

INFLUENCIA DE ALGUNAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS EN LA ACEPTABILIDAD DEL FRUTO DE PALTO (*Persea americana* Mill.)¹

Influence of some sensory properties on acceptability of avocados
(*Persea americana* Mill.)

Bruno Razeto^{2*}, Fabiola Romero² y Ester Araya²

ABSTRACT

Avocados fruits (*Persea americana* Mill.) of the Hass cultivar and of 15 selections located in two experimental groves in the Metropolitan Region of Chile were submitted to quality analysis. Fourteen fruit per selection were used, picked at onset of blackening in the skin. Oil and dry matter content in the pulp was measured in seven fruit at harvest. The other seven fruit, after a maturation period at 22°C, were submitted to sensory evaluation by a taste panel, consisting of 12 trained tasters. Flesh firmness, texture, sweetness, flavor and visible fiber were evaluated with a descriptive method, while acceptance was determined according to the hedonic scale. Correlation analyses determined that the variables influenced fruit acceptance in the following order: texture ($r = 0.80$), flavor ($r = 0.59$), percentage of oil ($r = 0.34$), percentage of dry matter ($r = 0.31$), firmness ($r = 0.14$), sweetness ($r = -0.12$) and visible fiber ($r = -0.50$). It was concluded that texture was the most valued parameter, even more than flavor and percentage of oil, and visible fiber was the most negative one. These results are preliminary and require additional study to be considered in future studies of avocado cultivar selection.

Key words: avocado selections, taste panel, oil content, texture, flavor, visible fiber.

RESUMEN

Los frutos de palto (*Persea americana* Mill.) de la variedad Hass y de 15 selecciones ubicadas en dos huertos experimentales en la Región Metropolitana, fueron sometidos a análisis de calidad. Se utilizaron 14 frutos por selección, cosechados en el momento en que se inició la coloración negra de la piel. A siete frutos se les midió la concentración de aceite y de materia seca en la pulpa a la cosecha. Los siete frutos restantes, después de un periodo de maduración a 22°C, fueron sometidos a evaluaciones sensoriales en un panel de degustación conformado por 12 evaluadores entrenados. Se evaluó firmeza, textura, dulzor, sabor y fibra visible en la pulpa, mediante un método descriptivo, y aceptabilidad con el método de la escala hedónica. Los análisis de correlación determinaron que las variables influyeron en la aceptabilidad de la palta en el siguiente orden: textura ($r = 0,80$), sabor ($r = 0,59$), porcentaje de aceite ($r = 0,34$), porcentaje de materia seca ($r = 0,31$), firmeza ($r = 0,14$), dulzor ($r = -0,12$) y fibra visible ($r = -0,50$). Se concluyó que la textura fue la variable más apreciada, aún más que el sabor y la concentración de aceite, y la fibra visible fue la variable más negativa. Estos resultados son preliminares y requieren de estudios adicionales para ser considerados en futuros trabajos de selección de variedades de palto.

Palabras clave: selecciones de palto, panel de degustación, contenido de aceite, textura, sabor, fibra visible.

¹ Recepción de originales: 26 de diciembre de 2002.

El presente estudio forma parte del proyecto FONDECYT N°1000960, "Obtención de Nuevas Variedades de Palto y Limón".

² Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Casilla 1004, Santiago, Chile.

E-mail: brazeto@uchile.cl *Autor para correspondencia

INTRODUCCIÓN

Existen opiniones contradictorias respecto de las características que más influyen en la calidad y aceptabilidad de los alimentos. Así por ejemplo, Kader (2002) señaló que, en el caso de la fruta, el sabor es el factor que mayor ponderación debería tener, por sobre aquellos que tradicionalmente han tenido mayor consideración, como son el aspecto y la textura. Anzaldúa-Morales (1994), en cambio, 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. A su vez, define a la textura como la propiedad sensorial de los alimentos, que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación.

En el caso de árboles frutales como el duraznero, el manzano y otros de fruto jugoso y agridulce, la calidad organoléptica es actualmente el parámetro de selección más importante dentro de un proyecto de mejoramiento genético con vista a obtener nuevas variedades. Otras características, incluyendo una elevada productividad, son causa de descarte si la fruta de la potencial variedad no posee suficientes atributos organolépticos (Martinelli *et al.*, 2002). Los factores que influyen en la calidad organoléptica de estos frutos son el dulzor, la acidez, la astringencia y la fragancia (Kader, 2002).

