

UNIVERSIDAD MAYOR

ESCUELA DE AGRONOMIA

"SELECCION DE ECOTIPOS DE PALTA CHILENA"

(Persea Americana Mill)

Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Eduardo De La Sotta Baeza

Profesor Guía: Jorge Valenzuela Barnech. Ingeniero
Agrónomo Ph.D.

SANTIAGO - CHILE

1995

INDICE

Resumen.....	I
Summary.....	II
1.0 Introducción.....	1
2.0 Revisión bibliográfica.....	4
2.1 El palto en Chile: historia.....	4
2.2 Botánica.....	5
2.3 Variedades.....	7
2.3.1 Fuerte.....	7
2.3.2 Hass.....	9
2.3.3 Bacon.....	11
2.3.4 Mexícola.....	12
2.3.5 Negra La Cruz.....	12
2.3.6 Edranol.....	13
2.4 Anatomía del fruto.....	14
2.5 Crecimiento del fruto.....	15
2.6 Composición química del fruto.....	17
2.7 Índice de madurez.....	20
2.7.1 Variación en el contenido de aceite.....	23
2.8 Selección de cultivares.....	24
2.8.1 Criterio de selección.....	24
2.8.2 Enfoque para la selección.....	24
2.8.3 Mejoramiento de plantas.....	25
3.0 Materiales y Métodos.....	26

4.0	Presentación y discusión de los resultados.....	32
	Peumo 1.....	33
	Peumo 2.....	37
	Peumo 3.....	41
	Illapel 1.....	46
	Illapel 2.....	51
	Salamanca.....	56
	Jahuel 1.....	61
	Panquehue 1.....	65
	Panquehue 2.....	69
	Panquehue 3.....	73
	Panquehue 4.....	78
5.0	Conclusiones.....	82
6.0	Anexos.....	87
7.0	Bibliografía.....	88

RESUMEN

En la temporada (1994 - 1995) se estudió las zonas productoras de palta ubicadas entre las regiones IV a VI, a fin de ubicar individuos que reunieran las características que demanda el consumidor nacional, como son: buen tamaño, semilla pequeña y que maduraran en otros meses que la oferta de la palta chilena (Febrero - Abril). Se seleccionaron 11 ecotipos de palto, ubicados en las localidades de Buin, Illapel, Llay - Llay y Peumo (R.M., IV, V y VI Región respectivamente).

De los ecotipos encontrados, los más interesantes debido a características de sus frutos, fueron: Panquehue 3, Panquehue 4 e Illapel 1, los que resultaron con un peso promedio de fruto entre 175 - 243 gr.; relación fruto/semilla entre 6,43 - 7,6; contenido de aceite entre 22,75% - 26% y una cantidad de fibra entre 1 - 2. La cosecha de éstos ocurrió entre Agosto y Septiembre, meses en que se obtienen los precios más altos para las variedades de piel negra en el mercado interno.

Respecto a las fechas de cosecha de los ecotipos seleccionados, éstas se resumen en el siguiente cuadro:

Ecotipo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre
Panquehue 1			XXXX				
Panquehue 2	XXXX	XX					
Panquehue 3					XXXX	XXXX	
Panquehue 4						XXXX	
Peumo 1				XX	XX		
Peumo 2					XX	XX	
Peumo 3					XX	XX	
Illapel 1						XXXX	
Illapel 2					XX	XX	
Jahuel				XXXX			
Salamanca						XX	XX

X = Cada semana del mes.

SUMMARY

During the season 1994/95 the avocado producing zones, between the 4th and 6th Region, were studied in order to find some samples which met the characteristics demanded by the consumer: to be, well-sized, to have small seed and ripened in different months from the Chilean avocado supply, February and April.

Eleven avocado-tree ecotypes located in Buin, Illapel, Llay-Llay and Peumo, were selected (Metropolitan, 4th, 5th, 6th Region respectively).

From the ecotypes found, the most representative because of their characteristics of fruit were: Panquehue 3, Panquehue 4 and Illapel 1, which had an average fruit weight between 175 and 243 grs.; relation between fruit and seed 6,43 - 7,6; oil content between 22,75% - 26% and a fiber amount between 1 -2.

These were harvested between August and September months of the highest price for the dark-skinned avocados in the domestic market.

The harvest dates of the selected ecotypes are summarized in the chart below:

Ecotype	April	May	June	July	August	Sept.	October
Panquehue 1			XXXX				
Panquehue 2	XXXX	XX					
Panquehue 3					XXXX	XXXX	
Panquehue 4						XXXX	
Peumo 1				XX	XX		
Peumo 2					XX	XX	
Peumo 3					XX	XX	
Illapel 1						XXXX	
Illapel 2					XX	XX	
Jahuel				XXXX			
Salamanca						XX	XX

X = Every week of the month.

1.0 INTRODUCCION

En los últimos años, se ha producido una disminución de la superficie plantada con palta chilena, a pesar de que han aumentado notablemente las hectáreas ocupadas por este frutal. Esto se debe a que los antiguos productores de este tipo de palta, han cortado sus árboles y los han reinjertado con variedades como Fuerte, Bacon y otras, pero principalmente con Hass. Esta tendencia se aprecia claramente en la Zona Central y no tanto así en los valles interiores de la IV región, lo que determina una mayor existencia de ecotipos locales en esa zona. Esto explica la importancia del trabajo de recolección de ecotipos locales.

El palto (Persea Americana Mill), perteneciente a la familia de las Lauraceas, es nativo de América Central y zonas adyacentes de Norte y Sudamérica (Ruehle, 1974). Es un árbol frutal de hoja perenne para el cual se han distinguido 3 razas: Mexicana, Guatemalteca y Antillana, cuyas distintas condiciones de adaptación han permitido la difusión del cultivo por diversos lugares del mundo (Ibar, 1979).

Debido a su gran valor nutritivo, además de su alto valor energético, representa una importante y sana fuente de alimentación, siendo la única fruta conocida que posee todos los elementos nutritivos (Fersini, 1975).

La palta no es un fruto nuevo, ya que el palto es una especie ampliamente difundida en el continente americano sobre todo en México y Estados Unidos pero también en países como Israel y Sudáfrica. También hay países que no teniendo una gran producción se encuentran en una fase de expansión del cultivo: Australia, Nueva Zelanda, España, Brasil, Chile y Grecia (Calabrese, 1992).

En Chile se produce paltas en una amplia zona del país, desde Arica a Malleco (Ureta y Vicuña, 1985). La superficie ocupada con huertos industriales de paltos, ha experimentado un incremento en los últimos años y es así como de 4.900 hectáreas plantadas en 1976, se llegó a tener 10.695 hectáreas de palto a fines del año 1993 . Aunque esta especie es cultivada en una amplia zona del país, las regiones de mayor importancia en cuanto a superficie y producción son las V, VI y R.M., concentrando la V Región más del 50% de la superficie plantada a nivel nacional (ODEPA, 1994).

En Chile, el consumo de este fruto es de 3 kilos "per cápita" al año, pero además de ser comercializado en el mercado interno, la palta se exporta a Europa, Estados Unidos, Canadá y Latinoamérica. Es así como en la temporada 1992/1993 se exportaron aproximadamente 30.500 toneladas, de los cuales el 84% fue destinado a E.E.U.U. y Canadá, el 15% a Europa y el restante a Africa y Latinoamérica. Los

principales cultivares exportados son Hass, Fuerte, Bacon y Edranol, siendo la primera la de mayor importancia (Banco Central De Chile, 1993).

A nivel nacional, los huertos de palta "chilena" están siendo cortados y reinjertados principalmente con la variedad Hass, debido a sus posibilidades de exportación y por lo tanto, mayor utilidad por hectárea. Sin embargo, los consumidores chilenos prefieren y tienen una mayor demanda hacia la palta de piel negra y es debido a esto que el objetivo de esta investigación es seleccionar en forma individual árboles de semilla que cumplan ciertos requisitos tales como:

- 1-. Fruta preferentemente de piel negra.
- 2-. Madurez entre junio a octubre.
- 3-. Alto porcentaje de aceite.
- 4-. Baja cantidad de fibra en la pulpa.
- 5-. Buen tamaño del fruto y semilla pequeña.

2.1 EL PALTO EN CHILE: historia.

Esta especie se encuentra en Chile desde mediados del siglo pasado. Rosenberg (1984), señala que se difundió en numerosas "quintas" de Quillota y que de allí salieron los ejemplares que originaron otros núcleos de plantaciones. Posteriormente, los ejemplares con características más sobresalientes se multiplicaron por injertación y dieron origen a una serie de variedades que aún se cultivan industrialmente y que se conocen con el nombre de "Paltos Chilenos". A partir de 1930 el Ministerio de Agricultura introdujo desde California una interesante colección de cultivares destacándose, entre ellas: Fuerte, Nabal, Queen, Puebla, Duke, Mexícola, y Ryan. Entre 1930 y 1932, el Ing. Agr. Luis Bastidas, trajo de nuevo Fuerte y además Nabal, Queen, Puebla, Jalna, Duke, Mexícola y Ryan. Luego llegaron Carlsbard, Mayapan y Edranol. En 1943 Don Roger Magdhal importó la variedad Hass (Rosenberg, 1990). Años más tarde, particulares introdujeron otros cultivares destacándose: Edranol, Bacon y Ettinger (Rosenberg, 1984).

En la actualidad existen e Chile ejemplares de casi todas las nuevas variedades que parecen interesantes, incluso algunas patentadas como la: Gwen, Esther y Whitshell (Rosenberg, 1990).

2.2 BOTANICA

El palto (Persea americana Mill), corresponde a una especie frutal de hoja persistente, de la Clase Dicotiledóneas, Subclase Dialipétalos, Orden Ranales y a la Familia de las Lauráceas, a la cual se encuentra adscrita el género Persea al que pertenece, siendo la especie americana miller (Fersini, 1975; Ibar, 1986; Schroeder, 1959).

En Chile existen 2 especies del mismo género del palto, como son el Lingue (Persea lingue), que crece en el centro-sur chileno y el Lingue del centro (Persea meyeniana), que se encuentra muy cerca de Viña del Mar. También en la localidad de Quillota, crece en forma natural otra especie Laurácea chilena, el Belloto (Beilschenidia miersii).

Los estudiosos, en los últimos 70 años, han coincidido que pueden diferenciarse, en cuanto a sus características botánicas y respuestas fisiológicas, 3 razas de paltas distintas: los de raza mexicana, los de raza antillana y los de raza guatemalteca (Calabrese, 1992; Gardiazabal y Rosenberg, 1991; López, 1980).

Según Calabrese (1992), el termino raza se justifica por el hecho de que la propagación se da espontáneamente por semilla.

En Chile existen variedades de las razas guatemalteca y mexicana, pero no así de la raza antillana (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

Los paltos cultivados son, en su mayor parte, híbridos entre las razas antes mencionadas (Calabrese, 1992; Gardiazabal y Rosenberg, 1991; López, 1980).

La clave para reconocer las plantas de cada una de las razas, está en enfocar su diferenciación a partir de algunos caracteres distintivos que son los que se incluyen en la siguiente tabla (Calabrese, 1992; Gardiazabal y Rosenberg, 1991; López, 1980):

	Mexicana	Guatemalteca	Antillana
<u>Hojas :</u>			
Tamaño	chicas	más grandes	más grandes
Olor	anís	sin olor	sin olor
<u>Fruto :</u>			
Tamaño	Pequeño	Medio a grande	Mediano
Peso	50-300gr.	400-1200gr.	200-500gr.
Piel	Lisa, flexible	Rugosa, quebradiza	Lisa, brillante
<u>Semilla :</u>			
	Grande, suelta	Más chica, adherida	Grande, suelta
<u>Tiempo. Flor. - Madurez :</u>			
	9 - 10 meses	12 -18 meses	6 - 9 meses

Contenido Aceite :

18 - 26 %

8 - 20 %

5 - 10 %

Resistencia al frío :

Alta

Media

Baja

La época de maduración y floración de las variedades son aproximadas ya que de acuerdo al clima pueden cambiar en las diferentes localidades.

2.3 VARIEDADES

A continuación se describen las características de las variedades más importantes para Chile:

2.3.1 **Fuerte:** Genéticamente se la considera como un antiguo híbrido natural entre las razas mexicanas y guatemalteca, lo que le confiere características intermedias de ambas razas (Calabrese, 1992; López, 1980; Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

Esta palta de color verde, mal conocida en Chile con el nombre de Californiana, proviene de una yema sacada de un árbol nativo de Atlixco, México (Calabrese, 1992).

Se trata de un árbol muy vigoroso, de crecimiento abierto o extendido y su resistencia al frío es intermedia entre la raza mexicana y la guatemalteca(-2,7 grados) (Gardiazabal y Rosenberg, 1991; Gustafson, 1985).

El fruto es de alta calidad, de color verde y piriforme (Gustafson, 1985). El peso medio varía entre 180 a 420 gr. Su largo medio entre 10 a 12 cm. y su ancho es de 6 a 7 cm. El extremo del fruto es algo aplanado y el pedúnculo se inserta un poco oblicuamente. Con cascara de 1 mm. de espesor, ligeramente áspera, algo coriacea, que se separa con facilidad de la pulpa . Su pulpa es de sabor excelente, alcanzando su contenido de aceite porcentajes del 24-26% e incluso más (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

La floración ocurre entre los meses de agosto y octubre y madura de julio a noviembre (López, 1980). Pese a lo anterior, en muchos huertos para evitar robos o alcanzar mayores precios, se saca antes, totalmente inmadura y con bajo contenido de aceite. Incluso se vende en el mes de mayo. Por otra parte, si se la deja hasta muy tarde en el árbol(diciembre), se mancha y se reblandece rápidamente al cosecharla y por ello no se puede comercializar (Gardiazabal y Rosenbereg, 1991).

El comportamiento de esta variedad en Chile ha sido errático. Incluso en las zonas donde produce bien, como Quillota y la Ligua, tienen a veces una marcada tendencia

al " añerismo ". Este añerismo es irregular dentro del huerto, es decir, hay ejemplares que oscilan, año a año, menos en su producción que en otros, encontrándose árboles que pasan 3 años sin dar cosechas aceptables. Además, durante el período de floración es muy sensible a las temperaturas relativamente bajas y por tener un ancestro de raza mexicana, florece algo temprano y no cuaja bien. Debido a este problema, existe a veces una tendencia a producir " pepinillos " que son frutos de forma alargada y sin semilla (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

El cultivar Fuerte por la calidad de su fruto, su tamaño y la resistencia al transporte es apreciado en todos los mercados y es la variedad más cultivada en el mundo (Calabrese, 1992).

2.3.2 **Hass**: Es una variedad de raza guatemalteca, originaria de California (López, 1980; Gardiazabal y Rosenberg, 1991; Calabrese, 1992).

El árbol tiene un desarrollo mediano, crecimiento erecto pero no piramidal y moderadamente abierto (Gustafson, 1985).

El fruto es de excelente calidad, de forma oval piriforme, algo más chico que la Fuerte (180 a 360 gr.).

La cáscara es coriacea, rugosa, de color verde cuando está en el árbol, pero se va poniendo negra a medida que la fruta madura (Gardiazabal y Rosenberg, 1991; López, 1980). La pulpa no tiene fibra, siendo su contenido de aceite de 18-22%. La semilla, de tamaño pequeño, forma esférica y adherida a la pulpa (López, 1980).

Esta variedad florece entre septiembre y noviembre y madura de septiembre a marzo (Gardiazabal y Rosenberg, 1991). La fruta se puede dejar en el árbol un largo período después de alcanzar la madurez sin disminuir la calidad de los frutos (Gustafson, 1985).

Siendo una variedad de la raza guatemalteca es mucho más afectada que la Fuerte por la helada, resistiendo sólo hasta -1,1 grados Centígrados. También parece tolerar climas más secos que los que afectan a la Fuerte siempre que no hiele (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

Es posible que esta variedad ya ocupe el primer lugar entre los paltos plantados en Chile, por ser la que más rápidamente ha incrementado su superficie después de ser introducida al país, hace aproximadamente 40 años. Ello porque no es tan temperamental como la Fuerte y no muestra una tendencia tan marcada como ésta al añerismo, ni tanta irregularidad en el comportamiento de cada ejemplar dentro de un mismo huerto, además de su mayor aceptación en el mercado internacional (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

En aquellas localidades en que la Hass produce bien no conviene plantar ninguna otra variedad de palto (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

2.3.3 **Bacon:** Calabrese(1992) define ésta variedad como un cultivar híbrido del grupo mexicano - guatemalteco que tiene su origen en California.

El árbol es vigoroso, de crecimiento erecto y la fructificación tiende a tener lugar en la parte terminal. Por ello, y no por la calidad de su pulpa, que puede considerarse excelente, no está demasiado extendida. Además, el árbol es muy cargador y precoz en comparación a otras variedades (Calabrese, 1992).

