

## **Evolución de los parámetros de madurez y calidad en damascos cv.**

### **Modesto**

**Edcassio Dias Araújo<sup>1</sup>; María Eugenia Rodríguez<sup>2</sup>; Sorhaila Camila Batistel<sup>3</sup>; Lidia Podestá<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UNIMONTES – Universidade Estadual de Montes Claros; Av. Reinaldo Viana nº2630, CEP: 39440-000 Bairro Bico da Pedra, Janaúba-MG. agroeda@yahoo.com.br

<sup>2</sup> FCA – Facultad de Ciencias Agrarias; Alte. Brown nº 500 – Chacras de Cória – Luján de Cuyo – Mendoza - Ar. mrodrig@fca.uncu.edu.ar;

<sup>3</sup>UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Via do Conhecimento, Km 1 – CEP 85503 – 390 – Pato Branco-PR. sc.batistel@hotmail.com

### **RESUMEN**

El cultivar Modesto, de origen californiano, tiene un hábito de crecimiento que varía según la carga entre erecto a abierto y es muy vigoroso; es precoz, autofértil y muy productivo. El objetivo del trabajo fue evaluar la evolución de los parámetros de madurez y calidad de los frutos de damascos cv. Modesto, en las condiciones de Luján de Cuyo, Mendoza. Se determinó los parámetros de madurez como el color del fondo con la escala CTIFL, la firmeza de pulpa (FP), contenido de sólidos solubles (CSS) y acidez titulable (AT). También se midieron el peso y el diámetro ecuatorial sutural (DES). Los frutos de la cv. Modesto, cosechados desde M3 hasta M5, reúnen los atributos de calidad demandados por el consumidor: alto CSS, color anaranjado en la madurez y buena firmeza de pulpa.

**PALABRAS CLAVE:** *Prunus armeniaca*, frutos, madurez y calidad.

### **ABSTRACT**

#### **Apricot cv. Modesto and maturity parameters and quality**

The cultivar Modesto, California-origin, has a habit of growth varies with the load between erect open and very vigorous; It is precocious, self-fertile and productive. The objective was to evaluate the evolution of the parameters of maturity and quality of the fruits of apricot cv. Modesto, under the conditions of Lujan de Cuyo - Mendoza. He determined maturity parameters as the background color CTIFL, flesh firmness (FF), soluble solids content (SSC) and titratable acidity (TA) and gauge parameters weight and equatorial diameter sutural (EDS). The fruits of cv. Modesto, harvested both M3 to

35 M5, meet quality attributes demanded by consumers: high CSS, orange at maturity and  
36 good flesh firmness.

37 **Keywords:** *Prunus armeniaca*, fruit, maturity and quality.

38 La especie *Prunus armeniaca* L. parece ser originaria del Turkestán chino,  
39 considerándose la región montañosa de Tien Shan su hábitat natural, cuya población  
40 humana tenía en los damascos su principal fuente de azúcar (8).

41 La provincia de Mendoza, en Argentina, cuenta con buenas condiciones agro climáticas  
42 para el desarrollo del cultivo del damasco, ya que es un cultivo típico de clima templado  
43 a templado-frío, el cual requiere acumular en el año entre 300 y 800 horas de frío.

44 El damasco en la Provincia de Mendoza representa solo un 3 % de la superficie frutícola  
45 total, e es el octavo cultivo en importancia, al según el Censo Frutícola Provincial 2010  
46 (5), con 1.933,5 ha. La producción de damascos se distribuye esencialmente en el  
47 mercado interno y son muy bajos los volúmenes que se exportan.

48 Una de las causas que limita la exportación es que las variedades cultivadas  
49 tradicionalmente en la provincia de Mendoza no poseen los requisitos de calidad de los  
50 mercados exigentes. Las cualidades organolépticas son un factor fundamental en la  
51 aceptación de esta fruta por el consumidor (10, 11). El contenido de azúcares, ácidos  
52 orgánicos y compuestos volátiles, como así también el color, la forma y la textura  
53 determinan las propiedades sensoriales del fruto (1, 12).