En el palto (*Persea americana* Mill.) cuyo fruto no es dulce, ni ácido, ni aromático, el sabor es considerado como un importante factor de selección. Se menciona que el sabor ligeramente nogado que posee el fruto de las var. Hass y Fuerte, es preferido por sobre los sabores suaves de otras variedades (Bergh y Lahav, 1996; Lahav y Lavi, 2002). Sin embargo, nada se dice respecto de otras variables sensoriales como la textura, la firmeza, el dulzor y la fibra visible de la pulpa. Tampoco existe mayor información en cuanto al efecto de la cantidad de aceite presente en la pulpa, independientemente de la madurez, sobre la degustación de este fruto particular. La alta relación entre porcentaje de aceite y sabor que se

menciona en la literatura (Lee *et al.*, 1983; Brown, 1984; Ranney, 1991) está asociada a la madurez del fruto dentro de una misma variedad, pues un fruto inmaduro tiene una baja concentración de aceite.

El objetivo de la presente investigación fue analizar en qué medida influyen diferentes parámetros organolépticos y la concentración de aceite en la aceptabilidad del fruto de palto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio es parte de un programa de mejoramiento genético iniciado en 1995, mediante la siembra de semillas provenientes de la polinización abierta de las var. Hass y Bacon, y mediante la clonación de árboles de semilla seleccionados en sectores urbanos de la Zona Central de Chile. Cuando los árboles comenzaron a producir frutos el año 2001, se determinó la calidad sensorial y la aceptabilidad del fruto en las 15 selecciones que hasta ese momento se presentaban más promisorias. El estudio se realizó en un árbol de cada selección más dos de la var. Hass, totalizando 17 árboles. Los árboles se encuentran en dos huertos experimentales en la Región Metropolitana, uno en la localidad de Paine (33°47' lat. Sur, 70°39' long. Oeste) y otro en Mallarauco (33°36' lat. Sur, 71° long. Oeste).

En cada árbol se cosecharon 16 frutos cuando presentaban un 50% de color negro en la piel, considerado como el momento en que la palta de piel negra está madura y expresa plenamente sus cualidades organolépticas. Siete de estos frutos se utilizaron para determinar su concentración de aceite y de materia seca (MS) en la pulpa, al momento de la cosecha. Estos análisis se realizaron en una muestra compuesta, de rebanadas sin piel, provenientes de cada uno de los siete frutos por árbol. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Análisis Foliar de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. El porcentaje de aceite se obtuvo mediante extracción en una muestra pulverizada de 3 g de pulpa deshidratada, en la cual se determinó el contenido de agua. Se utilizó el método de Soxhlet (A.O.A.C., 1984) utilizando como solvente éter de petróleo a

60-80°C durante 8 h de calentamiento a reflujo. El porcentaje de MS se obtuvo mediante secado en estufa con circulación de aire a 70°C hasta peso constante (72 h).

Los nueve frutos restantes se colocaron en cámara de maduración a 22°C hasta que alcanzaron su ablandamiento para consumo, el cual fue determinado manualmente en dos frutos indicadores, que luego se descartaron debido al posible efecto del manipuleo sobre sus cualidades.

Los siete frutos, uniformemente blandos, se sometieron a evaluaciones en el Panel de Degustación del Departamento de Agroindustria y Enología de la misma Facultad. Se midió calidad sensorial de la pulpa mediante un método descriptivo con 12 evaluadores entrenados, los cuales utilizaron una pauta no estructurada de 0 a 15 cm. Esta pauta incluyó las siguientes características: fibra visible, dulzor, firmeza, textura y sabor (Araya, 2001). La aceptabilidad se evaluó con el

método de la Escala Hedónica (Pedrero y Pangborn, 1989; Watts *et al.*, 1992), también con una pauta estructurada de 0 a 15 cm.

Se determinó el grado de relación entre variables, mediante el índice de correlación de Pearson, obteniéndose las respectivas ecuaciones de regresión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de las variables analizadas por el panel de degustación. En este cuadro se puede observar que varias de las 15 selecciones analizadas igualaron o superaron a la var. Hass en diferentes cualidades organolépticas. Asimismo, hay varias selecciones que tuvieron una aceptabilidad igual o superior que “Hass”. Sólo dos selecciones no alcanzaron el valor 8,2 considerado como mínimo de aceptabilidad para la palta en este panel de degustación.