Esta variedad es recomendada para plantar en las zonas más heladas donde se producen paltas, ya que resiste hasta -4,4 grados Centígrados (Gustafson, 1985).

El fruto es verde cuando madura, de forma ovoide, piel fina, lisa y de tamaño medio(250-300gr.)(Calabrese,1992; Gardiazabal y Rosenberg, 1991).El contenido de aceite es de aproximadamente 20-24% (López, 1980).

Los frutos maduran entre los meses de agosto a noviembre (López, 1980). La cosecha debe ser poco tiempo después de que el fruto alcanza la madurez en el árbol ya que de lo contrario pierde su calidad (Gustafson, 1985).

2.3.4 **Mexícola:** Esta variedad, como su nombre lo indica, es de origen mexicano, por lo que tolera climas más fríos (muy resistente a heladas) o más secos y calurosos que la Fuerte y la Hass (Calabrese, 1992).

Puede cultivarse en Chile en las mismas zonas en donde el naranjo crece bien (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

La semilla es de gran tamaño y es usada como portainjerto por los viveristas nacionales ya que origina plantas uniformes y de buen vigor (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

Su fruta es piriforme, ovalada, color púrpura a negro, piel muy fina y de tamaño medio a pequeño(90-150 gr.) (Gardiazabal y Rosenberg, 1991; López, 1980). La pulpa es de buena calidad, rica en aceite y con alta cantidad de fibra (Calabrese, 1992).

El fruto madura de marzo a mayo y la cosecha se realiza haciendo varias pasadas por el árbol, cada vez que la fruta toma algo de color, pues si se espera que se coloree completamente, ésta cae (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

2.3.5 **Negra de La Cruz:** Conocida a veces como La Cruz, Prada o Vicencio. De origen discutible entre las localidades de Olmué y La Cruz. Posiblemente originada por la hibridación natural en la que podría haber algunos genes

de la variedad LEUCADIA, cuyo follaje de ondulación ancha, además del aspecto de su fruta, se asemeja. Por lo tanto, podría ser un híbrido racial (guatemalteca - mexicana). Arbol de crecimiento rápido, por lo que no es raro que sus ramas se quiebren con facilidad (Gardiazabal y Rosenberg, 1991; López, 1980).

Fruto morado a negro, piriforme ovalado que madura cuando ya ha pasado la cosecha de la mayor parte de las variedades "Chilenas" que se cultivan en el país, lo que sucede entre marzo y mayo. La Negra de La Cruz madura entre mayo y agosto (Gardiazabal y Rosenberg, 1991; López, 1980).

En San Vicente de Tagua-Tagua, Santiago y Quillota no es un buen productor, pero produce muy bien en el Valle de Curacaví. Es susceptible a los ataques producidos por *Verticillium* (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

2.3.6 **Edranol**: Cultivar de raza guatemalteca y de origen californiano, que ha tenido una cierta difusión en otras áreas del mundo, particularmente en Sudáfrica. El fruto es piriforme, pesa entre 250 y 350 gramos y tiene un epicarpio verde y ligeramente rugoso. El contenido de aceite, en la maduración, es bastante elevado, alcanzando valores promedios entre 20-24%. En California madura en los meses de invierno (Calabrese, 1992).

2.4 ANATOMIA DEL FRUTO

El fruto de palto (Persea americana Miller) es una drupa de tamaño variable, y según la variedad posee un epicarpio constituido por una firme y lisa película o una corteza gruesa de coloración entre el verde y el violeta (Ibar, 1979; Calabrese, 1992; Biale y Young, 1971).

Cumming y Schoeder (1942), se refieren a éste como una baya monocarpelar con una semilla.

En el fruto se puede distinguir: exocarpio, mesocarpio y endocarpio, que en su conjunto constituyen el pericarpio (Biale y Young, 1971).

El exocarpio consiste en una epidermis simple, 1-3 capas de células parenquimáticas y una capa de esclerénquima o células pétreas limitando la superficie externa de la piel (Cumming y Schroeder, 1942).

El mesocarpio está formado por una pulpa de consistencia blanda de tejido parenquimático homogéneo cuyo principal componente es el aceite (Biale y Young, 1971).

El endocarpio está constituido por pocos estratos de células parenquimáticas, más pequeñas que las del mesocarpio (Biale y Young, 1971).

Los ácidos grasos constituyentes del aceite, en su mayoría corresponden a los denominados esenciales. Los ácidos palmitoleico, oleico y linoleico representan el 95%

de los ácidos grasos que conforman los lípidos, estando en mayor proporción el ácido oleico (Mazliak, 1965).

La palta contiene una gran semilla central que puede constituir hasta un 25% del total del peso de la fruta; posee 2 cotiledones, plúmula, hipocotilo, radícula y 2 finas cubiertas seminales adheridas una a la otra (Lewis, 1978).

En todo el mesocarpio se encuentra tejido vascular, que es asimétrico y ramificado (Cumming y Schroeder, 1942). Estas fibras conductoras pueden tornarse de color oscuro en frutas sobremaduras, impropiaamente ablandadas o que han sufrido daños por heladas; este fenómeno se atribuye a la decoloración de los elementos traqueales (Biale y Young, 1971).

2.5 CRECIMIENTO DEL FRUTO

Schroeder (1953), señala que se requiere de polinización, fertilización y formación del embrión para que se desarrolle el fruto del palto.

La curva de crecimiento del fruto en el árbol es de tipo simple sigmoidea; durante toda la temporada hay un proceso de división y elongación celular, a diferencia de otras especies donde la división celular cesa en un cierto

punto y el crecimiento adicional es por elongación celular (Lewis, 1978; Berger, 1987).

Biale y Young (1971), indican que las diferencias de tamaño entre los cultivares se deben más a la división celular que a elongación celular.

El crecimiento de la fruta está en gran parte basado en el transporte de material desde los órganos fotosintéticos de la planta. Este material está, en su mayor parte, compuesto por azúcares y sus derivados, los que son metabolizados en la fruta a productos de almacenaje y a material de estructura celular, a la vez que proveen de energía para el desarrollo celular (Bean, 1956).

A medida que el fruto se desarrolla, se producen variaciones en los niveles de sus principales componentes. Es así como el contenido lipídico aumenta durante el desarrollo del fruto en forma paralela al incremento de peso, a la vez que se observa una disminución en el contenido de humedad (Mazliak, 1971).

Por su parte, Slater (1975) indica que junto con el aumento de peso, hay un incremento en el tenor de proteínas y una disminución en el contenido de azúcares.

2.6 COMPOSICION QUIMICA DEL FRUTO

La palta, al igual que la leche, es un alimento casi perfecto, siendo la única fruta conocida que contiene todos los elementos alimenticios (hidratos de carbono, proteínas y lípidos) y una amplia gama de vitaminas y minerales (Pierce, 1959, citado por Luza, 1981). Con respecto a su valor energético, Wardlaw (1939), dice que es tres veces más alto que el de bananas y la carne.

Según Fersini (1975), esta fruta de alto valor nutritivo y energético, es capaz de proporcionar al organismo entre 150 y 300 calorías por cada 100 gramos comestibles.

CUADRO 1. Análisis químico del fruto del palto* .

Componentes	Mínimo(gr)	Medio(gr)	Máximo(gr)
Humedad	64,1	77,7	87,7
E. Etéreo	5,13	13,49	26,4
F. Cruda	1,0	1,41	3,73
Proteína	0,81	1,62	2,39
H de Carbono	2,94	4,79	12,33
Cenizas	0,46	0,99	1,68

*Contenido por 100gr.

Fuente: "El Cultivo del Aguacate" 1975.

Sin embargo, el contenido de aceite en las paltas y su composición, se ve afectado por varios factores, siendo los principales: el cultivar, las condiciones agroecológicas en que se cultiva el árbol y el estado de desarrollo del fruto (Fersini, 1975; Rodríguez *et al.*, 1979).

Los ácidos grasos constituyentes del aceite, en su mayoría corresponden a los denominados esenciales. Los ácidos palmitoleico, oleico y linoleico representan el 95% de los ácidos grasos que conforman los lípidos, estando en mayor proporción el ácido oleico (Mazliak, 1965).

Los niveles de proteínas presentan un promedio de 2,1%, mientras que la mayoría de las frutas contienen menos de 1% (duraznos 0,6%, pera 0,7%, ciruela 0,5%, etc.). Los aminoácidos principales son: Aspargina, Ac. Aspártico, Glutamina y Ac. Glutámico, existiendo también Serina, Treonina, Alanina, Valina y Cisteina (Biale y Young, 1971).

Respecto al contenido vitamínico, se destaca la presencia de vitaminas liposolubles, siendo su fruto rico en vitaminas A y B; medianamente rico en vitaminas D y F, y pobres en vitamina C (Haeuduer, 1965; Fersini, 1975).

Según Biale y Young (1971), los niveles de los componentes descritos anteriormente pueden variar según la localidad donde se cultivan y por lo tanto, no se presentan en una proporción definida.

Las tres razas de paltos difieren en el contenido de aceite, teniendo las variedades Antillanas un nivel más bajo que fluctúa entre 4 a 7%; las variedades Guatemaltecas alcanzan un contenido de aceite entre 10 a 13% y las variedades de raza mexicana tienen contenidos de aceite entre 10 a 19% en México y 15 a 25% en California (Biale y Young, 1971). Por otra parte, Lewis (1978) plantea que las variedades Guatemaltecas, Mexicanas y sus híbridos pueden exceder el 40%, aunque figuran desde 10 a 30% como las más comunes.

2.7 INDICE DE MADUREZ

El fruto del palto posee división celular hasta la madurez completa y no se ablanda mientras permanece en el árbol (Chandler, 1962). Esta falta de maduración, se ha atribuido a una sustancia inhibitoria, probablemente hormonal, transmitida desde el árbol a la fruta (Biale, 1971).

Martínez (1984) y Campbell y Malo (1978), definen madurez fisiológica en palta, como aquella que alcanza un estado de desarrollo tal, que si se cosecha del árbol, es capaz de ablandarse y tener una palatabilidad aceptable.

Es difícil determinar cuando un fruto de Palto está maduro y listo para la cosecha, debido a que no manifiesta cambios en su apariencia externa (Fersini, 1975; Lee, 1981; Lewis, 1978).

Lee et al (1983), definen madurez fisiológica como el estado de desarrollo en que el crecimiento físico ha sido virtualmente completado, mientras que el termino ripeness, sugiere que el fruto debe estar listo para el consumo. Un tercer término relacionado a este proceso lo constituye la madurez comercial o de cosecha, que se refiere al estado en que la fruta puede ser cosechada, alcanzando la madurez normal con buenas características de palatabilidad.

Actualmente en Chile, los índices de madurez utilizados son el tamaño del fruto y precio del mercado, pero se ha encontrado que el criterio de determinación más aceptable es el contenido de aceite, ya que es el que da el sabor a la palta (Gardiazabal y Rosenberg, 1986).

Se ha determinado una estrecha relación entre el contenido de aceite y el desarrollo de los frutos (Lee, 1981; Mazliak, 1965; Slater, et al, 1975).

Respecto a la medición del contenido de aceite de los frutos, Lee et al (1983) afirman que el método standard para la determinación de aceite lo constituye la extracción con éter de petróleo en un extractor Soxhlet, pero este procedimiento es muy lento y por lo tanto, poco práctico.

El sistema oficial consiste en un método refractométrico más corto, que involucra el aceite Halowax (monocloronaftaleno), como solvente. Sin embargo, la dificultad para leer una escala tan pequeña, lecturas dependientes de la temperatura y el alto costo del equipo, hacen de éste un sistema poco satisfactorio y poco útil para la mayoría de los productores (Lee, 1981).

La determinación del peso seco, muestra mejores perspectivas por ser más simple, rápido y eficiente de utilizar como índice de madurez (Lee et al, 1983). Este método se basa en las observaciones hechas por Morris y O'Brien (1980), quienes encontraron una estrecha relación

entre el contenido de aceite y el peso seco durante el desarrollo de la palta, sugiriendo un mínimo estándar de madurez de 21% del peso seco de la fruta.

Un aumento constante del peso seco durante el desarrollo, se debe principalmente al aumento de la fracción lipídica. Con los antecedentes antes mencionados, Lee et al (1983) desarrollaron, a través de un análisis de regresión lineal, ecuaciones que relacionan el peso seco con el contenido de aceite, encontrando de esta forma un método más fácil que los anteriores para establecer el estado de madurez de la fruta, ya que determinando el peso seco de los frutos se puede cuantificar en forma bastante precisa el contenido lipídico.

Martínez (1984) determinó que el contenido de aceite con que debería efectuarse la cosecha de los diferentes cultivares, no debe ser menor a un 10% del peso fresco del fruto en los cultivares Bacon, Zutano, Fuerte, Edranol y Hass y a un 13% en Negra de la Cruz. Siendo el rango óptimo de cosecha de: 17 - 18% para Negra de la Cruz, 13 - 14% en Bacon y Zutano, 17 - 20% para Fuerte, 15 - 16% en Edranol y de 13 - 16% para Hass.

Por otra parte en Estados Unidos, con el objeto de proteger a los consumidores, el día 24 de Julio de 1925, se dictó una ley que prohíbe la venta de frutos de palto inmaduros o sobremaduros, considerando como inmaduros,

frutos con un contenido de aceite menor al 8% (Lee et al, 1983).

2.7.1 VARIACIONES EN EL CONTENIDO DE ACEITE

La localidad es un factor determinante, por presentar diferencias de clima, suelo y manejo; Pearson (1975), encontró contenidos de aceite para frutos Sud-Africanos de 40%, mientras que los datos más altos que se han encontrado para paltas de California son del orden del 31,6%; Biale y Young (1971), señalan grandes variaciones de los niveles lipídicos en la madurez de variedades californianas, desde 8 a 31,6%; en Florida son más bajos, desde 4,7 a 18,8%.

Por otra parte, el contenido de lípidos del mesocarpio aumenta rápidamente durante el desarrollo del fruto y lentamente una vez alcanzada la madurez (Kikuta y Erickson, 1968).

El tamaño del fruto es otro aspecto a considerar, por estar relacionado con la edad cronológica del fruto, por lo tanto, los frutos más grandes serían fisiológicamente más maduros y tendrían un contenido de aceite más alto que los frutos de menor tamaño (Hatton y Reeder, 1964).

También se ha determinado un continuo y rápido aumento de aceite desde los primeros estados de desarrollo hasta que los frutos estuvieron sobremaduros (El Barkouki, et al,

1970). Se sabe ampliamente que las paltas al alcanzar una mayor madurez, su nivel de aceite aumenta en forma significativa (Hodgson, 1950).

2.8 SELECCION DE CULTIVARES

2.8.1 Criterio de Selección: Muchas características son esenciales en un buen cultivar de palto. El árbol debe ser precoz, productivo, resistente a enfermedades, tolerante a condiciones adversas de suelo y clima y relativamente pequeño. La fruta debe tener buena apariencia interna y externa, semilla pequeña, resistente al almacenaje y transporte, madurez pareja, buena calidad para el consumo y larga vida de post-cosecha.

2.8.2 Enfoque para la selección: Areas donde el palto es nativo son centros naturales de diversidad y importantes fuentes de germoplasma. Otras áreas se han transformado en centros artificiales de diversidad, a través de programas de introducción de selecciones de palta. Es en estos lugares, en donde han ocurrido los mayores progresos en el desarrollo de nuevos cultivares. Florida y California son ejemplos notables de esto. Cientos de selecciones han sido introducidas en forma de semilla y material vegetal y

crecen en lugares cercanos. Han ocurrido hibridaciones naturales propiciando el apareamiento de muchas nuevas combinaciones de germoplasma.

Usualmente una selección se escoge de acuerdo a las características externas de los frutos, tales como: alta productividad y buena apariencia externa. Gradualmente se evalúan otras características y si la selección parece ser de alta calidad, se somete a un ensayo comercial. Nuevas selecciones hechas en Florida y California han sido enviadas a otros países, algunos de los cuales han llegado a ser grandes centros de diversidad.

2.8.3 Mejoramiento de plantas: Hasta ahora todos los cultivares comerciales han sido originados por hibridación natural. Este método ha producido muchos cultivares excelentes pero aún queda mucho por mejorar. En palto es difícil de hacer un mejoramiento en forma controlada por muchas razones. Primero, la polinización manual es ineficiente, porque solo una pequeña porción de las flores en el árbol producirán un fruto maduro y no es posible predecir cual de ellas lo hará. Esta desventaja puede ser superada hasta cierto punto usando agentes polinizantes como las abejas. Otra desventaja es el ciclo de vida relativamente largo que el árbol posee, lo que hace del mejoramiento un proceso lento.

