



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE AGRONOMÍA

MEMORIA DE TÍTULO

**CARACTERIZACIÓN DE 15 SELECCIONES
DE PALTO (*Persea americana* Mill.)**

FABIOLA ANTONIETA ROMERO VALDÉS

SANTIAGO - CHILE

2003

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen	
Palabras claves	
“Summary”	
Key words	
1.- Introducción	1
2.- Revisión bibliográfica	3
La variedad Hass y el mejoramiento genético del palto	3
3.- Materiales y Método	10
Materiales	10
Método	11
Caracterización del árbol	11
Caracterización de la flor	12
Caracterización y calidad del fruto a cosecha	14
Caracterización y calidad del fruto a madurez de consumo	18
Evaluación sensorial	21
Diseño experimental y análisis estadístico	22
4.- Resultados y discusión	23
Caracterización del árbol	23
Caracterización de la flor	26
Caracterización y calidad del fruto a cosecha	28
Caracterización y calidad del fruto a madurez de consumo	33
Color de la pulpa	37
Color de la piel	38
Concentración de aceite y materia seca en la pulpa	40
Evaluación sensorial	43
Relaciones entre variables	47

5.- Conclusiones	52
6.- Literatura citada	54
7.- Anexo 1	
8.- Anexo 2	
9.- Apéndice I	
10.- Fichas pomológicas	

RESUMEN

En esta investigación, se caracterizó el árbol y el fruto de 15 selecciones de palto dentro de un proyecto destinado a la obtención de nuevas variedades en esta especie frutal. Ocho de estas selecciones provienen de árboles promisorios ubicados en sectores urbanos de la Zona Central de Chile, los cuales fueron clonados, reinjertándolos en octubre de 1998 sobre árboles de la variedad Zutano de tres años, en un huerto comercial. Las siete selecciones restantes, corresponden a árboles provenientes de la siembra de semillas de las variedades Hass y Bacon, procedentes de una supuesta hibridación mutua entre ambas variedades. Estos árboles corresponden a aquellos más sobresalientes, en un huerto experimental conformado por 300 árboles del origen señalado, plantados en septiembre de 1995. En ambos huertos se cuenta con árboles testigo de la variedad Hass. La caracterización se realizó en la temporada 2001 – 2002, en un árbol por selección, utilizando principalmente el Instructivo para la Conducción de Pruebas de Diferenciación, Homogeneidad y Estabilidad (año 1985) de la Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas (UPOV). Adicionalmente, se realizó un estudio de la calidad organoléptica del fruto con un panel de degustación, dando como resultado, que la textura de la pulpa es la característica más importante (aún más que el sabor y la concentración de aceite) y la fibra visible, la más negativa.

Los resultados de la presente investigación, permiten concluir que tres o cuatro de las selecciones analizadas presentan características meritorias como para convertirse, eventualmente, en nuevas variedades. Sin embargo, previamente será necesario probarlas en una mayor diversidad de condiciones edafoclimáticas, y determinar el comportamiento de la fruta en postcosecha y su aptitud agroindustrial.

Palabras claves: Palto

Selecciones

Árbol

Flor

Fruto

Evaluación sensorial

SUMMARY

Avocado tree and fruit of 15 selections were characterized as part of a project to obtain new cultivars of this fruit species. Eight of these selections came from promising trees located in urban sectors of the central zone of Chile, which were clonally propagated, topworking them in October 1998 on three-year-old "Zutano" trees in a commercial orchard. The seven remaining selections were trees from "Hass" and "Bacon" seedling rootstocks, resulting from an apparent mutual hybridization between these cultivars. These trees correspond to the most outstanding ones in an experimental orchard made up of 300 trees of the indicated origin, planted in September 1995. In both orchards there are control trees of the "Hass" cultivar. The characterization was carried out in the 2001-2002 season in one tree per selection using, mainly, the Regulation for Differentiation, Homogeneity and Stability Tests (year 1985) of the Internacional Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV). In addition, the organoleptic quality of the fruit was studied by means of a taste panel which indicated that pulp texture is the most important characteristic (even more than flavor and oil concentration), and visible fiber, the most negative one.

Based on the results of this research it can be concluded that three or four of the analyzed selections present meritorious characteristics so as eventually become new cultivars. However, it will be necessary to previously test them in a greater diversity of edaphic and climatic conditions, and to determine the fruit behavior at postharvest and its agroindustrial fitness.

Key words: Avocado

Selections

Tree

Flower

Fruit

Sensory evaluation

INTRODUCCIÓN

El palto (*Persea americana* Mill.) constituye una de las principales especies frutales en Chile, con alrededor de 22.000 hectáreas (ODEPA, 2001). Esta cifra sitúa a Chile entre los cinco principales productores de palta en el mundo.

El fruto de esta especie tiene un elevado valor, tanto monetario como alimenticio, destacando sus cualidades organolépticas (Razeto, 1999).

El mercado nacional e internacional, prefiere las variedades de fruto negro, en especial “Hass”, que prácticamente es la única que se planta en los últimos años.

La variedad Hass presenta un fruto de características extraordinarias, con excelente calidad, sabor y conservación en postcosecha. Sin embargo, su árbol adolece de varios defectos, desde el punto de vista agronómico: gran tamaño, crecimiento expandido, susceptibilidad a heladas y hábito de producción alternada. Esto impide la plantación en alta densidad y no asegura una alta producción de fruta año tras año.

En la actualidad y desde hace bastantes años, en diversos centros de investigación en el mundo, existe una constante búsqueda de nuevas variedades, que de alguna forma den solución a estos defectos. Las investigaciones apuntan a desarrollar variedades “tipo Hass”, pero con un árbol de mejores características agronómicas o fruta de maduración en distinta época.

No obstante existir intensos programas de mejoramiento genético del palto en diferentes países, aún no se ha logrado obtener una variedad que supere en productividad y calidad de fruta a la “Hass”.

En la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, con el auspicio de FONDECYT, también se desarrolla un proyecto de mejoramiento genético del palto. Este proyecto, iniciado el año 1995, tiene por objetivo, precisamente obtener una variedad de excelencia, con las características antes señaladas. Este objetivo se enfrentó por dos vías: hibridación de la variedad Hass con la variedad Bacon y selección de árboles ya en producción, provenientes de semilla. Estos árboles se encuentran en producción en dos huertos experimentales.

Los objetivos de la investigación en esta Memoria fueron:

- Caracterizar el árbol, la flor y el fruto de las selecciones, que hasta el momento se han presentado más promisorias en este proyecto, empleando las normas de la Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas (UPOV) y observaciones adicionales.

- Determinar la calidad sensorial y aceptabilidad del fruto de estas selecciones.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La variedad Hass y el mejoramiento genético del palto

Actualmente, “Hass” es la principal variedad de palto en Chile y en el mundo. Gran parte del fuerte incremento en plantaciones con esta variedad se debe a la importancia comercial que hoy día tiene en los mercados mundiales de palta, en los cuales se comercializa mayoritariamente en estado fresco (Cautín, 1996). La amplia aceptación de “Hass” en casi todos los mercados, ha fortalecido la demanda por frutos de piel negra y rugosa en relación con los de cáscara verde y lisa. La preferencia por paltas negras ha cambiado drásticamente las prioridades para el mejoramiento genético del palto (Ortúzar, 1996).

La variedad Hass tiene su origen en La Habra, Heights, California. Fue seleccionada por Rudolph G. Hass, de una semilla establecida al principio de los 1920s, siendo patentada en 1935. Barrientos-Priego y López-López (2000), sostienen que los progenitores de “Hass” son desconocidos, pero más cercanos a la raza guatemalteca. Se piensa que proviene de la antigua variedad Lyon, con fruto de características similares a “Hass”.

Por otro lado, Bergh y Ellstrand, citado por Barrientos-Priego *et al.*, (2000), indican que “Hass” proviene de la combinación de dos razas de palto, contando con un 10-15% de genes de la raza mexicana y el resto de la raza guatemalteca.

Álvarez de la Peña (1981), describe al fruto de la variedad Hass de tamaño medio, de 200-300 g de peso, forma oval- piriforme, piel gruesa, rugosa, que se pela con facilidad, al madurar cambia su color verde a violáceo oscuro.

Abascal (1992), también lo describe como un fruto de excelente calidad, su pulpa tiene

baja cantidad de fibra, contenido de aceite entre 18-24%. La semilla es de pequeño tamaño, de forma esférica y adherida a la pulpa. Presenta además una excelente condición de almacenamiento.

A pesar de tener un fruto con características extraordinarias, el árbol de "Hass" adolece de varios defectos agronómicos: gran tamaño, susceptibilidad a heladas y hábito de producción alternada. Por otro lado, no cubre todo el año con fruta (Razeto, 1996). Otro factor limitante de la producción es su alta tasa de frutos de bajo calibre (Zilkah *et al.*, 1998).

Por lo tanto, preocupa el hecho de hacer gravitar toda la actividad del rubro en una sola variedad. La carencia de variedades alternativas a "Hass", es un problema potencial del cultivo del palto. Esto marca la necesidad de contar con variedades de calidad y productividad semejante o superior a la "Hass" (Rogel-Castellanos, 1997).

La gran mayoría de las variedades frutales que se cultivan en el mundo se han obtenido por medio de dos procedimientos: la hibridación y la selección de mutaciones. En el caso del palto, la mayor parte de las variedades en uso corresponde a híbridos naturales, seleccionados por presentar características de producción y calidad de fruta (Álvarez de la Peña, 1981; Abascal, 1992).

Se está investigando el empleo de procedimientos biotecnológicos con el fin de facilitar y especialmente agilizar los procesos involucrados en la obtención de variedades, que en el caso de esta especie frutal es relativamente lento y prolongado. Por ejemplo, el cultivo in vitro de embriones o de meristemas; isoenzimas para identificar híbridos en los estados iniciales de desarrollo de las plantas y transgenia. Sin embargo, estas técnicas no han sido suficientemente desarrolladas aún en esta especie frutal.

Objetivos del Mejoramiento Genético en Palto

En general se busca una alta calidad de fruta, con larga vida de postcosecha, con un árbol más compacto, altos rendimientos.

Características del fruto. El tamaño óptimo para la mayoría de los mercados es alrededor de 250 – 350 g. Mercados más sofisticados no aceptan fruta fuera del rango 170 – 400 g (Lahav y Lavi, 2002). Otras características deseables son las siguientes:

- Forma: las formas más deseables de fruto son ovoide y piriforme.
- Piel: usualmente son preferidas las pieles con facilidad de pelado como el tipo “Fuerte” o la piel media a gruesa como la de “Hass”, pues una piel gruesa favorece la postcosecha.
- Color de piel: las preferencias de color varían con el mercado y el tiempo. Últimamente la variedad dominante en los mercados es “Hass” de piel negra. La fruta de piel verde y la que tiene una mezcla entre verde y púrpura son menos atractivas (Lahav y Lavi, 2002).
- Es deseable la resistencia genética a enfermedades de postcosecha.
- Tamaño de la semilla: una semilla relativamente pequeña y adherida a la cavidad son atributos deseables en muchas líneas guatemaltecas.
- Maduración: referido a extender la disponibilidad de este fruto a través del año.
- Bajo contenido de fibras vasculares, que en la mayoría de las variedades tienden a hacerse más prominentes al avanzar la madurez.
- Sabor: dependiendo del mercado, un ligero sabor a nuez tostada de “Hass” y “Fuerte” es generalmente preferido sobre otros sabores insípidos (Lahav y Lavi, 2002).

Características del árbol. Las características más importantes son un alto rendimiento y precocidad, además de:

- Árboles no vigorosos.
- Resistencia a heladas.

- Constante producción año tras año.
- Arquitectura: formas erectas son consideradas deseables. Árboles enanos o semi-enanos y además erectos son considerados como el árbol ideal (Bergh y Lahav, 1996; Lahav y Lavi, 2002).

En la actualidad existen programas de mejoramiento genético del palto en diferentes países. Todos estos programas persiguen la obtención de nuevas variedades mejoradas a través de la selección de plantas propagadas por semillas provenientes de árboles de variedades conocidas, principalmente “Hass”. En algunos casos, las semillas provienen de la hibridación dirigida de variedades comerciales, la cual es lograda mediante polinización efectuada por abejas que transportan el polen de una variedad a otra. El hábito de floración del palto y la estructura de sus flores hacen prácticamente imposible la hibridación o cruzamiento manual. En estos programas de mejoramiento varietal, comúnmente se siembran entre 150 y 300 semillas procedentes de cada cruzamiento (Sánchez y De la Cruz, 1992).

Entre estos programas se encuentran los de California (E.U.A.), México, Israel, Sudáfrica y Chile, siendo el primero el más antiguo y los dos últimos los programas más recientes.

Programa de Mejoramiento Genético de la Universidad de California, Riverside

Este programa comenzó en los años treinta. En los 1980s se liberaron tres variedades de piel verde: “Whitsell”, “Esther” y “Gwen” (Bergh and Whitsell, 1982) y al parecer sólo “Gwen” ha sido aceptada en California y en otros países. En 1990 se desarrollaron variedades de piel negra que tienen posibilidades para mantenerse comercialmente: “Lamb Hass” y “Sirprize”. Otras variedades experimentales son: “Gem”, “BL667”, “BL516” y “Harvest”, esta última con buenas características (Barrientos-Priego *et al.*, 2000).

Programa de Mejoramiento Genético de la Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX, s.c., México

Este es el segundo programa de mejoramiento más antiguo y ha desarrollado variedades de piel verde como: “Colín V-101”, “Aguilar”, “Rincoatl”, “Colín V-33”, entre otras. Además se han obtenido otras selecciones: “29 PME”, “175 PLS”, “137 PLS”, “50 Pme”, “131 PLS”, “30 PS”, “172 PLC”, “287 PLC”, “53 PLC”, “54 PLC” que son de maduración más tardía. La selección 137 PLS resultó de gran interés para la industria procesadora ya que presentó alta producción, semilla pequeña, pulpa de buen sabor y consistencia parecida a “Hass” (Barrientos-Priego *et al.*, 2000).

En la actualidad se tienen dos selecciones de piel negra, derivadas de la variedad Hass: “Fundación II” y “Encinos”, de buenas características. Sin embargo se deben evaluar para determinar su potencial.

Programa de Mejoramiento Genético del Institute for Tropical and Subtropical Crops, Sudáfrica

Iniciado en 1991, ha obtenido la selección “1-14-2” de piel negra similar a “Hass”, pero de fruto más grande (Barrientos-Priego *et al.*, 2000).

Programa de Mejoramiento Genético de Volcani Center, Israel

De este programa se han liberado las siguientes variedades:

“Iriet” (Lahav *et al.*, 1989). Es derivada de “Hass”. El árbol es de tamaño medio, la fruta es piriforme, peso entre 300 a 500 g, de piel negra brillante, buen sabor, semilla pequeña (10-15% del peso total del fruto).

“Adi” (Lahav *et al.*, 1992). Proviene de una probable cruce de “Horshim” con “Hass” y es muy parecida a “Hass”. Fruto ovoide, rugoso, peso entre 180-300 g, semilla pequeña (10% del peso total de la fruta), de piel verde y brillante.

“Gil” (Lahav *et al.*, 1995). Fruto similar a “Hass” en color y sabor, pero con una forma más alargada. Peso 300 g, semilla alargada (16-18% del peso total del fruto).

“Eden” (Lavi *et al.*, 1997). Fruto de forma ovada, pesa entre 250-400 g, la piel de color verde oscuro, brillante, semilla pequeña y redonda (10-15% del peso total del fruto).

Programa de Mejoramiento Genético de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile

La búsqueda de nuevas variedades de palto en Chile, se ha estado llevando a cabo en un proyecto iniciado el año 1995 y que cuenta con el auspicio de FONDECYT. Persigue la obtención de variedades con fruto similar al de “Hass”, pero con un árbol más compacto, menos sujeto a producción alternada o con fecha de cosecha diferente. Después de una intensa campaña publicitaria, se seleccionaron ocho árboles promisorios en sectores urbanos de la Zona Central de Chile (Razeto *et al.*, 1999).

Estos paltos fueron clonados en portainjertos propagados en invernadero y también reinjertando árboles ya establecidos. Estos árboles clonados se encuentran creciendo en número de dos por selección en cuatro huertos experimentales situados en localidades geográficas distintas.

Adicionalmente, se plantó un huerto experimental con 300 árboles provenientes de la hibridación mutua entre las variedades Hass y Bacon. Este cruzamiento aprovecha las características que posee el árbol de "Bacon" tales como árbol erecto, compacto, precoz y tolerante a heladas y las cualidades excepcionales del fruto de "Hass".

Los árboles más promisorios de este programa se destacan, ya sea por las cualidades de su fruto, la época de madurez del mismo, la forma del árbol, su productividad o su tolerancia a heladas. Estos son los árboles que se estudiaron en la presente Memoria.

