

**DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE COSECHA DE DURAZNOS CVS.
FLORDAKING Y SAN PEDRO 16-33¹**

**Determination of the harvest indexes in peach trees cvs. Flordaking
and San Pedro 16-33**

**Héctor A. Altube², Claudio O. Budde, Mónica G. Ontivero Urquiza
y Raquel S. Rivata²**

A B S T R A C T

The ripeness of fruit at the time of the harvest constitutes one of the decisive factors in its quality and period of conservation. The objective of this research was to determine the most adequate harvest indexes for peaches (*Prunus persica* L.) cvs. Flordaking and San Pedro 16-33. Acidity decreased significantly, and there was no increment in soluble solids, which is associated with a loss in flavor. Of the harvest indexes evaluated, the more representative of maturity were the a^* value [CIE (1976) $L^*a^*b^*$] and the firmness, the latter with values of 5.89 kg in Flordaking and 4.98 kg in San Pedro 16-33, respectively, to assure continued ripening of the picked fruit. Correlation and determination coefficients between firmness and ground color in the greenest and the most yellow skin portions were calculated.

Key words: *Prunus persica*, maturity, firmness.

R E S U M E N

El estado de madurez de los frutos a la cosecha representa uno de los factores decisivos en su calidad y en su período de conservación. El objetivo del trabajo fue determinar los índices de cosecha más adecuados para duraznos (*Prunus persica* L.) de los cultivares Flordaking y San Pedro 16-33. La acidez disminuyó significativamente y no aumentaron los sólidos solubles, lo cual se asocia con pérdidas de sabor. De los índices evaluados los más representativos del grado de madurez fueron el valor a^* [CIE (1976) $L^*a^*b^*$] medido en la zona más verde de la epidermis y la firmeza, esta última con valores de 5,89 kg en Flordaking y 4,98 kg en San Pedro 16-33, para asegurar una maduración organoléptica fuera de la planta. Se calcularon los coeficientes de correlación y determinación entre la firmeza y el color de fondo medidos en las zonas más verde y más amarilla de la piel.

Palabras claves: *Prunus persica*, maduración, firmeza.

¹Recepción de originales: 11 de agosto de 1999.

Proyecto Financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.

²Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Casilla Correo 509, (CP 5000) Córdoba, Argentina. E-mail: haltube@agro.uncor.edu.ar

INTRODUCCIÓN

El durazno presenta grandes cambios fisico-químicos y organolépticos en el transcurso de pocos días durante su maduración, por ello la fecha de cosecha es importante para garantizar la máxima calidad del producto. Además, como todos los frutos climatéricos presenta la característica de poder madurar después de la cosecha, lo que permite su recolección anticipada. Algunas características del fruto se asocian a la maduración y se utilizan para establecer los índices de cosecha. Así, el estado de madurez en la cosecha, representa uno de los factores decisivos en la calidad de los mismos y en su período de conservación (Delwiche, 1987).

Durante la maduración los duraznos cambian el color de fondo de la epidermis, el color de la pulpa, aumenta el contenido de sólidos solubles, disminuye la acidez titulable y la resistencia de la pulpa a la presión (Ventura *et al.*, 1992).

El color de fondo de la epidermis es un índice adecuado de cosecha (Delwiche y Baumgardner, 1985; Meredith *et al.*, 1989; Eccher Zerbini *et al.*, 1991; Luchsinger and Walsh, 1993) y los estándares corresponden a los siguientes rangos: -5,8 a -1,3 de valor "a" de Hunter (Delwiche, 1987). Sin embargo, Eccher Zerbini *et al.* (1991) y Dobrzanski y Rybczkynski (1999), entre otros, sostienen que conviene hacer prevalecer el carácter de firmeza del fruto sobre los otros, ya que ofrece mayores facilidades para las operaciones de selección, embalaje, transporte y mayor conservación. A lo cual se debe agregar la aparición de cultivares con abundante color de cobertura que enmascara al color de fondo, lo que hace prácticamente imposible utilizar este índice como indicador de madurez (Crisosto, 1994a). Además la aceptación por parte del consumidor es inversamente proporcional a la dureza del fruto (Rood, 1957, citado por Meredith *et al.*, 1989; Kader, 1999).

Comparaciones entre el color de fondo y la firmeza han permitido identificar para cada culti-

var, la tonalidad del color que representa el equilibrio entre la oportunidad de alcanzar un valor de sólidos solubles suficiente y la necesidad de tener frutos no demasiado duros en la fase de comercialización (Eccher Zerbini *et al.*, 1991). Sin embargo, Altube *et al.* (1995, 1996) trabajando con los cv. Red Globe y June Gold encontraron que la correlación entre la firmeza de los frutos y el color de fondo no era adecuada para determinar el momento de cosecha utilizando únicamente ésta como índice de cosecha.