A pesar de las desventajas, el mejoramiento controlado ofrece el mejor acercamiento para alcanzar la combinación de las características deseadas en cultivares de palto, ya que algunos de estos problemas pueden resolverse a través de la investigación (Campbell y Malo, 1978; Campbell y Malo, 1976).

3.0 Materiales y Métodos.

La búsqueda de los ecotipos, se centró en las zonas de Buín, Illapel, Llay-Llay, y Peumo (R.M., IV, V y VI región, respectivamente). De los árboles encontrados en terreno y que cumplieron con condiciones como: cosecha de frutos entre los meses de Junio a Noviembre, piel negra y buen tamaño del fruto, se tomaron muestras de hojas y más o menos 10 frutos, los que eran más tarde analizados en el laboratorio.

La caracterización de los árboles y frutos seleccionados, se hizo en base a una tabla diseñada para la selección de ecotipos de palto por la Universidad de Florida. Los datos que contiene la tabla son los siguientes:

Arbol Número :

Ubicación :

Fecha Recolección :

Características del árbol :

Tamaño : Grande(>4m) ; Medio(2-4m) ; Pequeño(<2m)

Hábito crecimiento : Erecto ; Abierto .

Enfermedades : Fitofthora ; Verticilosis .

Problemas insectos : Gusano tebo ; Conchuelas ; Otros .

Otras observaciones:

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo:

- Ancho:

Forma : Lanceolada ; Elíptica ; Ovalada ; Aovada.

Color : Verde Claro ; Verde ; Verde Oscuro

olor anisado : SI ; NO

Número de venas :

Otras observaciones:

Características del Fruto :

- Epoca cosecha** :
- Forma** : Piriforme ; Ovoide ; Esférica
- Tamaño** : - Largo :
- Ancho :
- Piel** : Flexible ; Quebradiza
Suelta ; Adherida
- Color : Verde ; Negra ; Púrpura
 - Textura: Lisa ; Rugosa ; Semirugosa
 - Grosor : Gruesa ; Media ; Fina
- Lenticelas** :
- Tamaño : Pequeñas ; Medianas ; Grandes
 - Color : Amarillas ; Verdes ; Otros
- Peso en madurez** :
- Peso semilla** :
- Peso fruto/semilla** :
- Contenido aceite** :
- Pedúnculo** :
- Tipo : Guatemalteco ; Mexicano
 - Largo :
 - Inserción : Profunda ; Media ; Superficial
- Pulpa** :
- Textura : Harinosa ; Aceitosa ; Acuosa ; Lechosa
 - Color : Blanca ; Verde C. ; Amarillo C. ; Amarillo

Fibra :
- Cantidad : 1 2 3 4 5
- Color :

Diámetro cavidad semilla :

Tendencia añerismo : Fuerte ; Media ; Ninguna

Producción paltines: SI ; NO

Otras observaciones:

Una vez en el laboratorio, los frutos fueron pesados uno a uno, luego se pesó la semilla para establecer una relación entre el peso de la pulpa y la semilla. Además se analizaron las características internas de los frutos: cantidad de fibra y color, grosor de la piel, ancho de la cavidad de la semilla y otros. Posteriormente se tomaron fotos de los frutos mostrando la pulpa, semilla, color y textura de la piel.

El contenido de aceite de un mínimo de 5 frutos, se evaluó mediante el método de peso seco (Lee et al 1983, Lee 1981). Para ello, fue necesario realizar el siguiente procedimiento:

- Se pesó una placa de petri y se registró. (C)
- Se partió el fruto en forma longitudinal en 4 partes, se sacó la semilla, piel y endocarpo que pudiese quedar adherido a la pulpa.
- Con un pelador de papas, se sacó una tajada de cada cuarto y se puso en la placa. La suma de las tajadas de los 4 cuartos debe ser aproximadamente de 10 gramos.
- Se pesó el recipiente con el tejido fresco y se anotó. (F)
- Se puso la placa de petri con el tejido fresco en un horno a 100 grados Centígrados por 5 horas para secar las muestras hasta llegar a peso constante.
- Se pesó la placa con el tejido seco y se registró . (D)
- Se calculó el porcentaje de peso seco mediante la siguiente formula:

$$\% \text{ P.S.} = [(D - C) / (F - C)] * 100$$

C = Peso de la placa

F = Peso del tejido fresco

D = Peso del tejido seco

Las muestras fueron pesadas en una balanza de alta sensibilidad y trabajar con 2 decimales (0,01).

Con el resultado de peso seco obtenido, mediante una tabla que relaciona el peso seco con el contenido de aceite, se obtuvo el porcentaje de aceite de los frutos analizados.

Las hojas se midieron para conocer su largo y ancho, número de venas, color y olor. Además se estableció si presentaban enfermedades o deficiencia de nutrientes.

Es importante mencionar que todos los datos contenidos en la tabla, tanto del árbol, hojas y frutos, fueron medidos en laboratorio, con la excepción de la tendencia al añerismo que fue obtenido mediante encuesta a los productores.

Luego, con los datos de contenido de aceite, contenido de fibra de los frutos, peso de frutos, tamaño y relación de peso fruto/semilla, se hizo un análisis descriptivo y comparación con prueba de T de students. La variedad testigo con la cual se compararon los ecotipos de piel negra seleccionados fue 'Negra La Cruz'. Para el caso del ecotipo de piel verde seleccionado, éste se comparó con las variedades Fuerte y Edranol.

4.0 PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Arbol Número : PEUMO 1
Ubicación : DON MIGUEL RAMIREZ
AGUAS CLARAS

Fecha Recolección : 4 - 07 - 94

Características del árbol :

Tamaño : MEDIO (2 - 4m)
Hábito crecimiento : Abierto
Enfermedades :
Problemas insectos :
Otras observaciones:

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo: 14,9 cm.
- Ancho: 6,8 cm.
Forma : Elíptica
Color : Verde Oscuro
Olor anisado : SI
Número de venas : 7
Otras observaciones: - Toxicidad por sales.

Características del Fruto :

Epoca cosecha	:	15 JULIO - 15 AGOSTO
Forma	:	Piriforme
Tamaño	:	- Largo : 12,54 cm. - Ancho : 5,34 cm.
Piel	:	Flexible Adherida
	- Color :	Negra
	- Textura:	Semirugosa
	- Grosor :	Fina
Lenticelas	:	
	- Tamaño :	Pequeñas
	- Color :	Otros
Peso en madurez	:	173,26 gr.
Peso semilla	:	27,54 gr.
Peso fruto/semilla	:	6,44
Contenido aceite	:	16,30%
Pedúnculo	:	
	- Tipo :	Guatemalteco
	- Largo :	12,4 cm.
	- Inserción :	Media
Pulpa	:	
	- Textura :	Lechosa
	- Color :	Verde C.

Fibra :
- Cantidad : 1
- Color : Amarillas
Diámetro cavidad semilla : 2,8 cm.
Tendencia añerismo : Fuerte
Producción paltines: SI
Otras observaciones: -----

PEUMO 1: Este ecotipo, denominado de acuerdo al lugar de ubicación, es de un tamaño medio (2-4 m) y de hábito de crecimiento abierto o extendido. Es de fuerte tendencia al añerismo y tiende a producir paltines.

La época de cosecha es durante el invierno, entre el 15 de Julio y el 15 de Agosto.

El fruto es de mala calidad, piriforme y de color negro. Tiene un peso promedio de 173,26 gr. y una relación fruto/semilla no muy alta (6,44). El largo promedio es de 12,54 cm. y su ancho promedio es de 5,34 cm.. La piel es fina, semirugosa, flexible y adherida a la pulpa. La pulpa es de textura lechosa, de color verde claro, con una baja cantidad de fibra (1) y un bajo contenido de aceite (16,3%), lo que determina su baja calidad.

Su vida de post-cosecha es relativamente corta, ya que aproximadamente luego de 5 días de cortados del árbol, los frutos logran la madurez necesaria para el consumo.

Cuadro 2: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Peumo 1 y Negra La Cruz. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut. (gr.)	P. Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Peumo 1	12,5*	5,34*	173,26*	27,54*	6,44*	16,3*
N. Cruz	13,76	7,2	265.9	33,82	7,88	23,1

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

Este ecotipo resultó ser menor en todas las variables: Ancho, Largo y Peso de fruto, Peso de la semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Al ser de menor tamaño que la 'Negra La Cruz', podría ser interesante ya que, se obtiene un mayor número de frutos por kilo y esto puede ser interesante para los consumidores. Pero la baja calidad de su pulpa, algo lechosa, hacen que este ecotipo sea de inferiores características que el testigo.

Por lo anterior, se puede concluir que el ecotipo Peumo 1 no interesa propagarlo y posteriormente mejorarlo, ya que sus frutos no tienen características que lo hagan comercialmente atractivo y es muy inferior al testigo en todas las características evaluadas.

Arbol Número : PEUMO 2
Ubicación : Don José Carmelo
Fecha Recolección : 4 - 07 - 94

Características del árbol :

Tamaño : MEDIO (2 - 4m)
Hábito crecimiento : Abierto
Enfermedades :
Problemas insectos : Gusano tebo
Otras observaciones:

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo: 16,5 cm.
- Ancho: 7,8 cm.
Forma : Elíptica
Color : Verde Oscuro
Olor anisado : SI
Número de venas : 6
Otras observaciones:

Características del Fruto :

Epoca cosecha	:	15 AGOSTO - 15 SEPTIEMBRE
Forma	:	Piriforme
Tamaño	:	- Largo : 12,32 - Ancho : 6,32
Piel	:	Flexible Suelta
	- Color :	Púrpura
	- Textura:	Lisa
	- Grosor :	Media
Lenticelas	:	
	- Tamaño :	Grandes
	- Color :	Otros
Peso en madurez	:	218,86 gr.
Peso semilla	:	35,81 gr.
Peso fruto/semilla	:	6,26
Contenido aceite	:	26,30%
Pedúnculo	:	
	- Tipo :	Guatemalteco
	- Largo :	10 cm.
	- Inserción :	Superficial
Pulpa	:	
	- Textura :	Aceitosa
	- Color :	Amarillo C.

Fibra :

- Cantidad : 2
- Color : Amarilla a café claro

Diámetro cavidad semilla : 3,5 cm.

Tendencia añerismo : Ninguna

Producción paltines: NO

Otras observaciones: - Producción de frutos en racimos.

PEUMO 2: Este árbol ubicado en la localidad del mismo nombre, es de un tamaño medio (2-4 m) y de crecimiento abierto. No presenta tendencia al añerismo ni produce paltines o pepinillos. Se caracteriza por producir frutos en racimos. Es susceptible a ser dañado por el gusano del tebo.

Los frutos maduran y pueden ser cosechados entre el 15 de Agosto y el 15 de Septiembre.

Los frutos son de piel morada, piriformes y de buena calidad, con un peso promedio de 219 gr. y una relación fruto/semilla (6,26) no muy alta. Su largo promedio es de 12,3 cm. y su ancho promedio es de 6,3 cm. La piel es lisa, flexible, de grosor medio y se separa con facilidad de la pulpa. La pulpa es de textura aceitosa, con baja cantidad de fibra (2) y un alto contenido de aceite (26,3%).

Estos frutos demoraron aproximadamente 10 días luego de cosechados en alcanzar la madurez adecuada para su consumo.

Cuadro 3: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Peumo 2 y Negra La Cruz. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut. (gr.)	P. Sem. (gr.)	Relac. F/S	Cont. Aceite
Peumo 2	12,3*	6,32*	218,86*	35,81	6,26*	26,3**
N. Cruz	13,76	7,2	265.9	33,82	7,88	23,1%

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

Este ecotipo fue menor al testigo en Largo, Ancho, Peso de fruto y Relación fruto/semilla. Peumo 2 puede ser interesante debido a su menor tamaño y su mayor contenido de aceite en relación a 'Negra La Cruz'.

En cuanto al peso de la semilla, no presenta diferencia significativa, es decir, es similar al testigo.

Para el contenido de aceite de los frutos resultó con un valor mayor al testigo.

Arbol Número : PEUMO 3 (Californiana Negra)
Ubicación : DON JOSE ORTEGA
Fecha Recolección : 12 - 08 - 94

Características del árbol :

Tamaño : MEDIO (2 - 4m)
Hábito crecimiento : Abierto
Enfermedades :
Problemas insectos :
Otras observaciones:

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo: 17,6 cm.
- Ancho: 6,43 cm.
Forma : Elíptica
Color : Verde Claro
Olor anisado : NO
Número de venas : 7
Otras observaciones: - Toxicidad por sales.

Características del Fruto :

Epoca cosecha	:	15 AGOSTO - 15 SEPTIEMBRE
Forma	:	Piriforme
Tamaño	:	- Largo : 16,14 cm. - Ancho : 6,54 cm.
Piel	:	Flexible Adherida
	- Color :	Negra
	- Textura:	Semirugosa
	- Grosor :	Fina
Lenticelas	:	
	- Tamaño :	Medianas
	- Color :	Otros
Peso en madurez	:	284,69 gr.
Peso semilla	:	42,32 gr.
Peso fruto/semilla	:	6,71
Contenido aceite	:	18,1%
Pedúnculo	:	
	- Tipo :	Guatemalteco
	- Largo :	12,0 cm.
	- Inserción :	Profunda
Pulpa	:	
	- Textura :	Aceitosa
	- Color :	Verde C.

Fibra :

- Cantidad : 1
- Color : Amarillas

Diámetro cavidad semilla : 3,5 cm.

Tendencia añerismo : Media

Producción paltines: SI

Otras observaciones: - Es el único árbol de este tipo, dentro de un huerto de árboles de la variedad Fuerte.

- Madura desde adentro hacia afuera. Cuando la base del fruto está madura, el cuello aún no lo está.

PEUMO 3: Este ecotipo, también conocido con el nombre de "Californiana Negra", se trata de un árbol de tamaño medio (2-4m) y de crecimiento abierto o extendido. Es de una tendencia media al añerismo y tiende a producir paltines.

La madurez de sus frutos ocurre entre el 15 de Agosto y el 15 de Septiembre.

El fruto es de color negro y al igual que todos los otros ecotipos tiene forma de pera. Tiene un peso promedio de 284,69 gr. lo que es bastante alto, y una relación fruto/semilla de 6,71.

Es un fruto de gran longitud, siendo su largo promedio de 16,14 cm. y su ancho promedio de 6,54 cm.. La piel es fina, semirugosa, flexible y permanece adherida a la pulpa. La pulpa es de textura aceitosa, de color verde claro, con baja cantidad de fibra (1) y también bajo contenido de aceite (18.1%). Este bajo contenido de aceite podría deberse al problema de madurez que presentan los frutos, ya que estos maduran desde adentro hacia afuera y es por ello que cuando la base del fruto está madura, el cuello aún no lo está. Esta falla en su madurez, determina que no pueda ser comercializado y por ello no interesa su propagación.

Pero, debido al gran tamaño de su semilla, puede ser interesante propagarlo para utilizarlo como portainjerto.

Sus frutos una vez cosechados, demoran hasta 12 días en alcanzar la madurez de consumo.

Cuadro 4: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Peumo 3 y Negra La Cruz. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P. Frut. (gr.)	P. Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Peumo 3	16 **	6,54*	284,7**	42,32**	6,71	18,1*
N. Cruz	13,76	7,2	265.9	33,82	7,88	23,1

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

Fue significativamente mayor en cuanto al Largo, Peso de fruto y Peso de la semilla. Debido al excesivo tamaño de sus frutos, este ecotipo es comercialmente poco atractivo.

Resultó ser menor que el testigo en el Ancho de fruto y también en el contenido de aceite.

No presentó diferencia significativa en la Relación fruto/semilla.

Arbol Número : ILLAPEL 1
Ubicación : PARCELA DE DON JOSE ESQUIVEL S.
EL MAITEN
Fecha Recolección : 6 - 10 - 94

Características del árbol :

Tamaño : Grande (>4m)
Hábito crecimiento : Abierto .
Enfermedades :
Problemas insectos : Conchuelas .
Otras observaciones:

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo: 20,9 cm
- Ancho: 8,6 cm
Forma : Elíptica
Color : Verde Oscuro
Olor anisado : SI
Número de venas : 7 - 8
Otras observaciones: - Deficiencia de magnesio.
- Necrosis y posterior
perforación de las hojas.

Características del Fruto :

Epoca cosecha : SEPTIEMBRE

Forma : Piriforme

Tamaño : - Largo : 13,32 cm
- Ancho : 6,02 cm

Piel : Flexible
Adherida

- Color : Negra
- Textura : Lisa
- Grosor : Fina

Lenticelas :

- Tamaño : Grandes
- Color : Otros

Peso en madurez : 174,52 gr.

Peso semilla : 23,86 gr.