MATERIALES Y MÉTODO

Materiales

El estudio se realizó en dos huertos experimentales. El primero está ubicado en Mallarauco, Provincia de Melipilla, Región Metropolitana. Cuenta con 300 árboles provenientes de la libre polinización de “Hass” asociada en un huerto con “Bacon”, que es el número de árboles que habitualmente se emplea en trabajos de mejoramiento genético en la hibridación de dos variedades de palto. Estos árboles de semilla, fueron plantados en septiembre de 1995, con una distancia de plantación de 6 x 4 m. Entre estos árboles, hasta el momento hay siete que son promisorios y que presentaron características tales como: árbol erecto, compacto y muy precoz (producción al 4º año, lo que es inusual en árboles sin injertar), además de fruta similar a “Hass”. Estos siete árboles, más uno de igual origen que aquellos señalados en el párrafo siguiente, se caracterizaron en la presente Memoria.

El segundo huerto experimental se encuentra ubicado en la comuna de Paine, Provincia de Maipo, Región Metropolitana. En este huerto se cuenta con árboles reinjertados. Originalmente, estos árboles plantados en octubre de 1995 a 6 x 3 m, correspondían a la variedad Zutano y fueron reinjertados en número de dos por selección en octubre de 1998, quedando “Zutano” como puente. Se reinjertaron con las siete mejores selecciones provenientes de la búsqueda en sectores urbanos de la Zona Central de Chile. En esta Memoria, se caracterizaron estas 15 selecciones, provenientes de ambos huertos experimentales.

En el huerto experimental ubicado en Paine, se contó con un árbol testigo de la variedad Hass, de igual edad y ubicación que las selecciones. En el de Mallarauco se utilizó como testigo un árbol de la variedad Hass, ubicado contiguo al huerto experimental.

Método

La caracterización se efectuó en un árbol por selección, principalmente sobre la base del Instructivo para la Conducción de Pruebas de Diferenciación, Homogeneidad y Estabilidad, perteneciente a la Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas (UPOV), año 1985. Dicho instructivo considera la descripción de 73 características, cada una con rangos o conceptos de evaluación definidos que son necesarios para proteger la propiedad de una nueva variedad. En esta investigación sólo se consideraron las características obligatorias que deben incluirse en la descripción de una variedad, más algunas observaciones que no incluye la norma, pero que se estimaron de interés. Adicionalmente, se realizó un estudio de la calidad organoléptica del fruto.

El trabajo fue realizado en la temporada 2001 – 2002.

Caracterización del árbol

- Forma del árbol, según pauta preestablecida, con las siguientes opciones: cono angosto, cono ancho, cilindro, globo, globo ancho (Figura 1).

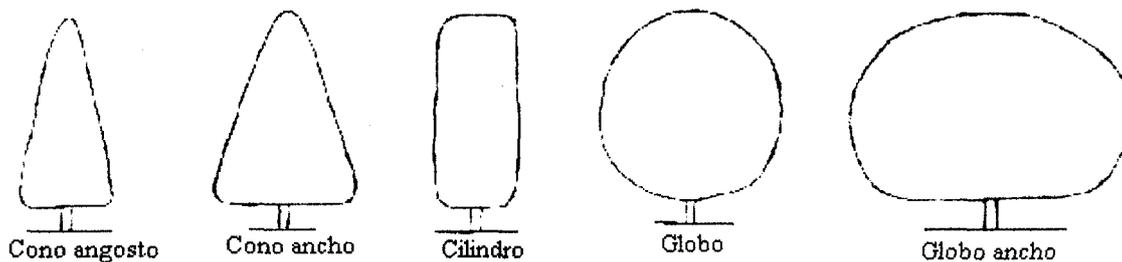


Figura 1. Forma del árbol de palto (Fuente: Ing. Agrónomo, M.S., Bruno Razeto M., Depto. de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile).

Se colectaron 10 hojas por árbol para evaluar las siguientes características:

- largo, ancho y forma de la hoja: mediante regla graduada en centímetros y apreciación visual (Figura 2).

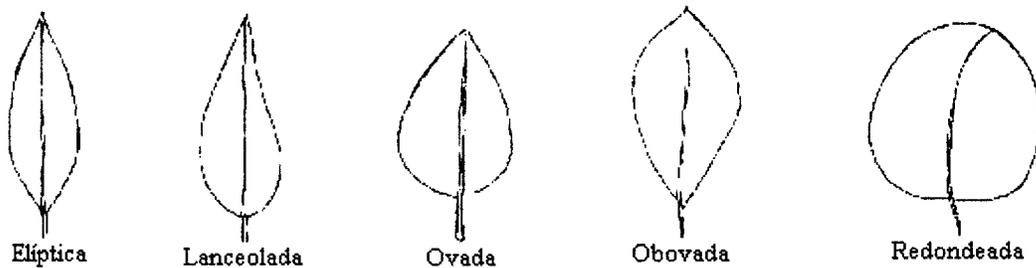


Figura 2. Forma lámina de la hoja (Fuente: Instructivo UPOV, 1985).

- coloración de antocianina de la hoja nueva: se evaluó esta característica por apreciación visual, según pauta preestablecida:

-púrpura tenue

-púrpura intenso

- aroma a anís de la lámina de la hoja: se evaluó a través de percepción sensorial.

-presente

-ausente.

- productividad y carga frutal: se pesó y contó el número de frutos por árbol y se midió el perímetro de tronco con una huincha flexible de plástico, con el fin de obtener el área de sección transversal de tronco.

Caracterización de la flor

Se colectaron 10 panículas por árbol con el objeto de evaluar las siguientes características:

- fecha de inicio y término de la floración.

- cronología de apertura dicogámica de la flor: se determinó mediante observación con lupa manual de 10 aumentos, en las mañanas y tardes de días soleados (Figura 3).

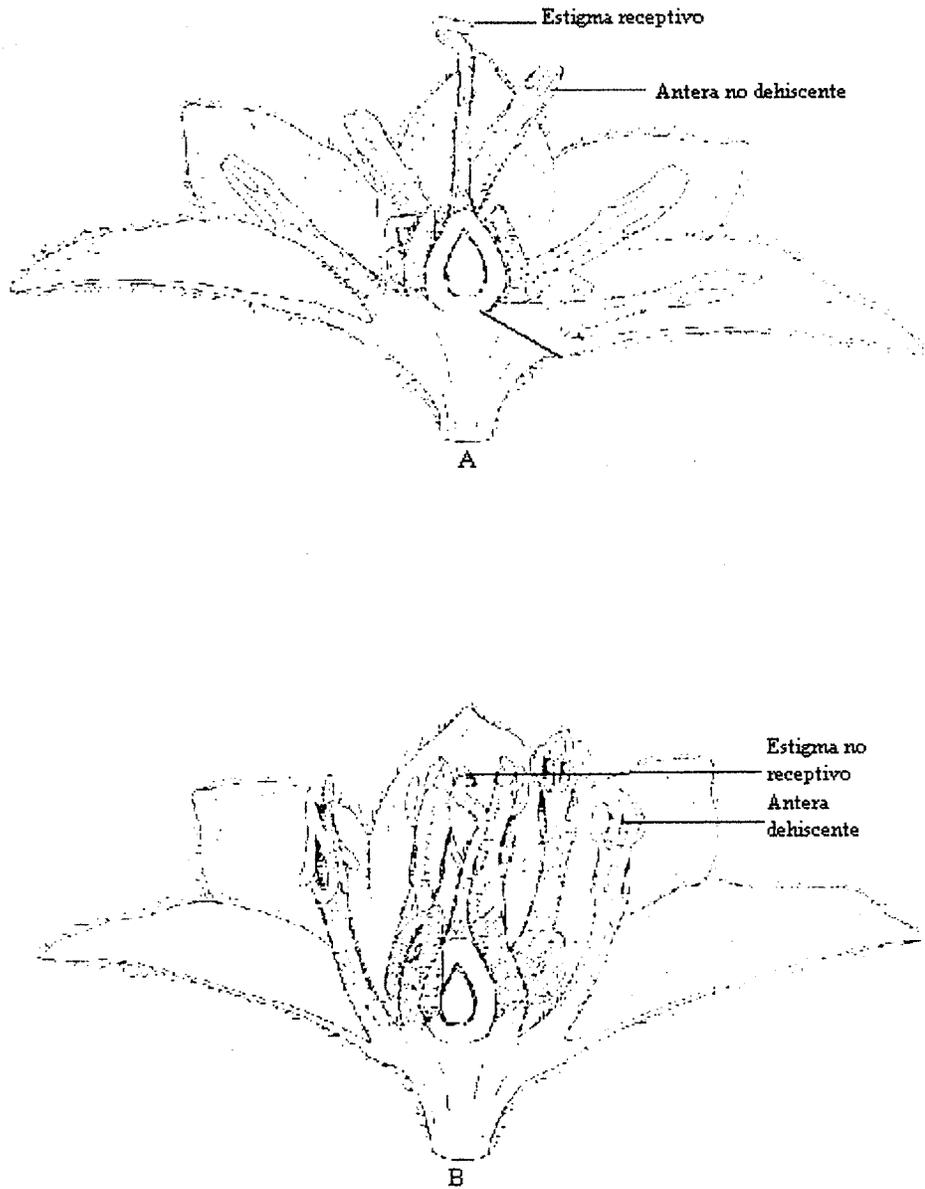


Figura 3. Cronología de la apertura dicogámica de la flor (A: estado femenino, B: estado masculino) (Fuente: Mc Gregor, S. 1976).

- tamaño de la inflorescencia (largo del eje): mediante regla graduada en centímetros. (Figura 4).

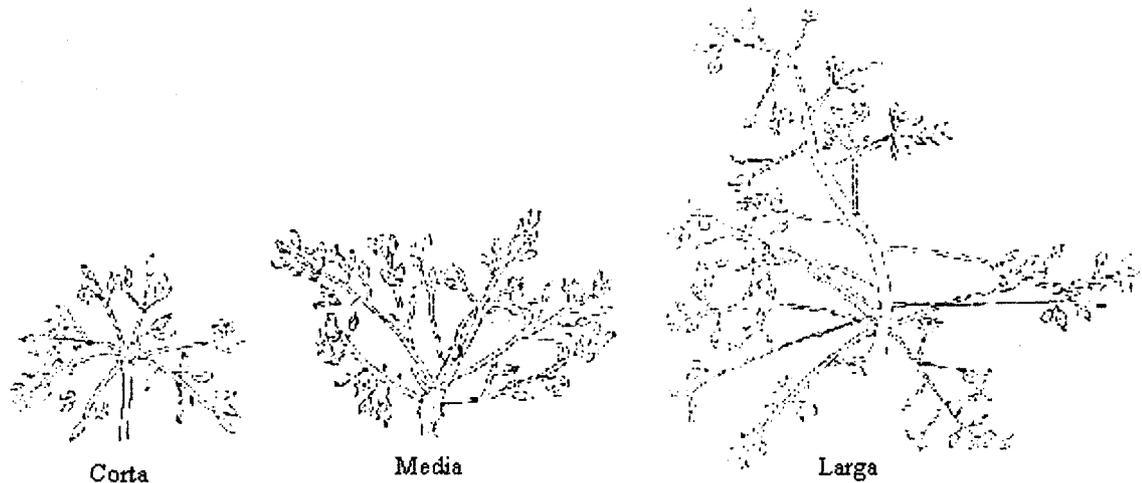


Figura 4. Tamaño de la inflorescencia según el largo del eje (Fuente: Instructivo UPOV, 1985).

- pubescencia de los sépalos de la flor: se midió por apreciación visual, utilizando una lupa manual de 10 aumentos.

-presencia

-ausencia

- densidad de la pubescencia de los sépalos: se midió por apreciación visual, según la siguiente escala:

-escasa

-densa

-media

Caracterización y calidad del fruto a cosecha

Para la caracterización del fruto se colectaron 16 frutos con pedúnculo por árbol. Los frutos se cosecharon cuando en ellos comenzó a aparecer el color negro en la piel. Este es el

momento en que la palta expresa plenamente sus cualidades organolépticas y asegura una buena conservación en postcosecha.

De estos 16 frutos, siete se utilizaron para su caracterización a la cosecha. Los nueve restantes se colocaron en cámara de maduración para su evaluación al ablandamiento.

En cada uno de los siete frutos, al momento de la cosecha se evaluaron las siguientes variables:

- fecha de cosecha.
- forma del fruto: se determinó en la sección longitudinal del fruto, según Figura 5.

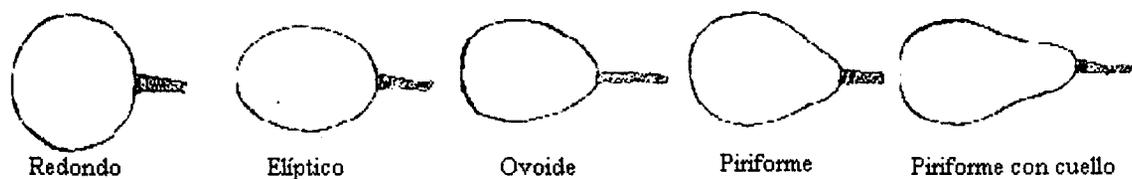


Figura 5. Forma del fruto en sección longitudinal (Fuente: Ing. Agrónomo, M. S., Bruno Razeto M., Depto. de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile).

- peso del fruto: se procedió a pesar cada fruto en una balanza digital.
- relación largo / diámetro del fruto: se midió el largo máximo mediante un pie de metro y el diámetro promedio con calibrómetro de huincha marca “Cranston”.
- largo del pedúnculo y pedicelo: se midió mediante una regla milimetrada.
- posición del pedúnculo; mediante apreciación visual:
 - central
 - oblicuo

- forma del pedicelo, mediante apreciación visual (Figura 6).



Figura 6. Forma del pedicelo (Fuente: Instructivo UPOV, 1985).

- diámetro del pedúnculo y pedicelo: se midió con un pie de metro.
- forma de cabeza de clavo del pedicelo. Se evaluó mediante apreciación visual (Figura 7).



Figura 7. Forma de cabeza de clavo del pedicelo (Fuente: Instructivo UPOV, 1985).

- peso del fruto y de la semilla: se utilizó una balanza digital.
- largo y ancho de semilla: se midió con pie de metro.
- forma de la semilla en sección longitudinal (Figura 8).

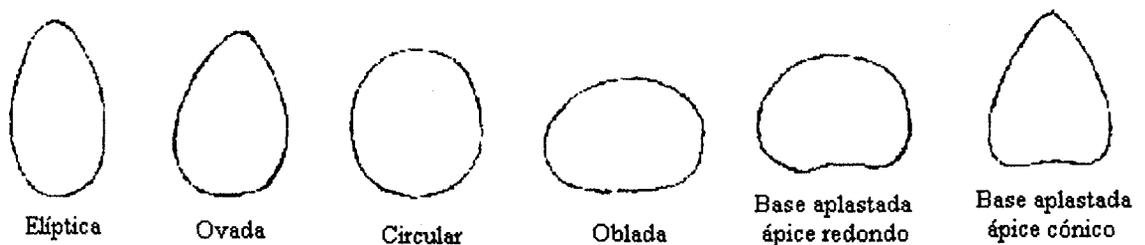


Figura 8. Forma de semilla en sección longitudinal (Fuente: Instructivo UPOV, 1985).

- color principal de la pulpa: según la siguiente escala de apreciación visual:

- crema
- amarillo
- verde pálido

▪ color de pulpa: fue medido en el pericarpio y endocarpio en forma objetiva mediante el uso de un colorímetro triestímulo marca Minolta, modelo CR - 300, con una fuente lumínica D_{65} y un ángulo observador de 0° , utilizando el sistema CIE-LAB. El color se expresó en función de tres parámetros: claridad (L^*) que indica la claridad del color ($0 = \text{negro}$ y $100 = \text{blanco}$); intensidad o saturación (C^*) que indica si un color o tono es más o menos intenso y ángulo del tono (h°) medido en grados y que corresponde a la tonalidad o color propiamente tal (0 ó $360^\circ = \text{rojo}$; $90^\circ = \text{amarillo}$; $180^\circ = \text{verde}$; $270^\circ = \text{azul}$) (Mc Guire, 1992). El instrumento se calibró utilizando el plato estándar de color blanco ($L^* = 97,06$; $C^* = 1,93$; $h^\circ = 88,3^\circ$).

▪ madurez: se determinó la concentración de aceite y el porcentaje de peso seco en la pulpa (A.O.A.C., 1984). El porcentaje de aceite se obtuvo al realizar extracción lipídica a una muestra pulverizada de 3 g de pulpa deshidratada obtenida de la muestra en la cual se determinó el contenido de humedad. El método de extracción utilizado fue Soxhlet, que utilizó como solvente éter de petróleo a $60 - 80^\circ\text{C}$ durante seis horas de calentamiento a reflujo. El porcentaje de aceite se determinó con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Aceite}^{/1} = \frac{\text{EE} * (100 - \% \text{ Humedad})}{\text{gramos de muestra seca}}$$

$\% \text{ Aceite}^{/1}$ = Porcentaje de aceite de la pulpa en base peso de muestra fresca.