Cuadro 1. Puntaje de las variables sensoriales del fruto de palto de 15 selecciones comparadas con la variedad Hass.

Table 1. Scores of the sensorial variables of the 15 avocado selections compared with the Hass cultivar.

Huerto en Alto Jahuel								
	Hass (testigo)	A	B	C	D	E	F	G
Fibra visible ¹	4,6 a	4,2 a	4,1 a	2,4 b	5,6 a	1,7 b	6,7 a	6,3 a
Dulzor ²	6,7 a	6,9 a	6,2 a	6,2 a	6,4 a	5,4 a	5,3 a	6,1 a
Firmeza ³	8,7 a	9,1 a	10,5 b	8,7 a	8,6 a	8,8 a	8,4 a	6,5 b
Textura ⁴	11,1 a	12,2 a	8,8 b	10,5 a	11,4 a	10,8 a	10,5 a	8,1 b
Sabor ⁵	7,8 a	8,6 a	7,9 a	8,0 a	8,2 a	6,9 a	6,8 b	8,3 a
Aceptabilidad ⁶	11,0 a	11,8 b	9,2 a	9,9 a	12,2 b	10,7 a	10,0 a	8,5 b

Huerto en Mallarauco									
	Hass (testigo)	H	I	J	K	L	M	N	O
Fibra visible ¹	4,6 a	4,9 a	4,0 a	4,4 a	5,1 a	3,7 a	9,3 b	5,2 a	6,3 b
Dulzor ²	6,7 a	6,9 b	6,0 a	6,5 b	6,7 b	6,3 b	7,6 b	6,1 a	5,6 a
Firmeza ³	8,7 a	7,9 a	8,1 a	7,2 b	6,3 b	8,8 a	8,1 a	8,5 a	7,4 a
Textura ⁴	11,1 a	10,7 a	12,4 a	9,9 b	7,5 b	9,9 b	8,6 b	8,7 b	8,0 b
Sabor ⁵	7,8 a	8,1 a	8,2 a	8,3 a	8,0 a	7,9 a	6,8 b	7,8 a	6,2 b
Aceptabilidad ⁶	11,0 a	11,0 b	12,4 a	11,5 a	10,9 b	10,0 b	8,1 b	9,2 b	7,9 b

Promedios en cada línea seguidos de la misma letra, no difieren significativamente (test de Student, 5%).
¹ Se estima como máximo aceptable 7,5.
² Se estima como máximo aceptable 7,5.
³ Se estima como adecuado 7,5.
⁴ Se estima como mínimo aceptable 8,2.
⁵ Se estima como adecuado 7,5.
⁶ Se estima como mínimo aceptable 8,2.

En relación al porcentaje de aceite y de MS en la pulpa al momento de la cosecha, en el Cuadro 2 se puede observar que sólo dos selecciones superaron a la var. Hass.

Por otra parte, como se aprecia en el Cuadro 3, entre las variables analizadas por el panel de degustación, la textura de la pulpa es el factor más positivamente relacionado con la aceptabilidad de la palta ($r = 0,80$) (Figura 1). El sabor también influyó significativamente en la aceptabilidad, pero con una incidencia menor ($r = 0,59$) (Figura 2), mientras que la firmeza y el dulzor tuvieron baja incidencia. Este resultado confirmó, al menos con la palta, la importancia que Anzaldúa-Morales (1994) asignó a la textura como factor de aceptabilidad de los alimentos en general.

La fibra visible fue el único factor que influyó negativamente en la aceptación del producto ($r = -0,50$) (Figura 3), aún considerando que los frutos analizados poseían una escasa cantidad de ella.

Por su parte, si bien el panel asoció el porcentaje de aceite con el sabor ($r = 0,63$) (Figura 4), no alcanzó una alta relación con la aceptabilidad ($r = 0,34$). Esto se podría explicar por el hecho que la textura influyó más que el sabor en la aceptación del producto.