Peso fruto/semilla : 7,33

Contenido aceite : 23,86%

Pedúnculo :

- Tipo : Guatemalteco
- Largo : 8 cm.
- Inserción : Media

Pulpa :

- Textura : Aceitosa
- Color : Blanca

Fibra :
- Cantidad : 1
- Color : Amarilla
Diámetro cavidad semilla : 3,7 cm.
Tendencia añerismo : Media
Producción paltines: SI
Otras observaciones: -----

ILLAPEL 1: Este ecotipo ubicado en Illapel, comuna de El Maitén es un árbol muy vigoroso, de gran tamaño (>4m) y de crecimiento abierto o extendido. Es susceptible al ataque de conchuelas, de una tendencia intermedia al añerismo y tiende a producir paltines.

La madurez de sus frutos ocurre durante el mes de Septiembre.

El fruto es de alta calidad, piriforme y de color negro. Tiene un peso promedio de 174,5 gr. y una alta relación fruto/semilla (7,33). Su largo promedio es de 13,32 cm. y su ancho promedio es de 6,02 cm. La piel es fina, lisa, flexible y adherida a la pulpa. La pulpa es de textura aceitosa, de color blanca, con muy baja cantidad de fibra (1) y un contenido de aceite de 23,8%.

Este ecotipo aproximadamente 7 días después de cosechado, estuvo apto para el consumo y maduró en forma pareja.

Cuadro 5: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Illapel 1 y Negra La Cruz. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut. (gr.)	P. Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Illap.1	13,32	6,02*	174,52*	23,86*	7,33	23,8
N. Cruz	13,76	7,2	265.9	33,82	7,88	23,1

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

Este ecotipo fue menor en el Ancho y Peso de fruto. Pero también lo es en cuanto al Peso de la semilla.

En el Largo, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite, Illapel 1 es similar al testigo ya que no difiere significativamente de éste.

Este ecotipo resulta muy interesante ya que es de buen contenido de aceite, alta relación pulpa/semilla y de un buen tamaño. Además al ser un menor peso que la 'Negra La Cruz', puede ser más atractiva desde el punto de vista del consumidor porque se obtiene un mayor número de frutos por kilo.

También resulta interesante debido a su fecha de cosecha, Septiembre, ya que, como se aprecia en el gráfico N° 1, es en este mes cuando esta palta de piel negra, alcanza los mayores precios de venta en los mercados mayoristas.

Arbol Número : ILLAPEL 2
Ubicación : PARCELA DE DON JOSE ESQUIVEL 8
EL MAITEN
Fecha Recolección : 6 - 10 - 94

Características del árbol :

Tamaño : Grande (>4m)
Hábito crecimiento : Erecto
Enfermedades :
Problemas insectos :
Otras observaciones:

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo: 23,4 cm
- Ancho: 9,23 cm
Forma : Elíptica
Color : Verde Oscuro
Olor anisado : SI
Número de venas : 7 - 8
Otras observaciones: - Toxicidad por sales.

Características del Fruto :

Epoca cosecha : 15 AGOSTO - 15 SEPTIEMBRE

Forma : Piriforme

Tamaño : - Largo : 13,85 cm
- Ancho : 6,45 cm

Piel : Flexible
Suelta

- Color : Negra

- Textura : Lisa

- Grosor : Fina

Lenticelas :

- Tamaño : Medianas

- Color : Otros

Peso en madurez : 200,25 gr.

Peso semilla : 45,91 gr.

Peso fruto/semilla : 4,38

Contenido aceite : 21,13%

Pedúnculo :

- Tipo : Guatemalteco

- Largo : 11,3 cm.

- Inserción : Profunda

Pulpa :

- Textura : Harinosa

- Color : Verde Claro

Fibra :

- Cantidad : 3
- Color : Café claro

Diámetro cavidad semilla : 4,4 cm.

Tendencia añerismo : Fuerte

Producción paltines: NO

Otras observaciones: - Rasgado de la piel al permanecer mucho tiempo en el árbol luego de maduro.

ILLAPEL 2: Este árbol ubicado en la misma localidad que el anterior, es de gran tamaño (>4m) y de crecimiento erecto. No presenta enfermedades ni problemas con insectos pero tiene una fuerte tendencia al añerismo.

La madurez de sus frutos ocurre desde el 15 de Agosto al 15 de Septiembre.

El fruto no es de muy buena calidad, de color negro y piriforme. Tiene un peso promedio de 200,25 gr. y una baja relación fruto/semilla (4,38). Su largo promedio es de 13,85 cm. y su ancho promedio es de 6.45 cm. La piel es fina, lisa, flexible y se separa fácilmente de la pulpa. La pulpa es de textura Harinosa, de color verde claro, con gran cantidad de fibra (3) y un contenido de aceite de 21,13%.

Desde que los frutos fueron cosechados hasta que alcanzaron la madurez de consumo, transcurrieron aproximadamente 5 días.

Cuadro 6: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Illapel 2 y Negra La Cruz. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut. (gr.)	P. Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Illap.2	13,85	6,45*	200,25*	45,91**	4,38*	21,13
N. Cruz	13,76	7,2	265.9	33,82	7,88	23,1

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

No presentó diferencia significativa ni en cuanto al Largo ni al Contenido de aceite.

Resultó menor en el Ancho, Peso de fruto y Relación fruto/semilla.

En cuanto al Peso de la semilla, fue mayor al testigo.

Debido a las malas características de sus frutos como un gran tamaño de la semilla y una baja relación fruto/semilla, este ecotipo no presenta ninguna aptitud

comercial que haga interesante su propagación.

El que sea de menor tamaño que la 'Negra La Cruz', su baja relación fruto/semilla lo descarta de toda posibilidad de propagación.

Este ecotipo, debido al gran tamaño de su semilla, puede ser una buena alternativa para utilizarlo como portainjerto.

Arbol Número : SALAMANCA
Ubicación : SRA. LAURA HIDALGO
ARBOLEDA GRANDE
Fecha Recolección : 6 - 10 - 94

Características del árbol :

Tamaño : Grande (>4m)
Hábito crecimiento : Erecto
Enfermedades :
Problemas insectos :
Otras observaciones:

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo: 20,54 cm
- Ancho: 9,43 cm
Forma : Elíptica
Color : Verde Oscuro
Olor anisado : SI
Número de venas : 6 - 7
Otras observaciones:

Características del fruto:

Epoca cosecha : 15 SEPTIEMBRE - 30 OCTUBRE

Forma : Piriforme

Tamaño : - Largo : 11,35 cm
- Ancho : 6,87 cm

Piel : Flexible
Suelta

- Color : Verde

- Textura: Semirugosa

- Grosor : Media

Lenticelas :

- Tamaño : Grandes

- Color : Amarillas

Peso en madurez : 224,23 gr.

Peso semilla : 39,63 gr.

Peso fruto/semilla : 5,67

Contenido aceite : 18,21%

Pedúnculo :

- Tipo : Guatemalteco

- Largo : 10,7 cm.

- Inserción : Profunda

Pulpa :

- Textura : Lechosa

- Color : Amarillo Claro

Fibra :

- Cantidad : 1
- Color : Amarillas

Diámetro cavidad semilla : 3,6 cm.

Tendencia añerismo : Ninguna

Producción paltines: SI

Otras observaciones: - Mancha circular de 1 centímetro de diámetro, color café oscuro en la base de los frutos.

SALAMANCA: Este ecotipo ubicado en la localidad de Arboleda Grande, Salamanca, es un árbol de gran tamaño (>4 m) y de crecimiento erecto. No presenta tendencia alguna al añerismo y tiende a producir paltines en gran número.

La época de cosecha es hacia la primavera, entre el 15 de Septiembre y el 30 de Octubre.

El fruto es de mediana calidad, de piel verde y tiene forma de pera. Tiene un peso promedio de 224,23 gr. y una baja relación fruto/semilla (5,67). Su largo promedio es de 11,35 cm. y su ancho promedio es de 6,87 cm. La pulpa es de textura lechosa, de color amarillo claro, con una escasa cantidad de fibra (1) y un bajo contenido de aceite.

La fruta demoró alrededor de 7 días en alcanzar la madurez de consumo luego de cosechada. Es susceptible a machucarse y quedar marcada.

No se tiene información que indique su resistencia a las heladas y si es más o menos tolerante a este fenómeno que las variedades testigos.

Cuadro 7: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Salamanca y Fuerte. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut (gr.)	P.Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Salam.	11,35	6,87	224,2	39,6	5,67 *	18,21
Fuerte	12,3	6,42	251,92	35,05	7,26	21,15

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

Fue menor a la Fuerte en la Relación fruto/semilla.

No presentó diferencias significativas en todas las demás variables al compararla con la variedad testigo Fuerte.

Cuadro 8: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Salamanca y Edranol. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut (gr.)	P.Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Salam.	11,35*	6,87	224,2*	39,6**	5,67 *	18,21
Edranol	13,54	6,9	271,4	32,41	8,51	19,9

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

Al compararla con 'Edranol', se obtuvo que Salamanca es menor en el Largo, Peso de fruto y Relación fruto/semilla.

Este ecotipo resultó ser con un mayor Peso de la semilla que el testigo 'Edranol'.

Con respecto al contenido de aceite y ancho del fruto, es similar al testigo.

Los frutos de este ecotipo de piel verde, no resultaron ser muy atractivos debido a características como relación fruto/semilla, contenido de aceite y textura de la pulpa. Los frutos de las variedades testigos en cambio, son superiores y de una mejor calidad que los de Salamanca lo que determina que este ecotipo no sea competitivo.

Arbol Número : JAHUEL 1
Ubicación : PARCELA 54. APARICION DE PAINE
Fecha Recolección : 07 - 07 - 94

Características del árbol :

Tamaño : Grande (> 4m)
Hábito crecimiento : Erecto
Enfermedades :
Problemas insectos :
Otras observaciones:

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo: 24,0 cm.
- Ancho: 9,1 cm.
Forma : Elíptica
Color : Verde Claro
Olor anisado : SI
Número de venas : 5 - 6
Otras observaciones: - Toxicidad por sales.

Características del Fruto :

Epoca cosecha	:	JULIO
Forma	:	Piriforme
Tamaño	:	- Largo : 13,34 cm. - Ancho : 5,4 cm.
Piel	:	Flexible Suelta
	- Color :	Negra
	- Textura:	Lisa
	- Grosor :	Fina
Lenticelas	:	
	- Tamaño :	Pequeñas
	- Color :	Otros
Peso en madurez	:	169,93 gr.
Peso semilla	:	41,68 gr.
Peso fruto/semilla	:	4,08
Contenido aceite	:	20,5%
Pedúnculo	:	
	- Tipo :	Guatemalteco
	- Largo :	12,85 cm.
	- Inserción :	Profunda
Pulpa	:	
	- Textura :	Aceitosa
	- Color :	Verde C.

Fibra :

- Cantidad : 3
- Color : Café

Diámetro cavidad semilla : 3,4 cm.

Tendencia añerismo : Fuerte

Producción paltines: SI

Otras observaciones: - Cosecharla antes de madurez,
ya que madura en forma dispareja.

JAHUEL 1: Este ecotipo ubicado en Alto Jahuel, se trata de un árbol de gran tamaño (>4 m) y de crecimiento erecto. Es de fuerte tendencia al añerismo y tiende a producir paltines.

La época de cosecha de sus frutos es durante el mes de Julio.

El fruto es de color negro y tiene forma de pera. Tiene un peso promedio de 169,93 gr. y una baja relación fruto/semilla. El largo promedio es de 13,34 cm. y su ancho promedio es de 5,4 cm.. Su pulpa es de textura aceitosa, de color verde claro, con una alta cantidad de fibra y un contenido de aceite de 20,5%.

La fruta debe ser cosechada antes de que madure en el árbol ya que de lo contrario, madura en forma dispareja, es decir, el fruto tendrá partes blandas y otras duras o inmaduras, lo que hace de éste un fruto sin ningún valor

comercial. Desde la cosecha hasta alcanzar la madurez de consumo, estos frutos demoran aproximadamente 10 días, luego de los cuales están maduros en forma pareja.

Cuadro 9: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Jahuel 1 y Negra La Cruz. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut. (gr.)	P. Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Jahuel	13,34	5,4*	169,93*	41,68**	4,08*	20,5
N. Cruz	13,76	7,2	265.9	33,82	7,88	23,1

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

No presentó diferencia significativa en cuanto al Largo de fruto ni en cuanto al Contenido de aceite.

Si resultó menor en el Ancho, Peso del fruto y Relación fruto/semilla.

En cuanto al Peso de la semilla, resultó mayor al testigo.

Las características de los frutos como relación fruto/semilla, peso del fruto y peso de la semilla, determinan que no sean comercialmente atractivos y por ello no interesa su propagación.

Arbol Número : PANQUEHUE 1
Ubicación : RESERVA SANTA MATILDE
Fecha Recolección : 30 - 05 - 94

Características del árbol :

Tamaño : Medio (2 - 4m)
Hábito crecimiento : Abierto
Enfermedades :
Problemas insectos :
Otras observaciones: - Segundo año en producción.

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo: 19,9 cm.
- Ancho: 9,8 cm.
Forma : Elíptica
Color : Verde Oscuro
Olor anisado : NO
Número de venas : 8 - 9
Otras observaciones: - Deficiencia de magnesio.

Características del Fruto :

Epoca cosecha	:	JUNIO
Forma	:	Piriforme
Tamaño	:	- Largo : 14,4 cm. - Ancho : 5,48 cm.
Piel	:	Flexible Adherida
	- Color :	Negra
	- Textura:	Lisa
	- Grosor :	Fina
Lenticelas	:	
	- Tamaño :	Pequeñas
	- Color :	Otros
Peso en madurez	:	236,92 gr.
Peso semilla	:	42,68 gr.
Peso fruto/semilla	:	5,72
Contenido aceite	:	23,4%
Pedúnculo	:	
	- Tipo :	Guatemalteco
	- Largo :	8,7 cm.
	- Inserción :	Media
Pulpa	:	
	- Textura :	Aceitosa
	- Color :	Amarilla

Fibra :

- Cantidad : 3
- Color : Café claro

Diámetro cavidad semilla : 3,2 cm.

Tendencia añerismo : No se sabe aún.

Producción paltines: No

Otras observaciones: -----

PANQUEHUE 1: Este árbol es de un tamaño medio (2-4 m) y de crecimiento abierto o extendido. Es su segundo año de producción de fruta y por lo tanto no se sabe si presenta alguna tendencia al añerismo. No produce paltines.

Su fruta madura en el mes de Junio, es piriforme, con un peso promedio de 236,92 gr. y una relación fruto/semilla más bien baja (5,72), lo que indica que la semilla es de gran tamaño. Su largo promedio es de 14,4 cm. y su ancho promedio es de 5,48 cm. La pulpa es de textura aceitosa, de color amarilla, con una alta cantidad de fibra (3) y un contenido de aceite de 23,4%.

Una característica interesante de éste ecotipo es el gran tamaño de su semilla, lo que hace pensar que puede ser un buen portainjerto.

Sus frutos no son comercialmente atractivos ya que son de baja relación pulpa/semilla y con gran cantidad de fibra en la pulpa y además al madurar en el mes de Junio, los

precios no son muy atractivos ya que son más bien bajos en relación a otros meses como Agosto o Septiembre.

Cuadro 10: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Panquehue 1 y Negra La Cruz. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut. (gr.)	P. Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Panq.1	14,4	5,48*	236,92	42,68**	5,72*	23,4
N. Cruz	13,76	7,2	265.9	33,82	7,88	23,1%

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

Este ecotipo no es significativamente distinto al testigo en el Largo y Peso de fruto, ni en el Contenido de aceite.

El ecotipo Panquehue 1 fue menor en Ancho del fruto y Relación fruto/semilla.

Por último, con respecto al Peso de la semilla, éste ecotipo fue mayor al testigo.

Características del Fruto :

Epoca cosecha : 1 ABRIL - 20 MAYO

Forma : Piriforme

Tamaño : - Largo : 10,98 cm.
- Ancho : 5,2 cm.

Piel : Flexible
Adherida

- Color : Negra

- Textura : Lisa

- Grosor : Fina

Lenticelas :

- Tamaño : Pequeñas

- Color : Otros

Peso en madurez : 159,76 gr.

Peso semilla : 40,52 gr.

Peso fruto/semilla : 3,95

Contenido aceite : 28,1%

Pedúnculo :

- Tipo : Mexicano

- Largo : 10,8 cm.

- Inserción : Profunda

Pulpa :

- Textura : Aceitosa

- Color : Verde Claro

Fibra :

- Cantidad : 3
- Color : Café claro

Diámetro cavidad semilla : 3,4 cm.

Tendencia añerismo : Media

Producción paltines : No

Otras observaciones : - Rasgado de la piel al demorar la cosecha.

PANQUEHUE 2: Se trata de un árbol de gran tamaño (>4m) y de crecimiento abierto o extendido. Es de una tendencia media al añerismo y no produce paltines.