54 El cultivar Modesto, de origen californiano, tiene un hábito de crecimiento que varía  
55 según la carga entre erecto a abierto y es muy vigoroso; es precoz, autofértil y muy  
56 productivo. Los frutos son oblongos, grandes, de color anaranjado uniforme, cuya  
57 intensidad aumenta en la cara expuesta al sol; la firmeza de pulpa es buena y tienen una  
58 resistencia media a la manipulación (9). Su introducción es relativamente reciente en  
59 Mendoza. El objetivo del trabajo fue evaluar la evolución de los parámetros de madurez  
60 y calidad de los frutos de damascos cv. Modesto, en las condiciones de Luján de Cuyo -  
61 Mendoza.

62

## 63 **MATERIAL Y MÉTODOS**

64 El ensayo se realizó en un huerto de damasco (*Prunus amerniaca* L.) en la Facultad de  
65 Ciencias Agrarias (UNCuyo; Mendoza, Argentina). Se seleccionadas plantas uniformes  
66 por su volumen de copa y carga frutal de la cv Modesto, implantadas a 4 m entre hileras

67 y a 2,5 m entre plantas (1000 árboles/ha), y conducidas en vaso con ejes de  
68 prolongación. En el monte frutal se realizaron las labores culturales necesarias para una  
69 producción comercial de frutas, que incluyeron riego por surco, fertilización, control de  
70 malezas, plagas y enfermedades.

71 Hicimos 5 cosechas para acompañar el desarrollo de la madurez del damasco:  
72 M1(25/11); M2(28/11); M3(02/12); M4(09/12) e M5(11/12). En cada extracción se  
73 analizaron, en cada fruto, los siguientes parámetros de madurez y calidad: color del  
74 fondo, contenido de sólidos solubles (CSS), firmeza de pulpa (FP) y acidez titulable  
75 (AT); y los parámetros del calibre: peso, diámetro ecuatorial sutural (DES).

76 Se cosecharon cuatro frutos, escogidos al azar, de los distintos puntos cardinales, de la  
77 parte media, de cinco plantas. En total se midieron veinte frutos. El peso se determinó  
78 con una balanza CS 2000 (Ohaus Compact Scales); el DES con un calibre (Measy  
79 2000); el color de fondo por comparación con la Tabla de colores de CTIFL, desde 1  
80 (gama de los verdes) hasta 9 (gama de los amarillo-anaranjados), la firmeza de pulpa  
81 (FP) con penetrometro manual tipo FT327.

82 En cuatro sub-muestras de cinco frutos se determinó el contenido de sólidos solubles  
83 (CSS) medido con refractómetro ATAGO ATCl de temperatura autocompensada, y la  
84 acidez titulable (AT) mediante la titulación con NaOH 0,1N hasta pH 8,2 y se expresó  
85 como ácido málico. Se calculó la relación CSS/AT. Para cada variable se calculó la  
86 correlación con el tiempo por el método de mínimos cuadrados.

87

## 88 **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

89 En la Figura 1 es posible notar que hubo un crecimiento linear del DES y peso de los  
90 frutos de damasco cv Modesto hasta llegar a la última ultima cosecha. Cuándo se  
91 cosechó en M5 el peso medio de los frutos era de 58,83 g y el diámetro ecuatorial  
92 sutural era de 51,07 mm, estos datos confirman que el fruto de la cultivar es de tamaño  
93 mediano a grande de acuerdo con el Informativo de Variedades de Damasco (3).

94 Durante la maduración es posible notar que la firmeza de pulpa disminuye Figura 2, Se  
95 ha referido que los frutos que tengan una firmeza de pulpa de 0,9 – 1,36 kgf de presión  
96 se consideran "listos para el consumo" (6), sin embargo en Francia (CEMAGREF) (4)  
97 se sostiene que una firmeza menor que 3 kgf es buena y debajo de 1 kgf es óptima en  
98 relación a la calidad gustativa. Por lo tanto los valores obtenidos en M4 (2,71 kgf) y en

99 M5 (2,11kgf), permitirían llegar al consumidor con frutos de buena calidad en relación a  
100 la firmeza de pulpa.

101 En la Figura 2 se observa que el color de fondo se modificó notablemente durante la  
102 maduración, por lo tanto el criterio empleado generalmente para cosechar damascos,  
103 basado en este parámetro, puede utilizarse en el cv. Modesto. El valor medio de color  
104 alcanzado en M5: 7,55 indica que los damascos son aptos para el consumo, según lo  
105 referido por otros autores que consideran que a partir de 7 en la escala los frutos están  
106 calificados para el consumo. En M3 con 5,55 en la escala estarían en un estado de  
107 madurez aceptable para ser cosechados en función del color de fondo (7).