EE = Peso del aceite extraído de la muestra seca.

$\% \text{ Humedad}$ = Porcentaje de humedad de la muestra (pulpa).

gramos de muestra seca = gramos de pulpa seca a la que se le extrae el aceite.

El porcentaje de peso seco se obtuvo mediante secado en estufa con circulación forzada de aire a 70°C por 48 horas o hasta peso constante. La diferencia de peso entre la muestra inicial

y deshidratada se expresó en porcentaje peso/peso, según la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de humedad} = \frac{(\text{Peso de muestra húmeda} - \text{Peso muestra seca}) * 100}{\text{Peso muestra húmeda}}$$

$$\text{Porcentaje peso seco} = 100 - \% \text{ Humedad}$$

El análisis de porcentaje de aceite y de peso seco en la pulpa, se realizó en una muestra compuesta de rebanadas provenientes de cada uno de los siete frutos por selección. Este análisis se realizó en el Laboratorio de Análisis Foliar de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

Caracterización y calidad del fruto a madurez de consumo

Los nueve frutos restantes de cada selección se colocaron en una cámara de maduración en el Laboratorio de Semillas del Departamento de Producción Agrícola de la Facultad, a 20 – 22 °C. Los frutos permanecieron en la cámara de maduración hasta que alcanzaron su ablandamiento de consumo, que se determinó al tacto.

Dos de los nueve frutos se dejaron como indicadores del avance del ablandamiento. En los siete frutos restantes, una vez blandos, se evaluaron las siguientes variables:

- número de días transcurridos hasta el ablandamiento.
- color de la piel: se determinó mediante colorímetro triestímulo marca Minolta.
- color principal de la piel: se evaluó mediante la siguiente escala de apreciación visual:

-verde oscuro	-verde amarillento	-púrpura
-verde	-rojo	-negro púrpura

-media

-fuerte

- grosor de la piel del fruto. Se evaluó al tacto y con apreciación visual.

-muy delgada

-gruesa

-delgada

-muy gruesa

-media

- flexibilidad de la piel. Se estimó según la siguiente escala:

-alta

-media

-baja.

- textura de la piel. Se estimó visualmente:

-membranosa

-coriácea

-corchosa

- presencia de fibra visible en la pulpa. Se evaluó visualmente según la siguiente escala:

-sin fibra visible = 0

-mediana presencia de fibra visible = 2

-escasa presencia de fibra visible = 1

-alta presencia de fibra visible = 3

- adherencia de la semilla en la cavidad, en términos de la resistencia que oponía la semilla a ser retirada del fruto:

-suelta

-firme

Evaluación sensorial del fruto

Los siete frutos, por selección, evaluados a madurez de consumo, fueron evaluados sensorialmente con el panel de degustación del Departamento de Agroindustria y Enología de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Se midió calidad sensorial para cada una de las selecciones, a través de un Método Descriptivo con 12 evaluadores entrenados, los cuales utilizaron una pauta no estructurada de 0 a 15 centímetros. Se analizaron las siguientes características: fibra visible, dulzor, firmeza, textura y sabor (Araya, 2001) (Anexo 1).

Además se evaluó aceptabilidad con el Método de la Escala Hedónica (Pedrero y Pangborn, 1989; Watts *et al.*, 1992) con un panel de 24 personas (12 entrenadas y 12 no entrenadas), con una pauta no estructurada de 0 a 15 centímetros, donde indicaron su agrado o desagrado por cada una de las muestras (Anexo 2), lo que permitió conocer y determinar calidad total de consumo.

Fichas pomológicas: Se confeccionaron fichas pomológicas con la descripción del árbol y el fruto de cada selección, acompañadas de una fotografía del árbol y del fruto.

Diseño experimental y Análisis Estadístico

Para los análisis del fruto, calidad sensorial y aceptabilidad del panel de degustación, el diseño experimental empleado fue un modelo completamente aleatorizado. Se consideró como unidad experimental el fruto con siete repeticiones por selección. Se analizó la información determinando promedios, mediana, desviación estándar y coeficiente de variación en cada variable (Apéndice I). Los resultados se evaluaron mediante el Test de Student al 5% para analizar la significancia de cada una de las características. Una vez obtenidos los resultados se hizo un análisis de regresión y correlación entre las variables analizadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del árbol

Las características del árbol de cada selección se presentan en el Cuadro 1.

Forma del árbol. Las selecciones que presentaron forma de globo, al igual que la variedad Hass, fueron B, D, E y L; mientras que las formas más apropiadas para plantaciones en alta densidad (cilindro y cono angosto) se presentaron en las selecciones F, H y O y en las selecciones C, K y M, respectivamente. En tanto, la selección A presentó una forma de árbol entre cilindro y cono angosto.

Productividad. Todas las selecciones ubicadas en Alto Jahuel lograron mayor productividad que “Hass”, siendo la más alta la selección B con $0,34 \text{ Kg/cm}^2$ ASTT. En Mallarauco no se pudo comparar las productividades de las selecciones con la variedad Hass debido a la falta de datos en ésta. Sin embargo, cabe destacar que la productividad más alta fue de $0,41 \text{ Kg/cm}^2$ ASTT (selecciones H e I), en tanto que la menor fue de $0,02 \text{ Kg/cm}^2$ ASTT (selección O).

Lámina de la hoja; forma. Las selecciones sólo presentaron dos tipos de forma: lanceolada y elíptica (ver Figura 2).

Lámina de la hoja; ondulación del margen. En la mayoría de las selecciones se presentó ondulación media, siendo la menos común la ondulación débil.

Lámina de la hoja; forma de la punta. Todas las selecciones presentaron esta característica como “atenuada”.

Lámina de la hoja; aroma a anís. Estuvo presente en las selecciones: G, H, J, K y L; lo cual indicaría que sus orígenes provienen de la raza Mexicana. Por el contrario, en el resto de las selecciones, al igual que en “Hass”, esta característica estuvo ausente.

Hoja nueva; coloración de antocianinas. Esta característica se mostró en todas las selecciones, en sus variantes intensa y tenue. La coloración púrpura intensa es un signo de vigor en esta especie.

Cuadro 1. Caracterización del árbol en 15 selecciones de palto ubicadas en dos localidades.

Alto Jahuel								
Selección	Hass	A	B	C	D	E	F	G
Forma del árbol	Globo	Cilindro- cono angosto	Globo	Cono angosto	Globo	Globo	Cilindro	Cono ancho
Perímetro tronco (cm)	24,8	18,0	29,5	19,8	24,7	21,8	21,9	19,4
Nº total frutos	32	15	87	44	32	16	18	21
Peso total frutos (Kg)	7,2	6,8	23,8	9,9	13,3	7,6	6,1	6,3
Productividad Kg/cm ² ASTT	0,15	0,26	0,34	0,32	0,27	0,20	0,16	0,21
Carga frutal Nº frutos/cm ² ASTT	0,65	0,58	1,25	1,41	0,66	0,42	0,47	0,70
Forma lámina de la hoja	Elíptica	Lanceolada	Lanceolada	Lanceolada	Elíptica	Lanceolada	Elíptica	Lanceolada
Largo y ancho, lámina de la hoja (cm)	17,4	15,9	16,6	13,5	18,1	19,2	19,8	18,6
Ondulación del margen de la lámina	Débil	Fuerte	Media	Media	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Débil
Forma de la punta de la lámina	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada
Aroma a anís en la hoja	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
Coloración de antocianinas en la hoja nueva	Púrpura intenso	Púrpura intenso	Púrpura tenue	Púrpura intenso	Púrpura intenso	Púrpura tenue	Púrpura intenso	Púrpura intenso

(Continúa)

(Continuación cuadro 1)

Mallarauco									
Selección	Hass	H	I	J	K	L	M	N	O
Forma del árbol	Globo	Cilindro	Cono ancho	Cono ancho	Cono angosto	Globo	Cono angosto	Cono ancho	Cilindro
Perímetro tronco (cm)	----	35,0	19,5	48,0	27,5	43,5	36,0	47,0	45,5
Nº total frutos	----	224	47	252	19	39	52	44	18
Peso total frutos (Kg)	----	40,3	12,4	45,8	4,9	12,7	18,1	15,1	4,0
Productividad Kg/cm ² ASTT	----	0,41	0,41	0,25	0,08	0,08	0,16	0,09	0,02
Carga frutal Nº frutos/cm ² ASTT	----	2,30	1,55	1,37	0,32	0,26	0,50	0,25	0,11
Forma lámina de la hoja	Elíptica	Elíptica	Elíptica	Lanceodada	Elíptica	Elíptica-lanceolada	Elíptica	Elíptica	Elíptica
Largo y ancho, lámina de la hoja (cm)	22,1	18,7	19,8	15,7	19,0	17,3	17,9	20,0	15,7
	8,7	8,7	7,6	7,7	7,5	6,7	7,3	8,3	7,4
Ondulación del margen de la lámina	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Forma de la punta de la lámina	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada
Aroma a anís en la hoja	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Coloración de antocianinas en la hoja nueva	Púrpura intenso	Púrpura tenue	Púrpura intenso	Púrpura intenso	Púrpura Intenso	Púrpura tenue	Púrpura intenso	Púrpura tenue	Púrpura tenue

Caracterización de la flor

Las características de la flor se presentan en el Cuadro 2.

Fecha de floración. El inicio de floración en la mayoría de las selecciones se concentró en octubre, en tanto que las más tardías en florecer (C y N) iniciaron su floración el 6 y 21 de noviembre, respectivamente.

En Alto Jahuel la variedad Hass, junto a las selecciones A, E, F y G, fue la que presentó el período de floración más corto. Contrariamente, en Mallarauco, Hass y las selecciones I, L y M fueron aquellas con un período de floración más largo. La diferencia entre ambas localidades obedecería a razones de tipo climático, pues en Alto Jahuel la condición del clima en ese momento es más calurosa y seca que en Mallarauco.

Dicogamia. Aunque las observaciones aún tienen carácter tentativo, siete de las selecciones (B, D, E, G, K, L, M) manifestaron un comportamiento del tipo A, al igual que “Hass”, mientras que el resto de las selecciones (A, C, F, H, I, J, N, O) se comportó como B. Esta característica es muy importante en el proceso de polinización. En toda plantación se aconseja asociar variedades de tipo floral diferente. Las selecciones A, C, F, H, I, J, N y O serían adecuadas como polinizantes para “Hass”.

Tamaño de la inflorescencia; largo del eje. Largo del eje primario; varió entre 1,3 cm (N) y 4,5 cm (B), mientras que “Hass” obtuvo valores de 1,4 cm (Alto Jahuel) y 2,2 cm (Mallarauco). Largo del eje secundario; varió entre 2,4 cm (E) y 11,5 cm (M), mientras que “Hass” obtuvo valores de 4,1 cm (Alto Jahuel) y 7,2 cm (Mallarauco).

Pubescencia de los sépalos. Todas las selecciones presentaron pubescencia.

Densidad de la pubescencia de los sépalos. Varió mayoritariamente entre escasa (igual que “Hass”) y media.

Cuadro 2. Caracterización de la flor en 15 selecciones de palto ubicadas en dos localidades.

Alto Jahuel									
Selección	Hass	A	B	C	D	E	F	G	
Inicio floración	27/10/01	27/10/01	31/10/01	06/11/01	27/10/01	27/10/01	27/10/01	27/10/01	
Término floración	19/11/01	19/11/01	19/11/01	15/11/01	----	20/11/01	19/11/01	20/11/01	
Dicogamia (Grupo)	A	B(t) ¹	A(t)	B	A	A(t)	B(t)	A(t)	
Inflorescencia:									
-largo del eje primario (cm)	1,4	1,8	4,5	4,4	2,4	1,7	2,8	1,4	
-largo del eje secundario (cm)	4,1	8,5	8,8	4,6	11,1	2,4	3,5	2,8	
Pubescencia de los sépalos	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	
Densidad de la pubescencia de los sépalos	Escasa	Media	Media	Escasa	Densa	Media	Media	Densa	
Mallarauco									
Selección	Hass	H	I	J	K	L	M	N	O
Inicio floración	01/10/01	17/10/01	01/10/01	01/10/01	17/10/01	01/10/01	01/10/01	21/11/01	01/10/01
Término floración	25/11/01	29/11/01	14/12/01	21/11/01	27/11/01	12/12/01	12/12/01	28/12/01	28/11/01
Dicogamia (Grupo)	A	B(t)	B(t)	B(t)	A	A(t)	A	B(t)	B(t)
Inflorescencia:									
largo del eje primario (cm)	2,2	2,1	2,3	1,7	2,2	2,1	2,3	1,3	4,1
largo del eje secundario (cm)	7,2	11	7,4	6,1	5,7	5,2	11,5	4,2	7,9
Pubescencia de los sépalos	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Densidad de la pubescencia de los sépalos	Escasa	Media	Media	Escasa	Media	Escasa	Escasa	Densa	Media

/ 1. Simbología usada: (t)= tentativo

Caracterización del fruto

Mediciones a la cosecha

Las características del fruto a la cosecha se presentan en el Cuadro 3.

Fecha de cosecha. Las selecciones mostraron un distinto período de cosecha, variando entre agosto del 2001 y marzo del 2002. Todas se cosecharon con el mismo criterio de cosecha utilizado en “Hass”, esto es al aparecer la primera manifestación de color negro en la piel.

Las selecciones cuya maduración ocurrió más temprano corresponden a: C de Alto Jahuel y H, J, L y M de Mallarauco, cosechadas el día 30 y 31 de agosto de 2001, mientras que la más tardía fue la selección A de Alto Jahuel, cosechada el día 06/03/2002. “Hass”, en la localidad de Mallarauco se cosechó el día 07/11/2001 y en Alto Jahuel el día 05/12/2001; aspecto que es importante de considerar para estas selecciones cuya cosecha cubre un período del año en que “Hass” no está disponible con óptima calidad.

Para el resto de las selecciones, el período de cosecha contempló los meses de septiembre (K, O), octubre (D, F), noviembre (I, N) y diciembre (B, E y G).

Forma del fruto. Cada selección presentó frutos con forma característica. Aquellas que presentaron forma ovoide, similar a “Hass”, fueron: A, E, H, J, L, N y O.

Peso del fruto. En general se obtuvo fruto de mayor tamaño que la variedad Hass. Las selecciones que obtuvieron menor peso fueron: C con 240,2 g y H con 188,9 g de Alto Jahuel y Mallarauco respectivamente, con un peso similar al de “Hass”, considerado como mediano.

Para el resto de las selecciones los pesos oscilaron entre: 219,8 g (selección O) y

482,6 g (selección E). Tales frutos entrarían en la clasificación de “medio a grande”.

Remanente de la superficie estigmática del fruto. Las selecciones E, H, K presentaron esta característica como “levantada”, mientras que para las selecciones J y M se describió como “lisa”. En el resto de las selecciones fue “deprimida”, incluyendo “Hass”.

Color principal de la pulpa. El color que más se repitió fue el amarillo, (selecciones: A, B, C de Alto Jahuel y J, L de Mallarauco). Secundariamente, el color verde pálido a amarillo (selecciones D, G, H, M). Amarillo a verde pálido en la variedad Hass y selecciones E y F de Alto Jahuel.

Posición del pedúnculo. La mayoría de las selecciones, incluyendo “Hass”, presentó esta característica como oblicua. Sólo se determinó central en el caso de las selecciones: H, K, L y O, todas de Mallarauco.

Cabeza de clavo del pedicelo. Mayoritariamente estuvo presente dentro de las selecciones, no así en “Hass” y en las selecciones D, F, H, y M.

Forma del pedicelo. En la mayoría de las selecciones se presentó la forma cilíndrica, incluyendo la variedad Hass. Sólo en las selecciones E, G, L, N y O se determinó pedicelo cónico (ver Figura 6).

Largo del pedúnculo. El largo del pedúnculo osciló entre 6,7 y 13,5 cm, a excepción de la selección D que presentó un pedúnculo de 18,5 cm, bastante largo.

A partir de los datos obtenidos, se pudo deducir que existe cierta relación entre el largo del pedúnculo del fruto y el largo del eje secundario de la inflorescencia, determinado por un coeficiente de correlación $r = 0,49$. En cambio, no se encontró tal relación con el eje primario de la inflorescencia ($r = 0,09$). Esto significaría que es el eje secundario el que conforma el futuro pedúnculo del fruto.

Forma longitudinal de la semilla. Las formas que más se repitieron fueron “base aplastada con ápice cónico” y “ovada” (ver Figura 8).

Peso de semilla y su porcentaje en relación al peso del fruto. Las selecciones que presentaron un porcentaje de semilla semejante a “Hass” corresponden a A, B (Alto Jahuel) y M (Mallarauco). Selecciones con menor porcentaje de semilla en relación a “Hass” fueron: C, D, E, F (Alto Jahuel) y L (Mallarauco). Por último las selecciones que promediaron un mayor valor en relación a la variedad Hass son: H, I , J, K, N, O (Mallarauco) y G (Alto Jahuel). Sólo las selecciones G y H superaron el valor de 16 %, considerado como límite aceptable ¹.

¹ Bruno Razeto M. Ingeniero Agrónomo, M. S., Depto. de Producción Agrícola, Facultad de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile, 2002. (Comunicación personal).

Cuadro 3. Caracterización del fruto a la cosecha en 15 selecciones de palto ubicadas en dos localidades.

Alto Jahuel										
Selección	Fecha de cosecha	Forma del fruto	Peso fruto (g)	Diámetro máximo fruto (mm)	Largo máximo fruto (cm)	Remanente superficie estigmática del fruto	Color principal de la pulpa	Posición del pedúnculo	Cabeza de clavo del pedicelo	
Hass	05/12/01	Ovoide	230,5	65,1	11,3	Deprimida	Amarillo a verde pálido	Oblicuo	Ausente	
A	06/03/02	Ovoide	455,6	85,5	12,8	Deprimida	Amarillo	Oblicuo	Presente	
B	05/12/01	Piriforme	351,0	80,7	11,6	Deprimida	Amarillo	Oblicuo	Semi-clavo	
C	31/08/01	Piriforme con cuello	240,2	78,0	11,8	Deprimida	Amarillo	Oblicuo	Presente	
D	31/10/01	Piriforme	388,6	82,8	12,6	Deprimida	Verde pálido a amarillo	Oblicuo	Ausente	
E	05/12/01	Ovoide	482,6	88,1	13,0	Levantada	Amarillo a verde pálido	Oblicuo	Presente	
F	31/10/01	Piriforme	329,5	78,0	11,9	Deprimida	Amarillo a verde pálido	Oblicuo	Ausente	
G	05/12/01	Piriforme con cuello	314,5	71,4	10,4	Deprimida	Verde pálido a amarillo	Oblicuo	Presente	
Selección	Largo pedúnculo (cm)	Diámetro pedúnculo (cm)	Forma pedicelo	Largo pedicelo (cm)	Diámetro pedicelo (cm)	Forma longitudinal de la semilla	Peso semilla (g)	% semilla en relación al peso del fruto	Ancho semilla (cm)	Largo semilla (cm)
Hass	11,3	0,56	Cilindro	4,5	0,91	Ovada	27,1	11,8	3,2	4,7
A	10,5	0,58	Cilindro	2,0	0,78	Ovada	52,7	11,6	4,4	5,3
B	11,8	0,56	Cilindro	1,6	0,83	B.a. ¹ con ápice cónico	41,6	11,9	4,1	3,8
C	7,6	0,47	Cilindro	2,2	0,90	B.a.con ápice cónico	27,1	11,3	3,1	3,9
D	18,5	0,61	Cilindro	3,4	1,10	B.a.con ápice cónico	32,5	8,4	3,5	4,3
E	10,4	0,67	Cónico	2,5	1,26	B.a.con ápice cónico	41,7	8,7	3,7	4,9
F	10,7	0,46	Cilindro	2,0	0,93	B.a.con ápice cónico	37,2	11,3	3,7	4,4
G	8,0	0,46	Cónico	1,6	0,93	Ovada	70,0	22,3	3,7	5,0

(Continúa)

(Continuación cuadro 3)

Mallarauco

Selección	Fecha de cosecha	Forma del fruto	Peso fruto (g)	Diámetro máximo fruto (mm)	Largo máximo fruto (cm)	Remanente superficie estigmática del fruto	Color principal de la pulpa	Posición del pedúnculo	Cabeza de clavo del pedicelo	
Hass	07/11/01	Ovoide	187,6	62,5	10,0	Deprimida	Amarillo a verde pálido	Oblicuo	Ausente	
H	30/08/01	Ovoide	188,9	63,6	11,3	Levantada	Verde pálido a amarillo	Central	Ausente	
I	07/11/01	Piriforme	269,4	71,3	11,2	Deprimida	Verde pálido	Oblicuo	Presente	
J	30/08/01	Ovoide	221,5	64,3	11,3	Lisa	Amarillo	Oblicuo	Semi-clavo	
K	10/09/01	Piriforme	257,1	68,1	11,8	Levantada	Verde pálido	Central	Presente	
L	30/08/01	Ovoide	326,9	79,9	11,9	Deprimida	Amarillo	Central	Presente	
M	30/08/01	Piriforme con cuello	346,6	76,7	14,4	Lisa	Verde pálido a amarillo	Oblicuo	Ausente	
N	21/11/01	Ovoide	402,7	86,1	10,6	Deprimida	Verde pálido	Oblicuo	Presente	
O	10/09/01	Ovoide	219,8	68,6	10,0	Deprimida	Crema a verde pálido	Central	Presente	
Selección	Largo pedúnculo (cm)	Diámetro pedúnculo (cm)	Forma pedicelo	Largo pedicelo (cm)	Diámetro pedicelo (cm)	Forma longitudinal de la semilla	Peso semilla (g)	% semilla en relación al peso del fruto	Ancho semilla (cm)	Largo semilla (cm)
Hass	10,7	0,46	Cilindro	1,7	0,87	Ovada	23,3	12,4	3,0	4,3
H	8,2	0,46	Cilindro	1,2	0,74	Ovada	39,0	20,6	3,5	5,0
I	6,7	0,53	Cilindro	1,4	0,89	B.a. / con ápice cónico	41,8	15,5	3,8	4,9
J	7,6	0,51	Cilindro	1,3	0,83	Eliptica	35,1	15,9	3,5	5,8
K	8,3	0,59	Cilindro	1,5	1,06	Ovada	41,3	16,1	3,7	5,0
L	6,3	0,57	Cónico	1,3	0,94	Ovada	37,3	11,4	3,5	4,6
M	13,5	0,50	Cilindro	2,7	1,03	B.a. con ápice cónico	42,7	12,3	4,1	4,5
N	7,5	0,71	Cónico	1,8	1,20	B.a. con ápice redondo	53,0	13,2	4,3	4,6
O	9,2	0,50	Cónico	2,1	0,74	Ovada	34,1	15,5	3,6	4,6

/1. Simbología usada: B.a.= base aplastada.

Mediciones a madurez de consumo

Las características del fruto en su madurez de consumo se presentan en el Cuadro 4.

Tiempo transcurrido al ablandamiento. El tiempo que transcurrió desde la puesta en cámara de maduración hasta el ablandamiento del fruto, varió entre 6 y 17 días. La selección E tuvo el tiempo mayor al ablandamiento, igual que su testigo “Hass”.

Brillantez de la piel. Esta fue en su mayoría débil (lo mismo que para “Hass”), en tanto que sólo dos de las selecciones tuvieron un brillo calificado como fuerte (L y N).

Relieve de la superficie. Coincidente con la brillantez de la piel, las selecciones de piel rugosa mostraron a su vez un brillo débil a medio, concordando con el fruto tipo “Hass”.

Color principal de la piel. Las selecciones, mayoritariamente al madurar cambiaron su tonalidad de piel a negro-púrpura, lo que además coincide con frutos de cierta rugosidad y brillantez débil a media.

Presencia de lenticelas. En todas las selecciones se encontraron presente.

Tamaño y color de lenticelas. Predominaron las de tamaño pequeño y medio; de color rojo y marrón.

Prominencia de lenticelas. La mayoría de las selecciones mostró lenticelas del tipo no prominente. Sólo las selecciones L y M presentaron lenticelas prominentes.

Adherencia de la piel a la pulpa. Todas las selecciones presentaron esta característica como débil.

Facilidad de pelado. Las selecciones que, al igual que “Hass”, presentaron buena facilidad de pelado fueron: B, C, H, I, M y O. Las selecciones K, L, N mostraron una mediana facilidad, mientras que en el resto de las selecciones se observó dificultad de pelado.

Grosor de la piel. Mayoritariamente dentro de las selecciones se presentó piel gruesa o media, condición favorable para postcosecha.

Flexibilidad de la piel. Las selecciones que obtuvieron una flexibilidad media-alta, que además poseen piel gruesa-media, de color negro púrpura y buena facilidad de pelado son: C, I, M y O, junto a “Hass”.

Textura de la piel. La mayoría de las selecciones mostró una textura coriácea, a excepción de J y N, ambas de Mallarauco, con textura membranosa.

Color principal de la pulpa. En relación al color, éste fue amarillo a verde pálido (igual que “Hass”) en las selecciones F, J, y M; amarillo en las selecciones A, B, C, E y L; crema a verde pálido en H, I, O; verde pálido a amarillo en G, K y por último verde pálido para D y N. Más adelante se analiza el color de la pulpa medido con colorímetro triestímulo (Cuadros 5 y 6).

Fibra visible. Al igual que “Hass”, presentaron poca fibra visible las selecciones A, C, D, H, I y J; en tanto, en B, E y L se observó menos fibra visible y en F, G, K, M, N y O una mayor presencia de ésta.

Adherencia de la semilla en la cavidad. En todas las selecciones esta característica se manifestó como firme, medida por la resistencia que opuso la semilla al ser retirada del fruto. La misma característica mostró “Hass”.

Cuadro 4. Caracterización del fruto a madurez de consumo en 15 selecciones de palto ubicadas en dos localidades.

Alto Jahuel								
Selección	Hass	A	B	C	D	E	F	G
Puesto en cámara de maduración	05/12/01	06/03/02	05/12/01	31/08/01	31/10/01	05/12/01	31/10/01	05/12/01
Días al ablandamiento	17	10	10	12	12	17	10	10
Brillantez de la piel	Débil	Débil	Media	Media	Débil	Débil	Media	Débil
Relieve de la superficie	Rugosa	Rugosa	Media	Rugosa	Muy rugosa	Rugosa	Rugosa	Media
Color principal de la piel	Negro-púrpura	Negro-púrpura	Negro y verde	Negro-púrpura	Negro-púrpura	Negro-púrpura	Negro-púrpura	Negro-púrpura
Presencia de lenticelas	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Tamaño de lenticelas	Pequeño	Medio	Medio	Grande	Pequeño	Grande	Pequeño	Pequeño
Color de lenticelas	Marrón	Marrón	Marrón y verde	Marrón	Rojo	Rojo	Rojo	Marrón
Prominencia de lenticelas	No prom. ^{/1}	No prom.	No prom.	No prom.	No prom.	No prom.	No prom.	No prom.
Adherencia de la piel a la pulpa	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil
Facilidad de pelado	Fácil	Difícil	Fácil	Fácil	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil
Grosor de la piel	Media a gruesa	Gruesa	Media	Gruesa	Gruesa	Gruesa	Gruesa	Gruesa
Flexibilidad de la piel	Media a alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Baja	Media
Textura de la piel	Coriácea	Coriácea	Coriácea	Coriácea	Coriácea	Coriácea	Coriácea	Coriácea
Color principal de la pulpa	Amarillo a verde pálido	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde pálido	Amarillo	Amarillo a verde pálido	Verde pálido a amarillo
Fibra visible	Poca	Poca	Muy poca	Poca	Poca	Muy poca	Mediana	Alta
Adherencia de semilla en la cavidad	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme

(Continúa)

(Continuación cuadro 4)

Mallarauco									
Selección	Hass	H	I	J	K	L	M	N	O
Puesto en cámara de maduración	08/11/01	30/08/01	08/11/01	30/08/01	20/09/01	30/08/01	30/08/01	30/11/01	20/09/01
Días al ablandamiento	12	10	6	7	15	10	10	15	15
Brillantez de la piel	Débil	Débil	Débil	Media	Débil	Fuerte	Débil	Fuerte	Media
Relieve de la superficie	Rugosa	Suave	Media	Media	Media	Suave	Media	Suave	Rugosa
Color principal de la piel	Negro-púrpura	Negro-púrpura	Negro-café	Verde oscuro a púrpura	Verde-amarillo	Verde-amarillo	Negro-púrpura	Negro-púrpura	Negro-púrpura
Presencia de lenticelas	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Tamaño de lenticelas	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Medio	Pequeño	Medio	Medio	Pequeño	Pequeño
Color de lenticelas	Marrón	Rojo	Marrón	Amarillo a marrón	Amarillo	Amarillo	Marrón	Marrón	Rojo
Prominencia de lenticelas	No prom ^{/1}	No prom	No prom	Med. ^{/2} prom	No Prom	Prom.	Prom.	No prom	No prom
Adherencia de la piel a la pulpa	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil
Facilidad de pelado	Fácil	Fácil	Fácil	Difícil	Med. Fácil	Med. Fácil	Fácil	Med. Fácil	Fácil
Grosor de la piel	Media a gruesa	Delgada	Media	Media	Gruesa	Delgada	Media	Delgada	Gruesa
Flexibilidad de la piel	Media a alta	Alta	Media	Baja	Media	Media	Alta	Media	Alta
Textura de la piel	Coriácea	Coriácea	Coriácea	Membranosa	Coriácea	Coriácea	Coriácea	Membranosa	Coriácea
Color principal de la pulpa	Amarillo a verde pálido	Crema a verde pálido	Crema a verde pálido	Amarillo a verde pálido	Verde pálido a amarillo	Amarillo	Amarillo a verde pálido	Verde pálido	Crema a verde pálido
Fibra visible	Poca	Poca	Poca	Poca	Mediana	Muy poca	Mediana	Alta	Mediana
Adherencia de semilla en la cavidad	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme

/ 1. Simbología usada: prom= prominente.

/ 2. Simbología usada: Med= medianamente.

Color de la pulpa

En los cuadros 5 y 6 se presenta el color, medido con colorímetro triestímulo, en la pulpa del fruto a la cosecha y al ablandamiento, respectivamente.

Endocarpio

Claridad (L*). En este caso, las selecciones no presentan variaciones importantes entre los dos períodos de evaluación.

Croma (C*). Los valores obtenidos a la cosecha fueron levemente mayores que a madurez de consumo, en casi todas las selecciones con excepción de "Hass" (Alto Jahuel), B, E, F y N.

Tono (h°). La tonalidad obtenida a cosecha osciló entre 94,1° y 106,0° (selección A y K en cada caso), mientras que "Hass" obtuvo 100,2° y 100,9° (Alto Jahuel y Mallarauco). A madurez de consumo se observó una leve disminución del color en la mayoría de las selecciones, es decir, tonalidades más amarillas.

Pericarpio

Claridad (L*). Los valores en la evaluación de cosecha, se mantuvieron en un rango de 32,3 y 72,8 (selección M y O para cada caso), mientras que "Hass" presentó valores de 56,1 y 59,0 (Alto Jahuel y Mallarauco).

En los valores a madurez de consumo, en la mayoría de las selecciones se observó una disminución de la claridad, excepto en las selecciones D y M.

Croma (C*). En la saturación medida a cosecha, se observaron valores entre 40,8 y 50,0 (selección G y M), en tanto que “Hass” alcanzó un valor de 44,0 y 44,4 en Alto Jahuel y Mallarauco, respectivamente. En la medición a maduración, estos valores disminuyeron levemente en todas las selecciones.

Tono (h°). La tonalidad o color propiamente tal, obtenido en las selecciones a la cosecha, varió entre 110,6° y 116,6° (J y B respectivamente); mientras que “Hass” obtuvo 114,9° y 115,0° (Mallarauco y Alto Jahuel). No se presentaron variaciones significativas entre los dos momentos de evaluación.

Color de la piel

El color de la piel se observó solamente a madurez de consumo, debido a que a la cosecha los frutos presentaban desuniformidad de color (momento de la “pinta”) (Cuadro 7).

Claridad (L*). Los valores alcanzados por las selecciones oscilaron entre 21,6 y 38,2 (selección O y L respectivamente), mientras que en “Hass” se observaron valores de 24,6 y 25,0 en Mallarauco y Alto Jahuel, respectivamente.

Croma (C*). Los valores de saturación variaron entre 1,7 y 24,8 (selecciones N y K respectivamente), en tanto que “Hass” obtuvo valores de 3,9 y 5,5 en Mallarauco y Alto Jahuel.

Tono (h°). El color propiamente tal obtenido a madurez de consumo, varió entre 38,2° (selección O) y 116,2° (selección K) es decir, desde negro-púrpura a verde, respectivamente. K y L son las únicas selecciones con fruto de piel verde, incluso en el estado de madurez de consumo.

Cuadro 5. Color de la pulpa del fruto a la cosecha con colorímetro triestímulo, en 15 selecciones de palto ubicadas en dos localidades.

	Pericarpio			Endocarpio		
	L*	C*	h°	L*	C*	h°
Alto Jahuel						
Hass	56,1	44,0	115,0	73,5	51,2	100,2
A	48,6	45,4	114,3	74,5	64,9	94,1
B	50,6	41,3	116,6	75,1	61,1	95,2
C	57,3	49,7	114,8	78,3	55,3	99,4
D	47,1	41,8	114,5	71,4	51,0	101,1
E	56,7	49,1	114,1	76,0	55,4	98,6
F	53,4	44,1	113,1	68,6	49,3	99,3
G	48,9	40,8	116,1	72,1	56,2	97,3
Mallarauco						
Hass	59,0	44,4	114,9	75,2	50,1	100,9
H	65,0	45,0	112,5	76,9	43,4	104,5
I	71,9	45,4	113,9	76,4	42,2	103,7
J	70,8	43,7	110,6	78,0	46,0	103,5
K	54,6	48,1	114,6	80,4	40,7	106,0
L	60,1	48,6	115,1	80,7	49,7	102,0
M	32,3	50,0	113,5	77,0	52,7	100,7
N	59,9	46,1	115,4	77,0	45,5	105,2
O	72,8	46,3	111,4	83,3	34,4	105,3

Cuadro 6. Color de la pulpa del fruto a madurez de consumo con colorímetro triestímulo, en 15 selecciones de palto ubicadas en dos localidades.