La época de cosecha de la fruta es en otoño, entre el 1 de Abril y el 20 de Mayo.

El fruto es negro y piriforme, con un peso promedio de 159,76 gr. y una muy baja relación fruto/semilla (3,95). Su largo promedio es de 10,98 cm. y su ancho promedio es de 5,2 cm.. Su pulpa es de textura aceitosa, color verde claro, con una alta cantidad de fibra (3) y con un altísimo contenido de aceite (28,1), el más alto de todos los ecotipos.

El ecotipo Panquehue 2 no es factible de propagar ya que tiene una bajísima relación pulpa/semilla, una alta

cantidad de fibra en la pulpa y además madura en los meses de Abril-Mayo donde los precios para este tipo de palta son muy bajos (gráfico N° 1).

Cuadro 11: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Panquehue 2 y Negra La Cruz. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut. (gr.)	P. Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Panq.2	10,9*	5,2*	159,76*	40,52	3,95*	28,1**
N. Cruz	13,76	7,2	265.9	33,82	7,88	23,1%

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

Los frutos de éste ecotipo, fueron menores en las variables: Largo, Ancho, Peso de fruto y Relación fruto/semilla. Al ser de un tamaño tanto menor que el testigo y una baja relación fruto/semilla, es descartado como ecotipo factible de propagar.

El ecotipo Panquehue 2 tuvo un mayor Contenido de aceite en relación a la variedad testigo.

No presentó diferencia significativa en el Peso de la semilla.

Arbol Número : PANQUEHUE 3
Ubicación : RESERVA SANTA MATILDE
Fecha Recolección : 30 - 05 - 94

Características del árbol :

Tamaño : GRANDE (>4m)
Hábito crecimiento : ABIERTO
Enfermedades :
Problemas insectos : CONCHUELAS
Otras observaciones: - Producción de paltines durante los primeros años.
- Muy sensible a las heladas.

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo: 20,8 cm.
- Ancho: 9,1 cm.
Forma : Elíptica
Color : Verde Oscuro
Olor anisado : SI
Número de venas : 6 - 7
Otras observaciones: - Fumagina sobre las hojas.

Características del Fruto :

Epoca cosecha : AGOSTO - SEPTIEMBRE

Forma : Piriforme

Tamaño : - Largo : 11 cm.
- Ancho : 5,5 cm.

Piel : Flexible
Adherida

- Color : Negra

- Textura: Semirugosa

- Grosor : Fina

Lenticelas :

- Tamaño : Pequeñas

- Color : Otros

Peso en madurez : 227,81 gr.

Peso semilla : 35,54 gr.

Peso fruto/semilla : 6,43

Contenido aceite : 26%

Pedúnculo :

- Tipo : Guatemalteco

- Largo : 10,3 cm.

- Inserción : Media

Pulpa :

- Textura : Aceitosa

- Color : Amarillo

Fibra :
- Cantidad : 2
- Color : Café
Diámetro cavidad semilla : 3,3 cm.
Tendencia añerismo : Media
Producción paltines: SI
Otras observaciones: -----

PANQUEHUE 3: Este ecotipo, también conocido con el nombre de Santa Matilde, se trata de un árbol de gran tamaño (>4m) y de crecimiento abierto o extendido. Es de una tendencia media al añerismo, muy sensible al daño por heladas, tiende a producir paltines durante los primeros años de desarrollo y es susceptible al ataque de conchuelas.

La madurez de sus frutos ocurre entre los meses de Agosto y Septiembre.

El fruto es de buena calidad, piriforme y de color negro. Tiene un peso promedio de 228 gr. y una mediana relación fruto/semilla (6,43). Su largo promedio es de 11 cm. y su ancho promedio es de 5,5 cm. La piel es fina, semirugosa, flexible y adherida a la pulpa. La pulpa es aceitosa, de color amarilla, con baja cantidad de fibra (2) y un alto contenido de aceite (26%).

Cuadro 12: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Panquehue 3 y Negra La Cruz. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut. (gr.)	P. Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Panq.3	11*	5,52*	227,8*	35,54	6,43*	26% **
N. Cruz	13,76	7,2	265.9	33,82	7,88	23,1

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

Este ecotipo resultó ser inferior al testigo ('Negra La Cruz') en: Largo y Ancho de fruto, Relación fruto/semilla y Peso de fruto.

No existe diferencia significativa en el peso de la semilla, al comparar el ecotipo con el testigo.

En cuanto al contenido de aceite, el ecotipo Panquehue 3, resultó con un mayor porcentaje que el testigo.

Los frutos son de buena calidad y de menor tamaño y peso que el testigo, lo que puede ser interesante desde el punto de vista del consumidor, ya que se obtiene un mayor número de frutos por kilo. Además, como a fines de Agosto

y comienzos de Septiembre no queda mucha 'Negra La Cruz' en el mercado, que sería la principal variedad competidora, esta palta puede alcanzar precios muy altos (gráfico N° 1). Según el productor, la producción promedio por árbol es de 250 kilos una vez que éste llega a su "peak" de producción (15 años), lo que lo hace económicamente atractivo.

Además, según datos otorgados por productores y supermercados de Santiago, la demanda de los consumidores por esta palta de piel negra es mayor a la demanda por la palta de piel verde por lo tanto, existe una demanda en cierta forma asegurada. Es un árbol que por lo anterior resulta interesante de propagar y realizar un huerto comercial.

Arbol Número : PANQUEHUE 4
Ubicación : RESERVA SANTA MATILDE
Fecha Recolección : 17 - 10 - 94

Características del árbol :

Tamaño :
Hábito crecimiento :
Enfermedades :
Problemas insectos : Conchuelas
Otras observaciones: - Este ecotipo corresponde a una sola rama, con fruta distinta a la del árbol.

Características de las Hojas :

Tamaño : - Largo: 18,5 cm.
- Ancho: 8,5 cm.
Forma : Elíptica
Color : Verde Oscuro
Olor anisado : SI
Número de venas : 7 - 8
Otras observaciones: - Fumagina sobre las hojas.

Características del Fruto :

Epoca cosecha	:	SEPTIEMBRE
Forma	:	Piriforme
Tamaño	:	- Largo : 11,9 cm. - Ancho : 6,5 cm.
Piel	:	Quebradiza Suelta
	- Color :	Negra
	- Textura:	Semirugosa
	- Grosor :	Gruesa
Lenticelas	:	
	- Tamaño :	Pequeñas
	- Color :	Otros
Peso en madurez	:	242,96 gr.
Peso semilla	:	31,98 gr.
Peso fruto/semilla	:	7,6
Contenido aceite	:	22,75%
Pedúnculo	:	
	- Tipo :	Guatemalteco
	- Largo :	9,6 cm.
	- Inserción :	Profunda
Pulpa	:	
	- Textura :	Aceitosa
	- Color :	Blanca

Fibra :

- Cantidad : 2
- Color : Amarillas

Diámetro cavidad semilla : 3,6 cm.

Tendencia añerismo : Media

Producción paltines: SI

Otras observaciones: -----

PANQUEHUE 4: Este ecotipo a diferencia de los anteriores no es un árbol, sino que corresponde sólo a una rama dentro de un árbol pero con fruta diferente a la de éste. Es sensible al ataque de conchuelas.

La madurez de sus frutos necesaria para la cosecha, se logra en el mes de Septiembre.

El fruto es de alta calidad, piriforme y de color negro. Tiene un peso promedio de 243 gr. y una alta relación fruto/semilla (7,61). El largo promedio es de 11,9 cm. y su ancho promedio es de 6,5 cm. Su piel es semirugosa, gruesa, quebradiza y se desprende fácilmente de la pulpa. La pulpa es de textura aceitosa, de color blanca, con baja cantidad de fibra (2) y un contenido de aceite promedio de 22,8%.

Luego de ser cosechados, sus frutos demoraron alrededor de 5 días en alcanzar la madurez adecuada para su consumo.

Cuadro 13: Comparación de; Largo, Ancho, Peso fruto, Peso semilla, Relación fruto/semilla y Contenido de aceite. Panquehue 4 y Negra La Cruz. 1994.

Ecotipo	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	P.Frut. (gr.)	P. Sem. (gr.)	Relac. F/S	Aceite %
Panq. 4	11,9*	6,5*	242,96	31,98	7,61	22,8
N. Cruz	13,76	7,2	265.9	33,82	7,88	23,1

* = Significativamente menor

** = Significativamente mayor

Se puede decir que éste ecotipo es similar a la Negra La Cruz ya que no presenta diferencia significativa en cuanto al Peso del fruto, Peso de la semilla, Relación fruto/semilla ni al contenido de aceite de los frutos.

Si resultó ser menor en el Largo y Ancho de frutos.

Este ecotipo es bastante interesante porque además de la buena calidad de sus frutos, estos maduran en el mes de Septiembre y es en este mes del año, donde esta palta alcanza los mayores precios de venta, ya que no queda mucha palta de piel negra, principalmente 'Negra La Cruz' en el mercado.

5.0 CONCLUSIONES

El ecotipo denominado Panquehue 4, resultó ser bastante interesante debido a las características de sus frutos, tales como: peso promedio (243 gr.), relación fruto/semilla (7,6), contenido de aceite (22,75%) y baja cantidad de fibra (2). Además, la época de cosecha es durante todo el mes de Septiembre, y ya a fines de ese mes no queda mucha palta negra en el mercado, lo que puede ser económicamente atractivo, debido a que el productor puede obtener los mayores precios por éste tipo de palta al salir con su fruta durante este período (gráfico N° 1).

Los frutos de Illapel 1 también resultaron de buena calidad y similares a Negra La Cruz. Sus frutos tuvieron un peso promedio de 174,5 gr. lo que no es muy alto, pero de semilla pequeña, por lo que la relación fruto/semilla (7,33) no se vio afectada. Con un contenido de aceite de 23,86% y muy poca cantidad de fibra (1), su pulpa resulta de muy buena calidad. Su época de cosecha es durante el mes de Septiembre.

El ecotipo Panquehue 3 también presentó frutos de buena calidad, con las siguientes características: peso promedio (228 gr.), relación fruto/semilla (6,43), contenido de aceite (26%) y una baja cantidad de fibra (2). La madurez de sus frutos ocurre durante los meses de Agosto-Septiembre, lo que resulta muy atractivo, ya que

es en esos meses donde la palta de piel negra alcanza los mayores precios (gráfico N° 1).

Otros ecotipos como el denominado Peumo 3 (Californiana Negra) con muy buen Tamaño (16,14 cm. de largo y 6,5 cm. de ancho), Alta relación pulpa/semilla (6,71) y baja cantidad de fibra (1); maduró desde adentro hacia fuera, solo en la base del fruto y no en el cuello, por lo tanto , éste ecotipo fue descartado como posible variedad a propagar, ya que su fruta no presenta buenas características comerciales.



FOTO N° 1: Ecotipo Panquehue 3 (Santa Matilde).
Localidad de Panquehue. 30-05-94.



FOTO N° 2: Ecotipo Panquehue 4. Localidad de Panquehue. 20-10-94.

Fluctuaciones de los precios (Abril - Sept.)

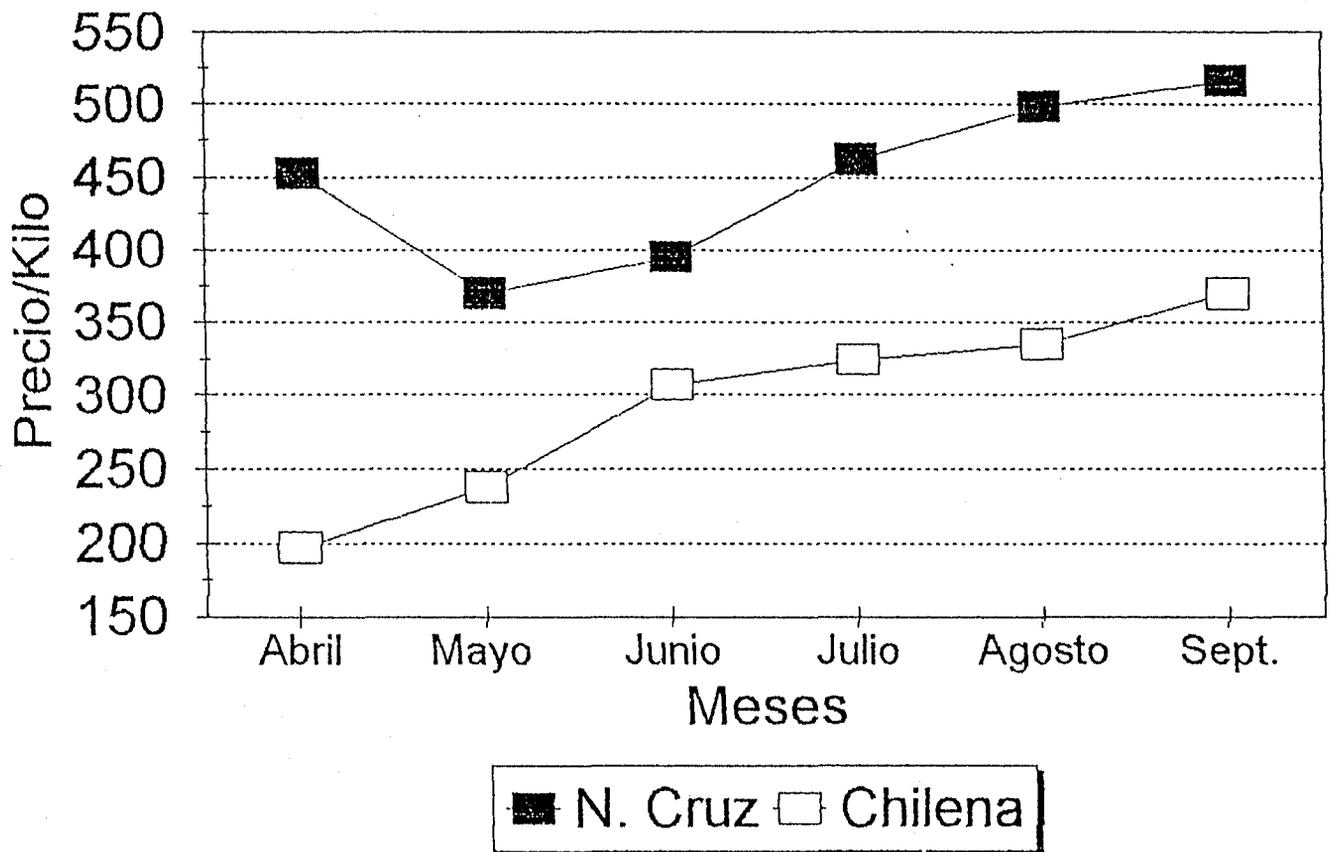


Gráfico N° 1: Fluctuaciones de los precios de la palta de piel negra, durante Abril-Septiembre.