La tendencia es que los índices de cosecha no sean arbitrarios y subjetivos y, por lo general, es necesaria la combinación de varios de ellos para una mayor aproximación al momento ideal de cosecha.

El objetivo de este trabajo fue determinar el o los índices de cosecha más aptos para duraznos cv. Flordaking y San Pedro 16-33.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con los cultivares Flordaking y San Pedro 16-33, de un huerto comercial ubicado en Villa Retiro (31° 24' lat. Sur y 56° 11' long. Oeste) Córdoba, Argentina, eligiéndose al azar 9 árboles de cada uno. Las plantas de durazno *Prunus persica* L. cv. Flordaking, de 7 años de edad, fueron conducidas en palmeta libre con un marco de plantación de 4,5 x 3 m. Las plantas de San Pedro 16-33 de 12 años de edad, fueron conducidas en vaso con un marco de plantación de 4,5 x 5 m. Los riegos se realizaron por tendido, aproximadamente cada 15 días, desde floración a cosecha. Se realizó control mecánico de malezas.

La cosecha de los frutos se realizó en 3 fechas (23/10/97, 27/10/97 y 01/11/97), con una cosecha anticipada, una normal y otra tardía (Ravaglia *et al.*, 1996). Se recolectaron todos los frutos, independientemente del tamaño y color de fondo, correspondientes a la mitad del árbol con exposición Este.

Las variables medidas individualmente para ambos cultivares fueron:

- firmeza de la pulpa con presionómetros 0, 12 kg y 0 a 5 kg marca Effegi con una puntera de 0,79 cm.
- color de fondo de la epidermis, medida en la porción más verde (Bible y Singha, 1993) y más amarilla del plano ecuatorial del fruto con un colorímetro triestímulo Minolta modelo CR 300.
- peso del fruto.

Las variables medidas a grupos de frutos de igual firmeza para ambos cultivares fueron:

- sólidos solubles a partir de dos o tres gotas de jugo de los frutos con un refractómetro autocompensado 0 a 32 °Brix marca Atago y se expresó en °Brix.
- acidez titulable: se determinó a partir de una muestra de 10 mL de pulpa. Se tituló con NaOH 0,1 N hasta pH 8,2 y se expresó en porcentaje de ácido málico.

Las mediciones se realizaron en el momento de cosecha y luego de 3 días a temperatura ambiente, aproximadamente 25 °C.

El color de fondo de los frutos se midió en el sistema x y z, en la zona más verde del fruto (Robertson y Meredith, 1988) y en la más amarilla

(Altube *et al.*, 1999). Los valores obtenidos en dicha escala se transformaron a los sistemas de color Y, x, y; L*, a* b* , L, H, C y HL, a, b de Hunter. Se obtuvo el coeficiente de correlación entre firmeza y los componentes de cada escala de color para los dos cultivares.

El diseño experimental fue completamente al azar, se cosecharon tres plantas (repeticiones) por fecha de cosecha. La unidad experimental fue una planta y la unidad observacional un fruto (Altube *et al.*, 1995). Con los resultados obtenidos se realizaron los análisis de varianza y correlación correspondientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resistencia de la pulpa a la presión

Para ambos cultivares se observaron diferencias significativas en la resistencia de la pulpa a la presión según la fecha de cosecha (Cuadro 1). En las tres fechas de cosecha la firmeza de los frutos de los cvs. Flordaking y San Pedro 16-33 presentó una distribución normal (Figuras 1 y 2, respectivamente).

Cosecha 23/10/97

Los frutos Flordaking cosechados en esta fecha presentaron una firmeza promedio de 5,58 kg. Luego de tres días a temperatura ambiente sólo

Cuadro 1. Evolución de la firmeza (kg) de pulpa por cultivar y fecha de cosecha
Table 1. Flesh firmness evolution (kg) by cultivar and harvest date

Cosecha	Firmeza			
	Flordaking		San Pedro 16-33	
	A la cosecha	Luego de 3 días	A la cosecha	Luego de 3 días
23/10/97	5,56c	2,12b	4,81c	1,32b
27/10/97	4,33b	0,62a	3,11b	0,38a
01/11/97	4,00a	0,61a	2,17a	0,35a

Los valores seguidos de letras diferentes en cada columna señalan diferencias significativas ($\alpha = 0,05$).