	Pericarpio			Endocarpio		
	L*	C*	h°	L*	C*	h°
Alto Jahuel						
Hass	51,0	39,6	115,0	73,7	56,7	95,0
A	43,8	34,2	116,5	69,3	61,9	91,7
B	44,5	35,4	117,8	72,0	62,2	92,4
C	51,3	44,5	115,4	75,5	51,2	100,0
D	49,3	36,0	115,4	73,1	49,8	99,5
E	53,7	42,8	113,3	69,8	57,7	95,3
F	51,6	37,0	110,0	73,0	49,4	96,6
G	42,7	30,5	115,6	65,1	47,4	95,1
Mallarauco						
Hass	55,5	37,9	113,6	73,7	49,0	100,7
H	51,2	37,6	117,6	77,3	35,6	104,5
I	60,0	40,1	111,9	76,0	39,3	101,5
J	65,7	43,6	114,6	76,7	35,6	105,5
K	54,4	42,7	116,4	76,3	39,8	102,2
L	54,0	42,1	116,7	79,7	40,9	100,5
M	60,0	44,8	115,8	76,6	43,0	98,9
N	51,7	39,6	114,3	72,8	46,4	102,1
O	66,3	45,0	112,0	83,7	27,2	104,1

Cuadro 7. Color de la piel del fruto a madurez de consumo en 15 selecciones de palto en dos localidades.

Piel			
	L*	C*	h°
Alto Jahuel			
Hass	25,0	5,5	74,8
A	25,5	6,9	72,2
B	26,1	4,7	78,0
C	24,0	5,8	51,4
D	22,6	3,2	63,7
E	23,6	3,4	62,9
F	23,2	3,1	62,2
G	25,1	5,1	67,6
Mallarauco			
Hass	24,6	3,9	63,8
H	23,2	4,4	44,2
I	26,0	3,5	52,7
J	31,2	13,7	95,1
K	35,9	24,8	116,2
L	38,2	23,3	113,6
M	22,8	6,3	42,1
N	26,0	1,7	53,0
O	21,6	6,6	38,2

Concentración de aceite y materia seca en la pulpa

En el Cuadro 8 se presentan los valores de concentración de aceite y materia seca en la pulpa, al momento de la cosecha.

Como se mencionó anteriormente, todas las selecciones fueron cosechadas con el mismo criterio, al aparecer el color negro en la piel, momento en que se expresarían plenamente sus cualidades organolépticas.

Las selecciones ubicadas en Alto Jahuel, alcanzaron concentraciones de aceite que oscilaron entre 4,8 y 16,6% (selecciones E y G respectivamente). Los porcentajes de peso seco variaron entre 18,1 y 29,6% (selecciones E y B). La variedad Hass en esta localidad obtuvo una concentración de aceite de 17,5% y peso seco de 30,9%.

En Mallarauco, "Hass" alcanzó una concentración de aceite de 17,7% y peso seco de 29,4%; mientras que en las selecciones estos valores fluctuaron entre 9,4 y 22,1% de aceite (selecciones M y J) y peso seco entre 21,7 y 30,7% (selecciones M e I respectivamente).

Cuadro 8. Concentración de aceite y peso seco en la pulpa a la cosecha en 15 selecciones de palto en dos localidades.

	% Aceite Peso fresco	% Peso seco
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

A partir del conjunto de datos obtenidos, se encontró que existe una alta relación entre porcentaje de aceite y el porcentaje de peso seco, determinada por un coeficiente de correlación $r = 0,78$ (Figura 9).

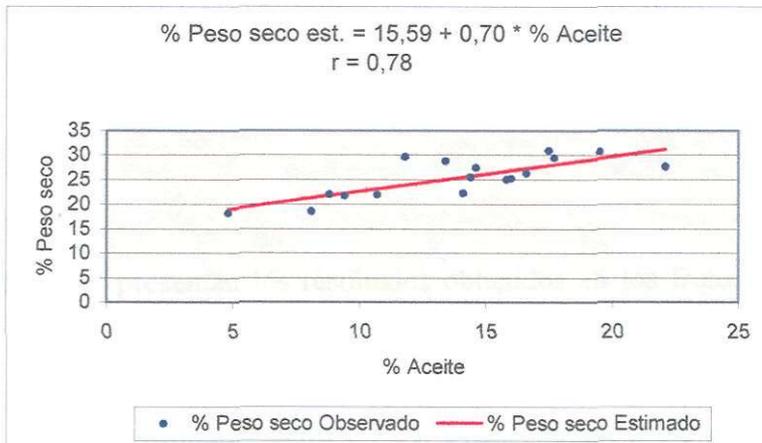


Figura 9. Porcentaje peso seco del fruto en función del porcentaje de aceite, base peso fresco, de 15 selecciones de palto evaluadas por el panel entrenado.

Este resultado es interesante, pues extiende a la palta en general, la reconocida asociación que existe entre el porcentaje de aceite y el porcentaje de peso seco a medida que el fruto de una variedad va madurando en el árbol. En este caso, la asociación se encontró en un elevado número de selecciones, cosechadas con una madurez similar, pero con distintas concentraciones de aceite.

Evaluación sensorial

La fruta de cada predio se analizó por separado, comparando sus selecciones con el árbol de la variedad Hass presente en él.

Alto Jahuel

En el Cuadro 9 se presentan los resultados obtenidos en los frutos procedentes de Alto Jahuel.

Fibra visible. Los rangos oscilaron entre 1,7 y 6,7 (selecciones E y F respectivamente). Por su parte “Hass” obtuvo un promedio de 4,6 en circunstancias que se estima como máximo aceptable 7,5. Sólo se encontraron diferencias significativas entre “Hass” y las selecciones C y E, siendo estas últimas las mejor calificadas o sea con menor presencia de fibra visible.

Dulzor. Aunque las selecciones E y F resultaron con una menor intensidad de dulzor, no se observaron diferencias significativas entre “Hass” y las selecciones.

Firmeza. Sólo presentaron diferencias estadísticamente significativas con respecto a “Hass” las selecciones B y G, siendo esta última la única que estuvo bajo el nivel adecuado de firmeza.

Textura. Los rangos oscilaron entre 8,1 y 12,2 (selecciones G y A respectivamente); “Hass” por su parte obtuvo un promedio de 11,1 en circunstancias que se estima como mínimo aceptable 8,2.

Sabor. Salvo la selección F, inferior a las demás en sabor, ninguna selección presentó

diferencias estadísticamente significativas al compararlas con la variedad Hass. Sin embargo, sensorialmente las selecciones A, B, C, D y G fueron mejor calificadas que “Hass”.

Aceptabilidad panel entrenado. A pesar de existir diferencias significativas entre la variedad Hass y las selecciones A, D y G, todos los promedios posicionaron a las selecciones sobre 8,2 considerado como mínimo aceptable. El valor más alto lo obtuvo la selección D, siendo la más aceptada y el valor más bajo, la selección G.

Aceptabilidad panel no entrenado. Los rangos oscilaron entre 8,6 y 11,6, mientras que “Hass” obtuvo un promedio de 11,1. Sólo se observó diferencia significativa entre la variedad Hass con las selecciones B y E, las cuales obtuvieron el menor valor y por consiguiente fueron las menos aceptadas. A pesar de esto, todas posicionaron promedios mayores que el mínimo aceptable.

Aunque los resultados obtenidos en este panel son relativamente similares a aquellos del panel entrenado, este último logró diferenciar más selecciones, como era de esperar.

Cuadro 9. Puntajes promedio para cada variable de la evaluación sensorial. Alto Jahuel.

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 panel entrenado	11,0 a	11,8 b	9,2 a	9,9 a	12,2 b	10,7 a	10,0 a	8,5 b
Aceptabilidad ⁷ panel no entrenado	11,1 a	11,5 a	8,6 b	11,1 a	11,6 a	8,6 b	11,3 a	10,1 a

*Promedios seguidos de una misma letra, indican que no existe diferencia a un nivel de significación del 5%, Test de Student. Considerando a Hass como patrón de referencia (valor observado).

¹ Se estima como máximo aceptable 7,5

⁵ Se estima como adecuado 7,5

² Se estima como máximo aceptable 7,5

⁶ Se estima como mínimo aceptable 8,2

³ Se estima como adecuado 7,5

⁷ Se estima como mínimo aceptable 8,2

⁴ Se estima como mínimo aceptable 8,2

Mallarauco

Los resultados de esta localidad se presentan en el Cuadro 10.

Fibra visible. Los rangos oscilaron entre 3,7 y 9,3; por su parte “Hass” obtuvo un promedio de 3,3; en circunstancias que se estima como máximo aceptable 7,5. Se encontraron diferencias significativas entre “Hass” y las selecciones M y O, siendo estas últimas las peor calificadas, o sea con mayor contenido de fibra visible.

Dulzor. Todas las selecciones presentaron mayor dulzor que “Hass”. Sin embargo, sólo las selecciones H, J, K, L y M presentaron diferencias significativas con esta variedad.

Firmeza. Con la excepción de las selecciones J y K, cuyos promedios fueron significativamente menores que en “Hass”, el resto de las selecciones no tuvieron diferencias con esta variedad.

Textura. Para esta variable, sólo las selecciones H e I no presentaron diferencias significativas con la variedad Hass. El resto de las selecciones tuvieron valores significativamente inferiores, especialmente K y O.

Sabor. Las selecciones M y O presentaron valores estadísticamente inferiores que “Hass”. Aunque el resto de las selecciones no presentó diferencias significativas con “Hass”; H, I, J fueron mejor calificadas que esta variedad.

Aceptabilidad panel entrenado. Sólo las selecciones I y J presentaron una aceptabilidad similar a “Hass”. El resto de las selecciones tuvieron valores inferiores. Sin embargo, sólo M y O presentaron valores inferiores al mínimo aceptable, aunque leves.

Aceptabilidad panel no entrenado: Los rangos oscilaron entre 9,3 y 13,5 (selecciones L e I respectivamente), en tanto que “Hass” obtuvo un promedio de 12,2. Las selecciones H y J no presentaron diferencias con respecto a “Hass”; todas las otras obtuvieron puntajes significativamente inferiores, aunque por sobre el mínimo aceptable. Este resultado indica que este panel habría sido menos exigente en cuanto a aceptabilidad que aquel entrenado.

Cuadro 10. Puntajes promedio para cada variable de la evaluación sensorial. Mallarauco.

Mallarauco									
	Hass (testigo)	H	I	J	K	L	M	N	O
Fibra visible ¹	3,3 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	5,0 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	12,1a	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	8,0 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 panel entrenado	12,5 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
Aceptabilidad ⁷ panel no entrenado	12,2 a	12,2 a	13,5 b	11,9 a	9,8 b	9,3 b	10,7 b	9,5 b	9,8 b

* Promedios seguidos de una misma letra, indican que no existe diferencia a un nivel de significación del 5%, Test de Student. Considerando a Hass como patrón de referencia (valor observado).

¹ Se estima como máximo aceptable 7,5

⁵ Se estima como adecuado 7,5

² Se estima como máximo aceptable 7,5

⁶ Se estima como mínimo aceptable 8,2

³ Se estima como adecuado 7,5

⁷ Se estima como mínimo aceptable 8,2

⁴ Se estima como mínimo aceptable 8,2

Relaciones entre variables

Aprovechando el alto número de muestras y las distintas variables analizadas por los paneles de degustación, se aprovechó de determinar el grado de relación de algunas variables entre sí y con el porcentaje de aceite y materia seca en la pulpa. Se encontró que el modelo que mejor representó estas variables entre sí fue el lineal, obteniéndose ecuaciones de regresión con sus respectivos coeficientes de correlación (Cuadro 11).

Cuadro 11. Ecuación de regresión y coeficiente de correlación entre variables del fruto.

Parámetro	Ecuación	Coefficiente de correlación (r)
Acceptabilidad Panel entrenado		
Fibra visible	A.P.E. est ^{/1} = 12,42 - 0,42 * Fibra visible	- 0,50
Dulzor	A.P.E. est = 12,09 - 0,27 * Dulzor	- 0,12
Firmeza	A.P.E. est = 8,69 + 0,20 * Firmeza	0,14
Textura	A.P.E. est = 2,71 + 0,76 * Textura	0,80
Sabor	A.P.E. est = 0,14 + 1,32 * Sabor	0,59
% Aceite		
Acceptabilidad panel entrenado	A.P.E. est = 8,85 + 0,11 * % Aceite	0,34
Acceptabilidad panel no entrenado	A.P.N.E est ^{/2} = 8,55 + 0,15 * % Aceite	0,51
Sabor	Sabor est ^{/3} = 6,47 + 0,09 * % Aceite	0,63
% Peso seco		
Acceptabilidad panel entrenado	A.P.E. est = 8,85 + 0,11 * % Peso seco	0,31
Acceptabilidad panel no entrenado	A.P.N.E. est = 8,33 + 0,09 * % Peso seco	0,28

Simbología usada:

/1. A.P.E. est= Acceptabilidad panel entrenado estimado.

/2. A.P.N.E. est =Acceptabilidad panel no entrenado estimado.

/3. Sabor est= Sabor estimado.

A partir de los datos obtenidos en el cuadro 11, se puede deducir, que la textura es el parámetro que más influyó en la aceptabilidad ($r = 0,80$), incluso más que el sabor ($r = 0,59$), a pesar que para ambos parámetros se encontró una alta relación con la aceptabilidad del fruto (Figuras 10 y 11). Definiendo textura de la pulpa de un producto alimenticio, como la sensación que se percibe en la boca a través del sentido del tacto, al comer el alimento; entre las expresiones más significativas de la textura están la consistencia, tersura, jugosidad, fibrosidad, harinosidad, dureza, blandura, elasticidad, pastosidad, gomosidad, viscosidad, entre otras (Araya, 2001).

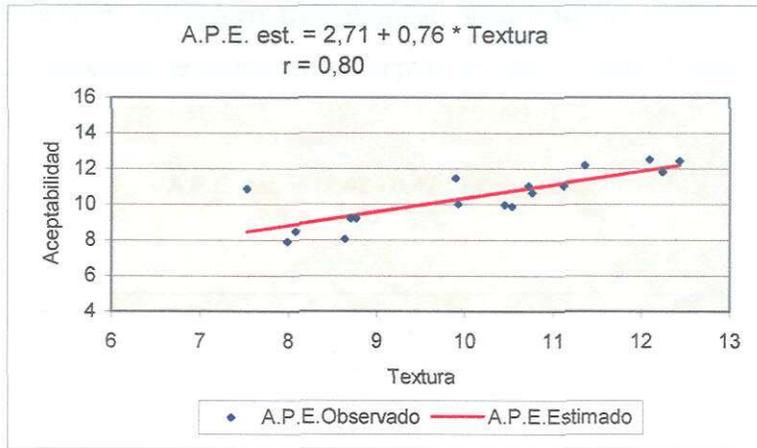


Figura 10. Aceptabilidad del fruto por el panel entrenado, en función de la textura de la pulpa de 15 selecciones de palto.

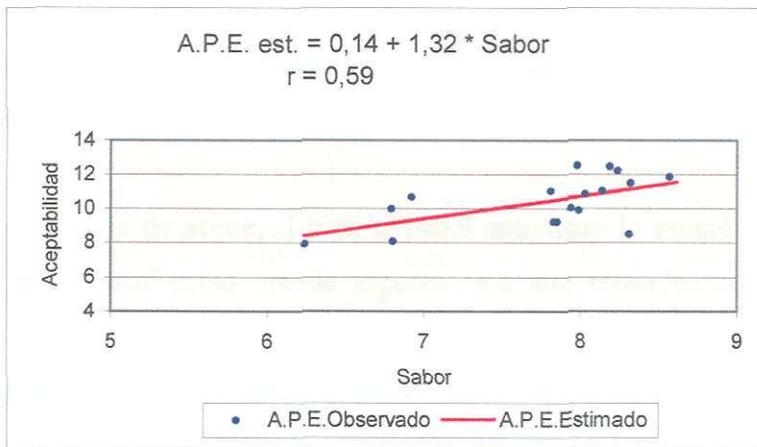


Figura 11. Aceptabilidad del fruto por el panel entrenado, en función del sabor de la pulpa de 15 selecciones de palto.

La fibra visible también influyó en aceptabilidad, obteniendo un coeficiente de correlación $r = -0,50$. A mayor presencia de fibra menos aceptación tuvo el fruto (Figura 12).