Fuente: Odepa. 1994

ANEXOS

**Comparación del Largo de Frutos
(Ecotipos de Piel Negra)**

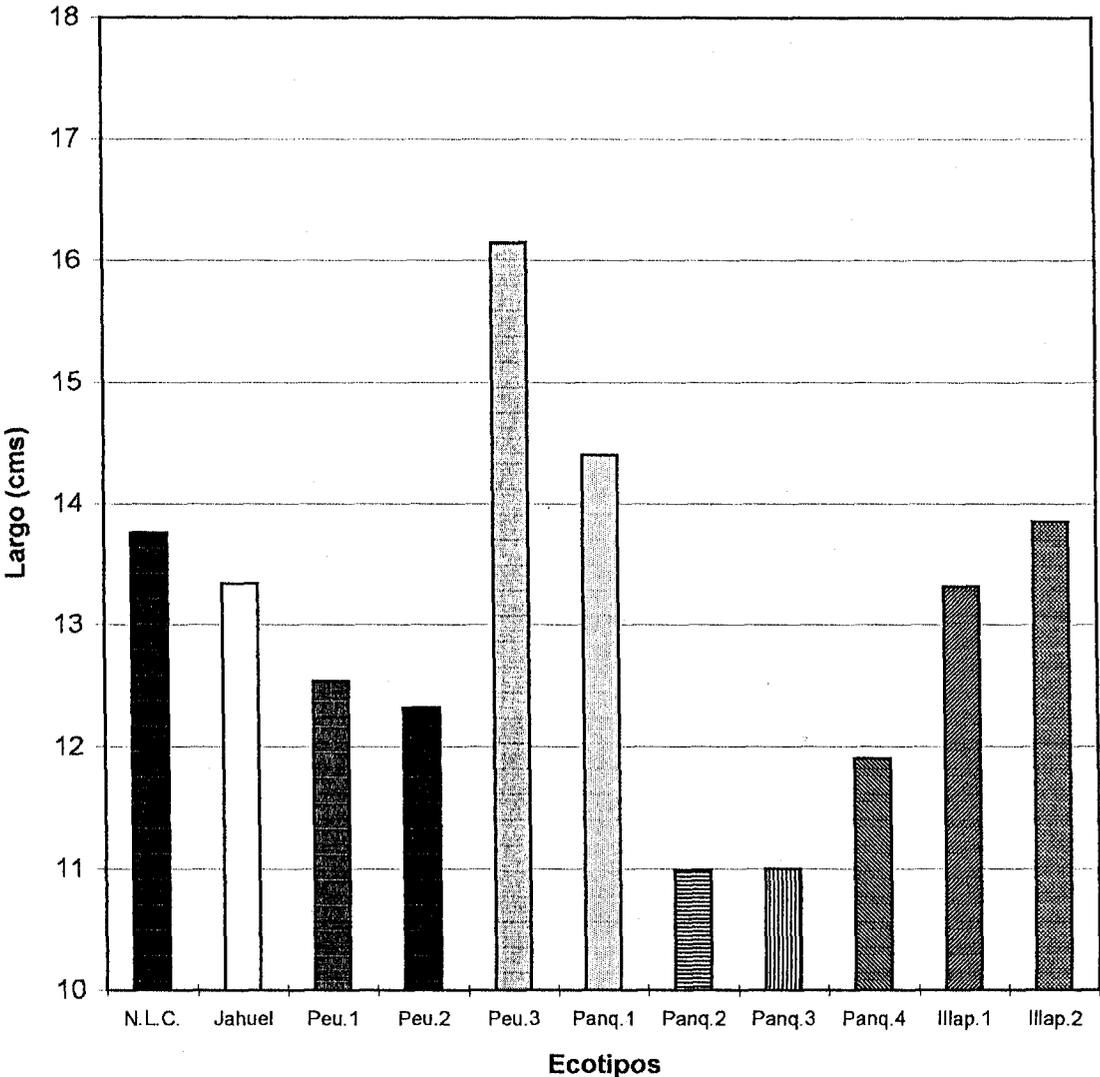


Gráfico N°2: Comparación del largo de frutos de ecotipos de piel negra seleccionados, con Negra La Cruz. 1994

Comparación del Ancho de Frutos (Ecotipos Piel Negra)

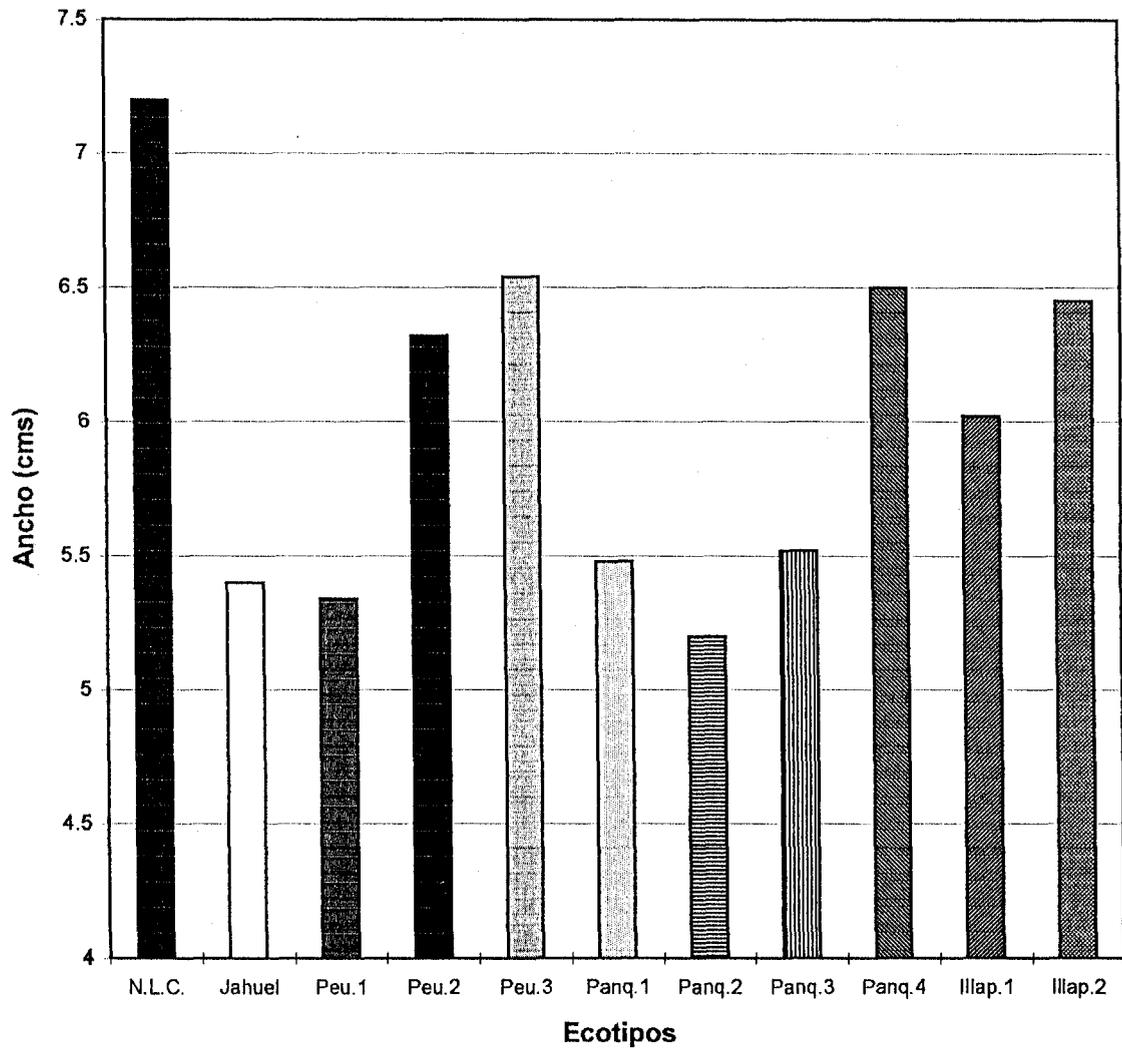


Gráfico N°3: Comparación del ancho de frutos de ecotipos de piel negra seleccionados con Negra La Cruz. 1994

Comparación del Peso de Frutos (Ecotipos de Piel Negra)

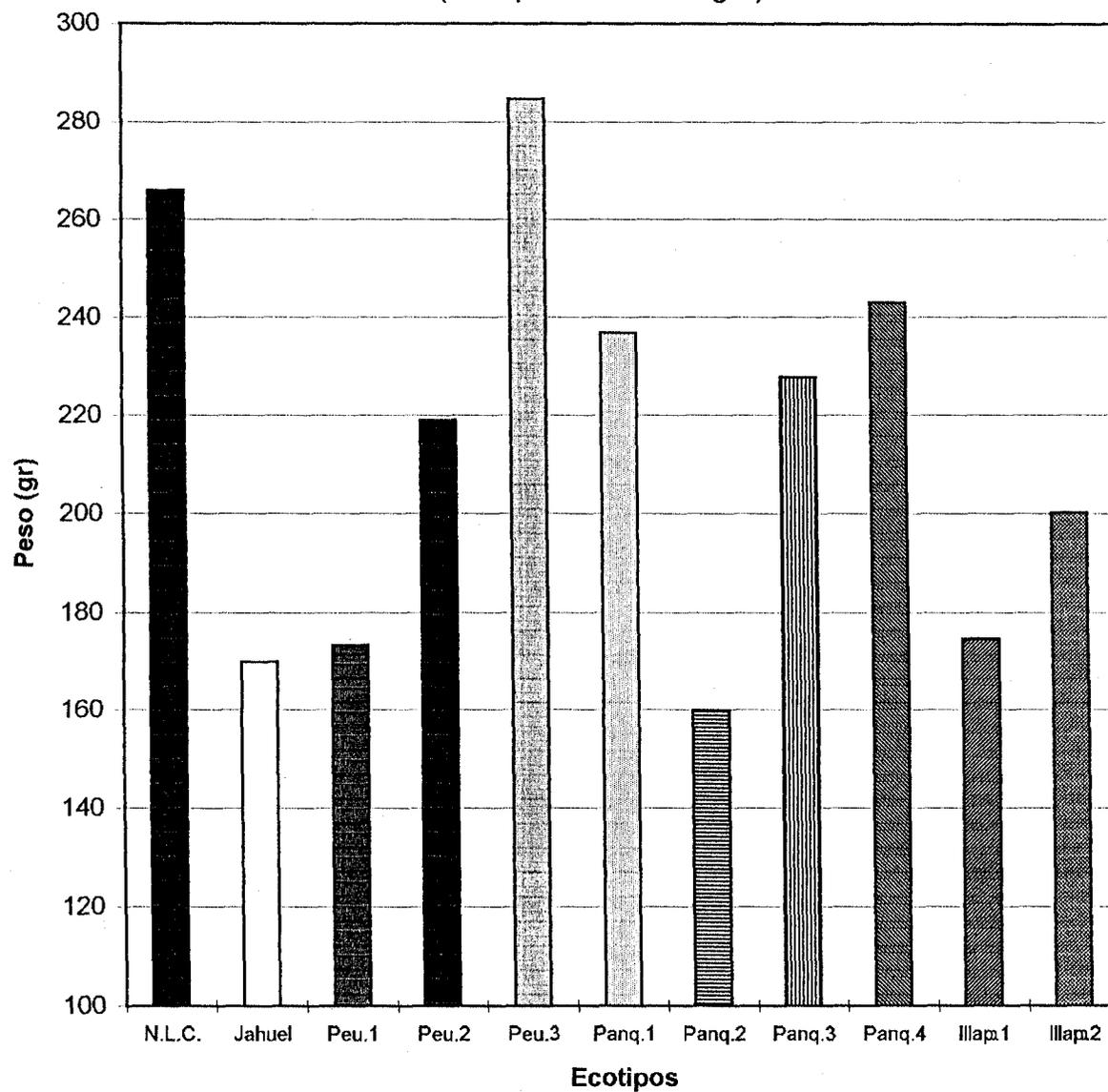


Gráfico N°4: Comparación del peso de frutos de ecotipos de piel negra seleccionados, con Negra La Cruz. 1994

Comparación del Peso de Semilla (Ecotipos de Piel Negra)

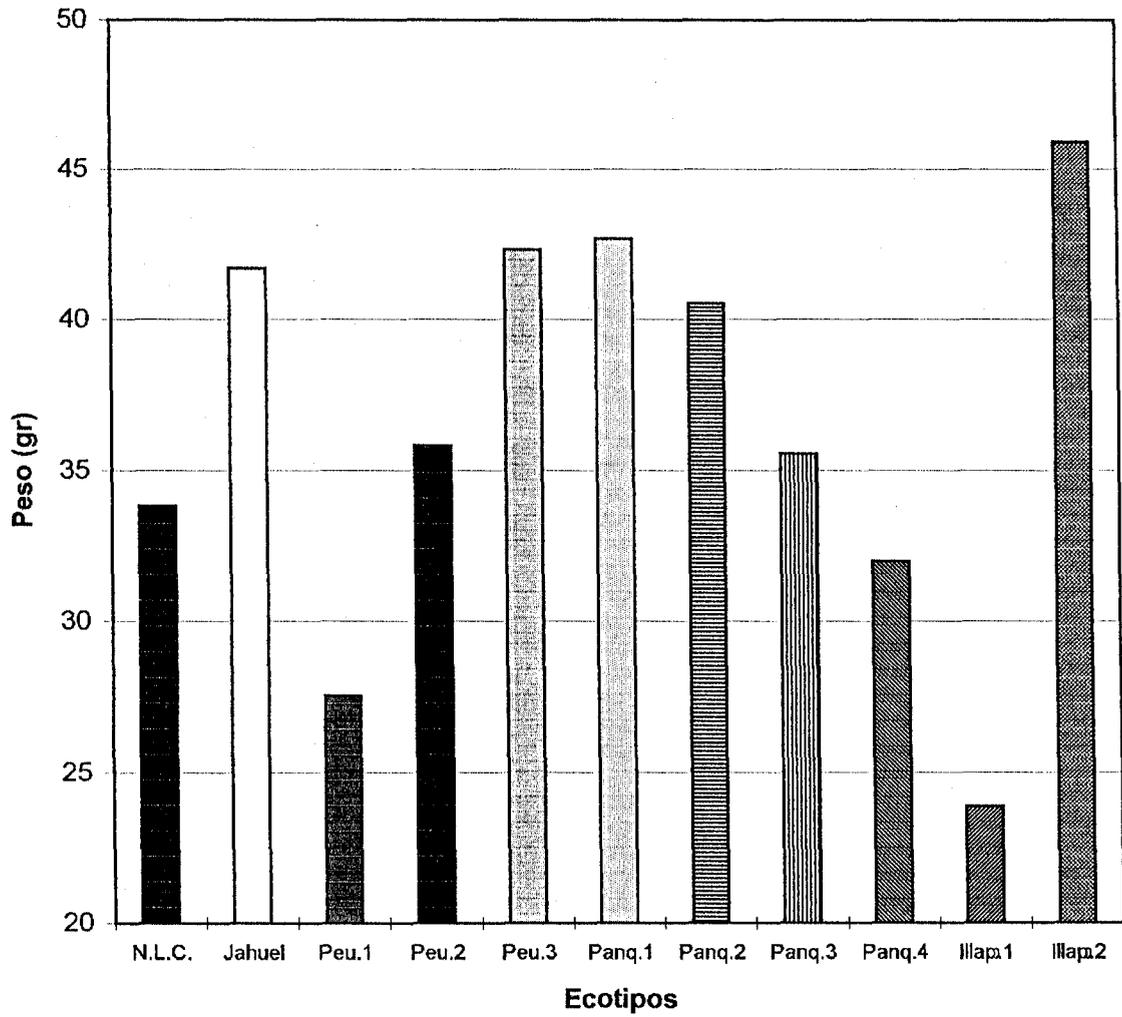


Gráfico N°5: Comparación del peso de la semilla de ecotipos de piel negra seleccionados, con Negra La Cruz. 1994

Comparación de Relación Fruto/Semilla
(Ecotipos de Piel Negra)

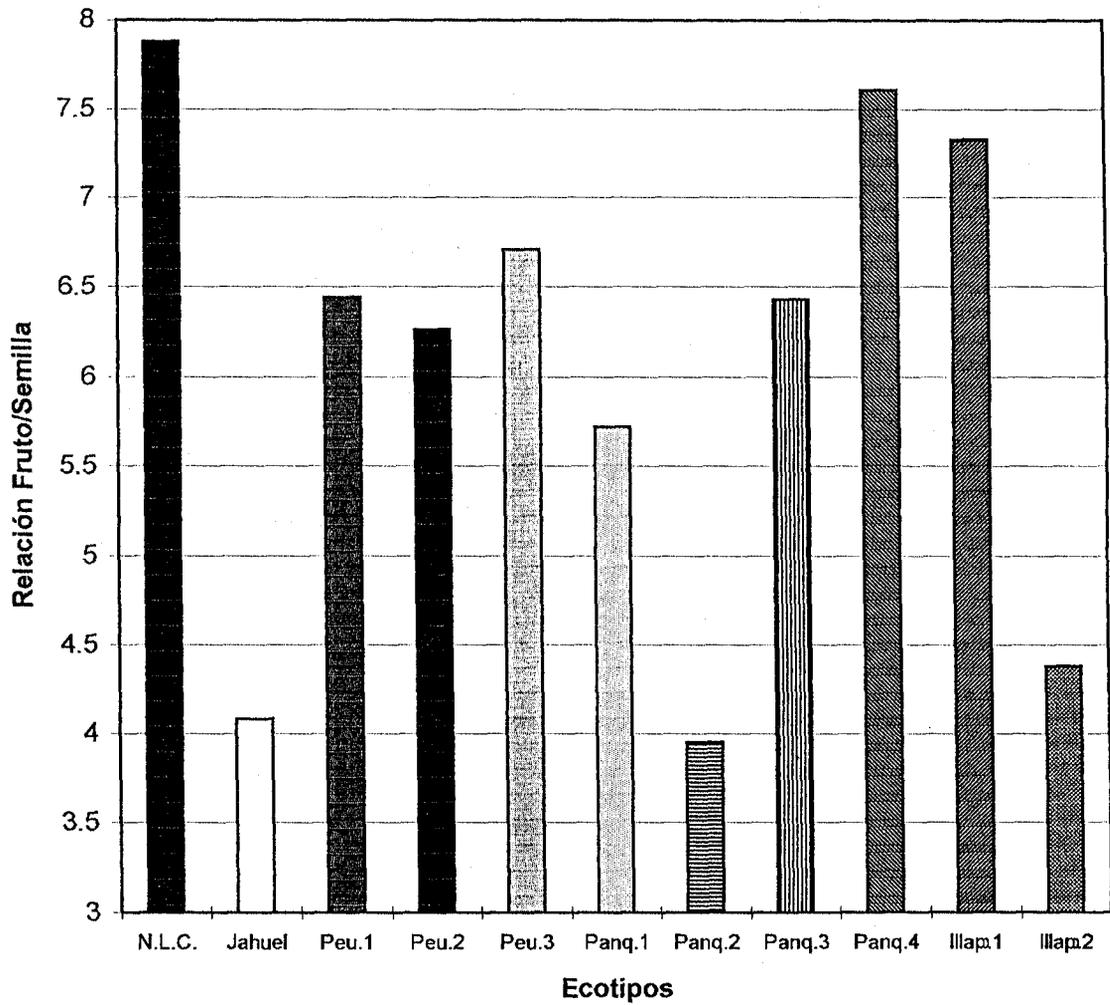


Gráfico N°6: Comparación de relación fruto/semilla de ecotipos de piel negra seleccionados, con Negra La Cruz. 1994