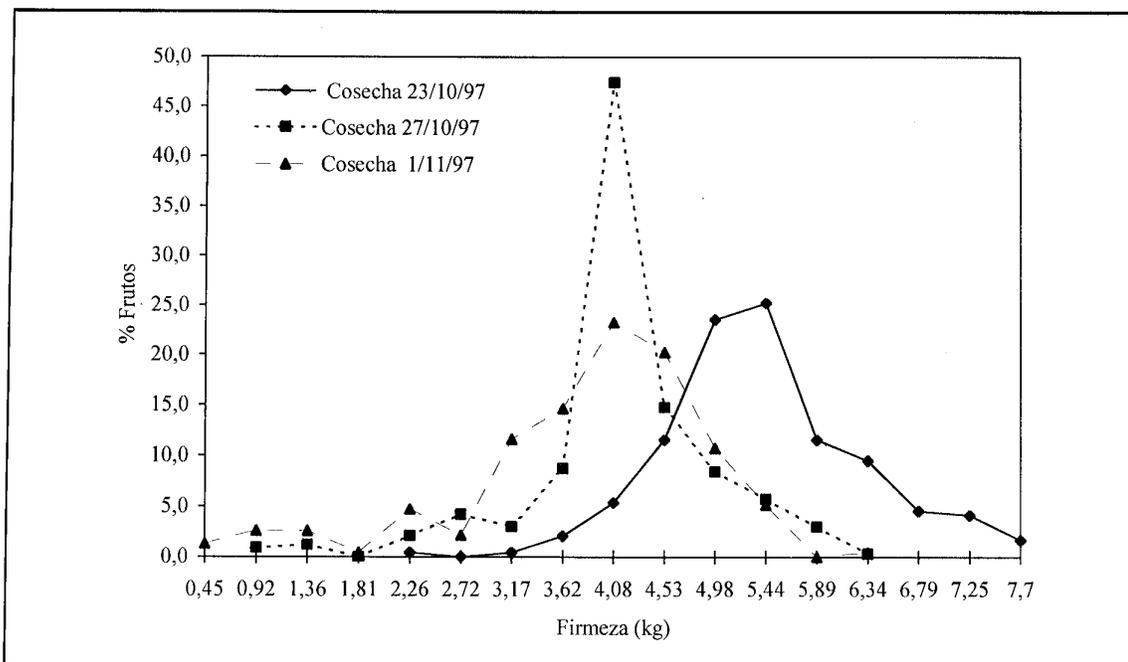


Figura 1. Distribución de los valores de firmeza en el momento de la cosecha del cv. Flordaking.
Figure 1. Flordaking firmness distribution at harvest of cv. Flordaking.

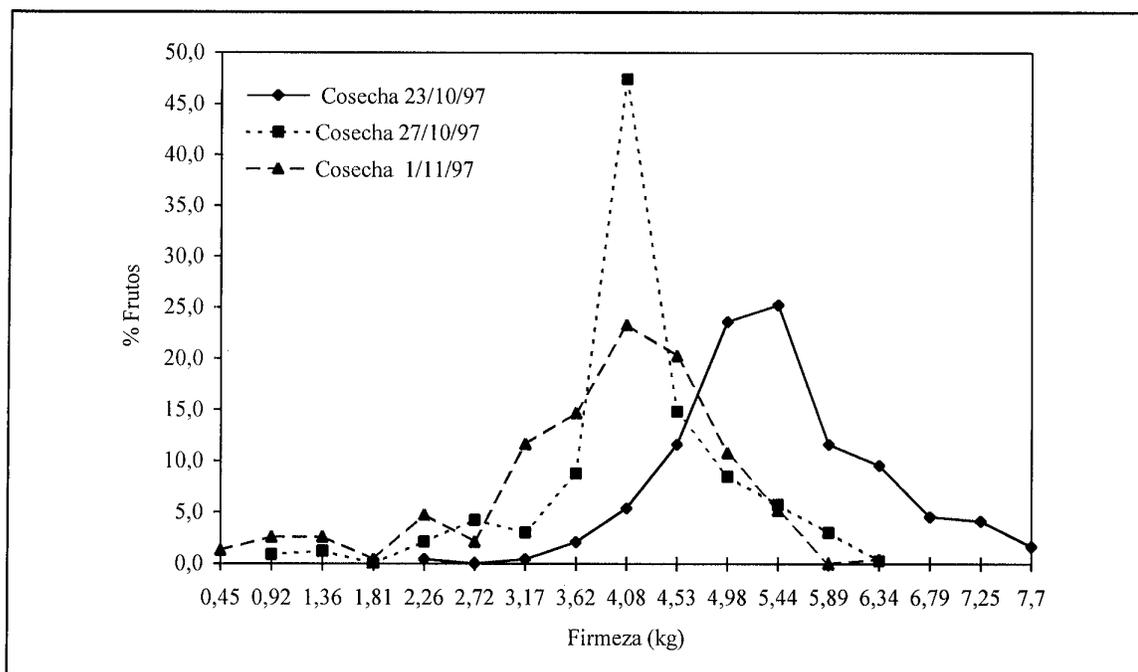


Figura 2. Distribución de los valores de firmeza en el momento de la cosecha del cv. San Pedro 16-33.
Figure 2. San Pedro 16-33 firmness distribution at harvest.

53% de los frutos presentaron una resistencia de la pulpa a la presión menor a 1,36 kg, considerada como límite máximo para un fruto comestible (Meredith *et al.*, 1989). La firmeza promedio de 243 frutos, luego de 3 días a temperatura ambiente (Cuadro 1), fue cercana a 1,36 kg, lo que indicaría que posiblemente los frutos con 1,81 kg de firmeza, con un día más a temperatura ambiente, alcanzarían una firmeza comestible por lo que se podría esperar que el 69% de los frutos alcancen a madurar.

Los frutos de San Pedro 16-33 presentaron una firmeza promedio de 4,81 kg. Luego de tres días a temperatura ambiente el 82,2% de los frutos presentaron una resistencia de la pulpa a la presión menor a 1,36 kg, considerada como límite máximo de firmeza para un fruto comestible (Meredith *et al.*, 1989).

Cosecha 27/10/97:

En esta fecha, los frutos de Flordaking presentaron una firmeza promedio de 4,33 kg. Luego de tres días a temperatura ambiente 97,83% de los frutos presentaron una firmeza menor o igual a 1,36 kg, observándose frutos con un grado de maduración organoléptica muy avanzado.

Los frutos de San Pedro 16-33 presentaron una firmeza promedio de 3,12 kg. Luego de tres días a temperatura ambiente 100% de los frutos presentaron una firmeza menor o igual a 1,36 kg, observándose frutos con un grado de maduración organoléptica muy avanzado.

Cosecha 1/11/97:

Para Flordaking la firmeza promedio fue de 4,0 kg. Luego de tres días a temperatura ambiente 98,3% de los frutos presentaron una firmeza menor o igual a 1,36 kg, observándose frutos con un grado de maduración organoléptica muy avanzado.

En San Pedro 16-33 la firmeza promedio de recolección fue de 3,53 kg. Luego de tres días a

temperatura ambiente, 100% de los frutos presentaron una firmeza menor o igual a 1,36 kg, observándose frutos con un grado de maduración organoléptica muy avanzado.

Los porcentajes de frutos que maduraron organolépticamente, luego de 3 días a temperatura ambiente fueron 69; 97,8 y 98,3% para Flordaking y 82; 100 y 100% para San Pedro 16-33, en sus respectivas fechas de cosecha (23/10, 27/10 y 1/11/97). Considerando que los frutos de menor firmeza en el momento de la cosecha son los que se ablandaron luego de tres días a 25 °C, se observó que en todas las oportunidades los porcentajes de frutos maduros se aproximaban al porcentaje de frutos que presentaron una firmeza igual o menor a 5,44 kg en Flordaking y 4,98 kg en San Pedro 16-33 en el momento de la cosecha.

Se observó, además, que en ambos cultivares en la fruta que permaneció adherida al árbol, la pérdida de firmeza de la pulpa fue más lenta (ver Cuadro 1: fecha 23/10/97 + 3 días vs. 01/11/96); resultados similares obtuvieron Looney *et al.* (1974) (citados por Abeles *et al.*, 1992) y Altube *et al.* (1995).

Sólidos Solubles y Acidez

En el momento de la cosecha, agrupando los frutos por rangos de firmeza de la pulpa, no hubo diferencias en el contenido de sólidos solubles entre las fechas de recolección, mientras que los frutos recolectados el 23/10/97 presentaron un contenido mayor de sólidos solubles cuando se los dejó madurar a temperatura ambiente durante 3 días (Cuadro 2). Los frutos que permanecieron durante más tiempo en la planta no presentaron el mayor contenido de sólidos solubles en el momento de la cosecha, como se podría esperar según Crisosto (1994b) y Kader (1999), considerando que hay un aumento rápido de los mismos en las dos últimas semanas previas a la cosecha (Selli y Sansavini, 1995) y tampoco se observó un incremento significativo de los mismos luego de 3 días a temperatura ambiente en la segunda y tercera cosecha (Cuadro 2).

Estos resultados concuerdan con Lill *et al.* (1989) quienes afirmaron que el contenido en sólidos solubles cambia muy poco y en forma errática a medida que el fruto madura. Por ello no es de extrañar que Berger (1975) considere el contenido de sólidos solubles como índice de calidad más que como índice de cosecha para duraznos.

La acidez de los frutos presentó un comportamiento algo distinto a los azúcares, ya que si bien se mantuvo estable en las tres fechas de cosecha para el cv. Flordaking, en el cv. San Pedro 16-33 se observó un descenso de la acidez en la última fecha de cosecha (Cuadro 3).

Si analizamos los sólidos solubles y la acidez de los frutos que alcanzaron la firmeza de consumo menor a 1,36 kg en las diferentes fechas de cosecha (Cuadro 4), se observa que a medida que se atrasa, ésta disminuye significativamente la acidez de los frutos junto con una tendencia a disminuir la concentración de sólidos solubles. Estos cambios en la acidez de la fruta y en los azúcares estarían asociados a una pérdida considerable de sabor, por lo cual la fecha de cosecha debería realizarse en el momento oportuno, sin retrasos, de manera de garantizar una madurez de consumo que realce el sabor.

Cuadro 2. Evolución de los sólidos solubles (°Brix) según cultivar, fecha de cosecha y luego de 3 días a 25 °C
Table 2. Soluble solids content evolution (°Brix) by cultivar, harvest date and after three days at 25 °C

Cosecha	Sólidos solubles			
	Flordaking		San Pedro 16-33	
	En cosecha	Luego de 3 días	En cosecha	Luego de 3 días
1	9,23Aa	10,44Ba	8,74Aa	9,94Bb
2	9,36Aa	9,85Aa	8,57Aa	9,40Aab
3	9,14Aa	9,55Aa	8,40Aa	8,10Aa

Los valores seguidos de letras mayúsculas y minúsculas diferentes señalan diferencias significativas ($\alpha = 0,05$) en sentido horizontal y vertical respectivamente.

Cuadro 3. Evolución de la acidez titulable (% de ácido málico) por cultivar, fecha de cosecha y luego de 3 días a 25 °C

Table 3. Titratable acidity evolution (% malic acid) by cultivar, harvest date and after three days at 25 °C

Cosecha	Acidez titulable			
	Flordaking		San Pedro 16-33	
	En cosecha	Luego de 3 días	En cosecha	Luego de 3 días
1	1,11Aa	1,17Aa	0,81Ab	0,86Ab
2	0,94Aa	0,93Aa	0,72Aab	0,79Ab
3	0,92Aa	0,75Bb	0,65Ba	0,40Ab

Los valores seguidos de letras mayúsculas y minúsculas diferentes señalan diferencias significativas ($\alpha = 0,05$) en sentido horizontal y vertical, respectivamente.

Cuadro 4. Sólidos solubles (°Brix) y acidez (% ácido málico) de frutos con firmeza de consumo (0 y 1,35 kg de firmeza) en el momento de cosecha y luego de 3 días a 25 °C

Table 4. Soluble solids content (°Brix) and titratable acidity (% malic acid) of ripe fruits (0 and 2,99 lb) at harvest date and after three days at 25 °C

Cosecha	Flordaking				San Pedro 16-33			
	Cosecha SS	Luego de 3 días SS	Cosecha % ác. m.	Luego de 3 días % ác. m.	Cosecha SS	Luego de 3 días SS	Cosecha % ác. m.	Luego de 3 días % ác. m.
1	s/d	11,0a	s/d	1,07c	7,80a	9,86a	0,64a	0,74b
2	8,37a	10,0a	0,90a	0,90b	7,76a	9,40a	0,58a	0,79b
3	8,63a	9,53a	0,74a	0,74a	7,40a	8,10a	0,48a	0,40a

Los valores seguidos de letras minúsculas diferentes señalan diferencias significativas ($\alpha = 0,05$) en sentido vertical.

SS: sólidos solubles

% ác. m.: % ácido málico.

Color de Fondo

El color de fondo de la epidermis, como era de esperar, fue diferente en los tres momentos de cosecha y evolucionó con la madurez de los frutos, con disminución del color verde (Ravaglia *et al.*, 1996). El valor a^* , que registra los cambios de verde a rojo, del sistema CIE 1976 ($L^*a^*b^*$) fue el que resultó más sensible, comparado con los valores de L^* y b^* , y cambió en las tres fechas de cosecha (Cuadros 5 y 6), por lo que debe

tenerse en cuenta en el momento de seleccionar un indicador de madurez.

Los coeficientes de correlación y de determinación obtenidos entre la firmeza y los diferentes sistemas de color, fueron muy bajos (Cuadro 7 y 8).

En función de los resultados obtenidos y concordando con Eccher Zerbini *et al.* (1991) que la firmeza del fruto es el carácter del fruto que

Cuadro 5. Color de fondo de frutos según el sistema CIE (1976) $L^*a^*b^*$ en el momento de cosecha y luego de 3 días a 25 °C en el cv. Flordaking

Table 5. Flordaking ground color in CIE (1976) $L^*a^*b^*$ at harvest date and after three days at 25 °C

Cosecha	Cultivar Flordaking					
	Zona más verde			Zona más amarilla		
	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Cosecha 1	66,51c	-12,63c	44,51b	62,57b	-3,70c	42,71b
Cosecha 2	67,44b	-10,17b	46,31a	64,88a	-0,12b	44,69a
Cosecha 3	68,52a	-6,88a	46,65a	65,58a	0,93a	45,29a
Cosecha 1 + 3 días	66,79b	-8,75c	45,86b	64,29c	0,51c	46,79c
Cosecha 2 + 3 días	69,18a	-5,00b	49,25a	66,34b	2,25b	47,98b
Cosecha 3 + 3 días	69,51a	-3,30a	49,66a	67,90a	5,05a	49,05a

Los valores seguidos de letras minúsculas diferentes señalan diferencias significativas ($\alpha = 0,05$) en sentido vertical.

Cuadro 6. Color de epidermis de frutos según el sistema CIE (1976) L*a*b* en el momento de cosecha y luego de 3 días a 25 °C en el cv San Pedro 16-33

Table 6. San Pedro 16-33 ground color in CIE (1976) L*a*b* at harvest date and after three days at 25 °C

Cosecha	Cultivar San Pedro 16-33					
	Zona más verde			Zona más amarilla		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Cosecha 1	61,89b	-8,25c	27,99b	58,33a	0,51c	25,74b
Cosecha 2	63,41a	-4,57b	29,90a	56,9b	8,21b	25,99b
Cosecha 3	64,25a	1,56a	28,33b	59,10a	10,07a	26,77a
Cosecha 1 + 3 días	63,15b	-3,40c	29,44b	57,58b	5,89c	27,15b
Cosecha 2 + 3 días	63,73ab	2,44b	30,51a	59,93a	8,19b	29,08a
Cosecha 3 + 3 días	64,88a	7,73a	31,27a	59,96a	15,24a	28,49a

Los valores seguidos de letras minúsculas diferentes señalan diferencias significativas ($\alpha = 0,05$) en sentido vertical entre grupo de valores.

Cuadro 7. Coeficientes de correlación y de determinación entre firmeza de la pulpa y color de fondo en las porciones más verde y más amarilla de la epidermis en el momento de cosecha y luego de 3 días a 25 °C para el cv. Flordaking

Table 7. Correlation and determination coefficients between firmness and ground color in the greenest and the yellowest peel portions of Flordaking cultivar, at harvest date and after three days at 25 °C

Componente de color	Zona más verde de la epidermis		Componente de color	Zona más amarilla de la epidermis	
	Coefficiente de correlación	R ²		Coefficiente de correlación	R ²
Y	-0,212	0,045	Y	-0,279	0,078
X	0,173	0,030	X	0,271	0,073
Y	-0,662	0,439	Y	-0,558	0,311
X	-0,344	0,119	X	0,463	0,214
Y	-0,212	0,045	Y	-0,279	0,078
Z	0,005	0,000	Z	-0,159	0,025
Hunter L	-0,195	0,038	Hunter L	-0,270	0,073
Hunter a	-0,589	0,347	Hunter a	-0,518	0,268
Hunter b	-0,3359	0,113	Hunter b	-0,293	0,086
Hunter a/b	-0,6476	0,419	Hunter a/b	-0,498	0,248
L*	-0,18865	0,036	L*	-0,264	0,069
a*	-0,60595	0,367	a*	-0,518	0,269
b*	-0,3622	0,131	b*	-0,270	0,073
a*/b*	-0,65868	0,434	a*/b*	-0,499	0,249
L	-0,188	0,035	L	-0,264	0,070
C	-0,236	0,056	C	-0,252	0,063
H	0,656	0,430	H	0,503	0,253

Cuadro 8. Coeficientes de correlación y de determinación entre color de fondo y firmeza de la pulpa en las porciones más verde y más amarilla en el momento de cosecha y luego de 3 días a 25 °C para el cv. San Pedro 16-33

Table 8. Correlation and determination coefficients between firmness and ground color in the greenest and the yellowest peel portions of cv. San Pedro 16-33, at harvest date and after three days at 25 °C

Zona más verde de la epidermis			Zona más amarilla de la epidermis		
Componente de color	Coefficiente de correlación	R ²	Componente de color	Coefficiente de correlación	R ²
Y	0,203	0,041	Y	0,081	0,007
Y	0,354	0,126	x	0,141	0,019
X	-0,769	0,591	y	-0,422	0,178
X	-0,062	0,004	X	-0,219	0,048
Y	0,203	0,041	Y	0,081	0,006
Z	0,399	0,159	Z	0,254	0,064
Hunter L	0,212	0,045	Hunter L	0,066	0,004
Hunter a	-0,715	0,511	Hunter a	-0,693	0,480
Hunter b	-0,094	0,009	Hunter b	-0,127	0,016
Hunter a/b	-0,710	0,504	Hunter a/b	-0,631	0,399
L*	0,214	0,046	L*	0,058	0,003
a*	-0,720	0,519	a*	-0,683	0,467
b*	-0,298	0,089	b*	-0,143	0,020
a*/b*	-0,722	0,521	a*/b*	-0,622	0,386
L	0,211	0,045	L	0,053	0,002
C	-0,272	0,074	C	-0,276	0,076
H	0,727	0,529	H	0,632	0,399

debe priorizarse en la búsqueda de un indicador del momento de cosecha, se debe destacar que los coeficientes de correlación (r) y de determinación (R^2) fueron muy bajos entre este índice y el color de fondo de la epidermis con una ecuación lineal; posiblemente con un modelo cuadrático como el sugerido por Luchsinger y Walsh (1993) los coeficientes aumenten. Por lo expuesto no sería recomendable utilizar el color de fondo como único índice de cosecha de los cvs. San Pedro 16-33 y Flordaking. Estos resultados son similares a los obtenidos por Altube *et al.* (1995) con el cv. Red Globe y con el cv. June Gold (Altube *et al.*, 1996).

Peso de los Frutos

El peso de los frutos aumentó a medida que se retrasó la cosecha (Cuadro 9) (Ventura *et al.*, 1992). La pérdida de agua de los frutos, cercana al 8% en las dos primeras fechas de cosecha, fue similar a la observada por Kiss (1999) durante la comercialización de duraznos en Hungría. Sin embargo, fue substancialmente menor para ambos cultivares en los frutos correspondientes a la cosecha del 01/11/97, posiblemente debido a que los frutos menos maduros se marchitan más rápidamente (Kader, 1999).

Cuadro 9. Peso de los frutos (g) y pérdida de peso según el momento de cosecha y luego de 3 días a 25 °C
Table 9. Fruits weight (g) and weight loss at harvest and after three days at 25 °C

Cosecha	cv. Flordaking			cv. San Pedro 16-33		
	Cosecha	Luego de 3 días	Pérdida de peso	Cosecha	Luego de 3 días	Pérdida de peso
1	88,84a	78,91a	8,35b	79,74a	71,05a	8,68b
2	105,31b	92,67b	9,65c	100,11b	90,41b	9,69c
3	114,27c	102,23c	6,90a	104,89b	98,16c	6,74a

Los valores seguidos de letras minúsculas diferentes señalan diferencias significativas ($\alpha = 0,05$) en sentido vertical.

CONCLUSIONES

Por lo expuesto y considerando como índice de cosecha único a la firmeza de los frutos, es posible afirmar que en el cv. Flordaking, los frutos cosechados con una firmeza igual o inferior a 5,44 kg continúan madurando fuera de la planta, y en el caso del cv. San Pedro 16-33 es necesaria una firmeza igual o menor a 4,98 kg para garantizar una maduración posterior a la cosecha.

El valor de a^* en el sistema CIE (1976) $L^*a^*b^*$ fue el que manifestó mayores cambios durante

la maduración de los frutos, característica que lo identifica como un índice a tener en cuenta, sin embargo, la baja correlación con la firmeza, hace que su uso deba relativizarse.

Además, al menos bajo las condiciones de este ensayo, no sería recomendable atrasar la cosecha de estos cultivares esperando un aumento de tamaño y del contenido de azúcares, ya que si bien los frutos son mayores, el contenido de azúcares no aumenta y además los frutos pierden acidez, lo que lleva a una pérdida de sabor.

LITERATURA CITADA

- Altube, H.A., C.O. Budde, R.S. Rivata, y M.G. Ontivero. 1995. Evolución de los índices de madurez según la fecha de cosecha de duraznos (*Prunus persica* (L) Batsch) cv. Red Globe, cultivados en la Provincia de Córdoba. *Hortic. Argentina*. 14 (36):83-88.
- Altube, H.A., C.O. Budde, R.S. Rivata, y M.G. Ontivero. 1996. Determinación de los índices de madurez para duraznos (*Prunus persica* (L) Batsch) cv. June Gold, cultivados en la Provincia de Córdoba. Resumen 153. XIX Congreso Nacional de Horticultura, San Juan. Argentina. 15-19 de septiembre. Asociación Argentina de Horticultura.
- Altube, H.A., C.O. Budde, M. Ontivero Urquiza, y R.S. Rivata. 1999. Determinación de los índices de cosecha para duraznos (*Prunus persica* (L) Batsch) cv. Springcrest. *Revista Brasileira de Fruticultura* 21(2):166-170.
- Abeles, F.B., P.W. Morgan, and M.E. Jr. Saltveit. 1992. *Ethylene in Plant Biology*. 414 p. 2nd ed. Academic Press, San Diego, California, USA.
- Berger, H. 1975. Primer Simposio sobre Manejo, Calidad, Cosecha y Postcosecha de Frutas y Hortalizas, Santiago, Chile. 26-27-28 de mayo. Publicaciones Misceláneas Agrícolas NE 9. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago, Chile.

- Bible, B.B., and S. Singha. 1993. Canopy position influences CIELAB coordinates of peach color. *HortScience* 28:992-993.
- Crisosto, C. 1994a. Review Article: Stone fruit maturity indices: a descriptive review. *Postharvest News and Information* 5:65N-68N.
- Crisosto, C. 1994b. Curso "Manejo Postcosecha de Frutas de Carozo", Mendoza, Argentina. 22-24 de septiembre. Organizado por la Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, y Centro de Ingenieros Agrónomos.
- Delwiche, M.J. 1987. Grader performance using a peach ground color maturity chart. *HortScience* 22:87-89.
- Delwiche, M.J., and R.A. Baumgardner. 1985. Ground color as a peach maturity index. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 110:53-57.
- Dobrzanski, B., and R. Rybczynski. 1999. Stress-strain relationship for fruit firmness estimation. *Acta Hortic.* 485:117-123.
- Eccher Zerbini, P., F. Gorini, G. Spada, and C. Liverani. 1991. Il colore di fondo come índice di raccolta delle pesche. *Riv. Frutt.* 6:27-33.
- Kader, A.A. 1999. Fruit maturity, ripening and quality relationships. *Acta Hortic.* 485:203-208.
- Kiss, Z.L. 1999. Production and storage of stone fruits in Hungary. *Acta Horticulturae* 485:215-217.
- Lill, R.E., E.M. O'Donohue, and G.A. King. 1989. Postharvest physiology of peaches and nectarines. *Hortic. Rev.* 11:413-450.
- Luchsinger, L.E., and C.S. Walsh. 1993. Changes in ethylene rate and ground color in peaches (cv. Red Haven and Marqueen) and nectarines (cv. Fantasía) during maturation and ripening. *Acta Hortic.* 343:70-72.
- Meredith, F.I., J.A. Robertson, and R.J. Horvat. 1989. Changes in physical and chemical parameters associated with quality and postharvest ripening of harvested peaches. *J. Agric. Food Chem.* 37:1210-1214.
- Ravaglia, G., S. Sansavini, M. Ventura, and D. Tabanelli. 1996. Indici di maturazione e miglioramento qualitativo delle pesche. *Riv. di Frutticoltura* 3:61-66.
- Robertson, J.A., and F.I. Meredith. 1988. Physical, chemical and sensory evaluation of Flordaking peaches stored under different conditions. *Proc. Fla. State Hortic. Soc.* 101:1988.
- Selli, R., and S. Sansavini. 1995. Sugar, acid and pectin content in relation to ripening and quality of peach and nectarine fruits. *Acta Hortic.* 379:345-358.
- Ventura, M., G. Ravaglia, S. Sansavini, F. Gorini, and G. Spada. 1992. L'epoca di raccolta come scelta per migliorare la qualità di pesche e nectarine. *Riv. Frutt.* 7/8:63-67.