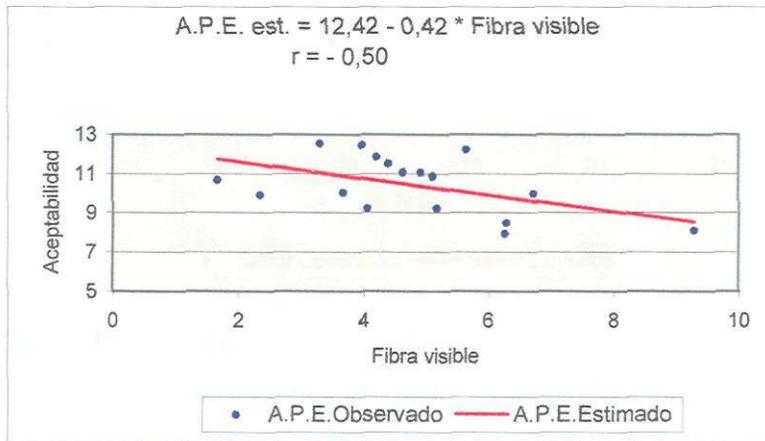


Figura 12. Aceptabilidad del fruto por el panel entrenado, en función de la fibra visible de la pulpa de 15 selecciones de palto.

En el Cuadro 11 se advierte además que ni el dulzor ni la firmeza influyeron significativamente en la aceptabilidad.

En cuanto al porcentaje de aceite, si bien el panel entrenado lo asoció con el sabor ($r = 0,63$) (Figura 13), no alcanzó como era de esperar, una alta relación con la aceptabilidad ($r = 0,34$). Esto se podría explicar por el hecho que como ya se vió, la textura influyó más que el sabor en la aceptación del producto. El panel no entrenado, sí asoció en cierta medida, la aceptabilidad con el porcentaje de aceite ($r = 0,51$) (Figura 14).

Finalmente, ambos paneles sólo asociaron en forma leve ($r = 0,31$ y $0,28$) la aceptación de la pulpa a su concentración de materia seca. Este resultado sustentaría al porcentaje de aceite, como mejor índice de aceptabilidad que el porcentaje de materia seca, que es el índice de cosecha más utilizado en la actualidad.

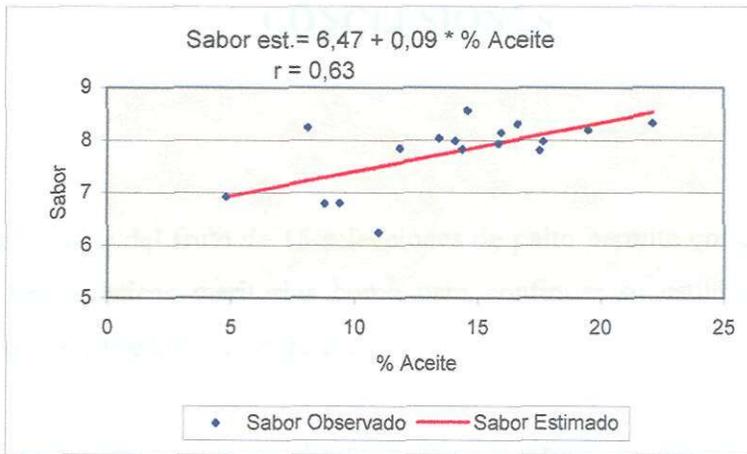


Figura 13. Sabor de la pulpa, en función del porcentaje de aceite de 15 selecciones de palto, evaluado por el panel entrenado .

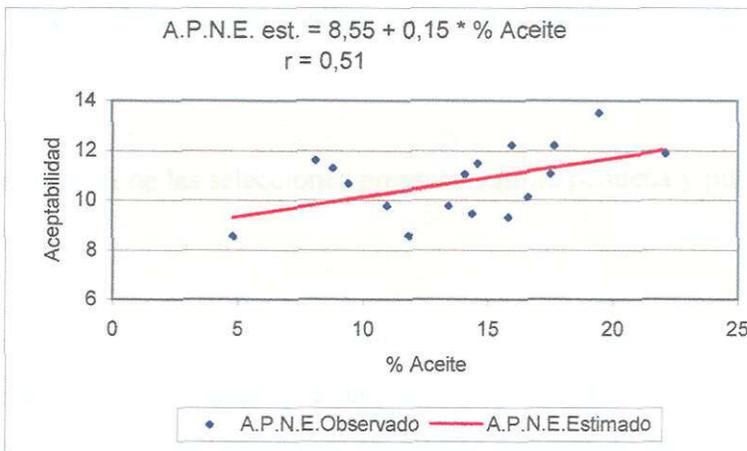


Figura 14. Aceptabilidad del fruto por el panel no entrenado, en función del porcentaje de aceite de 15 selecciones de palto.

CONCLUSIONES

El estudio del árbol y del fruto de 15 selecciones de palto permite concluir, que varias de ellas presentan características meritorias como para continuar su estudio y eventualmente convertirlas en nuevas variedades comerciales.

Algunas de estas selecciones se destacan por su árbol de crecimiento compacto y piramidal, apto para plantación en alta densidad.

Otras selecciones, entre las cuales se incluyen algunas del grupo anterior, sobresalen por su precocidad y alta productividad. Dentro de estas selecciones hay algunas cuyo fruto madura dos meses antes que la variedad Hass y otros que lo hacen dos meses después que ésta, lo cual permitiría ampliar el período de cosecha.

El fruto de la mayoría de las selecciones, en mayor o menor medida, es de apariencia similar al de la variedad Hass, de piel media a gruesa, generalmente rugosa y de color negro al madurar.

El fruto de la mayoría de las selecciones presenta semilla pequeña y pulpa sin fibra visible, al igual que "Hass".

La aceptabilidad en el panel de degustación está altamente relacionada con la textura de la pulpa, incluso más que con el sabor y el contenido de aceite, lo cual señalaría a la textura como una variable importante a considerar en futuros trabajos de selección de variedades de palto. Por su parte, la fibra visible es la variable más negativa.

Aproximadamente, la mitad de las selecciones pertenece al grupo floral A (igual que "Hass") y la otra mitad al grupo B, lo cual permitiría su polinización mutua.

Las selecciones más promisorias serían: A, C, D, H, I, J y L.

Tales selecciones cumplen con los principales objetivos de mejoramiento genético descritos anteriormente, basados en la obtención de fruta de alta calidad.

Habrá que continuar el estudio de las selecciones más promisorias, probándolas en diferentes condiciones climáticas y extendiéndolo al comportamiento del fruto en postcosecha y su calidad agroindustrial.

LITERATURA CITADA

ABASCAL, U. 1992. Catálogo de variedades de especies frutales. Bol. Técnico N° 193. Est. Exp. La Platina, INIA, SAG. 290 p.

ÁLVAREZ DE LA PEÑA, F. 1981. El aguacate. Public. de Ext. Agraria, Min. de Agricultura, Madrid, España. 225 p.

A.O.A.C. 1984. Association of Official Analytical Chemist. Official methods of analysis. 14 th. Edit. Washington, USA. 1141 p.

ARAYA, E. 2001. Evaluación sensorial de los alimentos. Guía de laboratorio. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. 73 p.

BARRIENTOS-PRIEGO, A. y LÓPEZ-LÓPEZ, L. 2000. Historia y genética del aguacate. pp. 17-32. *In:* Téliz, D. (Ed.). El Aguacate y su manejo integrado. Mundi-Prensa, México. 237 p.

BARRIENTOS-PRIEGO, A., MUÑOZ-PÉREZ, M. y MARTÍNEZ-DAMIÁN, B. 2000. Cultivares y portainjertos del aguacate. pp. 33-54. *In:* Téliz, D. (Ed.). El aguacate y su manejo integrado. Mundi-Prensa, México. 237 p.

BERGH, B. and LAHAV, E. 1996. Avocados. Pp. 113 – 166. *In:* Janick, J. and Moore, J. (Ed.). Fruit Breeding, Vol. I: Tree and Tropical Fruits. Wiley, J & Sons, Inc. New York, U.S.A. 616 p.

BERGH, B. and WHITSELL, R. 1982. Three new patented avocados. California Avocado Society Yearbook. 66: 51-62.

CAUTÍN, R. 1996. Nuevos antecedentes sobre requerimientos de polinización y variedades. pp. 15-29. *In:* Razeto, B. y Fichet, T. (Ed.). Cultivo del palto y perspectivas de mercado. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 45. Facultad Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile, Santiago. 123 p.

LAHAV, E. and LAVI, U. 2002. Genetics and Classical Breeding. Pp. 39 – 70. *In:* Whiley, A.; Schffer, B.; Wolstenholme, B. (Ed.). The avocado botany, production and uses. CABI Publishing. Florida, U.S.A. 416 p.

LAHAV, E., LAVI, U. and DEGANI, C. 1992. Adi: A new avocado cultivar. *Hort Science* 27(11):1237.

LAHAV, E., LAVI, U. and DEGANI, C. 1995. Gil: A new avocado cultivar. *HortScience* 30(1): 158.

LAHAV, E., LAVI, U. and GAZIT, S. 1989. Iriet: A new avocado cultivar. *HortScience* 24(5): 865-866.

LAVI, U., SHARON, D., DEGANI, C. and LAHAV, E. 1997. Eden: A new avocado cultivar. *HortScience* 32(1): 151.

Mc. GREGOR, S. 1976. Insect pollination of cultivated plants. U.S.D.A., Handbook N° 496. 411 p.

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

ODEPA. 2001. Oficina de Planificación Agrícola (Chile).

ORTÚZAR, J. 1996. Situación actual y perspectivas del palto en el mundo. pp. 1-7. *In:* Razeto, B. y Fichet, T. (Ed.). Cultivo del palto y perspectivas de mercado. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 45. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile, Santiago. 123 p.

PEDRERO, D. Y PANGBORN, R. 1989. Evaluación sensorial de los alimentos, Métodos analíticos. Ed. Alambra Mexicana, S.A. de C.V. México, D.F. 251 p.

RAZETO, B. 1996. Situación actual del palto en Chile. pp. 9-13. *In:* Razeto, B. Y Fichet, T. (Ed.). Cultivo del palto y perspectivas de mercado. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 45. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile, Santiago. 123 p.

RAZETO, B. 1999. Para entender la fruticultura. 3° edición. Santiago, Chile. 373 p.

RAZETO, B., FITCHET, T. y D'ANGELO, M. 1999. Búsqueda de nuevas variedades de aguacate en Chile. Revista Chapingo, Serie Horticultura N° Especial, 5:67.

ROGEL-CASTELLANOS, I. 1997. Mejoramiento genético del aguacate. Revista Chapingo, Serie Horticultura N° Especial, 5:43-48.

SÁNCHEZ, S. and DE LA CRUZ, E. 1992. The avocado breeding and selection program at CICTAMEX. Proceedings Second World Avocado Congress, California. pp. 501-504

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE PLANTAS (UPOV). 1985. Instructivo para la conducción de pruebas de diferenciación, homogeneidad y estabilidad. SAG, División de Protección Agrícola, Departamento de Semillas, Santiago. 15 h.

WATTS, B., YLIMAKI, G., JEFFERY, L. y ELÍAS, L. 1992. Métodos básicos para la evaluación de alimentos. Centro internacional de investigaciones para el desarrollo. Ottawa, Canadá. 171 p.

ZILKAL, S., YESELSON, Y., DAVID, I., TAMIR, M. and MINER, L. 1998. Increasing Hass avocado fruit size by CPPU and GA application. pp. 11-18. *In: World Avocado Congress III Proceedings*. October 1995. Israel. 472p.

Anexo 1

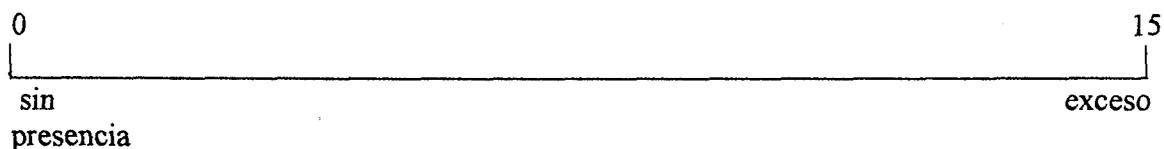
Universidad de Chile
Facultad de Cs. Agronómicas
Departamento de Agroindustria y Enología

Nombre _____
Fecha _____
Muestra _____

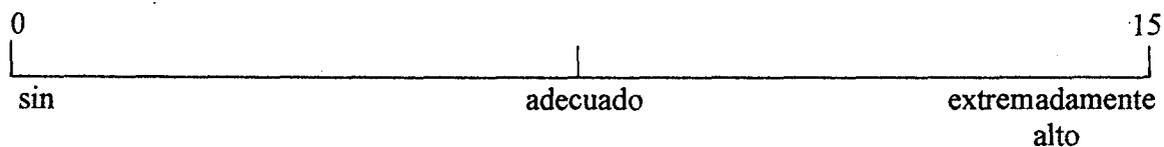
Evaluación de calidad en palta Pauta no estructurada

Marque con una línea vertical la intensidad de su sensación.

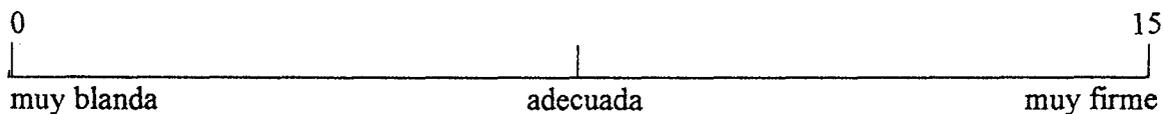
1) Fibra visible



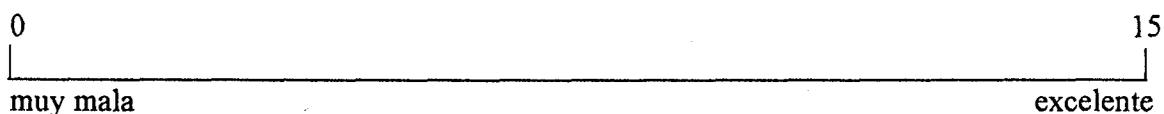
2) Dulzor



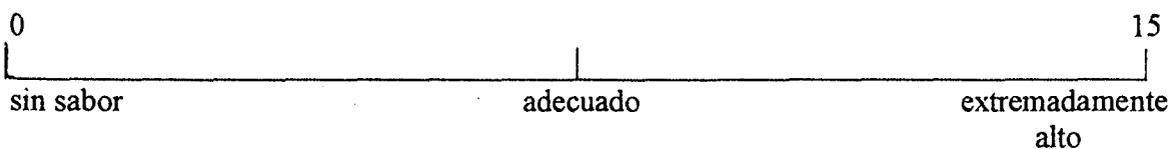
3) Firmeza



4) Textura



5) Sabor



Comentarios _____

MUCHAS GRACIAS.

Anexo 2

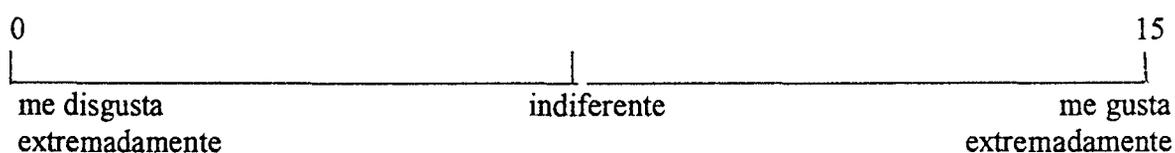
Universidad de Chile
Facultad de Cs. Agronómicas
Departamento de Agroindustria y Enología

Nombre _____
Fecha _____

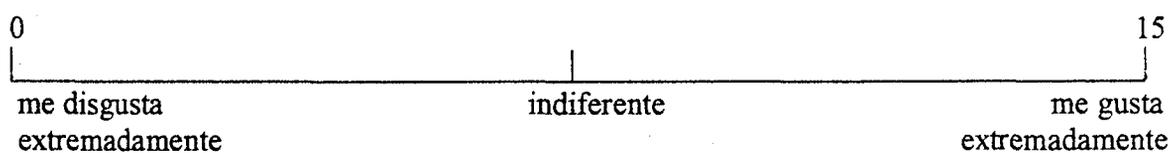
Evaluación de aceptabilidad en Palta Pauta no estructurada

Marque con una línea vertical la intensidad de su sensación.

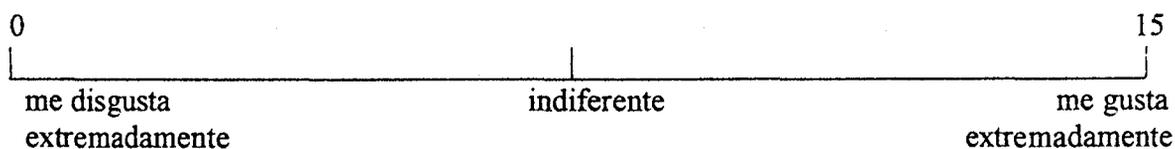
Muestra _____.