108 Es posible notar en la Figura 3 que el contenido de sólidos solubles, con el pasar de los  
109 días fue aumentando hasta la última cosecha. Se recomienda en Francia (CEMAGREF)  
110 (4) que un contenido en azúcares mayor que 11° Brix es bueno y superior a 13° Brix es  
111 óptimo. Aunque en M1 el contenido de sólidos solubles fue 11,40° Brix, para una  
112 óptima calidad gustativa de acuerdo con (CEMAGREF) (4) solo es posible recolectar  
113 desde M3. En M5 con valores medios de 14,55° Brix se alcanzó el valor máximo en el  
114 árbol en las condiciones de este ensayo.

115 El profesor Kader, del Departamento de Pomología de la Universidad de California,  
116 propone como índice de madurez mínimo para una calidad de gustativa aceptable  
117 ('flavour' en inglés, que designa calidad gustativa-olfativa), 10° Brix de índice  
118 refractométrico y 0,8% de AT (4). Con era de esperar a medida que se produjo la  
119 evolución de la madurez, la AT fue la mayor aceptación, según Kader por parte del  
120 consumidor se logra con fruta de alto contenido de sólidos solubles (CSS) (>10%) y con  
121 una acidez moderada (0.7-1.0%) (6). En la evaluación de la cv. Modesto la acidez en  
122 M5 fue de 1,69. Este valor podría disminuir durante el período de comercialización si la  
123 fruta se dejara a temperatura ambiente, como consecuencia de la respiración. Aunque el  
124 valor obtenido en M5 de AT fue alto, éste puede ser equilibrado por un CSS óptimo.

125 Los frutos del cv. Modesto pueden clasificarse, de acuerdo a su tamaño medio como  
126 medianos a grandes, cosechados tanto desde M3 hasta M5, reúnen atributos de calidad  
127 demandados por el consumidor: alto CSS, color anaranjado en la madurez y buena  
128 firmeza de pulpa. En relación al parámetro de acidez, los frutos del cv. Modesto  
129 presentan una acidez alta que puede ser compensado con el alto CSS.

130

131

132 **AGRADECIMIENTOS**

133 Agradezco al Programa de Movilidad Académica Regional para los cursos acreditados  
134 por el Sistema de Acreditación de Carreras Universitarias en el MERCOSUR y Estados  
135 Asociados por el intercambio. Agradezco también los profesores de la cátedra de  
136 Fruticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNCuyo por la pasantía, Capes y  
137 gobierno de Argentina por las becas.

138

139 **REFERENCIAS**

140 (1) AZONDANLOU, R.; DARBELLAY, C.; LUISIER, J. L.; VILLETZAZ, J.;  
141 AMADÓ, R. 2003. **Development of a model for quality assessment of tomatoes and**  
142 **apricots**. Lebensm. Wiss. Technol. 36: 223-233.

143 (2) BAILEY, C. H. Y HOUGH, L. F. (1975) Apricots. En: Jannick, J. y Moore, J N.  
144 (Editores). **Advances in Fruit Breeding**. Purdue University Press: Lafayette, Indiana,  
145 Estados Unidos. Pp 367 – 383.

146 (3) Disponible en: <http://damasco.vtrbandaanca.net/Informativo-16.pdf>. Acceso en el  
147 día 20 de febrero de 2015.

148 (4) Disponible en: [http://oa.upm.es/5378/1/Barreiro\\_16.pdf](http://oa.upm.es/5378/1/Barreiro_16.pdf). Acceso en el día 20 de  
149 febrero de 2015.

150 (5) Disponible en: [http://www.idr.org.ar/wp-content/uploads/2013/08/informe-](http://www.idr.org.ar/wp-content/uploads/2013/08/informe-damasco_final.pdf)  
151 [damasco\\_final.pdf](http://www.idr.org.ar/wp-content/uploads/2013/08/informe-damasco_final.pdf). Acceso en el día 20 de febrero de 2015.

152 (6) Disponible en: <http://postharvest.ucdavis.edu/frutasymelones/Damasco/>. Acceso en  
153 el día 20 de febrero de 2015.