**Comparación del Contenido de Aceite
(Ecotipos de Piel Negra)**

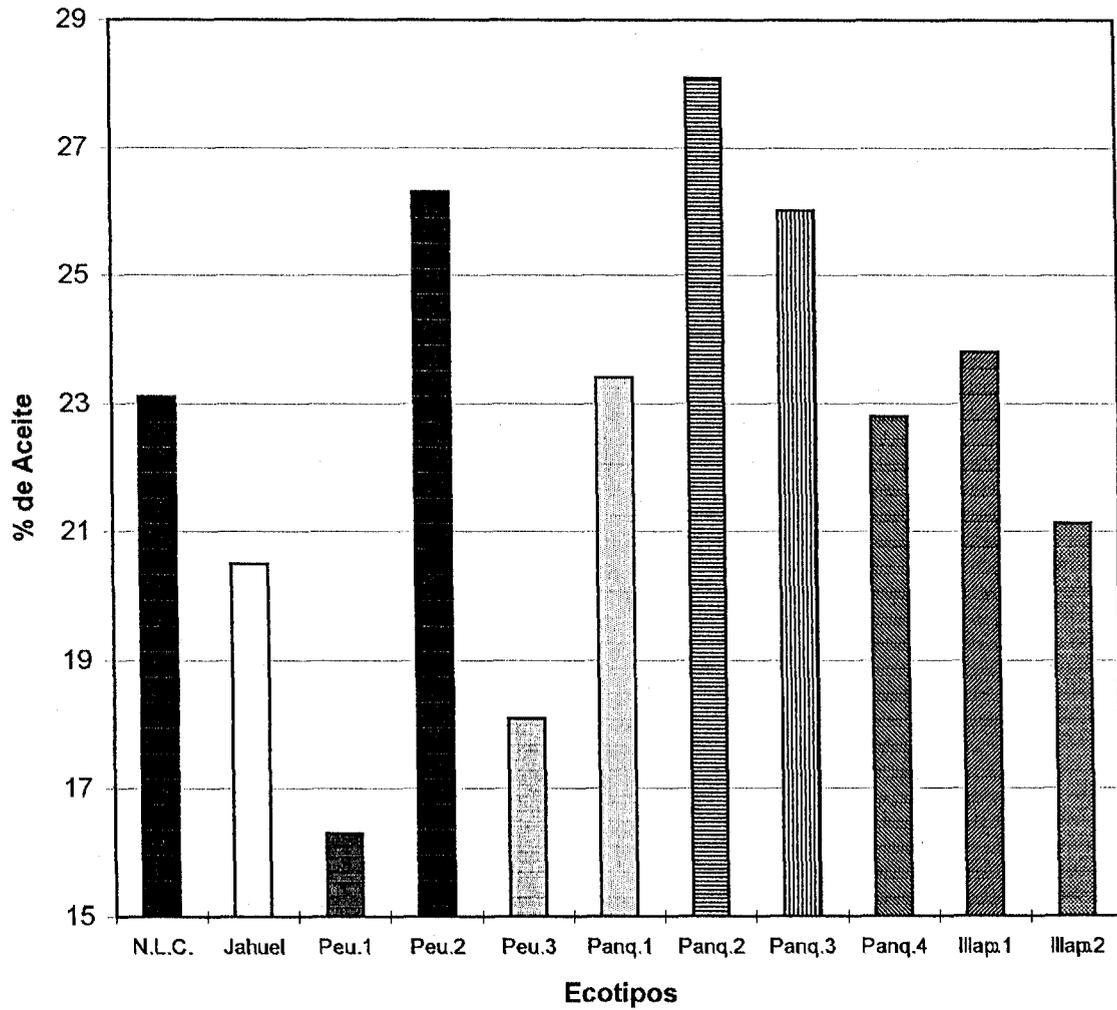


Gráfico N°7: Comparación del contenido de aceite de frutos de ecotipos de piel negra seleccionados, con Negra La Cruz. 1994

**Comparación del Largo de Frutos
(Ecotipos de Piel Verde)**

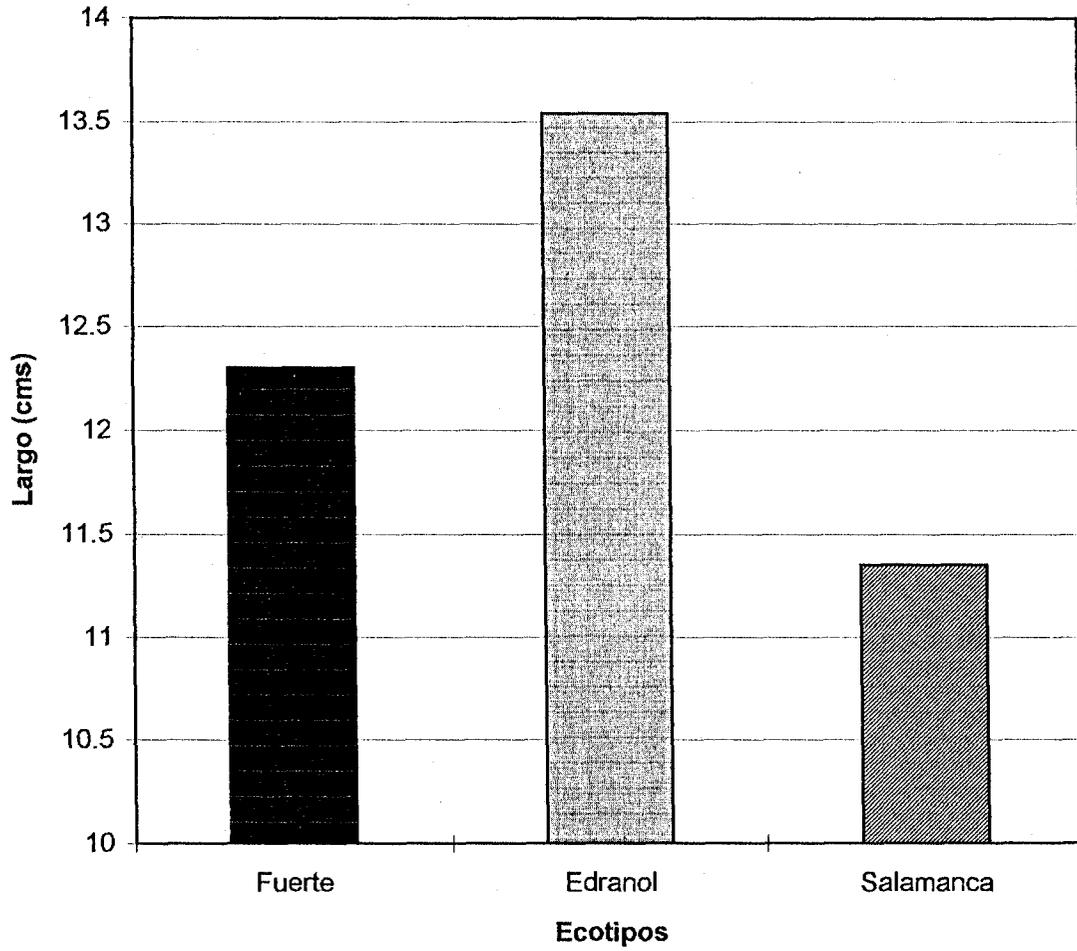


Gráfico N°8: Comparación del largo de frutos del ecotipo de piel verde seleccionado, con Fuerte y Edranol. 1994

**Comparación del Ancho de Frutos
(Ecotipos de Piel Verde)**

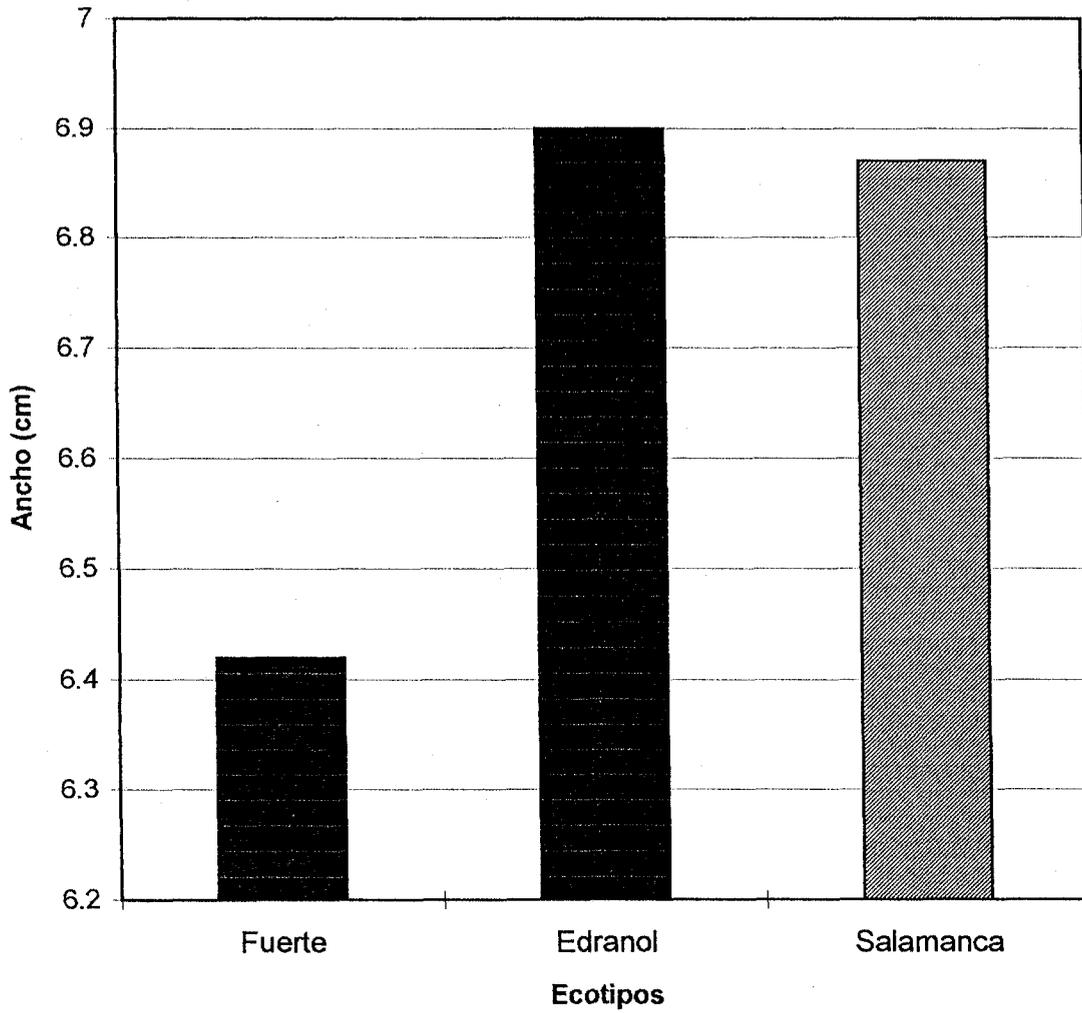


Gráfico N°9: Comparación del ancho de frutos del ecotipo de piel verde seleccionado, con Fuerte y Edranol. 1994

Comparación del Peso de Frutos (Ecotipos de Piel Verde)

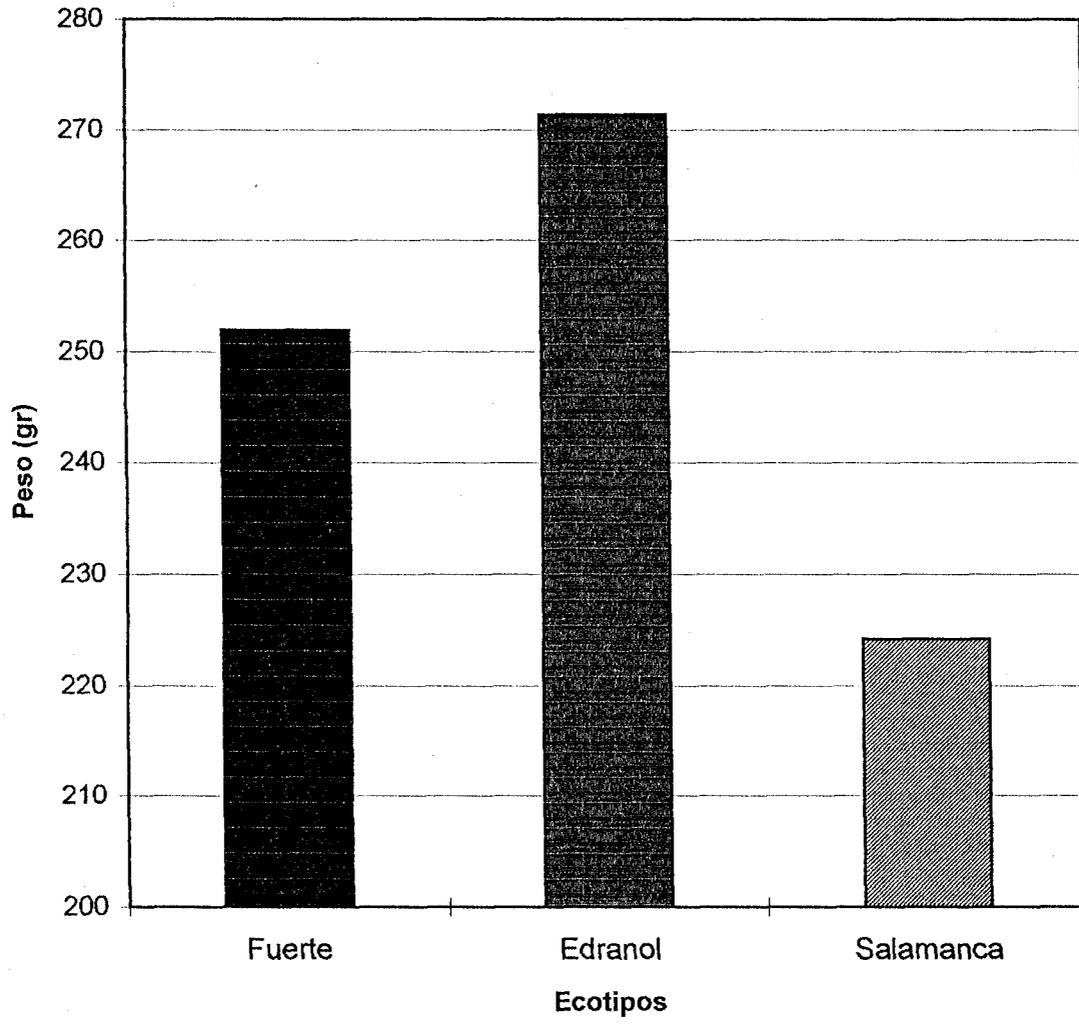


Gráfico N°10: Comparación del peso de frutos del ecotipo de piel verde seleccionado, con Fuerte y Edranol. 1994

Comparación del Peso de Semilla (Ecotipos de Piel Verde)