Muestra _____.



Muestra _____.



Comentarios _____

MUCHAS GRACIAS.

APÉNDICE I

Análisis estadístico de algunas variables cuantificadas en las selecciones de patlo.

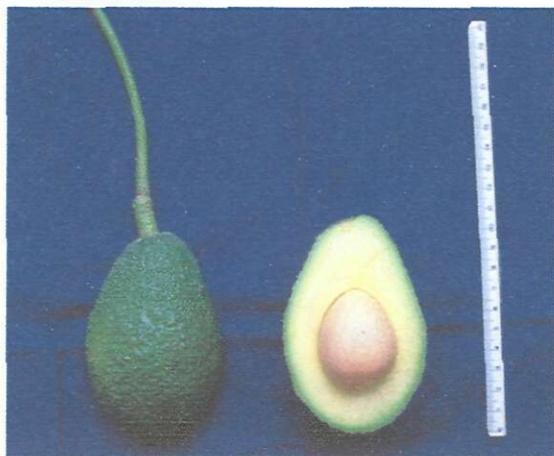
	Hass	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Mallaraucó																
Influorescencia largo de eje	Alto Jahuel															
PROMEDIO	1,37	1,83	4,49	4,40	2,43	1,65	2,75	1,45	2,20	2,10	2,25	2,15	2,05	2,25	1,34	4,05
MEDIANA	1,50	1,40	4,75	5,00	2,00	1,50	3,00	1,50	1,75	1,75	2,25	2,25	1,50	2,00	1,40	4,00
DESV. ESTÁNDAR	0,44	1,36	1,99	2,07	1,40	0,88	1,26	0,37	0,92	1,15	1,23	1,11	1,42	1,23	0,17	1,61
COEF. DE VARIACIÓN	0,32	0,74	0,44	0,47	0,57	0,54	0,46	0,25	0,42	0,64	0,55	0,51	0,69	0,55	0,13	0,40
Influorescencia largo pedúnculo 2º																
PROMEDIO	4,12	8,51	8,76	4,55	11,05	2,40	4,38	3,15	7,22	11,00	7,41	5,67	5,19	11,50	4,20	7,85
MEDIANA	3,85	8,25	8,75	4,40	11,15	2,25	4,25	3,00	6,90	11,15	7,35	5,50	5,40	11,90	4,10	7,40
DESV. ESTÁNDAR	0,93	2,24	1,55	1,09	2,34	0,96	1,38	0,67	0,88	1,29	1,20	1,00	0,55	0,98	0,96	1,32
COEF. DE VARIACIÓN	0,23	0,26	0,18	0,24	0,21	0,40	0,31	0,21	0,12	0,12	0,16	0,18	0,11	0,08	0,23	0,17
Largo pedúnculo del fruto (cm)																
PROMEDIO	11,33	7,70	11,77	7,64	18,49	10,34	10,73	7,97	10,70	8,24	6,73	8,31	6,26	13,50	7,54	9,20
MEDIANA	11,50	9,50	12,00	8,00	19,00	8,50	10,40	7,80	10,70	8,50	6,70	8,50	6,50	13,50	7,50	10,00
DESV. ESTÁNDAR	1,55	3,55	3,36	1,46	2,75	3,60	2,34	1,39	3,11	0,92	1,01	1,96	1,04	1,47	1,26	1,54
COEF. DE VARIACIÓN	0,14	0,46	0,29	0,19	0,15	0,35	0,22	0,17	0,29	0,11	0,15	0,24	0,17	0,11	0,17	0,17
Diámetro pedúnculo fruto (cm)																
PROMEDIO	0,56	0,58	0,56	0,47	0,61	0,67	0,46	0,46	0,46	0,46	0,53	0,51	0,57	0,50	0,71	0,49
MEDIANA	0,60	0,60	0,60	0,50	0,60	0,70	0,50	0,50	0,50	0,40	0,50	0,60	0,60	0,50	0,70	0,50
DESV. ESTÁNDAR	0,05	0,08	0,05	0,05	0,16	0,08	0,05	0,05	0,05	0,08	0,05	0,09	0,11	0,13	0,11	0,04
COEF. DE VARIACIÓN	0,10	0,14	0,10	0,10	0,26	0,11	0,12	0,12	0,12	0,17	0,09	0,17	0,19	0,26	0,15	0,08
Largo pedúnculo fruto (cm)																
PROMEDIO	1,54	2,00	1,57	2,24	3,37	2,53	2,00	1,64	1,70	1,20	1,37	1,46	1,33	2,69	1,84	2,11
MEDIANA	1,60	2,00	1,50	2,30	3,30	2,50	2,00	1,70	1,70	1,00	1,30	1,50	1,30	2,70	1,80	2,00
DESV. ESTÁNDAR	0,29	-	0,24	0,34	0,41	0,33	0,33	0,24	0,28	0,26	0,14	0,19	0,16	0,13	0,44	0,39
COEF. DE VARIACIÓN	0,19	-	0,15	0,15	0,12	0,13	0,16	0,14	0,17	0,22	0,10	0,13	0,12	0,05	0,24	0,19

(Continuación Apéndice I)

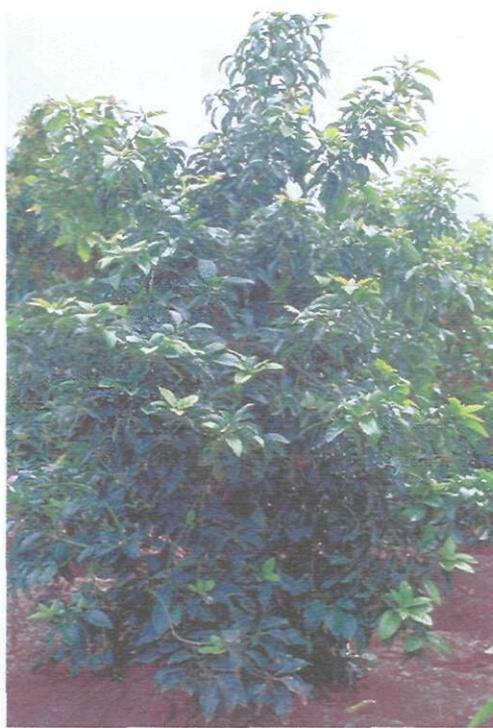
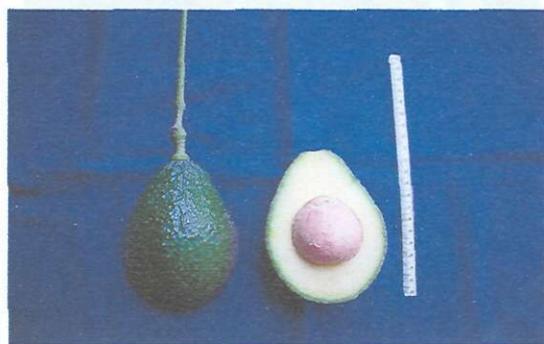
Dímetro pedicelo fruto (cm)																	
PROMEDIO	0.91	0.78	0.83	0.90	1.10	1.26	0.93	0.93	0.87	0.74	0.89	0.83	1.06	0.94	1.03	1.20	0.74
MEDIANA	0.90	0.80	0.80	0.90	1.10	1.20	0.90	0.90	0.90	0.70	0.90	0.90	1.10	0.90	1.00	1.20	0.80
DESV. ESTÁNDAR	0.12	0.08	0.10	0.06	0.15	0.32	0.10	0.11	0.11	0.09	0.07	0.13	0.08	0.13	0.11	0.08	0.08
COEF. DE VARIACIÓN	0.13	0.11	0.11	0.06	0.14	0.26	0.10	0.12	0.13	0.13	0.08	0.15	0.07	0.13	0.11	0.07	0.11
Peso fruto (g)																	
PROMEDIO	230.50	455.60	351.01	240.21	388.60	482.63	329.53	314.51	187.56	188.93	269.41	221.57	257.07	362.86	346.64	402.69	219.79
MEDIANA	232.50	476.40	345.80	233.50	397.50	497.90	329.00	303.80	183.80	190.00	261.40	220.00	253.00	362.00	360.00	398.30	221.50
DESV. ESTÁNDAR	15.82	80.82	48.81	29.26	28.00	56.66	27.35	44.14	23.02	46.42	19.73	11.63	26.31	53.35	52.34	34.97	30.58
COEF. DE VARIACIÓN	0.07	0.18	0.14	0.12	0.07	0.12	0.08	0.14	0.12	0.25	0.07	0.05	0.10	0.15	0.15	0.09	0.14
Largo fruto (cm)																	
PROMEDIO	11.26	12.84	11.59	11.77	12.63	12.97	11.87	14.21	10.03	11.31	11.21	11.34	11.81	11.87	14.39	10.59	9.97
MEDIANA	11.20	13.20	11.70	12.00	12.60	13.00	11.70	14.30	10.10	11.20	11.30	11.30	11.70	11.90	14.10	10.40	9.80
DESV. EST.	0.63	0.94	0.82	0.85	0.92	0.56	0.77	0.90	0.73	1.34	0.28	0.43	0.66	0.60	1.13	0.63	0.78
COEF. DE VARIACIÓN	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.04	0.07	0.06	0.07	0.12	0.02	0.04	0.06	0.05	0.08	0.06	0.08
Dímetro Fruto (mm)																	
PROMEDIO	65.14	85.50	80.71	68.29	82.79	88.14	78.00	71.36	62.50	63.64	71.29	64.31	68.07	79.86	76.71	86.13	68.64
MEDIANA	65.50	88.00	79.50	68.00	83.00	87.50	78.00	72.00	62.00	64.00	71.00	64.50	68.00	80.00	79.50	87.00	69.00
DESV. ESTÁNDAR	1.14	5.77	4.11	1.98	1.73	5.53	2.10	3.33	3.20	2.53	1.75	0.74	2.28	4.38	4.90	2.61	1.25
COEF. DE VARIACIÓN	0.02	0.07	0.05	0.03	0.02	0.06	0.03	0.05	0.05	0.04	0.02	0.01	0.03	0.05	0.06	0.03	0.02
Peso semilla (g)																	
PROMEDIO	27.14	52.68	41.60	27.14	32.54	41.73	37.19	40.03	23.27	39.00	41.80	35.14	41.29	37.29	42.71	53.01	34.14
MEDIANA	25.30	52.90	39.80	29.00	32.90	45.30	37.00	38.70	21.70	40.00	43.60	35.50	37.00	33.50	46.00	51.80	35.50
DESV. ESTÁNDAR	4.57	6.22	7.90	5.65	3.65	10.14	6.03	6.31	7.39	5.47	4.72	8.56	10.72	10.30	9.62	5.48	6.13
COEF. DE VARIACIÓN	0.17	0.12	0.19	0.21	0.11	0.24	0.16	0.16	0.32	0.14	0.11	0.24	0.26	0.28	0.23	0.10	0.18

Fichas Pomológicas

Selección: Hass (Alto Jahuel)
Origen: "seedling" de origen desconocido, ubicado en California, E.U.A.
Forma del árbol: globo
Grupo floral: A
Forma fruto: ovoide
Color piel: negro - púrpura
Color pulpa: amarillo a verde pálido
Porcentaje semilla: 11,8 %
Madurez: 05/12/01 (% aceite = 17,5)



Selección: A
Origen: "seedling" de origen desconocido, ubicado en comuna de Providencia
Forma del árbol: cilindro – cono angosto
Grupo floral: B (t)
Forma fruto: ovoide
Color piel: negro - púrpura
Color pulpa: amarillo
Porcentaje semilla: 11,6 %
Madurez: 06/03/02 (% aceite = 14,6)



Selección: B

Origen: "seedling" de origen desconocido, ubicado en comuna de Ñuñoa

Forma del árbol: globo

Grupo floral: A (t)

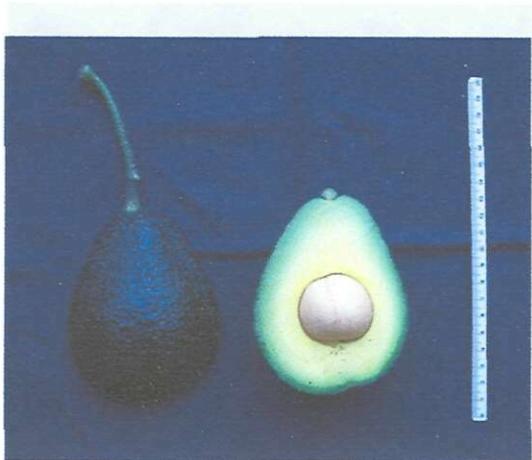
Forma fruto: piriforme

Color piel: negro y verde

Color pulpa: amarillo

Porcentaje semilla: 11,9 %

Madurez: 05/12/01 (% aceite = 11,8)



Selección: C

Origen: "seedling" de origen desconocido, ubicado en comuna de Sn. José de Maipo

Forma del árbol: con angosto

Grupo floral: B

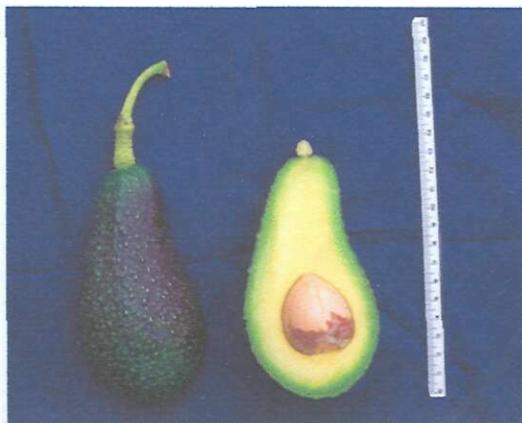
Forma fruto: piriforme con cuello

Color piel: negro - púrpura

Color pulpa: amarillo

Porcentaje semilla: 11,3 %

Madurez: 31/08/01 (% aceite = 14,1)



Selección: D

Origen: "seedling" de origen desconocido, ubicado en comuna de Providencia

Forma del árbol: globo

Grupo floral: A

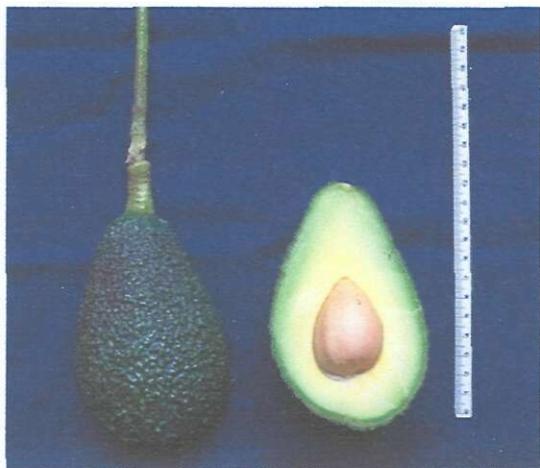
Forma fruto: piriforme

Color piel: negro - púrpura

Color pulpa: verde pálido

Porcentaje semilla: 8,4 %

Madurez: 31/10/01 (% aceite = 8,1)



Selección: E

Origen: "seedling" de origen desconocido, ubicado en comuna de Viña del Mar

Forma del árbol: globo

Grupo floral: A (t)

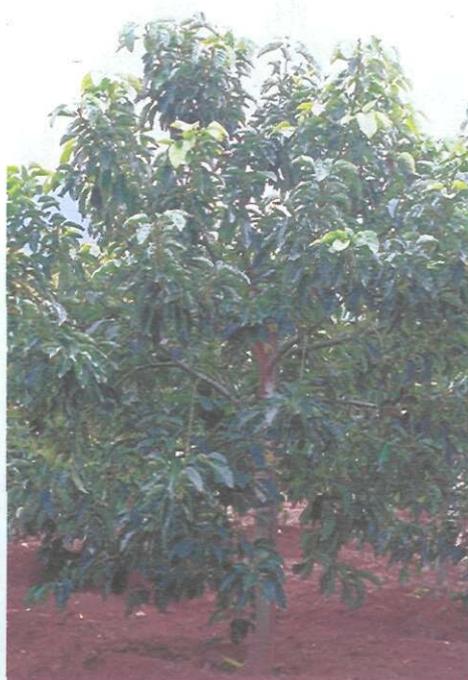
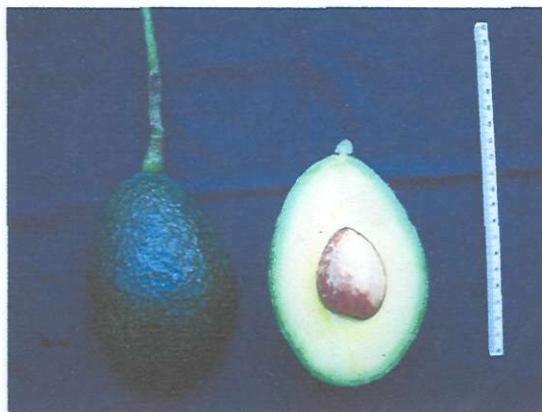
Forma fruto: ovoide