154 (7) Disponible en:  
155 [http://www.vs.ch/navigdata/ds\\_68/m16939/fr/rec\\_qual\\_itineraire\\_lichou.pdf](http://www.vs.ch/navigdata/ds_68/m16939/fr/rec_qual_itineraire_lichou.pdf). Acceso en  
156 el día 20 de febrero de 2015.

157 (8) GOT, N. (1963). **El albaricoquero Mundi-Prensa**: Madrid, España.

158 (9) LICHOU, J.; AUDUBERT, A. 1989. **L'abricotier**. Ctif. Francia. 388 p.

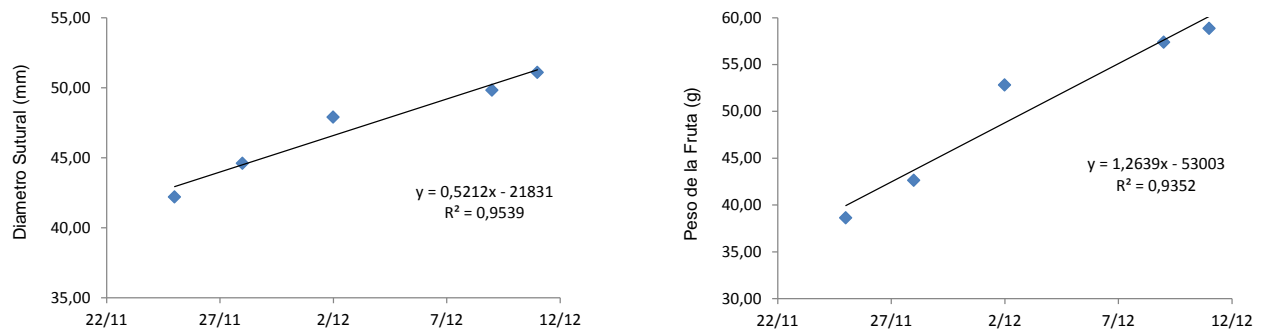
159 (10) ROMOJARO ALMELA, F. 2006. **Fisiologia della maturazione e qualita delle**  
160 **albicocche**. Rivista di Frutticoltura e di Ortoforicoltura. 68(6): 22-24.

161 (11) VALCÁRCEL-RESALT, G.; RUIZ ALTISENT, M.; VALERO, C.; BARREIRO,  
162 P. 1998. **Parámetros de calidad organoléptica en albaricoque**. Fruticultura  
163 profesional n°96. 112-117.

164 (12) VALDÉS, H.; PIZARRO, M.; CAMPOS-VARGAS, R.; INFANTE, R.;  
165 DEFILIPPI, B. G. 2009. **Chilean Journal of Agricultural Research** 69(2): 134-144.