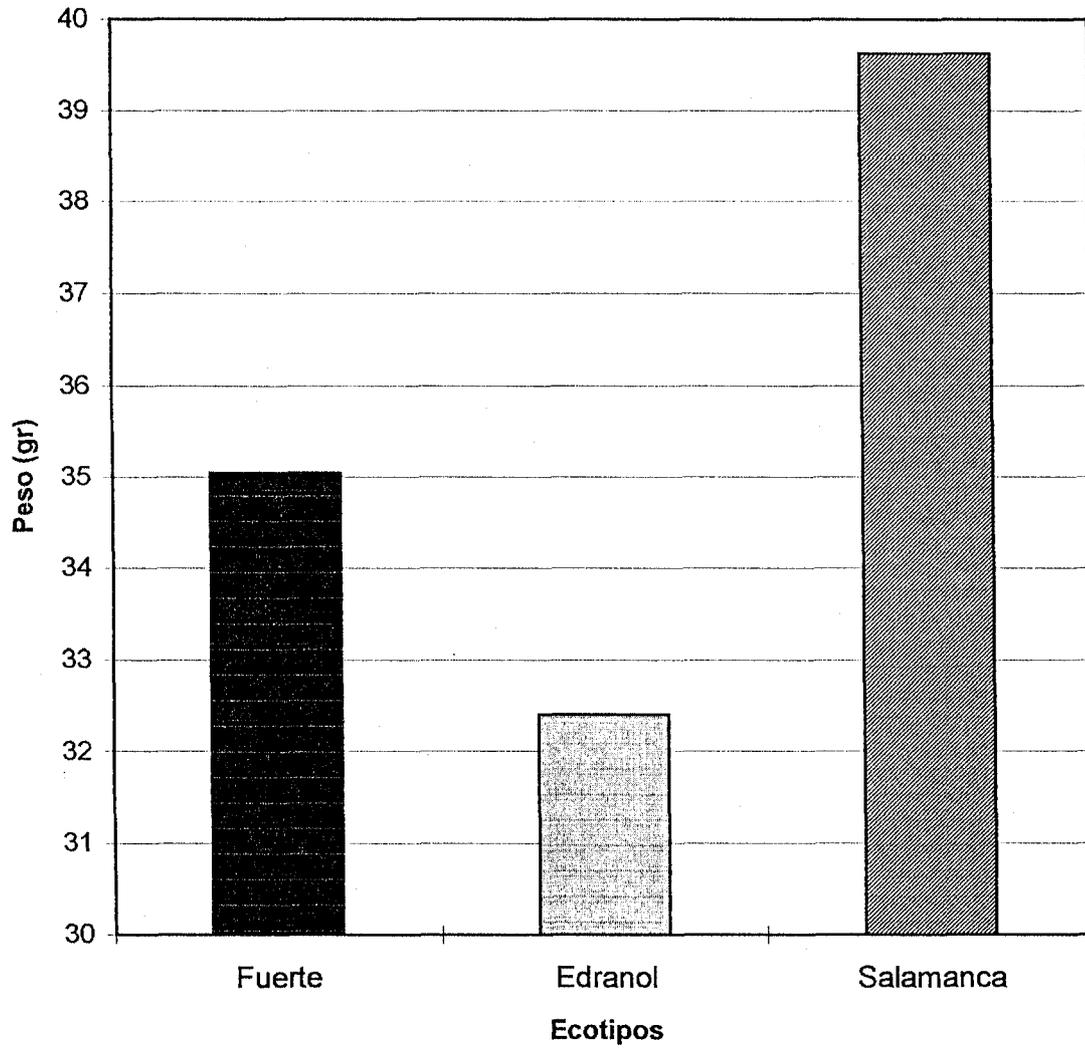


Gráfico N°11: Comparación del peso de la semilla del ecotipo de piel verde seleccionado, con Fuerte y Edranol. 1994

Comparación de Relación Fruto/Semilla
(Ecotipos de Piel Verde)

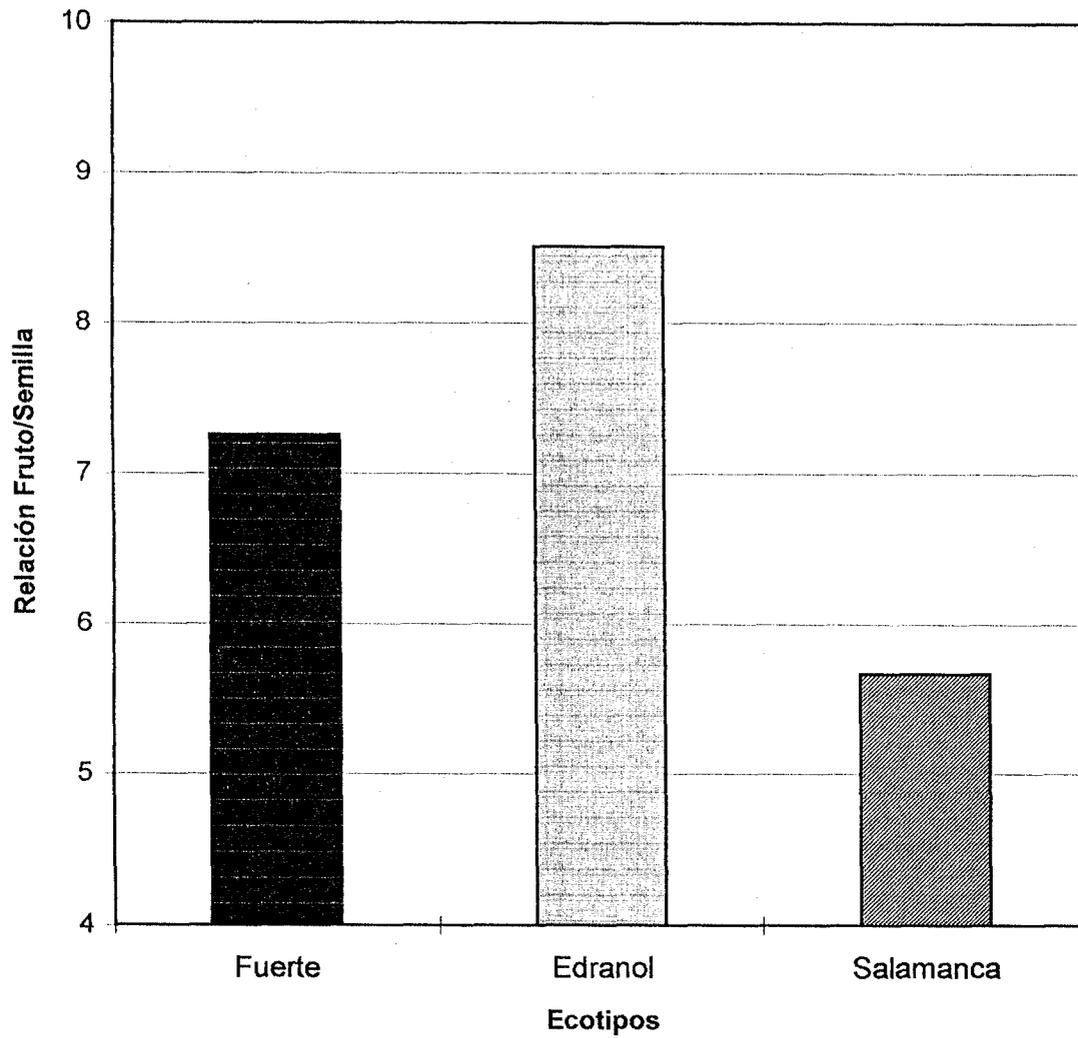


Gráfico N°12: Comparación de la Relación fruto/semilla del ecotipo de piel verde seleccionado, con Fuerte y Edranol. 1994

**Comparación del Contenido de Aceite
(Ecotipos de Piel Verde)**

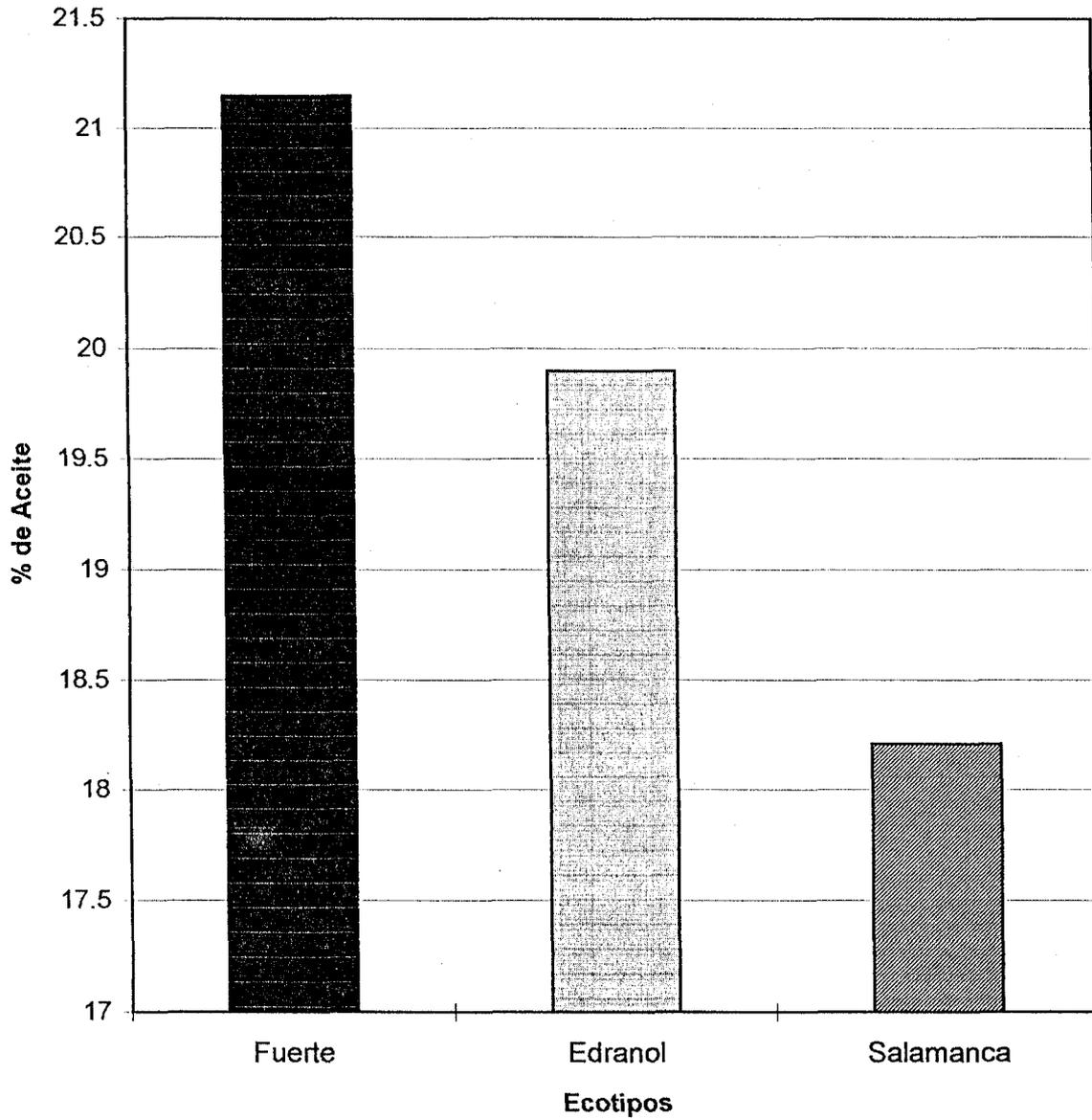


Gráfico Nº13: Comparación del contenido de aceite de frutos del ecotipo de piel verde seleccionado, con Fuerte y Edranol. 1994

LITERATURA CITADA

BANCO CENTRAL DE CHILE. 1993. Boletín mensual (Diciembre)
790:3355.

BEAN, R.C. 1956. Biochemical reaction of avocados in
relation to standars of maturity. Calif. Avoc. Soc.
Yearbook 40: 148-151.

BERGER, H. y GALLETI, L. 1987. Maduración de paltas y su
coservación en almacenaje refrigerado. Aconex 16: 5-7.

BIALE, J.B. y YOUNG, R.E. 1971. The avocado pear in:
Hulme, A.C. The biochemestry of fruit and their products.
Acad. Press, London. 2: 1-63.

CALABRESE, F. 1992. El aguacate. Editorial Mundi-Prensa,
Primera edición, España. 249pp.

CAMPBELL, C.W. y MALO, S.E. 1976. A survey of avocado
cultivars. Proceedings of the first international tropical
fruit short course. University of Florida, extension
service pp. 20-24.

CAMPBELL, C.W. y MALO, S.E. 1978. Um estudo sobre cultivares de abacate. Anais do I simposio sobre abacaticultura. Jaboticabal. pp. 16-28.

CAMPBELL, C.W. y MALO, S.E. 1978. Review of methods for measuring avocado maturity in Florida. Proc. Tropical Region Amer. Soc. Hort. Sci. Vol.22 pp. 58-64.

CHANDLER, W. 1962. Frutales de hoja perenne. Traducción 2a. ed. Editorial Hispanoamericana. pp. 254-285.

CUMMING, K. y SCHROEDER, C.A. 1942. Anatomy of the avocado fruit. Calif. Avoc. Soc. Yearbook 26:56-64.

EL BARKOUKI, M.; HIGAZY, M.N.; EL HAMID, F. 1970. Development changes of Fuerte avocado fruits throughout maturation. Shouba El Kaiima, Cairo, Egypt, U.A.R. Research Bull 615: 3-15.

FERSINI, A. 1975. El cultivo del aguacate. Editorial Diana. México. 132pp.

FUNDACION CHILE. 1988-1989. Manual del exportador hortofrutícola. Fund. Chile, Santiago. 335pp.

GARDIAZABAL, F. y ROSENBERG, G. 1986. El cultivo del palto. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 207pp.

GARDIAZABAL, F y ROSENBERG, G. 1991. El cultivo del palto. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 201pp.

GUSTAFSON, C.D. 1981. Avocado varieties for California. Cooperative Extension University of California, Leaflet. 12pp.

HAEUDUER, L. 1965. L'Huille j'avocat et les produits derives du fruit. Fruits 20(11): 625-645.

HATTON, T. y REEDER, W.V. 1964. Relationship of bloom date of the size and oil content of Booth 8 avocados. Proc. Trop. Region Amer. Soc. Hort. Sci. 7: 106-111.

HODGSON, E.W. 1950. The avocado industry of Chile. Calif. Avoc. Soc. Yearbook 43: 45-49.

IBAR, L. 1979. Cultivo del aguacate, chirimoyo, mango y papayo. Editorial Aedos, Barcelona. pp. 9-39. 116-117.

IBAR, L. 1986. Cultivo del aguacate, chirimoyo, mango y papayo. Tercera edición, Aedos. Barcelona. 175pp.

KIKUTA, Y. y ERICKSON, L.C. 1968. Seasonal changes of avocado lipids during development and storage. Calif. Avoc. Soc. Yearbook. 51: 102-108.

LEE, S.K. 1981. A review and background of the avocado maturity standard. Calif. Avoc. Soc. Yearbook 65: 101-109.

LEE, S.K.; YOUNG, R.E.; SHIFFMAN, P.M.; COGGINS, C.W. 1983. Maturity studies of avocado fruit based on picking dates and dry weight. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 108(3): 390-394.

LEWIS, C.E. 1978. The maturity of avocados: a general review. Jour. Food Sci. 39: 857-866.

LOPEZ, C.E. 1980. Cultivo del palto. El campesino (Chile), 111(5): 26-33.

LUZA, J. 1981. Caracterización y comportamiento en post-cosecha de paltas raza mexicana en Chile. Tesis Ing. Agr. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía.

MARTINEZ, O.L. 1984. Variación estacional en el contenido de aceite, contenido de humedad, tamaño y palatabilidad: en frutos de palto, cultivares Negra La Cruz, Bacon , Zutano, Fuerte, Edranol y Hass. Tesis, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, 90pp.

MAZLIAK, P. 1965. Les lipides de l'avocat composition en acidez gras des diverses parties du fruit. Fruit 20:49-58.

MAZLIAK, P. 1971. Constitution lipidique de l'avocat. Fruit 26: 615-623.

O'BRIEN, K. y MORRIS, R. 1980. Testing avocados for maturity. Agr. Gaz. of New South Wales. pp. 42-44.

ODEPA. 1994. Agosto. Documento interno de producción de huertos frutales industriales.

PEARSON, D. y SWARTS, L. 1975. Seasonal english market variations in the composition of Southafrican and Israeli avocados. Jour. Fd. Sci. Agric. 26: 207-213.

PIERCE, H.F. 1959. The nutritional value of avocado. Calif. Avoc. Soc. Yearbook 43: 83-85.

ROSENBERG, G.G. 1984. El palto. Apuntes de cátedra frutales de hoja persistente. Universidad Católica de Valparaíso.

ROSENBERG, G.G. 1990. Curso internacional producción, post-cosecha y comercialización de paltas. Universidad Católica de Valparaíso. Fac. de Agr. 189pp.

RUEHLE, G.D. 1974. Industria del aguacate. Centro regional de ayuda técnica. A.I.D. México. 120pp.

SCHROEDER, C.A. 1953. Growth and development of the Fuerte avocados fruits. Proceeding Amer. Soc. Hort. Sci. 61: 103-109.

SCHROEDER, C.A. 1959. Morphological aspects of the so-called woody avocado. Calif. Avoc. Soc. Yearbook 43: 100-103.

SLATER, G.G.; SHANKMAN, S.; SHEPERD, J.S. y SLATER, R. 1975. Seasonal variation in the composition of California avocados. Jour. Agr. Food Chem. 23: 468-474.

URETA, A. y VICUÑA, N. 1985. Simulación de exportación de paltas y sus efectos en el mercado interno. Tesis Ing. Agr. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. 198pp.