Color piel: negro - púrpura

Color pulpa: amarillo

Porcentaje semilla: 8,7 %

Madurez: 05/12/01 (% aceite = 4,8)



Selección: F

Origen: "seedling" de origen desconocido, ubicado en comuna de Providencia

Forma del árbol: cilindro

Grupo floral: B (t)

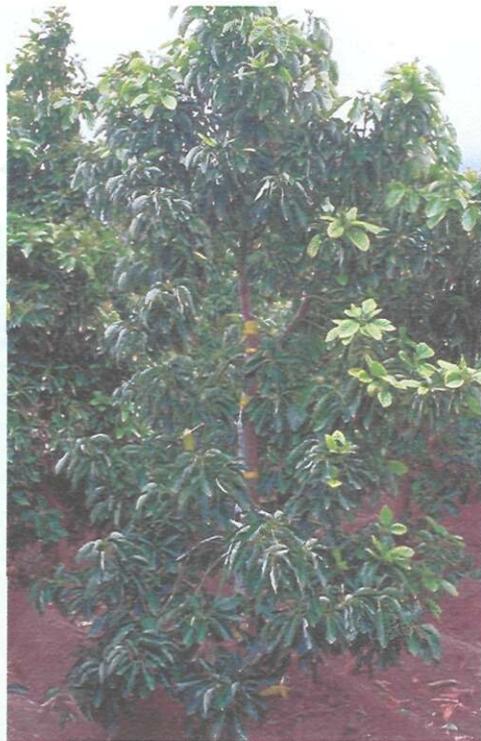
Forma fruto: piriforme

Color piel: negro - púrpura

Color pulpa: amarillo a verde pálido

Porcentaje semilla: 11,3 %

Madurez: 31/10/01 (% aceite = 8,8)



Selección: G

Origen: "seedling" de origen desconocido, ubicado en comuna de Ñuñoa

Forma del árbol: cono ancho

Grupo floral: A (t)

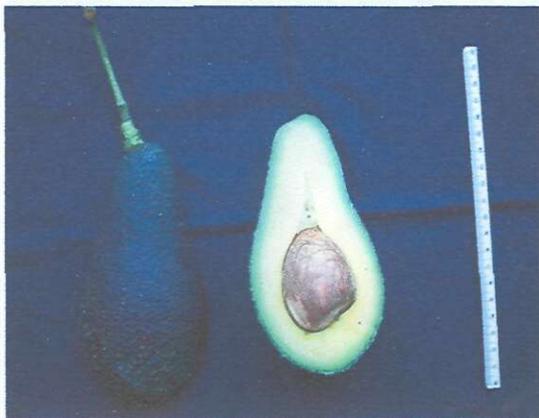
Forma fruto: piriforme con cuello

Color piel: negro - púrpura

Color pulpa: verde pálido a amarillo

Porcentaje semilla: 22,3 %

Madurez: 05/12/01 (% aceite = 16,6)



Selección: Hass (Mallarauco)

Origen: "seedling" de origen desconocido, ubicado en California, E.U.A.

Forma del árbol: globo

Grupo floral: A

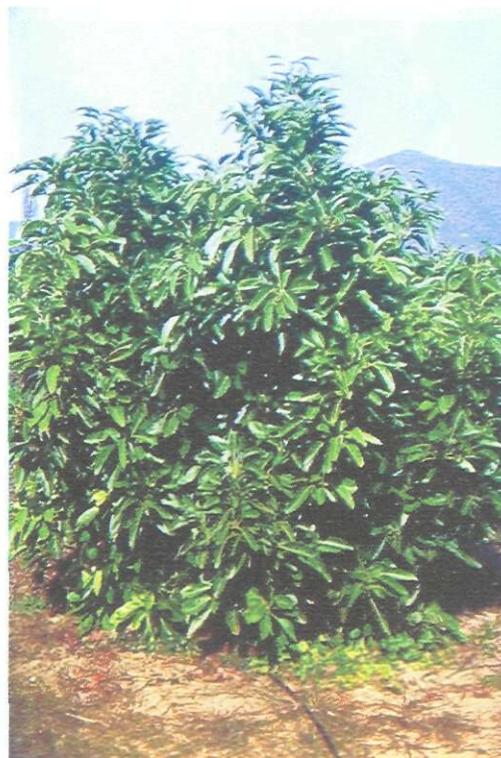
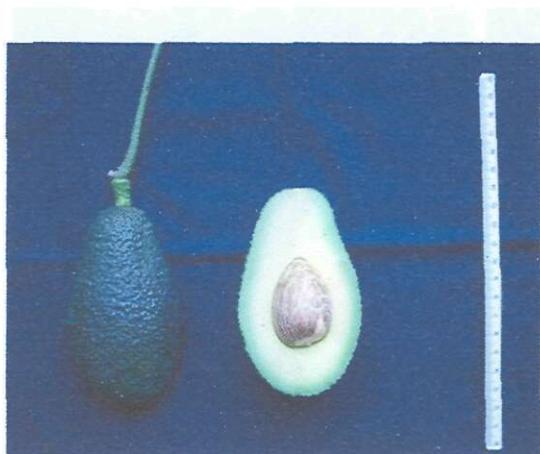
Forma fruto: ovoide

Color piel: negro - púrpura

Color pulpa: amarillo a verde pálido

Porcentaje semilla: 12,4 %

Madurez: 08/11/01 (% aceite = 17,7)



Selección: H

Origen: "seedling" proveniente de semilla "Bacon"

Forma del árbol: cilindro

Grupo floral: B (t)

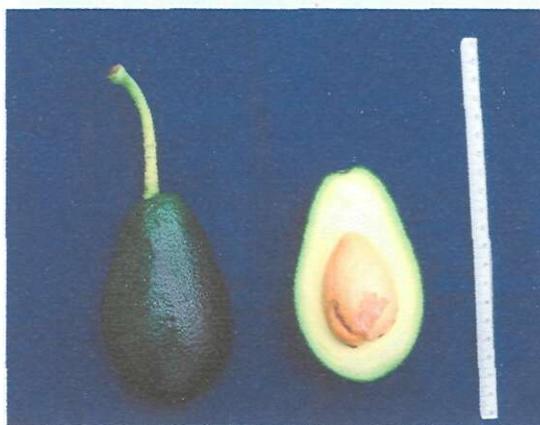
Forma fruto: ovoide

Color piel: negro - púrpura

Color pulpa: crema a verde pálido

Porcentaje semilla: 20,6 %

Madurez: 30/08/01 (% aceite = 16)



Selección: I

Origen: "seedling" proveniente de semilla "Bacon"

Forma del árbol: cono ancho

Grupo floral: B (t)

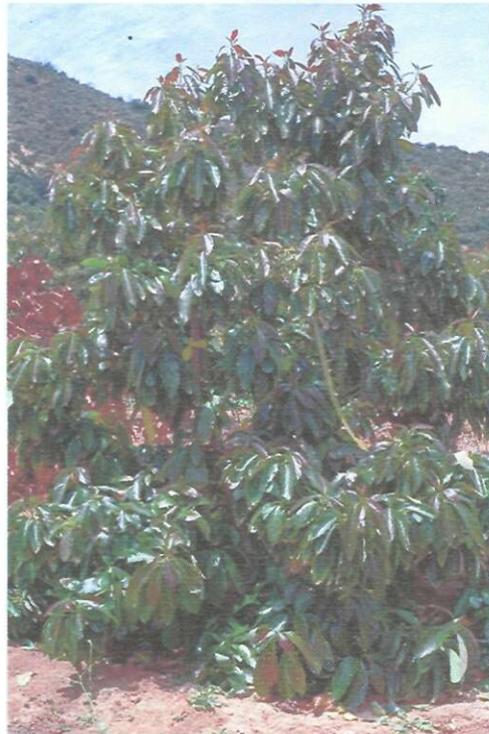
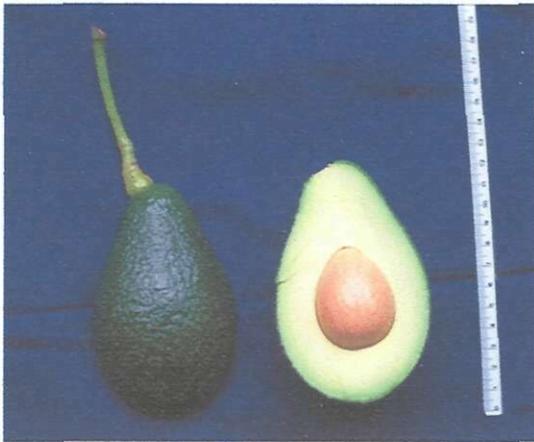
Forma fruto: piriforme

Color piel: negro - café

Color pulpa: crema a verde pálido

Porcentaje semilla: 15,5 %

Madurez: 08/11/01 (% aceite = 19,5)



Selección: J

Origen: "seedling" proveniente de semilla "Hass"

Forma del árbol: cono ancho

Grupo floral: B (t)

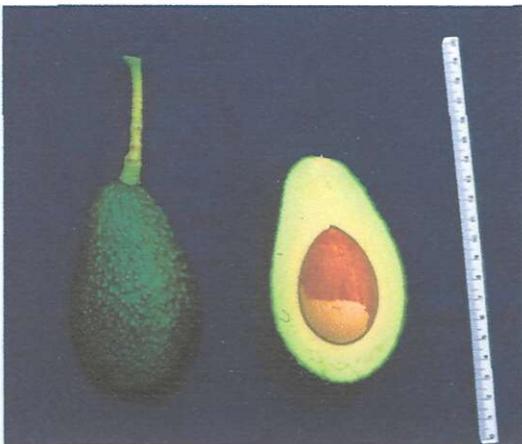
Forma fruto: ovoide

Color piel: verde oscuro a púrpura

Color pulpa: amarillo a verde pálido

Porcentaje semilla: 15,9 %

Madurez: 30/08/01 (% aceite = 22,1)



Selección: K

Origen: "seedling" proveniente de semilla "Bacon"

Forma del árbol: cono angosto

Grupo floral: A

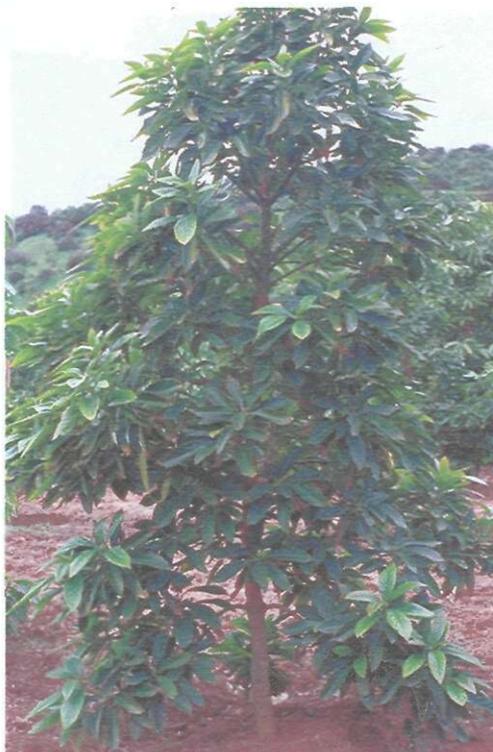
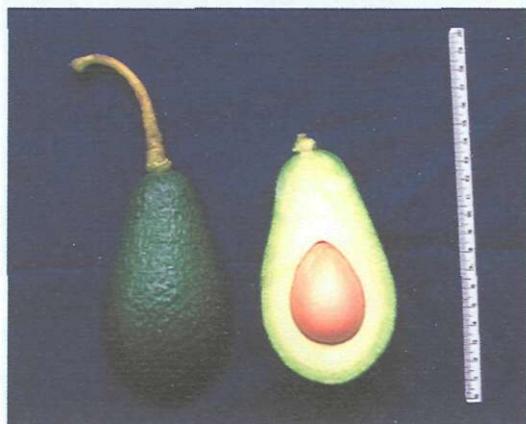
Forma fruto: piriforme

Color piel: verde - amarillo

Color pulpa: verde pálido a amarillo

Porcentaje semilla: 16,1 %

Madurez: 20/09/01 (% aceite = 13,4)



Selección: L

Origen: "seedling" proveniente de semilla "Hass"

Forma del árbol: globo

Grupo floral: A (t)

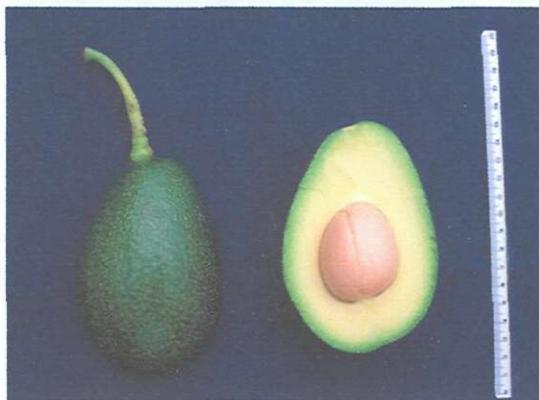
Forma fruto: ovoide

Color piel: verde - amarillo

Color pulpa: amarillo

Porcentaje semilla: 11,4 %

Madurez: 30/08/01 (% aceite = 15,8)



Selección: M

Origen: "seedling" de origen desconocido, ubicado en comuna de Rancagua

Forma del árbol: cono angosto

Grupo floral: A

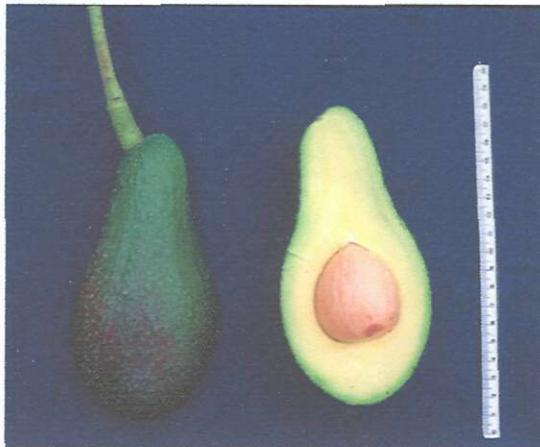
Forma fruto: piriforme con cuello

Color piel: negro - púrpura

Color pulpa: amarillo a verde pálido

Porcentaje semilla: 12,3 %

Madurez: 30/08/01 (% aceite = 9,4)



Selección: N

Origen: "seedling" proveniente de semilla "Bacon"

Forma del árbol: cono ancho

Grupo floral: B (t)

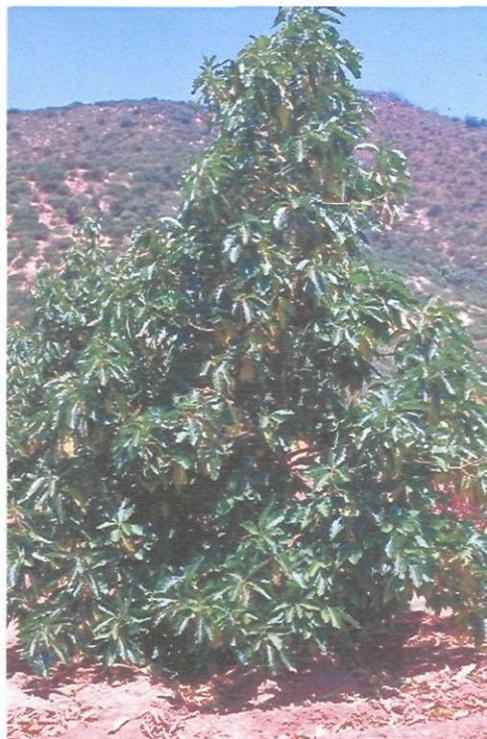
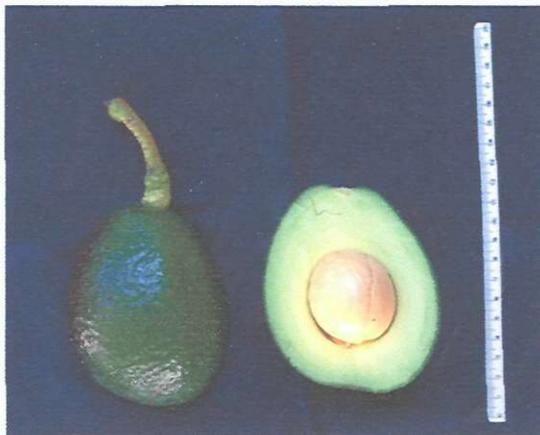
Forma fruto: ovoide

Color piel: negro - púrpura

Color pulpa: verde pálido

Porcentaje semilla: 13,2 %

Madurez: 30/11/01 (% aceite = 14,4)



Selección: O

Origen: "seedling" proveniente de semilla "Bacon"

Forma del árbol: cilindro

Grupo floral: B (t)

Forma fruto: ovoide

Color piel: negro - púrpura

Color pulpa: crema a verde pálido

Porcentaje semilla: 15,5 %

Madurez: 20/09/01 (% aceite = 10,7)