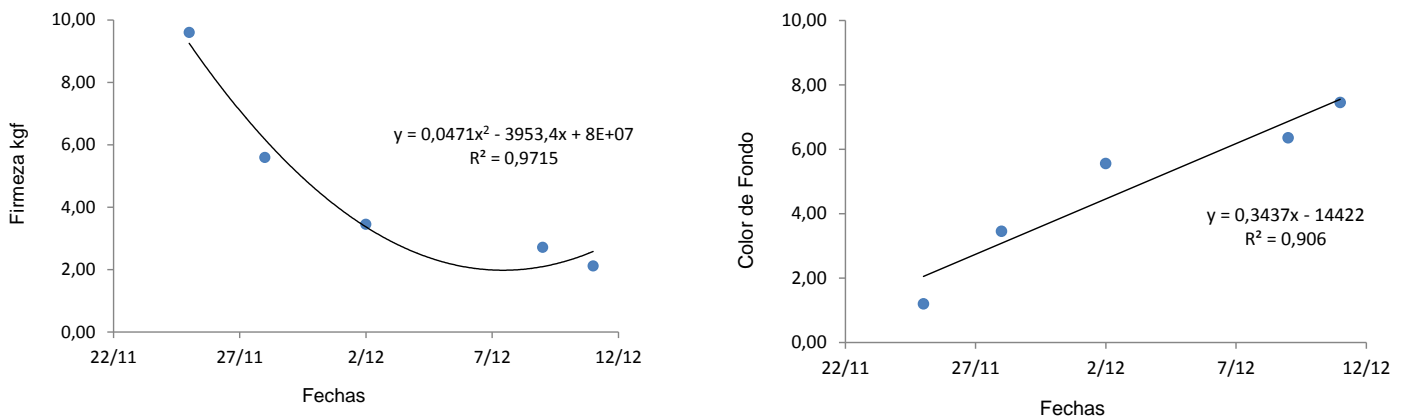
166

167



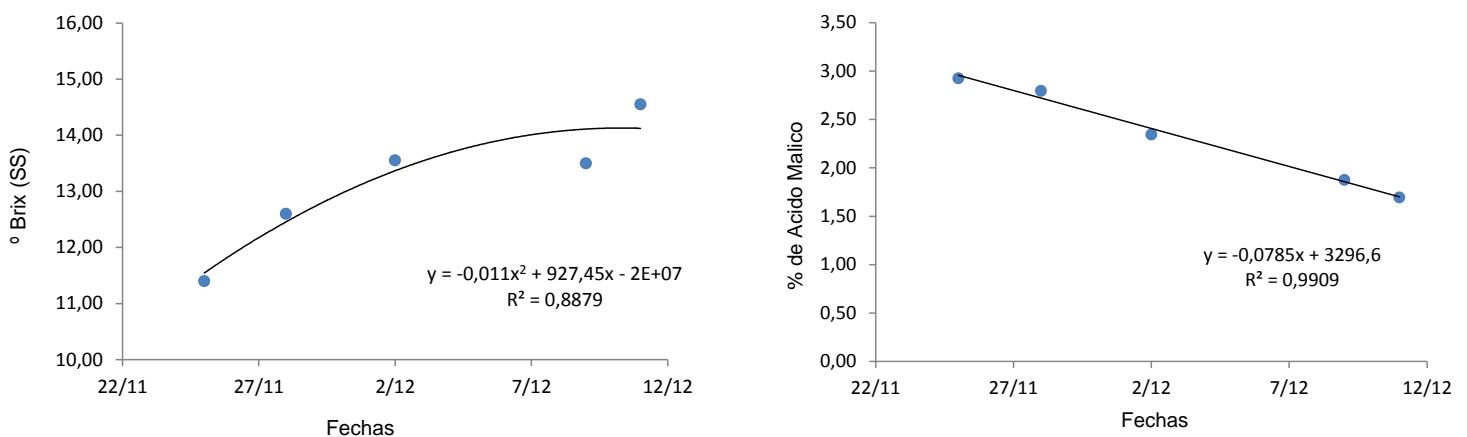
169 **Figura 1:** Diámetro Ecuatorial Sutural (mm) e peso (g) de los frutos de Damascos –  
 170 Evolución del calibre de la cv. Modesto, Finca de la Facultad de Ciencias Agrarias  
 171 (UNCuyo) – Luján de Cuyo, 15 de diciembre de 2014.

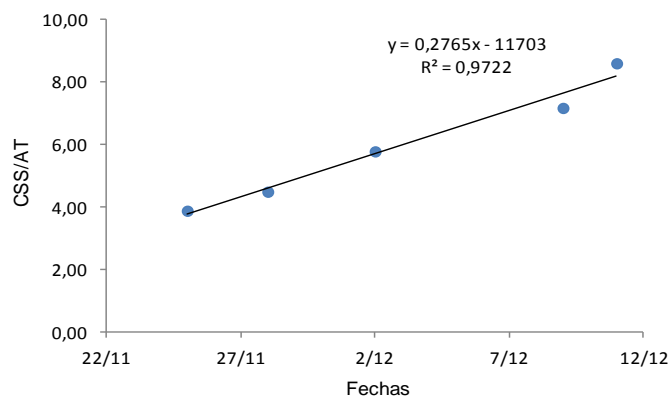
172  
 173



174 **Figura 2:** Firmeza en kgf y Color de Fondo de los frutos de Damascos – Evolución de  
 175 la madurez de cv. Modesto, Finca de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNCuyo) –  
 176 Luján de Cuyo, 15 de diciembre de 2014.

177  
 178  
 179





180 **Figura 3:** Concentración de Sólidos Solubles, Acidez (%), CSS/AT de los frutos de  
181 Damascos – Evolución de la madurez de cv. Modesto, Finca de la Facultad de Ciencias  
182 Agrarias (UNCuyo) – Luján de Cuyo, 15 de diciembre de 2014.