Finalmente, el porcentaje de MS de la pulpa presentó una relación muy similar ($r = 0,31$) al porcentaje de aceite. Al determinar el grado de asociación entre estas dos variables, se encontró un $r = 0,78$ (Figura 5), lo cual extiende a la palta en general, la reconocida relación que existe entre el porcentaje de aceite y el porcentaje de MS a medida que el fruto de una determinada variedad va madurando en el árbol (Lee *et al.*, 1983; Brown, 1984; Ranney, 1991). Lo novedoso en este caso, es que dicha relación se encontró en un elevado número de selecciones, cosechadas con una madurez similar, pero con distintas concentraciones de aceite. El porcentaje de MS de la pulpa, al ser un parámetro rápido y económico de medir, po-

dría sustituir a la extracción de aceite en el análisis del fruto en programas de selección de variedades de palto. Sin embargo, su empleo está sujeto a investigación en un mayor número de variedades y en diferentes condiciones edafoclimáticas.

Cuadro 2. Concentración de aceite y materia seca en la pulpa a la cosecha en 15 selecciones de palto.

Table 2. Oil and dry matter concentration in the pulp at harvest of 15 avocado selections.

	% Aceite	% Materia seca
Alto Jahuel		
Hass	17,5	30,9
A	14,6	27,4
B	11,8	29,6
C	14,1	22,2
D	8,1	18,6
E	4,8	18,1
F	8,8	22,0
G	16,6	26,3
Mallarauco		
Hass	17,7	29,4
H	16,0	25,2
I	19,5	30,7
J	22,1	27,6
K	13,4	28,8
L	15,8	25,0
M	9,4	21,7
N	14,4	25,4
O	10,7	21,9

Cuadro 3. Relación entre la aceptabilidad y otras variables del fruto de palto.

Table 3. Relation between acceptability and other variables of avocados.

Variable	Coefficiente de correlación (r) con aceptabilidad
Fibra visible	-0,50
Dulzor	-0,12
Firmeza	0,14
Sabor	0,59
Textura	0,80
Aceite, %	0,34
Materia seca, %	0,31

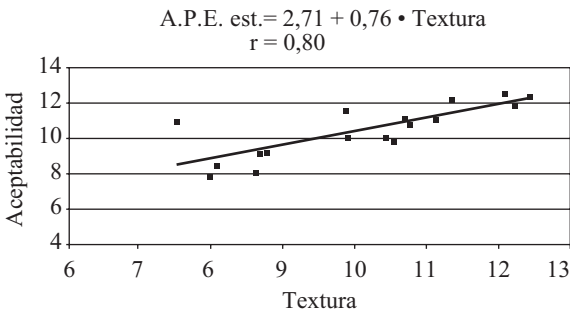


Figura 1. Aceptabilidad del fruto de palto por el panel de degustación en función de la textura de la pulpa.
Figure 1. Acceptability of avocados by the taste panel as a function of pulp texture.

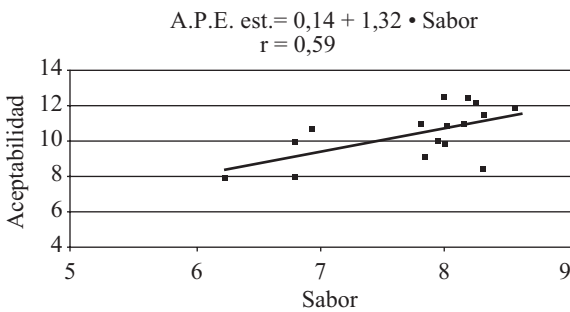


Figura 2. Aceptabilidad del fruto de palto por el panel de degustación, en función del sabor de la pulpa.
Figure 2. Acceptability of avocados by the taste panel as a function of pulp flavor.

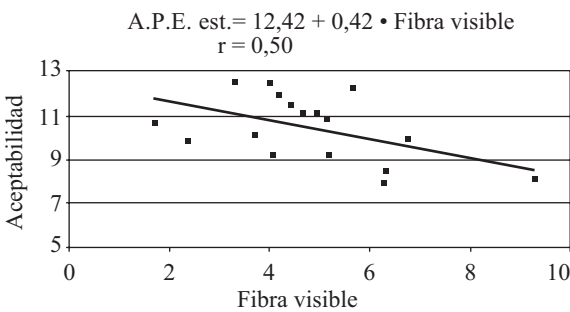


Figura 3. Aceptabilidad del fruto de palto por el panel de degustación, en función de la fibra visible de la pulpa.
Figure 3. Acceptability of avocados by the taste panel as a function of visible fiber in the pulp.

