial de “levemente suave” o “levemente bajo” a “normal”. En tanto, el gusto ácido varió de un rango “muy suave” a “levemente suave”, disminuyendo a través del tiempo.

Cuadro 5. Aceptabilidad y calidad sensorial, evaluadas por medio de una pauta no estructurada de 0 a 15 cm, medidas después de cada salida de frío más un período de maduración a 20°C, en frutos de nectarina var. Maria Dolce, cosechados en dos estados de madurez y almacenados a 0°C.

| Parámetros  | Aceptabilidad       | Apariencia | Aroma | Color | Dulzor | Gusto ácido | Jugosidad | Sabor   | Textura |
|---|---------------------|------------|-------|-------|--------|-------------|-----------|---------|---------|
| <b>Estados de madurez (M)</b>                                       |                     |            |       |       |        |             |           |         |         |
| M1  | 8,0                 | 9,9        | 6,2 a | 6,4 a | 6,5 a  | 4,9         | 5,0       | 6,0     | 8,4     |
| M2  | 10,2                | 10,6       | 7,8 b | 7,8 b | 8,0 b  | 5,2         | 6,7       | 7,7     | 8,6     |
| <b>Período de almacenamiento (PA)</b><br>(Días a 0°C + días a 20°C) |                     |            |       |       |        |             |           |         |         |
| 0+7   | 9,7                 | 10,5 ab    | 6,8   | 7,4 b | 7,0    | 5,8 b       | 7,8       | 7,5     | 9,4 b   |
| 14+4  | 9,4                 | 10,4 ab    | 7,2   | 7,3 b | 7,0    | 6,0 b       | 6,2       | 7,1     | 9,1 b   |
| 28+4  | 7,5                 | 9,0 a      | 7,1   | 5,6 a | 6,9    | 4,4 a       | 5,4       | 5,9     | 6,8 a   |
| 42+4  | 9,9                 | 11,0 b     | 6,9   | 8,1 b | 8,1    | 3,9 a       | 4,0       | 6,8     | 8,7 b   |
| <b>Mad. x Almacenamiento</b>  |                     |            |       |       |        |             |           |         |         |
| M1 x 0  | 7,1 ab <sup>z</sup> | 10,1       | 6,0   | 6,4   | 6,2    | 5,9         | 6,6 bc    | 6,9 abc | 8,5     |
| M1 x 14   | 7,6 ab              | 9,9        | 6,6   | 6,4   | 5,4    | 6,0         | 4,7 ab    | 5,6 a   | 8,7     |
| M1 x 28   | 8,3 ab              | 8,9        | 6,5   | 5,4   | 7,1    | 4,3         | 5,9 bc    | 6,3 ab  | 8,0     |
| M1 x 42   | 8,9 b               | 10,5       | 5,7   | 7,4   | 7,1    | 3,3         | 3,0 a     | 5,1 a   | 8,3     |
| M2 x 0  | 12,3 c              | 10,9       | 7,6   | 8,4   | 7,8    | 5,7         | 9,1 d     | 8,2 bc  | 10,2    |
| M2 x 14   | 11,1 c              | 10,9       | 7,9   | 8,3   | 8,7    | 5,9         | 7,8 cd    | 8,6 c   | 9,4     |
| M2 x 28   | 6,7 a               | 9,2        | 7,8   | 5,8   | 6,8    | 4,5         | 4,8 ab    | 5,6 a   | 5,7     |
| M2 x 42   | 10,8 c              | 11,6       | 8,1   | 8,9   | 9,0    | 4,5         | 5,1 ab    | 8,4 c   | 9,2     |
| <b>Significancia</b>  |                     |            |       |       |        |             |           |         |         |
| Estados de madurez (M)  | * <sup>y</sup>      | NS         | *     | *     | *      | NS          | *         | *       | NS      |
| Per. almacenamiento (PA)  | *                   | *          | NS    | *     | NS     | *           | *         | NS      | *       |
| M x PA  | *                   | NS         | NS    | NS    | NS     | NS          | *         | *       | NS      |

<sup>z</sup> Letras distintas dentro de la misma columna indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), independiente para cada parámetro medido.

<sup>y</sup> NS, \* No significativo ó significativo a  $p \leq 0,05$ ; respectivamente.

La apariencia en M1 y M2 se concentró entre “más que regular” a “muy buena” y, aún cuando no hubo diferencias entre estados de madurez, los frutos M2 presentaron valores mayores que M1. Por su parte, la intensidad del aroma se mantuvo en “levemente suave” en M1, y en M2 entre “normal” a “levemente alto”; se detectaron diferencias de color entre estados de madurez, presentando M2 más color, no obstante, en M1 y M2 el rango fue entre “levemente suave” a “levemente alto”; además, hubo diferencias de dulzor entre M1 y M2, siendo M2 los más dulces; con respecto a la jugosidad y sabor, presentaron interacción entre sus factores (Figura 2); no obstante, M2 presentó niveles mayores de jugosidad y sabor, a excepción de la evaluación a los 28 días de postcosecha. La textura, a pesar de no existir diferencias entre estados de madurez, generalmente fue menor en M1, por lo tanto, la conjugación de todos estos parámetros explicarían una mayor aceptabilidad por las frutas M2 en “Maria Dolce”.

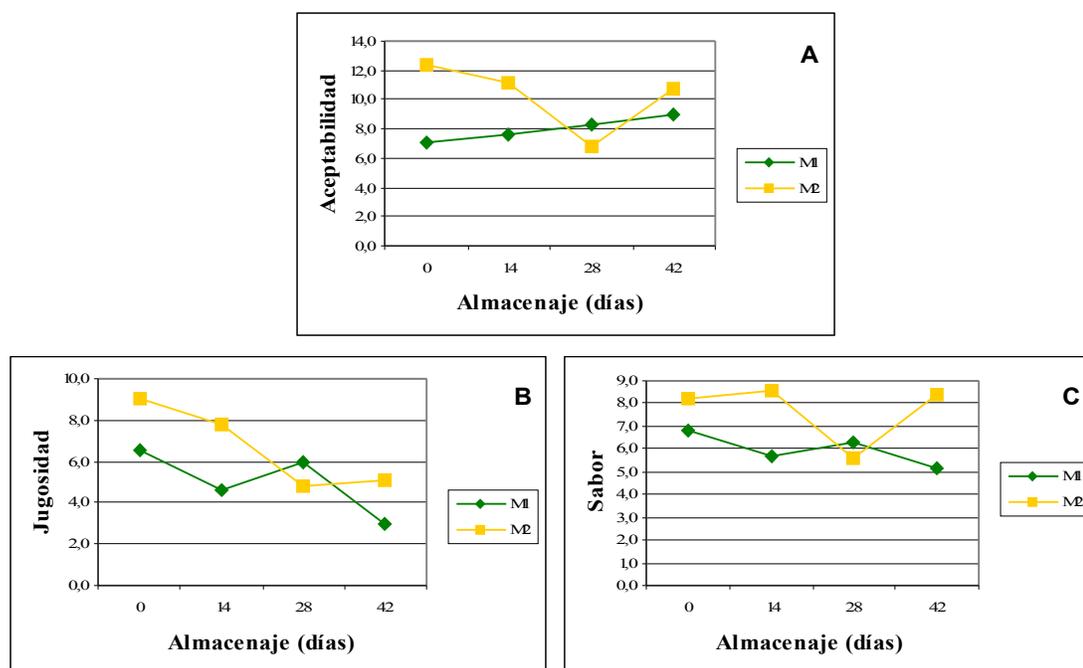


Figura 2. Evolución de calidad sensorial de M1 y M2 en nectarinas var. Maria Dolce: aceptabilidad (a), jugosidad (b) y sabor (c), en los distintos períodos de almacenaje a 0°C más un período de maduración a 20°C.

Se observa que “Maria Dolce” presentó una mejor calificación de aceptabilidad que “Venus”, lo que puede relacionarse, con el hecho que la variedad Venus se concentra en el rango “bajo” de dulzor, en cambio, en “Maria Dolce” el dulzor en M1 se concentra entre “levemente bajo” a “normal”, y en M2, se concentra principalmente entre “normal” a “levemente alto”; por otro lado, el gusto ácido se ubica en ambas variedades entre “levemente suave” a “suave”, por lo tanto, queda de manifiesto que “Maria Dolce” es una variedad “sub ácida”, con un alto valor organoléptico, el que se manifiesta en un alto dulzor de la fruta, y bajo contenido de ácido málico. Esto concuerda con lo sostenido por Bellini (1996). La textura se concentra en “más que regular” en “Maria Dolce” y en “Venus”

bordea al rango “regular”. El sabor se concentra principalmente en “suave” en ambos estados de madurez en la variedad Venus, pero en “Maria Dolce” se concentra en “levemente suave” en los frutos M1, y en “levemente alto” en M2.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de este estudio, se puede concluir:

Para ambas variedades, la fruta más madura a la cosecha (M2) permite un período más prolongado de almacenamiento, conservando una mejor calidad en la fruta.

En ambas variedades y ambos estados de madurez, la acidez presenta una disminución en el transcurso del almacenaje, siendo M1 las que presentan mayores porcentajes de ácidos orgánicos. El porcentaje de sólidos solubles se comporta de forma contraria a la acidez.

Tanto en la variedad Venus, como en Maria Dolce, la relación entre la concentración de sólidos solubles y acidez titulable (CSS/AT) es más alta en nectarinas cosechadas más maduras (M2); además, esta relación aumenta durante el tiempo en postcosecha.

En “Venus”, ambos estados de madurez, la calidad sensorial varía a través de la postcosecha, y la fruta presenta un deterioro desde el punto de vista sensorial al ser almacenadas por 42 días.

La aceptabilidad de la variedad Venus, disminuye paulatinamente al pasar los días de almacenamiento, siendo posible almacenar ambos estados de madurez por un periodo de 28 días; sin que se vea perjudicada la calidad total del fruto, posteriormente, se presenta una baja calificación de aceptabilidad, concentrándose en la zona de rechazo.

En “Maria Dolce”, la alta calificación de aceptabilidad se podría relacionar con el alto dulzor de la fruta, el bajo contenido de ácido málico y a la alta relación entre la concentración de sólidos solubles y acidez titulable.

Ambos estados de madurez de “Maria Dolce” presentan un buen potencial de almacenaje, de al menos de 42 días de postcosecha, sin influir negativamente en la aceptabilidad de la fruta.

## BIBLIOGRAFÍA

Anzaldúa-Morales, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. ACRIBIA. Zaragoza, España. 198 p.

Araya, E. 2004. Evaluación sensorial de los alimentos. pp. 68-69. *In*: Guía de laboratorio. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago. 81p.

Bellini, E. 1996. Peach genetic improvement: 'Maria Dolce', new nectarine with organoleptic value. *Acta Horticulturae* 374: 39-41.

Chirino, M. y A. Ramírez. 1999. [On-line]. Adaptabilidad de la piña cv. Española Roja al procesamiento industrial. Disponible en: [http://www.redpav-fpolar.info.ve/fagro/v25\\_2/m252a002.html](http://www.redpav-fpolar.info.ve/fagro/v25_2/m252a002.html). Leído el 29 de Abril de 2005.

Crisosto, C.H., F.G. Mitchell y K. Day. 1996. Manejo de postcosecha de frutos de carozo de buena calidad organoléptica. pp. 1-5. *In*: Zoffoli, J. y Contreras, P. (eds). Primer curso internacional de postcosecha. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 150p.

Kader, A. 2002. Potential for improving quality and extending postharvest life of stone fruits by genetic manipulation. pp. 58-60. *In*: Segundo Seminario Internacional en mejoramiento Genético de Frutales de Carozo. Actualizaciones en mejoramiento genético y postcosecha y su relación con el mercado. Santiago, Chile, 12 y 13 de Noviembre, 2002. Universidad de Chile, Santiago, Chile. 283p.

Lleo, G.L., C. Valero, y A.M. Ruiz. 1999. [On-line]. Calidad organoléptica en el melocotón. Disponible en : <http://iru16.iru.etsia.upm.es/pdf/1999pcom.PDF>. Leído el 3 de Diciembre de 2003.

Luchsinger, L. 2003. [On-line]. Influencia del manejo de postcosecha en la calidad y comercialización de frutas frescas. Disponible en: <http://iica.org.uy/b05-10.htm>. Leído el 3 de Diciembre de 2003.

Manolopoulou, H. and C. Mallidis. 1999. Storage and processing of apricots. *Acta Horticulturae* 488:567-567.

Mitchell, G., C. Crisosto y Z. Johnson. 1994. Calidad de postcosecha en carozos. pp. 18-32. *In*: Vendrell, M. y Audergon, J.M. (Eds.), Seminario Calidad post-cosecha y productos derivados en frutos de hueso, Lleida, España, Octubre 17-18, 1994. 216p.

ODEPA. 2005. [On-line]. Estadísticas de la agricultura chilena. Disponible en: <http://www.odepa.cl>. Leído el 29 de Abril de 2005.

Pretel, M.T., M. Serrano, G. Martínez, F. Riquelme and F. Romojaro. 1993. Influence of films of different permeability on ethylene synthesis and ripening of MA-Packaged apricots. *Lebensm-Wiss Technol.* 26: 8-13.

Retamales, J. 2002. [On-line]. Genómica funcional en nectarines: Plataforma para potenciar la competitividad de Chile en exportación de fruta. Disponible en: <http://www.inia.cl/biotecnologia/proyectos/platina/genoma2.HTM>. Leído el 5 de Diciembre de 2003.

Romojaro, 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. (Eds.), Seminario Calidad Post-cosecha y Productos Derivados en Frutos de Hueso. Lleida, España. Octubre 17-18, 1994. 216p.*

Silva, V.E. 1982. Temperatura de almacenamiento y estado de madurez en la incidencia de pardeamiento interno en duraznos cv. Halloween. Tesis Ingeniero Agrónomo. Santiago. Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 102p.

Vendrell, M. y A.M. Carrasquer. 1994. Fisiología postcosecha en frutos de hueso. pp. 37-54. *In: Vendrell, M. y Audergon, J.M. (Eds.), Seminario Calidad Post-cosecha y Productos Derivados en Frutos de Hueso, Lleida, España, Octubre 17-18, 1994. 216p.*

Von Mollendorff, L.J. and O.T. De Villiers. 1988. Role of pectolytic enzymes in the development of woolliness in peaches. *Journal of Horticultural Science* 63(1):53-58.

Wills, R.H. 1984. Fisiología y manipulación de frutos y hortalizas post-recolección. Acribia, Zaragoza. 195 p.

**ANEXOS**

**Anexo I.** Pauta no estructurada para evaluación de calidad.**UNIVERSIDAD DE CHILE**

Facultad de Ciencias Agronómicas

Departamento de Agroindustria y Enología

**EVALUACIÓN DE CALIDAD**  
(PAUTA NO ESTRUCTURADA)

Nombre: .....

Fecha: .....

## Instrucciones:

- Aquí hay una lista de términos para describir las características de calidad del siguiente producto:  
...NECTARINA...
- Por favor indique con una línea vertical, la intensidad de su sensación para cada una de ellas.

|                    |              |                |
|--------------------|--------------|----------------|
| <b>Apariencia</b>  | I-----I      |                |
|                    | 0 Muy mala   | Excelente 15   |
| <b>Color</b>       | I-----I      |                |
|                    | 0 Muy pálida | Muy intenso 15 |
| <b>Aroma</b>       | I-----I      |                |
|                    | 0 Sin aroma  | Muy intenso 15 |
| <b>Textura</b>     | I-----I      |                |
|                    | 0 Muy mala   | Excelente 15   |
| <b>Dulzor</b>      | I-----I      |                |
|                    | 0 Sin dulzor | Muy dulce 15   |
| <b>Gusto ácido</b> | I-----I      |                |
|                    | 0 Sin acidez | Muy ácida 15   |
| <b>Sabor</b>       | I-----I      |                |
|                    | 0 Sin sabor  | Muy intenso 15 |
| <b>Jugosidad</b>   | I-----I      |                |
|                    | 0 Muy seco   | Muy jugoso 15  |

Anexo II. Pauta no estructurada para evaluar aceptabilidad.

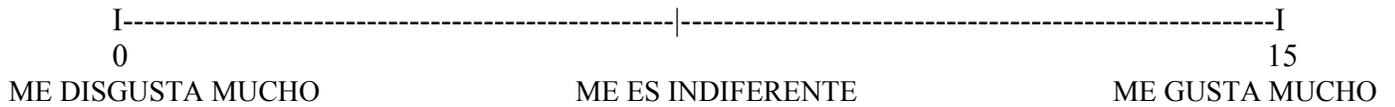
**ACEPTABILIDAD**  
(PAUTA NO ESTRUCTURADA)

Nombre: ..... Fecha: .....

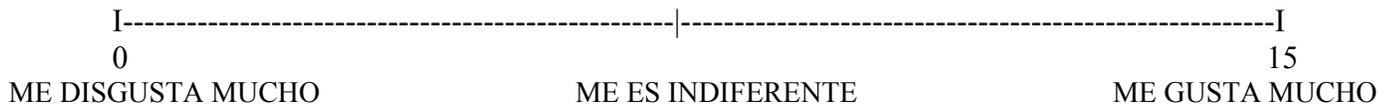
INSTRUCCIONES:

POR FAVOR, INDIQUE HACIENDO UNA LÍNEA VERTICAL, EL RANGO DE SU ACEPTABILIDAD EN CADA UNA DE LAS MUESTRAS DE NECTARINAS ENTREGADAS.

**Muestra.....**



**Muestra .....**



**Anexo III.** Interpretación de los datos obtenidos con la pauta no estructurada de 0-15(cm).

Calidad sensorial (apariencia y textura)

|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 0-1,75-----      | Muy mala          |
| 1,76-3,5-----    | Mala              |
| 3,51-5,24-----   | Deficiente        |
| 5,25-6,99-----   | Menos que regular |
| 7,00-7,99-----   | Regular           |
| 8,00-9,75-----   | Más que regular   |
| 9,76-11,50-----  | Buena             |
| 11,51-13,25----- | Muy buena         |
| 13,26-15,00----- | Excelente         |

Intensidad (aroma, dulzor, gusto ácido, sabor, jugosidad y color)

|                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| 0-1,75-----      | Sin...                              |
| 1,76-3,5-----    | Muy suave o muy bajo...             |
| 3,51-5,24-----   | Suave o bajo...                     |
| 5,25-6,99-----   | Levemente suave o levemente bajo... |
| 7,00-7,99-----   | Normal                              |
| 8,00-9,75-----   | Levemente alto...                   |
| 9,76-11,50-----  | Alto...                             |
| 11,51-13,25----- | Muy dulce, muy ácido...             |
| 13,26-15,00----- | Extremadamente alto...              |

Aceptabilidad

|                  |                          |   |   |                      |
|------------------|--------------------------|---|---|----------------------|
| 0-1,75-----      | Desagrada extremadamente |   | → | Zona de rechazo      |
| 1,76-3,5-----    | Disgusta mucho           |   |   |                      |
| 3,51-5,24-----   | Disgusta poco            |   |   |                      |
| 5,25-6,99-----   | Disgusta algo            |   |   |                      |
| 7,00-7,99-----   | Indiferente              | → |   | Zona de indiferencia |
| 8,00-9,75-----   | Gusta algo               |   |   |                      |
| 9,76-11,50-----  | Gusta medianamente       |   | → | Zona de aceptación   |
| 11,51-13,25----- | Gusta mucho              |   |   |                      |
| 13,26-15,00----- | Gusta extremadamente     |   |   |                      |