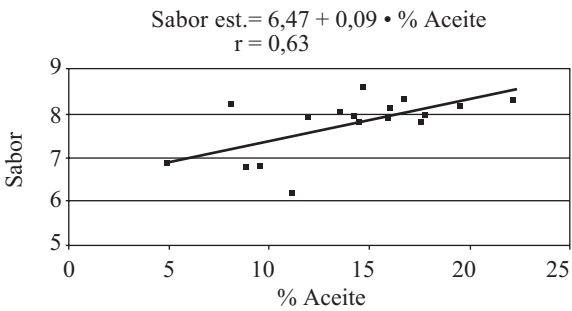


Figura 4. Sabor de la pulpa del fruto de palto, en función del porcentaje de aceite.
Figure 4. Pulp flavor of avocados as a function of oil percentage.

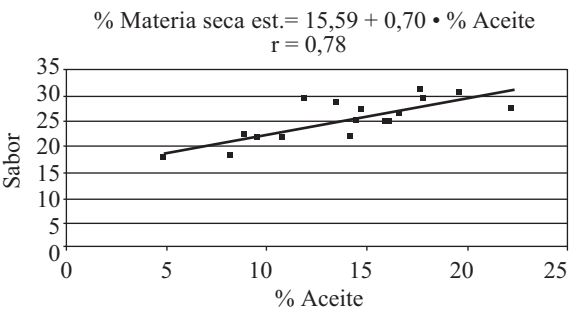


Figura 5. Porcentaje de materia seca del fruto de palto en función del porcentaje de aceite, base peso fresco.
Figure 5. Dry matter percentage of the flesh in avocados as a function of oil percentage, fresh weight basis.

CONCLUSIONES

La aceptabilidad de la palta determinada por un panel de degustación estuvo alta y positivamente relacionada con la textura de la pulpa, incluso más que con el sabor y el contenido de aceite. La fibra visible, en cambio, fue la variable más negativa.

Ello señalaría a la textura y a la fibra visible (incluso cuando está presente en pequeña cantidad) como variables importantes de considerar en trabajos de selección de nuevas variedades de palto. Estas variables no aparecen en la literatura entre aquellas que se analizan rutinariamente en los programas de mejoramiento genético en esta especie frutal. Sin embargo, los resultados son aún de carácter preliminar y requieren de estudios adicionales.

LITERATURA CITADA

- A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis. 1141 p. 14th. ed. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC, USA.
- Anzaldúa-Morales, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. 198 p. Edit. ACRIBIA, Zaragoza, España.
- Araya, E. 2001. Evaluación sensorial de los alimentos. 73 p. Guía de laboratorio. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago, Chile.
- Bergh, B., and E. Lahav. 1996. Avocados. p. 113-116. *In* Janick, J. and Moore, J. (eds.). Fruit breeding. Tree and tropical fruits. Vol. 1. John Wiley and Sons, New York, USA.
- Brown, B. 1984. Market maturity indices and sensory properties of avocados grown in Queensland. *Food Technology in Australia* 37:474-476.
- Kader, A. 2002. Potential for improving quality and extending postharvest life of stone fruits by genetic manipulation. p. 58-60. 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 de 2002. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Lahav, E., and U. Lavi. 2002. Genetics and classical breeding. p. 39-69. *In* Whitley, A., Schaffer, B. and Wolstenholme, B. (eds.). The avocado. Botany, production and uses. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Lee, S., R. Young, P. Schiffman, and C. Coggins. 1983. Maturity studies of avocado fruit based on picking dates and dry weight. *Am. Soc. Hortic. Sci.* 108:390-394.
- Martinelli, A., M. Leis, F. Tagliani, and G. Castagnoli. 2002. A private breeding program: progress and problems. p. 84-86. 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 de 2002. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Pedrero, D., y R. Pangborn. 1989. Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos analíticos. 251 p. Ed. Alambra Mexicana, México.
- Ranney, C. 1991. Relationship between physiological maturity and percent dry matter of avocados. *California Avocado Society Yearbook* 75:71-85.
- Watts, B., G. Ylimaki, L. Jeffery, y L. Elías. 1992. Métodos básicos para la evaluación de alimentos. 171 p. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá.