P O N T I F I C I A

U N I V E R S I D A D C A T O L I C A D E C H I L E

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FRUTICULTURA Y ENOLOGIA

DESCRIPCION DE LA CALIDAD DE CHIRIMOYAS (*Annona cherimola*, Mill), PALTAS (*Persea americana*, Mill) Y PLATANOS (*Musa* sp) COMERCIALIZADAS EN SUPERMERCADOS DEL GRAN SANTIAGO

Seminario de Investigación presentado como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniero Agrónomo

M. ISABEL PEREZ DE CASTRO ZILIANI

PROFESOR GUIA : ING. AGR. PH.D., ANTONIO LIZANA M.

PROFESOR INFORMANTE: ING. AGR. M.SC. RICCARDO GATTI S.

SANTIAGO - CHILE

1987

BIBLIOGRAFIA

		Página
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
	2.1 Superficie frutícola nacional	3
	2.1.1 Superficie y volumen de producción y exportación: Chirimoyas	5
	2.1.2 Superficie, volumen de producción, exportación e importación: Paltas	10
	2.1.3 Superficie y volumen de producción e importación:Plátanos	12
	2.2 Calidad y deterioro de la fruta	14
	2.2.1 Deterioro fisiológico	15
	2.2.2 Deterioro físico	16
	2.2.2.1 Problemas encontrados en el estudio	16
	2.2.3 Desórdenes o alteraciones fisiológicas	17
	2.2.3.1 Problemas encontrados en el estudio	17
	2.2.4 Deterioro causado por problemas sanitarios	18
	2.2.4.1 Deterioro patológico	18
	2.2.4.1.1 Temperatura	19
	2.2.4.1.2 Humedad	19
	2.2.4.1.3 Problemas encontrados en el estudio	19
	2.2.4.2 Deterioro causado por insectos	20
	2.2.4.2.1 Problemas encontrados en el estudio	20
	2.2.5 Otros problemas encontrados en el estudio	22
	2.3 Maduración de la fruta	22
	2.3.1 Madurez	23
	2.3.2 Madurez de cosecha	23
	2.3.3 Madurez de consumo	23
	2.3.4 Factores que afectan la maduración	24

Página

2.3.4.1 Etileno 24

2.3.4.2 Temperatura 25

2.4 Factores de calidad 27

2.4.1 Color 27

2.4.2 Tamaño 28

2.4.3 Relación longitud/diámetro 28

2.4.4 Sólidos solubles 28

2.4.5 Firmeza de la pulpa 29

2.5 Descripción de especies y variedades muestreadas 29

2.5.1 Chirimoyas (*Annona cherimola*, Mill) 31

2.5.1.1 Características del fruto 29

2.5.1.2 Epoca de floración y maduración 30

2.5.2 Paltas (*Persea americana*, Mill) 31

2.5.2.1 Razas o variedades botánicas de paltos 31

2.5.2.2 Variedad Fuerte 33

2.5.2.3 Variedad Hass 34

2.5.2.4 Superficie de huertos industriales de paltos Variedad Fuerte y Hass 35

2.5.3 Plátanos (*Musa* sp.) 36

2.5.3.1 Cambios que sufre la fruta a través de su desarrollo 36

2.5.3.2 Variedades 37

2.5.3.2.1 Gros Michel 37

2.5.3.2.2 Cavendish 38

III. MATERIALES Y METODOS 39

3.1 Localización del estudio 39

3.2 Especies y variedades muestreadas 39

3.3 Muestreo 40

3.3.1 Chirimoyas 41

3.3.2 Paltas 41

3.3.3 Plátanos 43

Página

3.4 Factores analizados 44

3.4.1 Chirimoyas 44

3.4.2 Paltas 45

3.4.3 Plátanos 45

3.4.4 Especificaciones 46

IV. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS 48

4.1 Análisis de los problemas encontrados en chirimoyas 48

4.1.1 Daños físicos 48

4.1.2 Desórdenes fisiológicos 52

4.1.3 Problemas sanitarios 56

4.1.4 Otros problemas 58

4.1.5 Indices de calidad 62

4.1.5.1 Intensidad de color 62

4.1.5.2 Peso promedio de los frutos (gr) 66

4.1.5.3 Diámetro promedio de los frutos (cm) 66

4.1.5.4 Relación largo/diámetro de los frutos(lb) 66

4.1.5.5 Presión promedio de los frutos(lb) 67

4.1.5.6 Porcentaje de sólidos solubles 68

4.1.5.7 Ph promedio de los frutos 68

4.1.5.8 Acidez (gr.ácido cítrico/lt) 69

4.2 Análisis de los problemas encontrados en paltas 69

4.2.1 Daños físicos 69

4.2.2 Desórdenes fisiológicos 73

4.2.3 Problemas sanitarios 75

4.2.4 Otros problemas 77

4.2.5 Indices de calidad 79

4.2.5.1 Intensidad de color 79

4.2.5.2 Diámetro promedio de los frutos(cm) 81

4.2.5.3 Relación largo/diámetro de los frutos 83

4.2.5.4 Presión promedio de los frutos(lb) 83

4.2.5.5 Peso promedio de los frutos (gr) 85

4.2.5.6 Peso promedio de la semilla(gr) y porcentaje de semilla 87

Página

4.3 Análisis de los problemas encontrados en plátanos 88

4.3.1 Daños físicos 88

4.3.2 Desórdenes fisiológicos 91

4.3.3 Otros problemas 96

4.3.4 Indices de calidad 96

4.3.4.1 Intensidad de color 96

4.3.4.2 Largo(cm) y relación largo/diámetro de los frutos 97

4.3.4.3 Peso promedio de los frutos(gr) 98

4.3.4.4 Peso promedio de la pulpa(gr) y porcentaje de la pulpa y piel 98

4.4 Análisis estadístico de la calidad entre los supermercados de cada cadena 99

4.4.1 Chirimoyas 99

4.4.2 Paltas 99

4.4.3 Plátanos 99

V. CONCLUSIONES 100

VI. RESUMEN 102

VII. BIBLIOGRAFIA 104

I. INTRODUCCION

El abastecimiento de frutas para consumo local puede provenir de diversas fuentes:

1) de fruta que por sus características, no puede ser exportada o no tiene demanda en exportación;

2) de fruta que no cumple los requisitos mínimos de calidad para exportación y es seleccionada como desecho de exportación;

3) de fruta que por razones comerciales va a venta nacional pero podría incluirse como exportable;

4) importación de fruta.

Además de los puntos anteriores, al mercado nacional llega fruta de productores que utilizan una distinta gama de tecnología, lo que incide en una calidad dispar de la misma fruta. Más aún, no existe ningún control ni criterio establecido de calidad mínima para la venta en el mercado local.

A través de la identificación de los defectos de calidad se puede cuantificar la significación de cada uno, para determinar su prioridad y de esa forma establecer su importancia. Conociendo la naturaleza del problema, se obtendrían antecedentes de utilidad para señalar en forma específica qué tipo de práctica deben modificarse o adaptarse y en qué punto de la secuencia del manejo de la fruta.

Controlando el deterioro de la fruta tenemos:

a) Mejor abastecimiento. Menor pérdida de alimentos.
b) Prolongación del valor alimenticio del producto.
c) Retención de la calidad, haciendo que el producto sea más agradable.
d) Garantía de una mejor distribución alcanzando mercados más remotos. Esto significa nuevos mercados para el productor y alimentos nuevos para el consumidor (20).

El objetivo por lo tanto es: determinar el nivel de calidad de chirimoyas, paltas y plátanos que se expenden en supermercados del Gran Santiago; establecer las causas que alteran o deprecian su calidad, ubicar la etapa donde se origina el deterioro, y recomendar en lo posible el cambio o modificación de prácticas en el manipuleo de la fruta, de acuerdo a los recursos tecnológicos existentes.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Superficie frutícola nacional

La fruticultura industrial en nuestro país comenzó a adquirir cierta relevancia durante la década del cuarenta, tomando un mayor impulso durante los años sesenta, con la implementación del Programa Nacional de Desarrollo Frutícola, elaborado por la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO(17).

La actividad frutícola ha tenido una notable expansión en el país a partir de 1973-74 (25).

Es así como tenemos 52.920 há en el año 1965, 67.495 ha en 1975 y 100.645 há en 1984 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie de huertos industriales (hectáreas)
Años 1965, 1975, 1984.

	1965	1975	1984
Almendros	2.400	1.605	2.342
Cerezos	1.600	1.050	2.243
Ciruelos	2.900	1.780	5.119
Damascos	800	1.625	1.310
Duraznos	9.700	10.500	6.042
Nectarines	--	4.050	6.752
Limones	3.900	7.420	5.449
Manzanos	8.500	11.700	17.997
Membrillos	100	975	480
Naranjos	4.200	4.630	5.897
Nogales	2.600	4.350	6.168
Olivos	3.200	3.205	2.960
Paltos	3.400	4.605	7.677
Perales	2.800	2.630	4.192
Uva de mesa	5.500	5.550	21.375
TOTAL	51.600	65.675	96.003
Especies menores	1.320	1.820	4.642
TOTAL	52.920	67.495	100.645

Fuente: Elaborado por ODEPA, en base a catástros CORFO y antecedentes regionales. Cifras sujetas a revisión.

2.1.1 Superficie y volumen de producción y exportación: Chirimoyas

La superficie de plantaciones de chirimoyas corresponde a 720 há , en el año 1984, distribuídas principalmente en la V y IV Región con 516 y 194 há respectivamente. En menor importancia se ubican en la Región Metropolitana, I y III Región (Cuadro 2).

Las mayores plantaciones de chirimoyos se encuentran en la provincia de Quillota con 264 há, correspondiente a la V Región. También la provincia de Elqui tiene importancia con 120 há, correspondiente a la IV Región (Cuadro 3).

En el año 1982, la superficie nacional de chirimoyos correspondía 411,59 há con una producción de 2.021,37 ton. (Cuadro 4).

Los volúmenes exportados durante la temporada 1984-1985, representan un total de 1.735 cajas de 4.86 Kg neto cada una, lo que hace un total de 8.432 Kg (Cuadro 5).

La exportación se concentró la temporada mencionada en los meses de septiembre, octubre y noviembre, siendo de mayor importancia septiembre con 1.450 cajas (Cuadro 5). El 54% de las exportaciones fueron a países europeos (Alemania, Francia,

Cuadro 2. Superficie (hectáreas) chirimoyos y paltos. Año 1984.

ESPECIE	REGIONES										TOTAL
	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX	
Chirimoyos	2	-	1	194	516	7	-	-	-	-	720
Paltos	15	-	53	338	4.178	1.460	1.615	18	-	-	7.677

Fuente: Elaborado por ODEPA, en base a catástros CORFO y antecedentes regionales. Cifras sujetas a revisión.

Cuadro 3. Plantaciones frutales (Chirimoyos, Paltos y Plátanos) por región y provincia (hectáreas).

	Chirimoyo	Palto	Plátano
I Región			
Prov. Arica, Valle de Azapa	1,31	14,08	3,10
Iquique, Quebrada de Tarapacá	-	-	-
Iquique, Oasis de Pica	0,12	0,26	-
Iquique, Oasis de Matilla y Puquios	0,03	0,10	-
Iquique, Quebrada de Huatacondo	-	-	-
TOTAL	1,42	14,44	3,10
II Región			
Prov. El Loa, San Pedro de Atacama	-	-	-
Prov. El Loa, Toconao	-	-	-
III Región			
Prov. de Copiapó	-	-	-
Prov. de Huasco	0,43	53,37	-
TOTAL	0,43	53,37	-
IV Región			
Prov. de Elqui	120,39	145,89	-
Prov. de Limarí	4,44	101,10	-
Prov. del Choapa	0,60	37,57	-
TOTAL	125,43	284,56	-
V Región			
Prov. de Petorca	14,34	521,35	-
Prov. de Los Andes	-	26,46	-
Prov. de San Felipe	0,35	198,68	-
Prov. de Quillota	264,49	2.104,60	-
Prov. de Valparaíso	-	42,05	-
Prov. de San Antonio	-	-	-
TOTAL	279,18	2.893,14	-
Región Metropolitana			
Prov. de Maipo	-	320,02	-
Prov. de Chacabuco	-	15,44	-
Prov. de Melipilla	-	364,04	-
Prov. de Talagante	-	670,88	-
Prov. de Cordillera	-	26,04	-
Prov. de Santiago	-	0,50	-
S/I	6,55	-	-
TOTAL	6,55	1.396,92	-
VI Región			
Prov. de Cachapoal	-	1.485,13	-
Prov. de Colchagua	-	78,78	-
TOTAL	-	1.563,91	-
VII Región			
Prov. de Curicó	-	16,86	-
Prov. de Talca	-	1,55	-
Prov. de Linares	-	-	-
TOTAL	-	18,41	-

Fuente: Catástro Frutícola CORFO, 1982.

Elaboración: Comité de Productores de Fruta de la S.N.A.

Cuadro 4. Superficie (ha) y producción nacional (ton) de chirimoyas, paltas y plátanos.

ESPECIE	SUPERFICIE (ha)	PRODUCCION (ton)
Chirimoyos	411,59	2.021,37
Paltos	6.224,76	22.105,78
Plátanos	3,10	37,18

Fuente: Catástro Frutícola Nacional
IREN-CORFO
1981-1982

Cuadro 5. Volúmenes exportados (en cajas) por especie y mes. Temporada 1984-1985.

ESPECIE	Julio 1984	Agosto 1984	Septiembre 1984	Octubre 1984	Noviembre 1984	Diciembre 1984	Enero a Junio 1985 1985	T O T A L
PALTA	-	400	200	-	800	600	-	2.000
CHIRIMOYA	-	-	1.450	265	20	-	-	1.735

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero. Elaborado por Comité de Productores de Fruta de la S.N.A. y Departamento de Economía Agraria, Universidad Católica de Chile.

Italia). El 10.66% a Norteamérica, principalmente Canadá, y el 34,58% a Arabia Saudita (Cuadro 6).

2.1.2 Superficie, volúmen de producción, exportación e importación: Paltas

La superficie de plantaciones de paltos corresponde a 7.677 há, en el año 1984, distribuídas principalmente en la V Región, Región Metropolitana y VI Región, con 4.178, 1.460 y 1.615 há respectivamente. En menor importancia se encuentra en la I, III, IV y VII Región (Cuadro 2).

Igual que para chirimoyos, en paltos tenemos la provincia de Quillota con la mayor superficie, 2.104 há. La provincia de Cachapoal le sigue en importancia con 1.485 há en la VI Región (Cuadro 3).

En el año 1982, la superficie nacional de paltos correspondía a 6.224,76 há con una producción de 22.105,78 ton (Cuadro 4).

Los volúmenes exportados la temporada 1984-85 fueron 2.000 cajas de 4.0 Kg neto, lo que hace un total de 8.000 Kg.

Cuadro 6. Exportación de chirimoyas por mercado de destino. Temporada 1984/85 (en cajas).

	N° de Cajas	% de Cajas
Alemania	200	11,53
Francia	200	11,53
Italia	550	31,70
Sub-Total Europa	950	54,76
U.S.A.	20	1,15
Canadá	165	9,51
Sub-Total Norteamérica	185	10,66
Arabia Saudita	600	34,58
Sub-Total Países Arabes	600	34,58
T O T A L	1.735	100,00

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero. Elaborado por Comité de Productores de Frutas de la S.N.A. y Departamento de Economía Agraria, Universidad Católica de Chile.

En la temporada mencionada, la exportación se concentró en los meses de agosto, septiembre, noviembre y diciembre, siendo noviembre el de mayor importancia con 800 cajas (Cuadro 5). El 100% de las exportaciones en la temporada 1984/85 fueron a Argentina (Cuadro 7).

En general los mercados para la exportación de paltas han sido a Argentina y a algunos países de Europa, principalmente Francia, Reino Unido y Alemania (27).

La importación el año 1985 fueron 313 toneladas métricas (4).

2.1.3 Superficie y volúmen de producción e importación: Plátanos

En el año 1982, la superficie de plantaciones de plátanos corresponde a 3,1 há ubicadas en el Valle de Azapa, I^{a} Región (Cuadro 3), con una producción total de 37,18 ton (Cuadro 4).

La importación de plátanos el año 1985 fue de 32.557 toneladas métricas (4).

Cuadro 7. Exportación de paltas por mercado de destino. Temporada 1984/85 (en cajas).

	N° de Cajas	% de Cajas
Argentina	2.000	100,00
Sub-Total S. América	2.000	100,00
TOTAL	2.000	100,00

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero. Elaborado por Comité de Productores de Frutas de la S.N.A. y Departamento de Economía Agraria, Universidad Católica de Chile.

2.2 Calidad y deterioro de la fruta

Calidad es el conjunto de atributos que le dan a la fruta su condición de tal. Nos referimos a su apariencia, palatabilidad y atractividad.

Cuando nos referimos a la calidad, por lo general pensamos en la excelencia de ella. De esta forma el deterioro es todo lo que afecta a la calidad (12).

Todas aquellas personas que están involucradas en las distintas etapas de producción, manejo y comercialización de frutas deben comprender claramente el concepto de calidad y los factores que la afectan. Además de que cada uno en su etapa y en la forma que pueda ser posible contribuya a que los factores que afecten adversamente la calidad final del producto sean evitados o minimizados (12).

Desde la cosecha en adelante la calidad de la fruta no es susceptible de mejorarse, sólo puede mantenerse, destacarse y en algunas especies sólo pueden ponerse de manifiesto ciertos factores de calidad a través de los cambios físicos y químicos propios del proceso de maduración (coloración, ablandamiento, degradación del almidón, etc.). En cambio en este período de post-cosecha, la fruta, que es un órgano vivo y como tal perece-

dero, está expuesta a sufrir deterioro por diversas causas. La predisposición que presenta cada especie y variedad, a estas causas de deterioro, es un aspecto importante de conocer, para poder seleccionar los métodos y técnicas de manejo en cada caso y en cada fase de los procesos de acondicionamiento y conservación (3).

El deterioro puede ser inducido por una serie de factores que tienen diverso orígen.

2.2.1 Deterioro fisiológico

Es el que se produce en forma normal como consecuencia del proceso fisiológico. En él se pierden las sustancias de reserva, se altera la permeabilidad de las membranas, se produce acumulación de productos tóxicos y se desarrolla o aumenta la actividad enzimática que induce a la destrucción de tejidos y estructuras.

Además de la pérdida de apariencia y textura, hay una pérdida de peso por consumo de sustratos y en gran parte por pérdida de agua (13).

2.2.2 Deterioro físico

Se produce durante el manipuleo de la fruta durante cosecha y post-cosecha, que inducen a daños mecánicos, la mayoría de los cuales no se detectan de inmediato. Sin embargo, la fruta con golpes, cortes y heridas tiene un deterioro más rápido notándose cambios de color en las zonas afectadas originadas por la oxidación de compuestos fenólicos; también se hace más susceptible a la invasión fungosa y a la pérdida de agua (13).

2.2.2.1 Problemas encontrados en el estudio

Cortes : heridas cicatrizadas o frescas de origen mecánico que afectan superficialmente al fruto. Detectado en: chirimoyas, paltas y plátanos.

Machucones : efecto de los golpes o presiones que, sin romper la piel, deterioran la pulpa, cambiando progresivamente el color de la piel y de la pulpa durante el almacenamiento y/o transporte (22). Detectado en: chirimoyas, paltas y plátanos.

Sin pedúnculo : el pedúnculo de la fruta se encuentra desprendido del fruto. Detectado en: paltas.

Quemadura o Golpe de sol: pigmentación de la piel del fruto en la zona expuesta al sol tomando un color amarillo verdoso (22). Detectado en: chirimoyas y paltas.

Roce : destrucción de las células epidérmicas del fruto producto del roce de la fruta, dando lugar a un color pardo en ese sector. Detectado en: plátanos.

2.2.3. Desórdenes o alteraciones fisiológicas

Son aquellos problemas que se producen por la alteración del metabolismo normal y que inducen a un deterioro acelerado de la fruta. Algunos de estos desórdenes pueden ser inducidos en pre-cosecha por situaciones de manejo, clima, susceptibilidad varietal, deficiencias nutricionales, etc. Otros son inducidos directamente por el manejo de la fruta en cosecha y post-cosecha (13).

2.2.3.1 Problemas encontrados en el estudio

Daño por frío : cambio de coloración en la superficie del fruto a tonalidades más opacas. Se manifiesta por exposiciones del fruto a temperaturas menores a las toleradas. Detectado en: plátanos.

Pardeamientos : cambios de color en la fruta tanto externos como internos, debido a la oxidación de compuestos fenólicos.
Detectado en: chirimoyas, paltas y plátanos.

Hipodermis coloreada : cambio en color de la hipodermis de blanco brillante a naranja. Sólo ocurre en frutas con avanzado estado de maduración.
Detectado en: chirimoyas.

Moteado de la piel : manchas circulares en la superficie del fruto de color más oscuro que el de la epidermis normal. Se manifiesta al finalizar la vida de la fruta.
Detectado en: chirimoyas, paltas y plátanos.

2.2.4 Deterioro causado por problemas sanitarios

2.2.4.1 Deterioro patológico

Causado por la invasión y colonización efectiva de hongos patógenos en la fruta (13).

El deterioro patológico se ve afectado por la temperatura y humedad.

2.2.4.1.1 Temperatura

Una baja de temperatura de 0-2°C, contribuye a disminuir en forma notoria a los microorganismos. Algunos productos como los plátanos y los limones, deben ser almacenados a 12-13°C. Estas temperaturas permiten el desarrollo de microorganismos. Los métodos de control deben ser más rigurosos y mucho más específicos (28).

2.2.4.1.2 Humedad

Mientras más alta es la humedad que se mantenga, menor pérdida por deshidratación ocurre en la fruta, pero al mismo tiempo esta humedad alta favorece enormemente la germinación, la propagación y el crecimiento de microorganismos, hongos especialmente en la superficie del fruto (28).

2.2.4.1.3 Problemas encontrados en el estudio

Fumago sp. Es un hongo ascomycetes. Su ubica por sobre los depósitos azucarados provenientes de áfidos, escamas, chanchitos blancos, mosquitas blancas.

El micelio del hongo, de color negro crece abundantemente sobre las exudaciones azucaradas.

La presencia de este hongo es de secundaria importancia para la planta, pero indica la presencia de insectos. No requiere un control especial hacia él, ya que al controlar el insecto que produce exudaciones, no se presenta (1).
Detectado en: chirimoyas.

2.2.4.2 Deterioro causado por insectos

Existen insectos que atacan las distintas especies frutales, generalmente causando daño a la fruta y por ende afectando negativamente la calidad de ésta.

2.2.4.2.1 Problemas encontrados en el estudio

Chanchitos blancos en chirimoyos: Son muy pocos los insectos que se han descrito atacando chirimoyos y menos aún los que realmente producen daño. Uno de los principales, y tal vez, el único de importancia económica, es el chanchito blanco (11).

Estos insectos pertenecen a la familia Pseudococcidae.

La especie de mayor importancia y frecuencia de este grupo en chirimoyos, corresponde a Planococcus citri (Risso), también se encuentran Pseudococcus fragilis (Green), y ocasionalmente Pseudococcus longispinus (Targ) (32)

La mielecilla que expelen en abundancia, provoca el desarrollo de fumagina que mancha hojas y frutos, los cuales se deprecian (18).

Normalmente se realiza un control químico. Sin embargo, se ha observado un buen control biológico con el coccinelido Cryptolaemus montrouzieri M.(11).
Detectado en: chirimoyas.

Trips del palto, Heliothrips haemorhoidalis (Bouché):

Esta especie de insectos pertenece a la familia thisanopthera.

Los estados ninfales y adultos se ubican en hojas y frutos raspando y succionando (27).

En frutos provocan la muerte de las células las que cicatri-

zan. Si el resto de las células continúa creciendo, el fruto se parte en las zonas afectadas (18).

Detectado en: paltas.

2.2.5 Otros problemas encontrados en el estudio

Russet: Alteración de la epidermis, que se manifiesta como una suberización o reticulado característico, de color café claro, que desmejora la presentación del fruto (22).

Detectado en: chirimoyas y paltas.

Deformación: Fruto que no presenta la forma típica de la variedad y/o que girado en torno a su eje, presenta asimetría visible (22).

Suciedad: La fruta no se encuentra limpia, libre de tierra u otra materia extraña (22 y 23).

Detectado en: chirimoyas, paltas y plátanos.

2.3 Maduración de la fruta

Es un proceso que transforma fundamentalmente la fruta, de caracter irreversible y que conduce irremediablemente a la senescencia y muerte de ella. (13).

2.3.1 Madurez

Es un estado del desarrollo donde culminan una serie de procesos que se han gestado desde las primeras etapas de formación del fruto (13).

Comercialmente la madurez puede considerarse según el destino de la fruta.

2.3.2 Madurez de cosecha

Aquel estado de desarrollo del fruto en el que una vez desprendido del árbol, puede evolucionar a madurez de consumo (13).

El grado de madurez de la fruta al momento de la cosecha es un factor de primera importancia puesto que de él depende prioritariamente la palatabilidad y aceptación del producto por el consumidor, como también su máxima duración en el almacenaje (3).

2.3.3 Madurez de consumo

Aquel estado de desarrollo de los frutos en que se presentan en su máxima expresión las condiciones organolépticas y

de atractividad en la fruta (13).

2.3.4 Factores que efectan la maduración

Entre los factores que afectan la maduración tenemos:

2.3.4.1 Etileno

El etileno es una sustancia gaseosa que se produce normalmente por el metabolismo de las plantas como un regulador de crecimiento y desarrollo (14, 16).

El gas etileno, (considerado actualmente como la hormona de la maduración) que es producido naturalmente por la fruta en cantidades muy pequeñas, aumenta su concentración en los espacios intercelulares un poco antes del aumento en la respiración (climacterio). Este aumento en producción de etileno y consecuentemente en respiración, está asociado estrechamente con los cambios bioquímicos relacionados con la madurez. En la mayor parte de la fruta estos cambios ocurren muy rápidamente a la temperatura ambiente.

La aplicación externa de etileno a la fruta cosechada induce a una maduración antes de lo normal; al contrario, manteniendo condiciones que reduzcan la posibilidad de producir etileno se retrasa la madurez y por consecuencia el deterioro de

la fruta (15).

El etileno se ha usado por muchos años en bananas como estimulador de maduración. Cuando se usa en forma adecuada induce a una maduración uniforme a temperaturas relativamente bajas. Esto es una ventaja evidente, puesto que normalmente la banana madura en forma desuniforme en la "mano"; además esta fruta puede dañarse al usar temperaturas muy altas. La característica de la fruta madurada con etileno es que no tiene las puntas verdes (16).

2.3.4.2 Temperatura

La temperatura juega un papel preponderante en la maduración de la fruta. En general, temperaturas bajas tienden a reducir la velocidad de maduración (11).

La temperatura óptima para una maduración normal es variable para cada fruta, ya que este proceso es catalizado enzimáticamente y cada enzima tendrá su temperatura característica para su acción. Por esto, un daño por bajas o altas temperatu-

ras se puede producir por la acumulación de sustancias que normalmente son metabolizadas (28).

Las temperaturas a las cuales se produce daño por el frío o por calor son específicas para cada fruta. En chirimoyas el sabor es afectado si durante el período de ablandamiento se someten a temperaturas menores de 12.7 a 15.5°C (31). Sin embargo, en ensayos en nuestro país, se ha logrado almacenar frutos de la variedad Concha Lisa a 7°C por 30 a 35 días; y la variedad Bronceada a 11°C por un período de 21 días (26).

En bananas, con temperaturas inferiores a 12°C o superiores a 29°C, la maduración presenta anomalías (19). Bananas sometidas a 11,5°C por largos períodos no se ablandan normalmente, se cubren de manchas oscuras y tienen sabor desagradable (8).

Las mejores temperaturas para la maduración de paltas están entre 15,5 y 23,8 °C.Temperaturas superiores a 25°C resultan un ablandamiento acelerado y a una deshidratación rápida, decoloración y pérdida del sabor (27).

2.4 Factores de calidad

Los componentes de la calidad de un fruto como la presentación visual, palatabilidad, dureza de la pulpa y aromas van evolucionando durante el proceso de maduración para llegar al óptimo.

2.4.1 Color

Hay especies frutales en que el color evoluciona en forma notoria, en algunas menos y en otras que si bien tienen cambios de color, éstos no reflejan variaciones de madurez (6).

El color de fondo es el color de la piel que durante el proceso de maduración cambia gradualmente de verde a diversas tonalidades de amarillo, dependiendo de la especie y variedad. Este cambio se debe a la degradación de la clorofila, lo cual permite que se evidencien los pigmentos carotenoides y compuestos flavónicos que se encuentran disueltos en la savia celular.

El método más usual para determinar el color de fondo es el de comparación visual con patrones pre-establecidos (tablas de color) (3).

2.4.2 Tamaño

Está dado por el diámetro de la zona ecuatorial de la fruta.

El diámetro determina el calibre, el cual se define como el número de unidades de igual tamaño que se necesitan para llenar un envase de dimensiones y peso neto determinado (3).

2.4.3 Relación longitud/diámetro

Determina la forma del fruto. Puede ser mayor, igual o menor que 1 lo que implica mayor longitud, igual longitud o menor longitud que diámetro de la fruta.

2.4.4 Sólidos solubles

Los sólidos solubles aumentan en forma gradual durante la maduración de la fruta debido, fundamentalmente a la acumulación de azúcares.

El contenido de sólidos solubles se mide con un refractómetro y generalmente se expresa en porcentaje (3).

2.4.5 Firmeza de la pulpa (presión)

Es la resistencia que opone la fruta a la penetración de un émbolo de diámetro y longitud dados. Este índice mide el ablandamiento que experimenta la fruta durante la maduración. Se determina con un presionómetro y sus valores se expresan en libras (lb) (3).

2.5 Descripción de especies y variedades muestreadas

2.5.1 Chirimoyas (*Annona cherimola*, Mill)

Planta de la familia de las Anonáceas (7)

2.5.1.1 Características del fruto

El fruto de todas las anonas, es un sincarpio, formado por la fusión de muchos carpelos con el receptáculo. Cada uno de los carpelos, o casi todos ellos contienen una semilla dura. Si un óvulo no es fecundado, el carpelo tiende a no desarrollarse, y la superficie del fruto está deprimida en el lugar correspondiente (31).

Cada uno de los muchos carpelos tienen un solo óvulo. Parece ser característica en el género, que muchos óvulos no sean fecundados y que muchos frutos sean deformes por no crecer estos carpelos. La superficie estigmática de cada pistilo es receptiva antes que se derrame el polen de la misma flor y pa-

rece que es rara vez eficaz la aplicación de polen de otras flores por los insectos (31). Para obtener una buena cosecha, aparentemente se necesita polinización manual (21).

Los frutos de algunos árboles o clones pueden pesar como promedio 225 gramos a 675 ó 900 gramos cada uno (31).

La piel del fruto es bastante gruesa, la pulpa mantecosa, jugosa de sabor muy suave y perfumado (31).

Las semillas son lisas, ovales, lustrosas y de color pardo oscuro (31).

Es un producto muy perecedero, delicado para su manejo y la calidad de la fruta no es uniforme, especialmente en forma y tamaño, quedando un remanente de fruta que no puede ser comercializado como producto fresco (24).

2.5.1.2 Epoca de floración y maduración

Florece en enero (31). Madura sus frutos durante el invierno, hasta septiembre, octubre o noviembre según la variedad (11).

Madura en época donde hay poca competencia con otras frutas.

2.5.2 Paltas (*Persea americana*, Mill)

Planta de la familia de las Lauráceas (27)

2.5.2.1 Razas o variedades botánicas de paltos.

Las tres razas o variedades botánicas en que se agrupan los paltos, según su zona de origen son:

- Mexicana
- Guatemalteca
- Antillana

El resumen de las principales características del fruto y resistencia a heladas del árbol adulto de las diferentes razas de paltos se observan en el Cuadro 9 (27).

En Chile se cultivan variedades mexicanas y guatemaltecas e híbridos entre ambos (27).

CUADRO 9. RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL FRUTO Y RESISTENCIA A HELADAS DEL ARBOL ADULTO DE LAS DIFERENTES RAZAS DE PALTOS (27)

CARACTER	MEXICANA	GUATEMALTECA	ANTILLANA
Fruto			
Tamaño	Chico a medio	Medio a grande	Chico a grande
Cáscara	Delgada, membranosa, lisa (0.8 mm de espesor)	Gruesa, dura, leñosa (1.5 a 6.5 mm de espesor)	Algo gruesa, dura, cueruda (1.5 mm de espesor)
Tamaño semilla (cuesco)	Más grande	Más chico	Algo grande
Contenido aceite	18 a 26%	8 a 20%	5 a 10%
Demora de flor a madurez	9 a 10 meses	12 a 18 meses	6 a 9 meses
Arbol Adulto			
Resistencia a helada	-4.5° a -6.5°C	-4° a 2°C	-2°C

2.5.2.4.1 Variedad Fuerte

Esta palta de color verde, mal conocida en Chile como "Californiana", proviene de una yema sacada en 1911 de un árbol nativo de México. Tiene características intermedias entre los de raza mexicana y guatemalteca, por lo que se consideró un antiguo híbrido natural de estas dos razas (27).

Su fruto es piriforme a oblongo y tiende a darse más alargado en las zonas de clima relativamente más seco y caluroso (Peumo, San Vicente) que en localidades con influencia de la costa donde hay humedad alta y temperaturas más frescas (Quillota, La Ligua).

El peso medio varía entre 180 y 420 grs, su largo medio entre 10 y 12 cm y su ancho de 6 a 7 cm. Con cáscara de un milimetro de espesor ligeramente áspera, àlgo cueruda se separa con facilidad de la carne. Contenido medio de aceite: 18 a 22% (27).

La fruta se puede cosechar con madurez normal (más de 8% de aceite como mínimo) durante 5 meses en una misma zona de producción. En Quillota, por ejemplo, desde julio a noviembre. En muchos huertos se saca antes totalmente inmadura y con bajo contenido de aceite.

Por otra parte, si se deja hasta muy tarde en el árbol (Diciembre) se resblandece rápidamente al cosecharla y no se puede comercializar. O sea, se cosecha de 9 a 13 meses después de la floración. Tiene pues, un largo período de comercialización y un excelente sabor (27).

2.5.2.3 Variedad Hass

Siendo una variedad de la raza guatemalteca es mucho más afectada por la helada, que la palta Fuerte.

Florece más tarde que la Fuerte (Septiembre a Noviembre).

El fruto se puede cosechar durante seis meses en una misma zona (Noviembre a Abril en Quillota). La variedad Hass se originó de una semilla sembrada en el sur de California (27).

El fruto es piriforme a ovoide, algo más chico que la Fuerte (peso entre 180 y 360 grs). La cáscara es cueruda, algo rugosa, de color verde, ligeramente negruzca cuando está en el árbol. Cosechada se va poniendo negra a medida que la fruta se ablanda al madurar. Semilla pequeña. Contenido de aceite: 18 a 22%.

Madura desde noviembre a marzo, pero la fruta se puede dejar hasta más tarde en el árbol sin cosechar y sin que se caiga. Excelente calidad (27).

2.5.2.5 Superficie de huertos industriales de paltos variedad Fuerte y Hass

Variedad	Superficie (Ha)	%
Fuerte	1.416,57	22.8
Hass	1.504,84	24.3
Otros	3.288,91	52.9
TOTAL	6.210,32	100

Fuente: IREN-CORFO
Catástro Frutícola Nacional 1981-1982.

2.5.3 Plátanos (*Musa* sp)

Los plátanos comestibles son de partenocarpia vegetativa, o sea, que desarrollan una masa de pulpa comestible sin la polinización. Los óvulos se atrofian pronto, pero pueden reconocerse en la fruta adulta, como diminutos puntos pardos incluídos en la pulpa comestible (29).

La fisiología del desarrollo partenocárpico del plátano es regulada aparentemente por una producción autónoma de auxina en el ovario adulto (29).

El fruto madura entre 75 a 115 días, dependiendo de la temperatura; a temperaturas más bajas, el plátano necesita más tiempo para madurar. Se ha dicho que una zona ideal para este cultivo no deberá registrar temperaturas inferiores a 15.5°C ni superiores a 35°C. Se necesita humedad constante; en cuanto al suelo, debe ser franco, profundo y bien drenado (21).

2.5.3.1 Cambios que sufre la fruta a través de su desarrollo

Durante la vida del fruto en la planta, contiene mucho almidón. También hay tanino, especialmente en los vasos de látex de la piel y cerca de ellos, en la carne, inme-

diatamente bajo la piel, en el eje central del fruto y en células aisladas de otros tejidos. Esto es lo que causa al parecer el sabor astringente del plátano no maduro (8).

A diferencia de lo que ocurre con otros muchos frutos, el plátano produce un sabor semejante al normal, cualquiera que sea el momento en que se corte, después de haber alcanzado una longitud de 5 a 7 centímetros. La separación de la planta determina la iniciación de todos los procesos de maduración, como la transformación del almidón en azúcar, la inactivación de los compuestos de tanino, la desaparición de la acidez y la hidrólisis de la pectina y, por tanto el ablandamiento del fruto. Pero cuanto más verde se coseche, más lentos serán estos procesos (8).

2.5.3.2 Variedades

Entre las variedades usadas para consumo como fruta fresca está la Gros Michel y la Cavendish (21).

En el presente estudio no se determinó la variedad muestreada, pero, por ser dos las típicas, se detallarán a continuación.

2.5.3.2.1. Gros Michel

Los frutos son relativamente grandes y de buen sabor, y

están dispuestos de tal modo en los racimos que ninguno sobresale hasta el punto de estar expuesto a romperse o magullarse durante el transporte (8). Totalmente desarrollados los frutos tienen 17 a 22 centímetros de largo, y algo menos cuando se cosechan para su envío a mercados distantes, siendo su peso de 56 a 112 gramos (8).

La variedad Gros Michel es susceptible al Fusarium oxysporum llamado comúnmente el "Mal de Panamá (21).

2.5.3.2.2. Cavendish

La planta no es tan grande como la variedad Gros Michel. pero es un poco más resistente al frío (21). El fruto tiene un buen sabor, pero es más susceptible a las temperaturas bajas que el de Gros Michel, y los frutos no están tan bien adaptados en el racimo, por lo que están más expuestos a sufrir daños cuando se amontonan en las bodegas de los barcos (8).
Los frutos de esta variedad son casi tan grandes como los de la variedad Gros Michel (8).

La variedad Cavendish es resistente al Fusarium oxysporium (21).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del estudio

La fruta usada en el estudio fue obtenida en tres cadenas de supermercados del Gran Santiago.

Los análisis fueron realizados en el Laboratorio de Post-Cosecha del Departamento de Ciencias Vegetales de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

3.2 Especies y variedades muestreadas

Se trabajó con chirimoyas, paltas y plátanos.

En chirimoyas y plátanos no se diferencian variedades en los supermercados.

En paltas, las variedades muestreadas fueron Fuerte y Hass.

3.3 Muestreo

Los muestreos fueron realizados al azar.

En paltas Fuerte se realizaron cuatro muestreos preliminares en las siguientes fechas:

1. 15 de Mayo de 1985
2. 3 de Julio de 1985
3. 13 de Agosto de 1985
4. 2 de Octubre de 1985

Las fechas de los muestreos definitivos tanto en chirimoyas, paltas y plátanos fueron:

1. 23 de Octubre de 1985
2. 29 de Octubre de 1985
3. 7 de Noviembre de 1985
4. 14 de Noviembre de 1985
5. 21 de Noviembre de 1985
6. 28 de Noviembre de 1985

3.3.1 Chirimoyas

Se muestrearon tres cadenas de supermercados:

En las cadenas número 1 y 2 se muestrearon tres supermercados y en la número 3 se muestrearon dos supermercados.

En cada supermercado se tomaron seis muestras de seis frutos cada una.

Por haberse muestreado ocho supermercados, el total de frutos del estudio es de 288 (Cuadro 10).

3.3.2 Paltas

Se muestrearon tres cadenas de supermercados.

Muestreo preliminar de la variedad Fuerte: se muestrearon tres supermercados en las cadenas 1 y 2. En la cadena 3 se muestrearon dos supermercados.

En cada supermercado se tomaron cuatro muestras de seis frutos cada una.

Por haberse muestreado ocho supermercados, el total de frutos del estudio preliminar es de 192 (Cuadro 10).

Cuadro 10. Número de muestreos, número de frutas por muestreo, número de supermercados muestreados y número total de frutas del estudio.

ESPECIE	NUMERO DE MUESTREOS	NUMERO DE FRUTAS POR MUESTREO	NUMERO DE SUPER MERCADOS MUES-TREADOS	NUMERO TOTAL DE FRUTAS DEL ESTUDIO
Chirimoyas	6	6	8	288
Paltas Fuerte (Preliminar)	4	6	8	192
Fuerte (Definitivo)	6	6	3	108
Hass	6	6	3	108
Plátanos	6	10	8	480

Muestreo definitivo variedades Fuerte y Hass: Por el muestreo preliminar, de la variedad Fuerte, en que se determinó que no existían diferencias significativas al 5% entre los parámetros analizados de cada cadena (Anexos 1 y 2), en los seis muestreos definitivos se tomó un supermercado de cada cadena y de cada una de ellas 6 frutos por muestreo para las variedades Fuerte y Hass respectivamente (Cuadro 10).

Por haberse muestreado 3 supermercados, el total de frutos del estudio definitivo es 108 por variedad (Cuadro 10).

3.3.3 Plátanos

Se muestrearon tres cadenas de supermercados.

En las cadenas número 1 y 2 se muestrearon tres supermercados y en la número 3, se muestrearon 2 supermercados.

En cada supermercado se tomaron seis muestras de 10 frutos cada uno. Por haberse muestreado ocho supermercados, el total de frutos del estudio es de 480 (Cuadro 10).

3.4 Factores analizados

Estos fueron separados en cinco grupos:

1. Daños físicos
2. Desórdenes fisiológicos
3. Problemas sanitarios
4. Otros problemas
5. Indices de calidad

3.4.1 Chirimoyas

1. Daños físicos: Cortes, machucones, golpe de sol.
2. Desórdenes fisiológicos: pardeamiento externo, hipodermis coloreada, pardeamiento interno, moteado de la piel.
3. Problemas sanitarios: Entomológicos: Chanchitos blancos
   Patológicos : Fumagina
4. Otros: Suciedad, russet.
5. Indices de calidad: Intensidad de color, peso, diámetro, relación largo-diámetro, presión, sólidos solubles, pH, acidez.

3.4.2 Paltas

1. Daños físicos: Cortes, machucones, sin pedúnculo, golpe de sol.
2. Desórdenes fisiológicos: Pardeamiento externo, pardeamiento interno, moteado de la piel.
3. Problemas sanitarios: Entomológicos: Trips
   Patológicos : No identificados
4. Otros problemas: Russet, deformaciones, suciedad.
5. Indices de calidad: Intensidad de color, diámetro, relación largo-diámetro, presión, peso fruto, peso semilla, porcentaje de semilla.

3.4.3 Plátanos

1. Daños físicos: Cortes, roce, machucón externo del fruto, machucón externo de la pulpa
2. Desórdenes fisiológicos: Daño por frío, pardeamiento externo, pardeamiento interno, pardeamiento de la corona, moteado de la piel.
3. Problemas sanitarios: No se observaron.
4. Otros problemas: Suciedad.

5. Indices de calidad: Intensidad de color, largo, relación largo - diámetro, peso fruto, peso pulpa, porcentaje de pulpa, porcentaje de piel.

3.4.4 ESPECIFICACIONES

a) Intensidad de color: se usó el pflanzenfarben-Atlas para confeccionar las escalas de color (Cuadro 11).

b) Peso: se pesó la cantidad total de frutos de cada supermercado por muestra y se dividió por el número de frutas de ella, con la finalidad de sacar un promedio de fruto, en gramos.

c) Presión: se midió con un presionómetro de fuerza mecánica Hunter Spring, graduado de 0 a 30 libras de presión. Se usó un vástago cuyo diámetro es de 5/16"

d) Sólidos solubles: se midió con un refractómetro marca Goldberg, con temperatura compensada, modelo 10423.

e) pH del jugo: se midió con un potenciómetro marca Corning, modelo 12.

f) Acidez: se realizó por titulación con NaOH 0,1 normal a 5 ml. de jugo hasta pH 8,2, utilizando un potenciómetro marca Corning, modelo 12.
Los resultados se expresaron en gramos de ácido cítrico por litro.

Cuadro 11. Escala de color en Chirimoyas, Paltas y Plátanos

	Intensidad	Color	Numeración en pflan zenfarben-Atlas
Chirimoyas	1	Verde claro	1 J
	2	Verde amarillo	1.5 K
	3	Verde	1 K
	4	Verde oscuro	1 R
Paltas Fuertes	1	Verde	1 Q
	2	Verde brillante	24 R
	3	Verde oscuro	24 W
Palta Hass	1	Verde oscuro	24 V y W
	2	Morado	8 U
	3	Rojo pardo	8 W
Plátanos	1	Verde	1 K
	2	Verde amarillo	1 D
	3	Amarillo pálido	2 C
	4	Amarillo	1.5 D y E
	5	Amarillo intenso	2 D

IV. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

1.1 Análisis de los problemas encontrados en chirimoyas

4.1.1 Daños físicos

Los daños físicos tuvieron una incidencia del 22,4%, entre los cuales tenemos: Cortes (5,1%), machucones (10,8%) y golpe de sol (6,5%) (Cuadro 12).

Estos porcentajes nos demuestran que no se están toman do las precauciones para evitar el manipuleo brusco y descuida do. desde la cosecha a la comercialización.

La chirimoya es una fruta muy delicada por lo cual es conveniente dotar al cosechero de un canasto y de tijeras; el fruto debe ser depositado con cuidado en el canasto. Por ningún motivo se debe arrojar al suelo (11).

Todos los maltratos dados a la fruta aumentarán los cortes y machucones en ella.

Se ha visto en supermercados, chirimoyas en cajones de madera sin protección alguna, esto nos demuestra un descuido y

Cuadro 12. Problemas encontrados en chirimoyas muestreadas en tres cadenas de supermercados.

Problemas	CADENA 1 Nº daños	CADENA 1 %	CADENA 2 Nº daños	CADENA 2 %	CADENA 3 Nº daños	CADENA 3 %	TOTAL DE DAÑOS	%
Daños físicos								
Cortes	18	4.1 a	12	3,8 a	24	8,1 b	54	5,1
Machucones	53	12,0 b	23	7,4 a	38	12,8 b	114	10,8
Golpe de sol	30	6,8 a	27	8,7 a	12	4,0 a	69	6,5
Subtotal	101	22,9 a	62	19,9 a	74	24,9 a	237	22,4
Desórdenes Fisiológicos								
Pardeamiento externo	96	21,7 b	53	17,0 a	47	15,8 a	196	18,6
Hipodermis coloreada	42	9,5 a	22	7,1 a	26	8,7 a	90	8,5
Pardeamiento interno	18	4,1 a	18	5,8 a	19	6,4 a	55	5,2
Moteado de la piel	5	1,1 a	5	1,6 a	4	1,3 a	14	1,3
Subtotal	161	36,4 a	98	31,5 a	96	32,2 a	355	33,6
Problemas Sanitarios								
Chanchitos blancos	20	4,5 a	23	7,4 a	20	6,7 a	63	6,0
Fumagina	28	6.3 a	19	6.1 a	22	7,4 a	69	6,5
Subtotal	48	10,8 a	42	13,5 a	42	14,1 a	132	12,5
Otros								
Suciedad	95	21,4 a	72	23,1 a	59	19,8 a	229	21,7
Russet	38	7,9 a	38	12,2 a	27	9,1 a	103	9,8
Subtotal	133	29,3 a	110	35,3 a	86	28,9 a	332	31,5
TOTAL	443	100	312	100,0	298	100,0	1056	100,0

Nota: Entre las cadenas de supermercados, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

por ende un gran porcentaje de la fruta con cortes y machucones.

Por otro lado no se ha podido establecer un índice de madurez de cosecha adecuado para el fruto del chirimoyo (11), lo cual se hace indispensable para facilitar la llegada al consumidor de un fruto de calidad. Los cortes y machucones se ven acentuados cuando se cosecha en estado de madurez avanzado.

En cuanto al golpe de sol, éste se puede dar en dos momentos. Antes de cosecha, es decir cuando la fruta está en el árbol, o después de cosecha cuando se deja expuesta por un tiempo directamente al sol.

El golpe de sol antes de cosecha, se debería principalmente a la forma en que se cultiva el chirimoyo. Es así como la escasa o nula poda ha dado como resultado una fructificación mayor hacia la periferia del árbol quedando la fruta en desarrollo a exposición directa del sol, sin la protección del follaje.

Por otro lado tenemos que el chirimoyo presenta una dicogamia protoginea (11) lo que dificulta la autopolinización. Por este motivo los productores han dejado fruta sin ralear, mal ubicada, pero que al mismo tiempo presenta mejor forma, sin tomar en cuenta que la calidad se ve disminuída por el golpe de sol.

Otro factor importante es el hecho de que el chirimoyo bota sus hojas en noviembre; se ha visto fruta en el árbol en esta época, lo cual aumenta este problema por faltar follaje que la proteja.

La norma chilena 1575 sobre calidad mínima de comercialización para chirimoyas, indica que las quemaduras de sol se aceptan solamente en los frutos clasificados en grado tres y cuatro en la escala de uno a cuatro (23).

En la actualidad se han ido introduciendo las prácticas de poda y polinización artificial con las cuales se da una mejor ubicación a la fruta dejada, con lo que se espera una mejor calidad.

El golpe de sol dado por exposiciones de la fruta al sol, después de cosecha, también será necesario considerar. Una mayor conciencia de los productores en este aspecto permitiría obtener mayor porcentaje de fruta con grado uno o dos.

Para cortes y machucones hay diferencia entre cadenas. La cadena 1 y 2 muestran igualdad estadística para los cortes con un 4,1% y 3,8% respectivamente, a diferencia de la cadena 3 que muestra un 8,1% (Cuadro 12).

La cadena 3 junto con mostrar el mayor porcentaje de cortes, también tiene una alta incidencia en machucones con un 12,8%. En la cadena 1 se observó que el 12,0% de los problemas son machucones, igual estadísticamente a la cadena 3. La cadena 2 fue la que mostró el más bajo porcentaje de este problema con un 7,4% (Cuadro 12).

En relación al golpe de sol, no se presentó diferencia estadística para las cadenas 1, 2 y 3 con 6,8%, 8,7% y 4,0% respectivamente (Cuadro 12).

Los resultados obtenidos de daños físicos en las distintas cadenas son iguales estadísticamente (Cuadro 12). Esto nos indica que la magnitud del daño físico es igual en las distintas cadenas.

4.1.2 Desórdenes fisiológicos

Los desórdenes fisiológicos correspondieron a los de mayor relevancia dentro de los problemas encontrados en chirimoyas, representando un 33,6% de total de ellos (Cuadro 12).

Entre los desórdenes fisiológicos, de mayor a menor importancia tenemos: pardeamiento externo(18.6%), hipodermis coloreada(8.5%) pardeamiento interno(5.2%) y moteado de la piel (1.3%) (Cuadro 12).

El pardeamiento externo se incrementa a medida que aumenta el grado de madurez, incluso cubre totalmente el fruto (26). Independientemente del grado de madurez, también se observó en fruta verde, la cual había sufrido algún daño (golpe o roce). Las variedades que presentan protuberancias en los alveolos son principalmente afectadas por un pardeamiento en ellos. Por dicho aspecto, estas variedades son delicadas en cuanto a su cosecha y transporte (11). Este problema también se visualiza con un mal manejo de la temperatura en el almacenaje, por ende, sería conveniente diferenciar las variedades en cuanto a sus adecuadas temperaturas. Por ejemplo, la variedad Concha Lisa tolera mejor las menores temperatiras que la Bronceada (26).

El desorden fisiológico llamado hipodermis coloreada fue de menor consideración que el anterior, pero de todos modos de importancoa. Sólo ocurre en frutos que presentan un avanzado estado de maduración. Esta alteración aumenta en el período de comercialización (26).

Al igual que para el pardeamiento externo, para reducir el problema de hipodermis coloreada, se hace indispensable desarrollar un índice de madurez, para no caer en estos desórdenes de la fruta.

El pardeamiento interno se vió representado por el nervio central coloreado y/o moteado de la pulpa.

El nervio central del fruto o eje floral carnoso, que en condiciones normales es blanco, adquiere inicialmente, una coloración amarilla, la que evoluciona a gris en un estado avanzado (11).

El moteado de la pulpa no está asociado a fruta de pulpa blanda. La pulpa se ve íntegra, casi dura. El moteado se presentó en zonas cercanas al eje, no en la periferia del fruto.

El último desorden fisiológico definido en la fruta muestreada fue el moteado de la piel, presentando el más bajo porcentaje de todos. Se manifiesta como puntuaciones superficiales de 0.5 a 1 mm de diámetro, de color pardo, que afectan cualquier parte de la superficie del fruto.

El moteado de la piel aumenta mientras más baja sea la temperatura de almacenamiento y mayor sea el tiempo de almacenamiento (26).

Siendo la chirimoya un fruto subtropical, es susceptible a daño fisiológico por bajas temperaturas de almacenamiento, las cuales se presentan generalmente como pardeamientos (26)'

Lo anteriormente citado nos indicaría que un mejor manejo del frío en el almacenamiento de chirimoyas, tanto en la temperatura como en su duración, son de vital importancia. Con la refrigeración de la fruta se alarga el período de post-cosecha lo que permite su mejor distribución en el tiempo y su llegada a mercados más distantes. Sin embargo, hay que asegurarse en llevar al mercado una fruta de buena calidad. Para ello en lo que se refiere a refrigeración, ésta debe ser la adecuada en temperatura y duración para no tener problemas como los pardeamientos señalados.

En relación a lo obtenido en las diferentes cadenas, el pardeamiento externo representó el 21.7% en la cadena 1, distinto estadísticamente a las cadenas 2 y 3, iguales entre ellas con un 17.0% y 15.8% respectivamente (Cuadro 12). Esto se debería a un peor manejo en la cadena 1 tanto de manipuleo, tiempo de comercialización más prolongado e inadecuadas temperaturas de almacenamiento.

Con respecto a los siguientes desórdenes fisiológicos, hipodermis coloreada, pardeamiento interno y moteado de la piel no se observó diferencia entre los porcentajes promedios de las

distintas cadenas (Cuadro 12).

Esto, junto con que el pardeamiento externo, resultó ser el de mayor incidencia dentro de los desórdenes fisiológicos, lo que nos permite concluir que: ante un mal manejo dado a la fruta, el desarreglo que más incide es el pardeamiento externo y que no presentándose diferencia significativa entre cadenas para los restantes desórdenes, el que se obtenga en la cadena 1 un mayor pardeamiento externo, nos recalca que ante un mal manejo incide más éste que los demás desórdenes.

4.1 3 Problemas sanitarios

Dentro de los problemas sanitarios, se detectan diversos estados del insecto chanchito blanco (*Pseudococcus* sp) y el hongo *Fumago* sp con un 6.0% y 6.5% respectivamente (Cuadro 12). Estos porcentajes son muy similares debido a que la presencia del chanchito blanco causa a su vez la de fumagina por exudaciones que sirven de alimento al hongo.

Seguramente el mayor porcentaje de fumagina se debe a que en el campo se hacen aplicaciones de insecticidas antes de cosecha contra el chanchito, si se presenta, muriendo éste y quedando el hongo en el fruto. Debido a ésto, las aplicaciones adecuadas son antes que el insecto vaya al fruto.

En la zona de Quillota, en general, se realizan dos controles contra chanchitos blancos: la primera es en brotación (noviembre), acá se protege principalmente las flores ya que este insecto dificulta la polinización artificial además de producir aborto de flores. La segunda es cuando la fruta está cuajada y el follaje desarrollado (fines de marzo a principios de abril).

En árboles con hormigas, las que al igual que fumagina se alimentan de exudaciones del insecto, se les aplica un hormiguicida alrededor del tronco y puntales, si existen, para dejar que actúen los enemigos naturales 1/.

Algunas características propias de la planta y de la forma en que se cultiva el chirimoyo, favorecen el desarrollo de este insecto, protegiéndolo de la acción de los enemigos naturales y de los pesticidas. Prácticas como la poda y el raleo de flores y frutos, darían un ambiente menos propicio para el desarrollo de chanchitos blancos, ya que se ven favorecido por ambientes más sombríos (18), y por ende de fumagina.

Con respecto a los resultados de problemas sanitarios, no se observaron diferencias estadísticas entre las cadenas 1, 2 y 3 en relación a chanchitos blancos, con un 4.5%, 7.4% y 6.7% res

---

1/ Conversación personal con Sr. Eugenio López, Ingeniero Agrónomo, Profesor Entomología, Universidad Católica de Valparaiso.

pectivamente, ni en relación a fumagina con un 6.3%, 6.1% y 7.4% respectivamente para cada cadena (Cuadro 12).

Estos resultados nos indicarían que en los diversos orígenes de la fruta muestreada se podrían mejorar las diversas alternativas existentes mencionadas para obtener menor porcentaje de fruta con estos problemas. Los productores deberían hacer un análisis, ver en qué están fallando en este aspecto y tratar en lo posible de mejorarlo.

4.1.4 Otros problemas

La suciedad, con un 21.7%, fue el de mayor importancia dentro de los problemas encontrados en chirimoya (Cuadro 12), lo cual indica una vez más la poca importancia que se le da al consumidor chileno.

La N.Ch 1575 (23) dentro de los requisitos de calidad que deben cumplir las chirimoyas dice que éstas deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas.

Por lo tanto, se concluye que en el mercado interno no se está cumpliendo con esta norma de calidad.

En cuanto a los resultados obtenidos por cadena, en la 1

la suciedad representó el 21.4% de los problemas, en la 2 un 23.1% y en la 3 un 19.8%, siendo todos los porcentajes iguales estadísticamente (Cuadro 12).

Otro problema detectado en el estudio fue un russet de la piel. En chirimoyas no se ven claramente las células corchosas como en el russet de otras especies. Esta alteración se manifiesta como un jaspeado en la superficie externa de la piel del fruto, representando dentro de los problemas encontrados el 9.8% (Cuadro 12).

Según Reginato y Lizana (26) el desarrollo de esta alteración en la piel de la fruta aparentemente es natural y no inducida por alguna causa externa como temperatura u otra.

Un análisis estadístico señala que no hay diferencia en los porcentajes de russet entre las cadenas, representando un 7.9%, 12.2% y 9.1% en las cadenas 1, 2 y 3 respectivamente (Cuadro 12).

Adicionalmente, se estudiaron posibles diferencias entre chirimoyas lisas y no lisas en sus porcentajes de piel, pulpa y semilla.

El porcentaje promedio de piel en chirimoyas lisas fue

7.6% y en no lisas 10.4%, existiendo diferencia significativa entre estos porcentajes (Cuadro 13).

El porcentaje promedio de pulpa en chirimoyas lisas fue 88.7% y en no lisas 84.5%, no existiendo diferencia significativa entre estos porcentajes Cuadro 13.

El porcentaje promedio de semillas en chirimoyas lisas fue 3.8% y en no lisas 5.0%, no existiendo diferencia significativa entre estos porcentajes (Cuadro 13).

Por lo tanto, tenemos que entre chirimoyas lisas y no lisas, el porcentaje de piel es diferente. Resultado de ésto al comparar los mismos kilos de ambas variedades, se obtiene mayor parte no comestible en el caso de las no lisas.

Cuadro 13. Porcentajes de piel, pulpa y semilla en chirimoyas clasificadas como lisas y no lisas.

CHIRIMOYAS	LISAS	NO LISAS
Número de frutos muestreados	8	8
Porcentaje $\bar{X}$ piel	7,6 a	10,4 b
Porcentaje $\bar{X}$ pulpa	88,7 a	84,5 a
Porcentaje $\bar{X}$ semilla	3,8 a	5,0 a

Nota: Letras iguales en el mismo parámetro indican igualidad estadística al 5% según el tes t-Student.

4.1.5 Indices de calidad

Cabe destacar que hasta el momento no se ha determinado un adecuado índice de madurez de cosecha para el fruto del chirimoyo (11), lo cual sería de vital importancia para una mayor y mejor vida de post-cosecha.

4.1.5.1 Intensidad de Color

El cambio de coloración de la piel es uno de los índices de cosecha empleados en la actualidad en chirimoyas.

La intensidad de color de chirimoyas se clasificó de 1 a 3, correspondiendo a verde claro, verde amarillo, verde y verde oscuro respectivamente (cuadro 11).

Al madurar la chirimoya se observa un leve cambio de color de fondo de la piel desde verde oscuro a verde claro. Se observa por lo tanto menor cambio de color que en otras especies, las que incluso desarrollan sobre color como variedades de ciruelas y manzanas.

La intensidad de color promedio fue 3.11, lo cual corresponde más cercanamente al verde(Cuadro 14).

Las cadenas 1, 2 y 3 resultaron con intensidades de color 3.13, 2.97 y 3.25; todas iguales estadísticamente y correspondientes al color verde (Cuadro 14).

Cuadro 14. Indices de calidad en chirimoyas muestreadas en tres cadenas de supermercados

INDICE DE CALIDAD	CADENA 1	CADENA 2	CADENA 3	$\bar{X}$
Intensidad de color	3.13 a	2.97 a	3.25 a	3.11
Peso $\bar{X}$ fruto (gr)	521.40 a	681.24 b	448.72 a	563.17
Diámetro $\bar{X}$ fruto (cm)	10,44 a	11.03 b	9.79 a	10.50
Relación largo/diámetro	0,92 a	0.97 b	0.92 a	0.94
Presión $\bar{X}$ fruto (lb)	8,78 ab	12.64 a	4.70 b	9.20
Sólidos solubles (%)	16.46 a	15.68 a	16.64 a	16.21
pH $\bar{X}$ fruto	4.86 a	4.88 a	4.78 b	4.85
Acidez (gr ácido cítrico/lt)	0.86 a	0.83 a	0.92 a	0.87

Nota: Entre las cadenas de supermercados, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

Cabe señalar que las diversas variedades de chirimoyas existentes tienen distintos colores de piel. La variedad Broncea da lleva este nombre por su color bronceado o amarillo-dorado cuando madura, la variedad concha lisa tiene un color verde claro. Sin embargo, el predominio de color de chirimoyas muestreadas entre octubre y noviembre fue verde.

4.1.5.2 Peso promedio de los frutos (gr)

El peso promedio por fruto encontrado en el estudio fue 563.17 gr (Cuadro 14), lo cual coincide con la literatura en que los frutos de algunos clones pueden pesar entre 225 a 900 gr (31).

Las cadenas 1 y 3 con 521.40 gr y 448.72 gr promedio por fruto respectivamente, son iguales estadísticamente. La cadena 2 resultó con mayor peso promedio por fruto con 681.24 gr (Cuadro 14).

La N.Ch 1575 (23) clasifica las chirimoyas de acuerdo a los calibres dados en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Chirimoyas: Clasificación en calibres, según el peso.

Calibre	Peso unitario, P.U., en gr
1	P.U. igual o menor de 542 y mayor de 459
2	igual o menor de 459 y mayor de 401
3	igual o menor de 401 y mayor de 359
4	igual o menor de 359 y mayor de 307

Fuente: Norma Chilena 1575 (23).

El peso promedio por fruto del estudio es mayor que los pesos indicados en esta clasificación. Las cadenas 1 y 3, tendrían como promedio fruta en el calibre 1 y 2 respectivamente; y la cadena 2 no entra en la clasificación de la N.Ch, 1575 por presentar mayor peso que la indicada para el calibre 1.

4.1.5.3 Diámetro promedio de los frutos (cm)

El diámetro promedio por fruto encontrado en el estudio fue 10.50 cm (Cuadro 14).

Coincide el mayor diámetro promedio por fruto de la cadena 2 de 11.03 con el mayor peso promedio por fruto de la misma cadena (Cuadro 14).

El diámetro correspondiente a fruta proveniente de la cadena 1 fue 10.44 cm y el de la 3, 9.79 cm, estas dos últimas distintas estadísticamente (Cuadro 14).

4.1.5.4 Relación largo/diámetro de los frutos

La relación largo/diámetro promedio de los frutos del estudio fue 0.94, lo que indica que tienen menor largo que diámetro (Cuadro 14).

Los promedios de las cadenas 1, 2 y 3 son 0.92, 0.97 y 0.92 resepctivamente. Estadísticamente las cadena 2 muestra mayor relación largo/diámetro que la 1 y la 3 (Cuadro 14).

4.1.5.5 Presión promedio de los frutos (lb)

Uno de los posibles índices de cosecha para chirimoyas sería la presión del fruto. Sin embargo, la N.Ch. sobre requisitos de chirimoyas no indica nada sobre presión.

La chirimoya por ser un fruto delicado, de poca duración en post-cosecha y de difícil manipuleo, requeriría un estudio para la determinación de momento adecuado de cosecha. La presión como índice de cosecha haría más exacto y óptimo el momento de cosecharla.

La presión promedio de los frutos del estudio fue 9.20 lb (Cuadro 14).

Las cadenas 1, 2 y 3 resultaron con presiones promedios en sus frutos de 8.78 lb, 12.64 lb y 4.70 lb respectivamente, siendo estadísticamente la presión de la cadena 2 distinta de la 3 y la 1 igual a ambas (Cuadro 14).

4.1.5.6 Porcentaje de sólidos solubles

Los sólidos solubles están constituidos principalmente por azúcares. Los azúcares provienen de una reducción del almidón. Este genera un incremento de la fructosa, glucosa y sacarosa, siendo aparentemente estos dos últimos los más importantes (11).

En la actualidad el porcentaje de sólidos solubles no se ha usado como índice de cosecha.

El promedio del estudio fue 16.21% de sólidos solubles (Cuadro 14).

Las cadenas 1, 2 y 3 resultaron con porcentajes de sólidos solubles iguales estadísticamente, con 16.46%, 15.68% y 16.64% respectivamente (Cuadro 14).

4.1.5.7 Ph promedio de los frutos

El ph promedio de los frutos del estudio fue 4.85 (Cuadro 14). La fruta de la cadena 1 presentó un ph promedio de 4.86, la cadena 2 un ph promedio de 4.88, igual estadísticamente a la cadena 1 y la fruta de la cadena 3 tuvo un ph promedio de 4.78 distinto estadísticamente a las dos cadenas anteriores (Cuadro 14).

4.1.5.8 Acidez (gr ácido cítrico/lt)

La acidez en la chirimoya, a diferencia de la generalidad de los frutos, en los que baja una vez que se cosechan, sube durante la maduración (11).

El promedio de acidez de los frutos del estudio, fue 0.87 gr ácido cítrico/lt, obteniéndose 0.86, 0.83 y 0.92 gr ácido cítrico/lt en las cadenas 1, 2 y 3 respectivamente, sin presentar diferencia estadística entre ellos (Cuadro 14).

4.2 Análisis de los problemas encontrados en paltas

4.2.1 Daños físicos

En las dos variedades muestreadas, la principal causa de pérdida de calidad fueron los daños físicos; en el caso de la variedad Fuerte, éstos tuvieron una incidencia del 42.2% del total de los problemas (Cuadro 16) y en la variedad Hass un 48.2% (Cuadro 17).

Los daños físicos observados en las variedades Fuerte y Hass fueron cortes, machucones, sin pedúnculo y golpe de sol con un 6.1%, 15.6%, 20.1% y 0.3% respectivamente para la variedad Fuerte (Cuadro 16)y 0.4%, 11.1%, 35.0% y 1.8% respectivamente para la variedad Hass (Cuadro 17).

Cuadro 16. Problemas encontrados en palta var. Fuerte muestreadas en tres cadenas de supermercados.

Problemas	CADENA 1		CADENA 2		CADENA 3		TOTAL	
	Nº daños	%	Nº daños	%	Nº daños	%	Nº daños	%
DAÑOS FISICOS								
Cortes	4	6.0 a	8	8.4 a	6	4.5 a	18	6.1
Machucones	4	6.0 a	15	15.8 ab	27	20.5 b	46	15.6
Sin pedúnculo	16	23.9 a	22	23.2 a	21	15.9 a	59	20.1
Golpe de sol	0	0.0 a	1	1.1 a	0	0.0 a	1	0.3
Subtotal	24	35.8 a	46	48.4 a	54	40.9 a	124	42.2
DESORDENES FISIOLOGICOS								
Pardeamiento externo	9	13.4 a	15	15.8 a	24	18.2 a	48	16.3
Pardeamiento interno	14	20.9 a	10	10.5 a	18	13.6 a	42	14.3
Moteado de la piel	0	0.0 a	3	3.2 a	5	3.8 a	8	2.7
Subtotal	23	34.3 a	28	29.5 a	47	35.6 a	98	33.3
PROBLEMAS SANITARIOS								
Trips	6	9.0 a	5	5.2 a	6	4,5 a	17	5.8
Hongos	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0
Subtotal	6	9.0 a	5	5.2 a	6	4.5 a	17	5.8
OTROS								
Russet	8	11.9 a	3	3.2 a	11	8.3 a	22	7.5
Deformaciones	1	1.5 a	1	1.1 a	2	1.5 a	4	1.4
Suciedad	5	7.5 a	12	12.6 a	12	9.1 a	29	9.9
Subtotal	14	20.9 a	16	16.8 a	25	18.9 a	55	18.7
TOTAL	67	100.0	95	100.0	132	100.0	294	100.0

Nota: Entre las cadenas de supermercados, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

Cuadro 17. Problemas encontrados en paltas var. Hass muestreadas en tres cadenas supermercados.

Problemas	CADENA 1		CADENA 2		CADENA 3		TOTAL	
	Nº daños	%	Nº daños	%	Nº daños	%	Nº daños	%
DAÑOS FISICOS								
Cortes	0	0.0 a	0	0.0 a	1	1.2 a	1	0.4
Machucones	12	14.5 a	5	8.3 a	8	9.6 a	25	11.1
Sin pedúnculo	26	31.3 a	19	31.7 a	34	41.0 a	79	35.0
Golpe de sol	1	1.2 a	2	3.3 a	1	1.2 a	4	1.8
Subtotal	39	47.0 a	26	43.3 a	44	53.0 a	109	48.2
DESORDENES FISIOLOGICOS								
Pardeamiento externo	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0
Pardeamiento interno	8	9.6 a	5	8.3 a	6	7.2 a	19	8.4
Moteado de la piel	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0
Subtotal	8	9.6 a	5	8.3 a	6	7.2 a	19	8.4
PROBLEMAS SANITARIOS								
Trips	17	20.5 a	6	10.0 a	11	13.3 a	34	15.0
Hongos	1	1.2 a	2	3.3 a	0	0.0 a	3	1.3
Subtotal	18	21.7 a	8	13.3 a	11	13.3 a	37	16.3
OTROS								
Russet	8	9.6 a	3	5.0 a	2	2.4 a	13	5.8
Deformaciones	1	1.2 a	3	5.0 a	1	1.2 a	5	2.2
Suciedad	9	10.8 a	15	25.0 a	19	23.0 a	43	19.0
Subtotal	18	21.7 a	21	35.0 a	22	26.5 a	61	27.0
TOTAL	83	100.0	60	100.0	83	100.0	226	100.0

Nota: Entre las cadenas de supermercados, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

Para ambas variedades se observa que el mayor porcentaje entre los daños físicos es fruta sin pedúnculo. La N.Ch. 1932 (22) al clasificar los defectos, señala como grave a la fruta sin pedúnculo, lo cual limita drásticamente la exportación ya que con un 1% de paltas con este defecto en la muestra para clasificar en categorías entra en la 1 y si es un 2% pasa a la categoría 2. Existe en paltas de exportación categoría 1, 2 y convencional. Este problema se puede producir en la cosecha, por mala ejecución de esta labor, en el transporte o en la comercialización. Un buen trato dado a la fruta influirá en el tiempo en que permanezca adherido el pedúnculo y con ello se tendrá además menor invasión de hongos, problema que también deteriora la calidad.

El segundo daño físico de importancia en estas variedades corresponde a machucones con mayor relevancia en la variedad Fuerte.

Los cortes tuvieron mayor incidencia en la variedad Fuerte con un 6.1% (Cuadro 16). La variedad Hass presentó un bajo porcentaje de daño por cortes, sólo un 0.4% (Cuadro 17).

El golpe de sol en ambas variedades fue de baja incidencia con respecto a los otros daños físicos.

En cuanto a las cadenas de supermercados, en la variedad Hass no se observó diferencia significativa entre los porcentajes de ningún daño físico (Cuadro 17). En la variedad Fuerte salvo

en el porcentaje de machucones en que la cadena 1 con un 6.6% es distinta a la 3 con un 20.5% y la 2 con un 15.8% igual a ambas, tampoco presenta diferencia estadística en los otros porcentajes de daños físicos (Cuadro 16).

Los daños físicos señalados, principalmente fruta sin pedúnculo y machucones, para ambas variedades y cortes, en la variedad Fuerte, se podrían subsanar con un mejor manipuleo en la cosecha, transporte, adecuado almacenamiento y comercialización.

En cuanto a la labor de cosecha, el método más aconsejable consiste en dotar al cosechero de una bolsa y tijeras. Se corta el pedúnculo a 5-8 cm de la base, y el fruto se deposita con cuidado en la bolsa, por ningún motivo se deben arrojar las paltas al suelo, ya que sufren daños que se hacen presentes posteriormente. Una vez que el cosechero ha llenado la bolsa debe vaciar su contenido en bins o cajas 3/4, que deben estar ubicadas en un lugar protegido del sol (27).

4.2.2 Desórdenes fisiológicos

En relación a los desórdenes fisiológicos, se vio una clara diferencia en la incidencia de ellos entre las variedades. En la variedad Fuerte el 33.3% de los problemas correspondieron a desórdenes fisiológicos (Cuadro 16) y en la Hass el 8.4%

(Cuadro 17).

Dentro de los desórdenes fisiológicos encontrados en la variedad Fuerte, se destacó el pardeamiento externo, con una incidencia del 16,3%, luego el pardeamiento interno con un 14.3% y en menor incidencia el moteado de la piel con un 2.7% (Cuadro 16). Por otro lado, la variedad Hass sólo mostró pardeamiento interno, representando un 8.4% del total de problemas (Cuadro 17). No se observó pardeamiento externo ni moteado de la piel en esta variedad.

En cuanto a las cadenas de supermercados, éstas no mostraron diferencias significativas estadísticamente entre sus porcentajes de desórdenes fisiológicos (Cuadros 16 y 17).

Si la temperatura de almacenamiento de paltas está bajo la tolerada, se produce daño por frío. A una temperatura de 4.5°C, la pulpa de los frutos de la variedad Fuerte se pone negra al irse ablandando. (8).

El desarrollo de estas alteraciones fisiológicas es el principal problema que limita el almacenamiento de paltas. La palta Hass presenta menor susceptibilidad a estos daños; por ello su potencial de conservación es mayor que el de la Fuerte (5).

La cita anteriormente expuesta nos señala iguales resultados a los obtenidos en el presente estudio.

La palta Hass al adquirir una coloración oscura al madurar posee como ventaja que los pardeamientos de la piel no se visualicen al igual que el moteado de ella.

El moteado de la piel en la variedad Fuerte se observó relacionado directamente con un estado avanzado de la madurez, por este aspecto y pardeamientos externos asociados al fin de la vida útil de la fruta habrá que cuidar con mayor detención el momento de comercialización y que éste no se vea atrasado.

4.2.3 Problemas sanitarios

Los problemas sanitarios encontrados corresponden a daños por trips en paltas de la variedad Fuerte con un 5.8% (Cuadro 16) y daño por trips y hongos en la variedad Hass con un 15.0% y un 1.3% respectivamente (Cuadro 17).

Los resultados obtenidos señalan un mayor porcentaje de daño por trips enn la variedad Hass. Estos resultados concuerdan con la literatura, la cual indica que el daño es importante en la variedad Hass, que decolora totalmente el fruto, el cual queda con la superficie color café dándole un aspecto poco comerciable (18).

Por lo anteriormente expuesto, se observa que en las dos variedades estudiadas se presentó el daño por trips, pero hay una mayor incidencia en la variedad Hass, por lo tanto, debe haber un mayor control, más detallado y atento en esta variedad.

La N.Ch. 1932 (22) señala restricciones en la exportación de paltas en cuanto a daño por insectos, según el porcentaje de frutas con este daño en la muestra. Por ende, el daño por trips es una limitante para el mercado externo.

En relación a hongos encontrados en la fruta, sólo se presentaron en la variedad Hass (Cuadros 16 y 17), en la generalidad de los casos ubicados en la zona donde se había desgarrado el pedúnculo.

La N.Ch. 1932 (22) señala entre los requisitos generales que las paltas deben estar libres de enfermedades. No se acepta ningún porcentaje de fruta con pudrición para la exportación.

En el presente estudio no se determinó el o los hongos presentes en la fruta por la baja incidencia de éstos.

Los principales hongos que atacan a la palta después de cosecha son Penicillium sp, sólo en fruta con heridas, Botrytis

cinerea, el que daña tanto frutos heridos como sanos y Colletotrichum gloesporoides que sólo penetra por heridas (27)

Por lo tanto, obtener fruta con pedúnculo adherido y sin heridas es de vital importancia para disminuir al máximo los problemas fungosos.

Los porcentajes de incidencia de los problemas sanitarios presentan igualdad estadística entre las cadenas de supermercados, tanto para la variedad Fuerte como Hass (Cuadros 16 y 17).

4.2.4 Otros problemas

Otro problema encontrado en el estudio, fue el russet en los frutos. Las células se cicatrizan quedando esta zona color café, de distinta forma al daño por trips, lo cual deprecia la calidad del fruto y limita la exportación.

En la variedad Fuerte, el russet tuvo una incidencia del 7.5% de los daños (Cuadro 16) y en la Hass un 5.8% (Cuadro 17).

El russet puede deberse entre otras cosas al roce entre la fruta y una rama, entre las frutas, al viento, a aplicaciones

de algún producto químico, etc. Habrá que cuidar por lo tanto, entre los factores que inducen al desarrollo de russet, lo que esté al alcance del productor.

En relación a las deformaciones, éstas no se consideran defecto si son leves según la N.Ch 1932 (22). En ambas variedades las deformaciones representaron una baja incidencia con respecto al total de daños, la Fuerte un 1.4% (Cuadro 16) y la Hass un 2.2% (Cuadro 17).

Otro factor que deprecia la calidad del fruto es la suciedad. Este problema afectó en mayor porcentaje a la variedad Hass (19.0%, Cuadro 17) que a la Fuerte (9.9%, Cuadro 16).

En este aspecto además del manejo dado a la fruta en cuanto a: la labor de cosecha, el estado sanitario de los canastos cosecheros, de los cajones o bins, del lugar de almacenamiento y comercialización influye aparentemente la rugosidad de la piel.

La variedad Hass, debiera ser tratada cuidadosamente en lo que se refiere a contacto con materias extrañas, ya que por su rugosidad de la piel es muy factible que queden adheridas a ella.

La N.Ch 1932 (22) señala entre los requisitos genera

les de exportación que las paltas deben estar limpias, libres de tierra u otras materias extrañas.

Tanto en los porcentajes correspondientes a la incidencia de russet, deformaciones y suciedad en las dos variedades, no se encontró diferencia significativa estadísticamente entre las distintas cadenas de supermercados. (Cuadros 16 y 17).

4.2.5 Indices de calidad

4.2.5.1 Intensidad de color

La intensidad de color de la palta Fuerte se clasificó de 1 a 3, lo que corresponde a verde, verde brillante y verde oscuro respectivamente (Cuadro 11).

Esta variedad no cambia de color en ningún momento de su desarrollo y maduración.

El promedio de intensidad de color de los frutos muestreados es 2,53 (Cuadro 18), lo que corresponde más cercanamente al verde oscuro.

La intensidad de color en la palta Hass se clasificó de 1 a 3, lo que corresponde a verde oscuro, morado y rojo pardo respectivamente (Cuadro 11).

Cuadro 18. Indices de calidad en paltas var. Fuerte muestreadas en tres cadenas de supermercados

Indices de calidad	CADENA 1	CADENA 2	CADENA 3	$\bar{X}$
Intensidad de color	2.83 a	2.33 a	2.44 a	2.53
Diámetro $\bar{X}$ fruto (cm)	6.66 a	6.58 a	6.58 a	6.60
Relación largo/diámetro $\bar{X}$ fruto	1.60 a	1.55 a	1.60 a	1.58
Presión $\bar{X}$ fruto (lb)	4.71 a	4.32 a	2.07 a	3.70
Peso $\bar{X}$ fruto (gr)	219.63 a	222.44 a	219.44 a	220.50
Peso $\bar{X}$ semilla (gr)	33.83 a	34.02 a	34.66 a	34.17
Porcentaje $\bar{X}$ semilla	15.40 a	15.29 a	15.79 a	15.49

Nota: Entre las cadenas de supermercados, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

La variedad Hass pasa de verde cuando está inmadura a morado o rojo pardo cuando madura.

El promedio de intensidad de color de los frutos muestreados es 1.66 (Cuadro 19), lo que corresponde más cercanamente al morado.

El color de la fruta al momento de la venta nos permite inducir en la variedad Hass que ya se ha iniciado la maduración.

Para ambas variedades no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de intensidades de color de la fruta de las distintas cadenas (Cuadros 18 y 19).

4.2.5.2 Diámetro promedio de los frutos (cm)

El diámetro promedio obtenido en la variedad Fuerte es de 6.60 cm (Cuadro 18) y en la Hass 5.90 cm (Cuadro 19), lo cual concuerda con la literatura que señala a la Hass como más pequeña que la Fuerte (27).

No se observó diferencia entre los promedios de diámetro de los frutos de las distintas cadenas de supermercados (Cuadros 18 y 19).

Cuadro 19. Indices de calidad en paltas var. Hass muestreadas en tres cadenas de supermercados

Indice de calidad	CADENA 1	CADENA 2	CADENA 3	$\bar{X}$
Intensidad de color	1.69 a	1.58 a	1.72 a	1.66
Diámetro $\bar{X}$ fruto (cm)	6.28 a	5.22 a	6.21 a	5.90
Relación largo/diámetro $\bar{X}$ fruto	1.51 a	1.16 a	1.44 a	1.37
Presión $\bar{X}$ fruto (lb)	10.80 a	10.42 a	11.98 a	11.06
Peso $\bar{X}$ fruto (gr)	182.63 a	149.88 a	169.00 a	167.17
Peso $\bar{X}$ semilla (gr)	24.69 a	21.33 a	24.88 a	23.63
Porcentaje $\bar{X}$ semilla	13.51 a	14.23 a	14.72 a	14.13

Nota: Entre las cadenas de supermercados, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

En Chile, en la actualidad el tamaño del fruto es utilizado como índice de cosecha (27), además del precio en el mercado.

4.2.5.3 Relación largo/diámetro de los frutos

La relación largo/diámetro en la variedad Fuerte es 1.58 (Cuadro 18) y en la Hass 1.37 (Cuadro 19). Esto indicaría mayor igualdad en las medidas de largo y diámetro en la Hass que en la Fuerte.

Las cadenas de supermercados no presentan diferencias entre la relación largo/diámetro de sus frutos (Cuadros 18 y 19).

4.2.5.4 Presión promedio de los frutos (lb)

La presión no es usada como índice de cosecha ya que la palta permanece dura mientras está en el árbol.

La presión promedio que presentaron los frutos de la variedad Fuerte fue 3.70 lb (Cuadro 18), mientras que la Hass resultó con un promedio de 11.06 lb (Cuadro 19).

La anterior diferencia podría deberse a que las variedades muestreadas tienen épocas de cosecha distintas, con un período de superposición.

La palta Fuerte en condiciones normales se cosecha desde junio, julio a noviembre y la Hass de noviembre a abril. Adicionalmente a ésto, tenemos que el muestreo se realizó desde fines de octubre a fines de noviembre. Por lo tanto, vemos que en las fechas de muestreo, la variedad Fuerte se encontraba en el período final de cosecha y la Hass en el comienzo.

La literatura señala con respecto a ésto que cuanto más tarde se coseche, menor puede ser el tiempo necesario para que se ablande (8).

Por lo tanto, la fecha de cosecha suponiendo igual tiempo para ambas variedades hasta la comercialización, pudo haber influído en las distintas presiones obtenidas.

Las cadenas de supermercados no presentaron diferencias entre los promedios de presiones de sus frutos (Cuadros 18 y 19).

Cabe señalar que para la exportación, la N.Ch 1932 (22) señala que las paltas deben presentar una madurez firme, la cual debe ser igual o mayor a 30 lb de presión, al medirse con un presionómetro de vástago 5/16" de diámetro. Las paltas muestreadas no estarían por la condición mencionada aptas para la exportación.

4.2.5.5 Peso promedio de los frutos (gr)

La variedad Fuerte, obtuvo un peso promedio de 220.50 gr (Cuadro 18) y la variedad Hass 167.17 gr (Cuadro 19).

La N.Ch 1932 (22) clasifica las paltas según el peso en calibres, correspondiendo el número del calibre al número de unidades en 4 Kg neto. Según ésto, el promedio de la fruta muestreada de la variedad Fuerte corresponde al calibre 18 y la Hass al calibre 24 (Cuadro 20).

La literatura señala para la variedad Fuerte un peso medio entre 180 y 420 gr (27), por lo cual los resultados del presente estudio concuerdan con lo señalado. En cuanto a lo que expresa la literatura para la variedad Hass, en relación al peso medio entre 180 y 360 gr (27), la fruta que se vende en los supermercados durante las fechas de muestreo está bajo este peso.

Los bajos pesos obtenidos en la variedad Hass en las fechas de muestreo pudo deberse a diversos factores:

1. Excesiva carga en el árbol.
2. Exportación de paltas de mayor peso y por ende venta en el mercado nacional de lo más pequeño.

Cuadro 20 . Paltas. Clasificación por peso.

CALIBRE	PESO UNITARIO EN GRAMOS		
	MAYOR QUE	IGUAL O MENOR QUE	PROMEDIO
10	360	440	400
12	307	359	333
14	266	306	286
16	232	268	250
18	206	238	222
20	186	225	200
22	169	195	182
24	157	177	167
26	145	163	154
28	136	150	143
30	126	140	133

Fuente: Norma Chilena 1932 (22).

3. Uso como índice para cosechar el precio del producto en el mercado sin ver si la fruta alcanzó un tamaño adecuado. El muestreo se realizó cuando comienza la época de cosecha de la palta Hass (noviembre) y por lo tanto es factible que aún el peso haya sido bajo.

No se observaron diferencias entre los pesos medios de la fruta de las distintas cadenas tanto para la variedad Fuerte como para la Hass (Cuadros 18 y 19).

4.2.5.6 Peso promedio de la semilla (gr) y porcentaje de semilla

La fruta muestreada de la variedad Fuerte obtuvo un peso promedio de la semilla de 34.17 gr, lo que corresponde a un 15.49% del total del fruto (Cuadro 18).

La variedad Hass obtuvo un peso promedio de la semilla de 23.63 gr, lo que corresponde al 14.13% del total del fruto (Cuadro 19).

Se observa por lo tanto en ambas variedades porcentajes muy similares de semilla.

No se presentó diferencia estadística entre los pesos ni porcentajes de la semilla entre las distintas cadenas de supermercados en las variedades Fuerte y Hass (Cuadros 18 y 19).

4.3 Análisis de los problemas encontrados en plátanos

4.3.1 Daños físicos

Los daños físicos representaron un 42.6% de los problemas encontrados en plátanos, y los cuales fueron: cortes, roce, machucón externo del fruto y machucón externo de la pulpa con un: 0.7%, 30.3%, 7.3%, y 4.2% respectivamente (Cuadro 21).

Como puede apreciarse el daño de mayor incidencia fue el roce. Este daño se presenta cuando ocurre una vibración o roce de la fruta, lo que produce una destrucción de las células epidérmicas de ella. La piel del plátano tiene muy poca cera, lo cual provoca que este daño sea de gran importancia.

La piel del plátano es bastante gruesa, alcanzando el 31.94% del fruto (Cuadro 22), lo cual proporciona protección a la pulpa de los posibles impactos.

Cuadro 21. Problemas encontrados en plátanos muestreados en tres cadenas de supermercados.

Problemas	CADENA 1 Nº daños	%	CADENA 2 Nº daños	%	CADENA 3 Nº daños	%	TOTAL Nº daños	%
DAÑOS FISICOS								
Cortes	0	0.0 a	7	1.5 a	2	0.5 a	9	0.7
Roce	143	32.0 a	137	30.3 a	106	28.3 a	386	30.3
Machucón externo fruto	34	7.6 a	32	7.1 a	27	7.2 a	93	7.3
Machucón externo pulpa	22	4.9 a	19	4.2 a	13	3.5 a	54	4.2
Subtotal	199	44.5 a	195	43.1 a	148	39.6 a	542	42.6
DESORDENES FISIOLOGICOS								
Daños por frío	5	1.1 a	52	11.5 b	0	0.0 a	57	4.5
Pardeamiento externo	110	24.6 a	91	20.1 a	83	22.2 a	284	22.3
Pardeamiento interno	21	4.7 a	20	4.4 a	15	4.0 a	56	4.4
Pardeamiento corona	64	14.3 a	46	10.2 b	82	21.2 c	192	15.1
Moteado de la piel	13	2.9 a	11	2.4 a	23	6.1 a	47	3.7
Subtotal	213	47.7 a	220	48.7 a	203	54.3 a	636	50.0
OTROS								
Suciedad	35	7.8 a	37	8.2 a	23	6.1 a	95	7.5
Subtotal	35	7.8 a	37	8.2 a	23	6.1 a	95	7.5
TOTAL	447	100.0	452	100,0 a	374	100,0	1.273	100.0

Nota: Entre las cadenas de supermercados, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

Cuadro 22. Indices de calidad en plátanos muestreados en tres cadenas de supermercados.

Indice de calidad	CADENA 1	CADENA 2	CADENA 3	$\bar{X}$
Intensidad de color	3.70 a	3.39 a	3.56 a	3.55
Largo $\bar{X}$ (cm)	18.88 a	18.99 a	19.24 a	19.03
Relación largo/diámetro	4.90 a	5.04 a	4.91 a	4.95
Peso $\bar{X}$ fruto (gr)	154,68 a	149.63 a	166.60 a	155.76
Peso $\bar{X}$ pulpa ( )	106.45 a	98.55 a	116.59 a	106.02
Porcentaje $\bar{X}$ pulpa	68.81 a	65.86 a	69.98 a	68.06
Porcentaje $\bar{X}$ piel	31.19 a	34.14 a	30.32 a	31.94

Nota: Entre las cadenas de supermercados, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

La delicadeza en el trato reviste la mayor importancia en cuanto a la aminoración del daño mecánico, el que posteriormente conduce a pérdidas en el almacenamiento (29).

El manipuleo dado a los plátanos una vez que llegan al supermercado debe ser cuidadoso y mínimo para evitar los mencionados daños físicos.

Para los cuatro daños físicos mencionados, no existió diferencia significativa entre los porcentajes obtenidos en las distintas cadenas de supermercados (Cuadro 21).

4.3.2 Desórdenes fisiológicos

La incidencia de los desórdenes fisiológicos en plátanos fue algo mayor que la de los daños físicos, representando un 50.0% del total de los problemas, entre los cuales se encontró: daño por frío (4.5%), pardeamiento externo (22.3%), pardeamiento interno (4.4%), pardeamiento de la corona (15.1%) y moteado de la piel (3.7%) (Cuadro 21).

El daño por frío se debe a exposiciones de la fruta a temperaturas menores a las toleradas.

Se sabe que el daño por frío ocurre también durante el invierno en los subtrópicos. Esto no es de extrañar cuando se recuerda que la temperatura ronda a menudo, de noche, los 5°C (29). De modo general, el Cavendish es menos susceptible al daño por frío que el Gros Michel (29).

La exportación a ultramar, se efectúa en barcos que comunmente se refrigeran (29). Las temperaturas de transporte varían de 11°C a 13°C, según el clon y la travesía (29).

Tenemos por lo tanto, distintos momentos entre el lugar de plantación y el de comercialización, en que puede ocurrir daño por frío si la temperatura llega por debajo de la tolerada.

En relación a las cadenas de supermercados. se obtuvo igualdad estadística entre los porcentajes de daño por frío entre la cadena 1 con 1.1% y la cadena 3 con 0%. En la cadena 2 el daño por frío tuvo una incidencia del 11.5% estadísticamente mayor a la cadena 1 y 3 (Cuadro 21). Esta diferencia obtenida puede deberse por un lado a que la fruta proveniente de la cadena 2 sufrió daños por frío antes de llegar al supermercado o bien por un mal manejo en cuanto a la temperatura dada en el mismo supermercado.

El pardeamiento externo en la fruta muestreada resultó ser el primer desórden fisiológico de importancia.

Las sustancias fenólicas en la fruta del plátano y, especialmente las aminas fenólicas, han sido objeto de mucha atención en los últimos años (29). Con mucho, el componente más abundante es el 3,4-dihidroxifeniletilamina (DOPAmina) que abunda en la corteza de la fruta, pero relativamente escasa en la pulpa; este es el principal substrato de la oxidasa polifenólica del plátano y es, de este modo, responsable del ennegrecimiento de la fruta dañada (20).

Por lo tanto, un delicado manipuleo que proporcione fruta sin daño atenuaría el pardeamiento externo en esta fruta.

El pardeamiento interno fue bastante menor que el externo, posiblemente porque la DOPAmina se encuentra en menor concentración en la pulpa del plátano (20).

No se observó diferencia estadística entre los porcentajes de pardeamiento externo ni interno de las distintas cadenas de supermercados (Cuadro 21).

El pardeamiento de la corona, fue el segundo desorden fisiológico de importancia después del pardeamiento externo del fruto. Se observó un ennegrecimiento desde donde termina la pulpa hasta la zona de unión de los frutos y la corona de éstos. Muchas veces se observó deshidratación en esta zona ya que es la más cercana al lugar de corte de la planta. Al ocurrir una deshi

dratación las células morirían adquiriendo color pardo.

Se hace, por ende, indispensable una mantención en el almacenaje de alta humedad relativa.

Los porcentajes de incidencia del pardeamiento de la corona resultan distintos estadísticamente entre las cadenas 1, 2 y 3 con un 14.3%, 10.2% y 21.2% respectivamente (Cuadro 21).

El moteado de la piel fue el de menor importancia de los desórdenes fisiológicos encontrados, el cual no presentó diferencia estadística entre las distintas cadenas de supermercados (Cuadro 21).

Se observó que el moteado estaba directamente relacionado con el estado de madurez de la fruta. Plátanos sobremaduros presentan este desorden fisiológico.

Por representar el moteado de la piel un 3.7% de incidencia, se desprende que en ciertas ocasiones se vende fruta sobremadura, de baja calidad y que le resta poca vida útil, por lo que deberá ser consumida rápidamente.

Es muy importante que los supermercados compren el volumen adecuado de fruta, ya gasificado con etileno, o bien cuenten con un lugar de almacenamiento y gasificación, para que no

se vean en la necesiadad de vender fruta de baja calidad, sobre madura, o bien tener que botarla, lo cual resulta una merma y por lo tanto pérdida de dinero.

Las causas principales de la maduración prematura son cuatro.

Primero, es importante cortar la fruta en el momento oportuno. En términos generales, cuano más largo sea el viaje, tanto más delgada deberá ser la fruta.

Segundo, la infección de Sigatoka o mancha de la hoja en la planta afecta el desarrollo de la fruta. Probablemente, la causa es, simplemente que la mancha de la hoja, al reducir el área foliar de la planta, reduce el ritmo de llenado de la fruta y por ello los racimos cortados a un cierto nivel de llenado o redondez pueden ser, en realidad, más viejos de lo que parecen, y propender, por lo tanto, a madurar prematuramente.

Una tercera causa de maduración prematura es el transcurso de un período excesivo entre el corte de la fruta y su regrigeración.

Un cuarto motivo de maduración prematura es el fallo de la regrigeración a borde del buque (29).

La gran importancia de la maduración de los plátanos

es porque sufren un drástico aumento de la respiración, la que llega a un punto máximo que es de dos a cinco veces mayor que el nivel constante anterior. A dicho máximo se le llama climacterio, pudiendo denominarse preclimactérica a la fruta verde, dura y postclimactérica a la madura (29).

Por lo tanto, una vez que se inicia el climacterio rápida y posteriormente viene la inevitable sobremadurez con un desmedro en la calidad y disminución del período de comercialización.

4.3.3 Otros problemas

Entre los plátanos muestreados, la suciedad tuvo una incidencia del 7.5% del total de los problemas, no encontrándose diferencia estadística entre las distintas cadenas de supermercados (Cuadro 21).

4.3.4 Indices de calidad

4.3.4.1 Intensidad de color

Los plátanos se clasificaron de 1 a 5 según la intensidad de color en: verde, verde amarillo, amarillo pálido, amarillo y amarillo intenso (Cuadro 11).

El promedio de la fruta muestreada obtuvo un promedio de 3.55 (Cuadro 22) en intensidad de color, lo que corresponde más cercanamente al amarillo.

La cáscara o piel del plátano verde contiene clorofila, caroteno y xantofila. Una de las primeras señales de maduración visible por primera vez cuando la respiración climactérica alcanza su máximo, es un cambio de color de la piel, desapareciendo la clorofila para revelar la pigmentación amarilla causada por las xantofilas y carotenos residuales (29).

4.3.4.2 Largo (cm) y relación largo/diámetro de los frutos

El largo y la relación largo/diámetro obtenida como promedio de la fruta muestreada son 19.03 cm y 4.95 respectivamente (Cuadro 22). Esto indica un promedio de 4 veces más largo que ancho para los plátanos.

Existe variación en el tamaño de la fruta, hay una declinación desde la mano basal (proximal) a la mano apical (distal). En la mano misma también hay una variación en el tamaño del fruto, siendo los frutos de la hilera superior (proximal), por lo regular, mayores que los frutos de la hilera inferior (29).

4.3.4.3 Peso promedio de los frutos (gr)

El peso promedio de los frutos muestreados fue de 155.76 gr (Cuadro 22), correspondiendo a los aproximados 140 gr que señala la literatura como peso al cortarlo para la exportación (29).

4.3.4.4 Peso promedio de la pulpa (gr) y porcentaje de la pulpa y piel

El peso promedio de la pulpa de los plátanos muestreados es de 106.02 gr, lo que corresponde a un 68.06% del peso total (Cuadro 22).

La piel representó un 31.94% del peso total del fruto (Cuadro 22). Este alto porcentaje de piel, le proporciona a la pulpa gran resistencia al manipuleo.

En todos los índices de calidad analizados en plátanos, no se encontró diferencia estadística entre los promedios de ellos en las distintas cadenas de supermercados (Cuadro 22).

4.4 Análisis estadístico de la calidad entre los supermercados de cada cadena.

4.4.1 Chirimoyas

En chirimoyas se analizaron 19 parámetros de calidad, 11 de los cuales corresponden a problemas y 8 a índices de calidad. Sólo la cadena 1 mostró diferencia estadística en el problema denominado pardeamiento interno (Anexo 3) y en los índices de calidad el diámetro promedio del fruto mostró diferencia estadística entre los supermercados de cada cadena (Anexo 4).

4.4.2 Paltas

En el muestreo preliminar en paltas de la variedad Fuerte, de los 19 parámetros analizados, 12 problemas y 7 índices de calidad, no se encontró diferencia estadística entre los supermercados de las tres cadenas (Anexos 1 y 2).

4.4.3 Plátanos

En plátanos se analizaron 17 parámetros de calidad, 10 corresponden a problemas y 7 a índices de calidad. En las tres cadenas sólo un problema; machucón externo de la pulpa, fue distinto estadísticamente entre los supermercados de cada una de ellas (Anexo 5). Los índices de calidad fueron estadísticamente iguales dentro de cada cadena (Anexo 6).

V. CONCLUSIONES

1. Debido a que no existen controles de calidad mínima para la venta de fruta en el mercado nacional, se comercializa generalmente, un producto de muy mala calidad.

2. La fruta obtenida en las distintas cadenas de supermercados son generalmente de igual calidad, lo mismo sucede con la calidad de la fruta en los distintos supermercados dentro de cada cadena. Esto demuestra que el manejo dado a la fruta es similar y que ningún supermercado cuenta con infraestructura, organización ni conocimientos adecuados para no disminuir dentro de las posibilidades la calidad de las especies estudiadas.

3. En chirimoyas, los principales problemas detectados fueron suciedad, pardeamiento externo y machucones.

4. En paltas de la variedad Fuerte, los principales problemas encontrados fueron: fruta sin pedúnculo, pardeamiento externo y machucones.

5. En paltas de la variedad Hass, al igual que en la variedad Fuerte, el principal problema encontrado fue fruta sin pedúnculo, siguiéndole en orden de importancia suciedad y daño por trips.

6. En plátanos, los principales problemas encontrados fueron: daño por roce en la piel, pardeamiento externo de los frutos y pardeamiento de la corona.

VI. RESUMEN

El objetivo de este estudio fue la identificación de los defectos de calidad y cuantificarlos, para determinar su prioridad y de esta forma establecer su importancia. Conociendo la naturaleza del problema,se obtienen antecedentes de utilidad para señalar en forma específica qué tipo de prácticas deben modificarse y en qué punto de la secuencia del manejo de la fruta.

Para lograr los objetivos se trabajó con fruta obtenida en tres cadenas de supermercados del Gran Santiago. Las especies estudiadas fueron chirimoyas, paltas y plátanos. En chirimoyas y plátanos no se diferencian variedades en los supermercados.

En paltas, las variedades muestreadas fueron Fuerte y Hass.

Se realizaron seis muestreos entre el 13 de Octubre y el 28 de Noviembre de 1985. En palta fuerte se realizaron cuatro muestreos preliminares entre el 15 de Mayo y el 2 de Octubre de 1985.

Se encontró que la calidad de la fruta comercializada en los supermercados es mala, siendo la principal causa de esto el mal manejo de post-cosecha que recibe.

El manejo dado a la fruta es similar en todos los supermercados y ninguno de ellos cuenta con infraestructura, organización ni conocimientos adecuados para no disminuir dentro de las posibilidad la calidad de las especies estudiadas. A esto se debe que entre las distintas cadenas de supermercados y entre los supermercados de cada cadena no se haya encontrado diferencia estadística en la incidencia de los distintos problemas de la fruta.

En chirimoyas, los principales problemas fueron: suciedad, pardeamiento externo y machucones.

En paltas de la variedad Fuerte, hubo una alta incidencia de fruta sin pedúnculo, machucones y pardeamiento externo; y en la variedad Hass, fruta sin pedúnculo, suciedad y daño de trips.

En plátanos los mayores problemas encontrados fueron: roce, y los desórdenes fisiológicos, pardeamiento externo del fruto y pardeamiento de la corona.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. AGRIOS, G. 1978. Plant Patalogy. Academic Press New York. pp. 244-245.

2. AUDA, CARMEN. 1980. Acondicionamiento y refrigeración de frutas. Seminario de Post-cosecha de frutas. San Fernando. Ministerio de Agricultura de Chile. p.1.

3. AUDA, CARMEN. 1973. Indice de madurez de frutas. Antecedentes recopilados de investigaciones nacionales y extranjeras. Publicación Técnica Nº 5. Convenio CORFO-ENAFRI.

4. BANCO CENTRAL DE CHILE. 1985. Indicadores de comercio exterior Dirección de Operaciones. Departamento de Estadística.

5. BERGER, H., C. AUDA y E. GONZALEZ 1982. Almacenamiento de paltas (Persea americana Mill) en Fuerte y Hass en atmósfera controlada, atmósfera modificada y refrigeración común. Simiente. 52(1-2):60.

6. BERGER, H. 1975. Indice y estándares de madurez y su importancia en post-cosecha de fruta. Departamento Produción Agrícola, Universidad de Chile. Publicación Misceláneas Agrícolas Nº 9. Primer Simposio sobre Manejo, calidad, cosecha y post-cosecha de frutas y hortalizas. p.60.

7. CALABRESE, F. 1978. Frutticoltura Tropicale e Subtropicale. Cooperative Libraria Universitaria Editrice Bologna.

8. CHANDLER, W. 1962. Frutales de Hoja Perenne. 269-270; 554-569 Editorial Hispano Americana. México.

9. CHOUCAIR, K. 1962. Fruticultura colombiana. Frutas tropicales. Editorial Bedout-Medellín. p. 715.

10. ELLIOT,J. 1941. Orphon subtropical fruits. California Avocado Society Yearbook. Los Angeles, California. p. 51

11. GARDIAZABAL, F.,G. ROSEMBERG. 1986. Cultivo del chirimoyo. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. pp. 40, 97, 102, 103, 104. (Apuntes mimio-

12. LIZANA, A. 1980. Concepto de post-cosecha. Seminario de Post-cosecha de frutas, San Fernando. Ministerio de Agricultura de Chile. pp. 2-3.

13. LIZANA, A. 1980. Maduración, senescencia y deterioro de frutas. Manejo y calidad de frutas en cosecha y post-cosecha. Curso auspiciado por el Departamento de Producción Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales de la Universidad de Chile y CODECIAGRO. pp. 27 - 28; 33 - 34.

14. LIZANA, A. 1980. Post-cosecha en frutas. Apuntes curso Fruticultura y Viticultura para Ingenieros Agrónomos INDAP, tomo II, primera parte. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Corporación privada para el desarrollo de las ciencias agropecuarias. p. 7.

15. LIZANA, A. 1975. Publicaciones misceláneas agrícolas N° 9. Ier Simposio sobre manejo, calidad, cosecha y post-cosecha de frutas y hortalizas. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Agrícola. pp. 7; 15; 17.

16. LIZANA, A. 1977. Publicaciones misceláneas agrícolas N° 2. II Simposio sobre manejo, calidad y fisiología de post-cosecha de frutas. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía y AFRUCOOP. pp. 9; 11.

17. LOBOS, L.F. 1982. Panorama general del desarrollo frutícola. Revista Frutícola, 3(3):95.

18. MATTA, A. 1986. Apuntes de entomología. Universidad Católica de Valparaíso.

19. MATTEI, A. 1974. Température et maturation de la banane. Etude particuliere de certains constituants de l'emission organique volatile. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.

20. MONTES L., A. 1975. Cuarto curso refrescamiento frutícola. Parte I. Universidad Nacional Agraria. Perú. Programa de investigación en frutales. p. 2.

21. MORTENSEN, E., E. BULLARD. 1967. Horticultura tropical y subtropical. pp. 13. Editorial Pax Mexico. Mexico

22. NORMA CHILENA OFICIAL, 1932. 1983. Paltas para exportación - requisitos. Instituto Nacional de Normalización, Chile.

23. NORMA CHILENA 1575. 1980. Chirimoyas-requisitos. Instituto Nacional de Normalización, Chile.

24. OLAETA, J. F. GARDIAZABAL, P. UNDURRAGA y I. ABUFON. 1982. Efecto de aditivos en la calidad de pulpa y rodelas congeladas en dos variedades de chirimoyas (Annona chirimola Mill). Resúmenes XXXIII Jornadas Agronómicas, Sociedad Agronómica de Chile.

25. PANORAMA ECONOMICO DE LA AGRICULTURA N° 20, 1982. Inversión en Frutales: Efectos del riego en la rentabilidad esperada. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Chile. p. 2.

26. REGINATO, G., A. LIZANA. 1980. Alteraciones detectadas en chirimoyas durante el almacenamiento. Investigación Agrícola, 6(3):97-99.

27. ROSEMBERG, G. 1985. El Palto. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. Apuntes mimiografiados.

28. SANCHEZ, L. 1975. Deterioro causado por patógenos y método de control. Publicaciones misceláneas agrícolas N°9. Primer simposio sobre manejo, calidad, cosecha y post-cosecha de frutas y hortalizas. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Agrícola. pp. 25,-26.

29. SIMMONDS, N. 1975. Los Plátanos. Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Editorial Blume, Barcelona, España. pp. 13; 40-45;263.

30. SPENCER, M. 1976. Fruit ripening. En: Plant biochemistry. Ed. by Bonner J. and Varner. Academic Press. New York and London. Cap. 30, pp. 798;822.

31. TAMARO, D. 1974. Tratado de Fruticultura. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, pp. 390-395;872-873

32. VALDEBENITO, M. 1985. Estudio de la biología y etiología de Cryptolaemus montrouzieri Mulsant y proposición de un sistema optimizado de multiplicación masiva. Tesis Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile. p.1.

ANEXO 1: Análisis estadístico de los problemas encontrados en el muestreo preliminar en paltas var. Fuerte entre supermercados de cada cadena y entre las cadenas

Problemas	CADENA 1 A Nº daño	%	B Nº daño	%	C Nº daño	%	SUB-TOTAL Nº daño	%	CADENA 2 A Nº daño	%	B Nº daño	%	C Nº daño	%	SUB-TOTAL Nº daños	%	CADENA 3 A Nº daños	%	B Nº daños	%	SUB-TOTAL Nº daño	%	TOTAL Nº daño	%
DAÑOS FISICOS																								
Cortes	5	21.7 a	0	0.0 a	2	7.7 a	7	10.9 a	2	8.0 a	3	9.4 a	0	0.0 a	5	6.8 a	2	8.3 a	9	25.7 a	11	18.6 a	23	11.7
Machucones	3	13.0 a	1	6.7 a	2	7.7 a	6	9.4 a	2	8.0 a	6	18.8 a	2	12.5 a	10	13.7 a	0	0.0 a	7	20.0 a	7	11.9 a	23	11.7
Sin pedúnculo	3	13.0 a	0	0.7 a	4	15.4 a	7	10.9 a	2	8.0 a	2	6.3 a	2	12.5 a	6	8.2 a	6	25.0 a	6	17.1 a	12	20.0 a	25	12.8
Golpe de sol	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0
Subtotal	11	47.8 a	1	6.7 a	8	30.8 a	20	31.3 a	6	24.0 a	11	34.4 a	4	25.0 a	21	28.8 a	8	33.3 a	22	62.9 a	30	50.8 a	71	36.2
DESORDENES FISIOLOGICOS																								
Pardeamiento externo	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	1	4.0 a	2	6.3 a	0	0.0 a	3	4.1 a	2	8.3 a	2	5.7 a	4	6.8 a	7	3.6
Pardeamiento interno	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	1	3.1 a	0	0.0 a	1	1.4 a	1	4.2 a	0	0.0 a	1	1.7 a	2	1.0
Moteado de la piel	0	0.0 a	0	0.0 a	1	3.8 a	1	1.6 a	0	0.0 a	1	3.1 a	0	0.0 a	1	1.4 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	2	1.0
Subtotal	0	0.0 a	0	0.0 a	1	3.8 a	1	1.6	1	4.0 a	4	12.5 a	0	0.0 a	5	6.8 a	3	12.5	2	5.7	5	8.5 a	11.	5.6
PROBLEMAS SANITARIOS																								
Trips	2	8.7 a	3	20.0 a	4	15.4 a	9	14.1 a	0	12.0 a	2	6.3 a	3	18.8 a	8	11.0 a	1	4.2 a	3	8.6 a	4	6.8 a	21	10.7
Hongos	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	3	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0
Subtotal	2	8.7 a	3	20.0	4	15.4 a	9	14.1 a	3	12.0 a	2	6.3 a	3	18.8 a	8	11.0 a	1	4.2 a	3	8.6 a	4	6.8 a	21	10.7
OTROS																								
Russet	10	43.5 a	10	66.7 a	13	50.0 a	33	51.6 a	15	60.0 a	11	34.4 a	9	56.3 a	35	47.9 a	6	25.0 a	6	17.1 a	12	20.3 a	80	40.8
Deformaciones	0	0.0 a	1	6.7 a	0	0.0 a	1	1.6 a	0	0.0 a	1	3.1 a	0	0.0 a	1	1.4 a	5	20.8 a	2	5.7 a	7	11.9 a	9	4.6
Suciedad	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	0	0.0 a	3	9.4 a	0	0.0 a	3	4.1 a	1	4.2 a	0	0.0 a	1	1.7 a	4	2.0
Subtotal	10	43,5 a	11	73.3 a	13	50.0 a	34	53.1 a	15	60.0 a	15	46.9 a	9	56.3 a	39	53.4 a	12	50.0 a	8	22.9 a	20	33.9 a	93	47.4
TOTAL	23	100.0	15	100.0	26	100.0	64	100.0	25	100.0	32	100.0	16	100.0	73	100.0	24	100.0	35	100.0	59	100.0	196	100.0

Nota: Entre las cadenas de supermercados y entre los supermercados dentro de cada cadena, letras iguales indican igualdad estadística según test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

ANEXO 2: Análisis estadístico de los Indices de calidad en el muestreo preliminar en paltas var. Fuerte entre supermercados de cada cadena y entre las cadenas.

SUPERMERCADO	CADENA 1 A	CADENA 1 B	CADENA 1 C	$\bar{X}$	CADENA 2 A	CADENA 2 B	CADENA 2 C	$\bar{X}$	CADENA 3 A	CADENA 3 B	$\bar{X}$	$\bar{X}$ TOTAL
INDICES DE CALIDAD												
Intensidad de color	2.61 a	2.82 a	2.43 a	2.62 a	2.03 a	2.64 a	2.51 a	2.39 a	2.33 a	2.72 a	2.52 a	2.51
Diámetro $\bar{X}$ fruto (cm)	6.31 a	6.28 a	6.47 a	6.35 a	6.70 a	6.80 a	6.44 a	6.64 a	6.38 a	6.49 a	6.43 a	6.47
Relación largo/diámetro	1.75 a	1.67 a	1.65 a	1.69 a	1.62 a	1.65 a	1.65 a	1.64 a	1.59 a	1.64 a	1.61 a	1.64
Presión $\bar{X}$ fruto (lb)	19.05 a	23.71 a	22.70 a	21.82 a	18.53 a	14.01 a	17.08 a	16.54 a	11.94 a	5.33 a	8.63 b	15.66
Peso $\bar{X}$ fruto (gr)	200.21 a	193.34 a	211.52 a	201.69 a	239.40 a	273.44 a	230.62 a	247.18 a	191.08 a	212.46 a	200.77 a	218.75
Peso $\bar{X}$ semilla (gr)	31.78 a	34.04 a	37.90 a	34.57 a	36.63 a	43.58 a	34.35 a	38.18 a	36.13 a	39.96 a	38.04 a	36.93
Porcentaje $\bar{X}$ semilla	15.90 a	17.91 a	18.04 a	17.28 a	15.92 a	16.14 a	14.93 a	15.66 a	19.01 a	19.02 a	19.01 a	17.31

Nota: Entre las cadenas de supermercados y entre los supermercados dentro de cada cadena, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

ANEXO 3: Análisis estadístico de los problemas encontrados en chirimoyas entre supermercados de cada cadena y entre las cadenas.

Problemas	CADENA 1						SUB-TOTAL		CADENA 2						SUB-TOTAL		CADENA 3				SUBTOTAL		TOTAL	
	A		B		C				A		B		C				A		B					
	Nº daño	%	Nº daño	%	Nº daño	%	Nº daño	%	Nº daño	%	Nº daño	%	Nº daño	%	Nº daño	%	Nº daño	%	Nº daño	%	%	Nº daño	%	Nº daño	%
DAÑOS FISICOS																									
Cortes	5	3.6a	7	5.1a	6	3.6a	18	4.1a	5	5.3a	6	5.4a	1	0.9a	12	3.8a	9	6.1b	15	10.0b	24	8.1b	54	5.1
Machucones	15	10.8b	14	10.2b	24	14.4b	53	12.0b	9	9.6a	7	6.3a	7	6.6a	23	7.4a	22	14.9b	16	10.7b	38	12.8b	114	10.8
Golpes de sol	8	5.8a	9	6.6a	13	7.8a	30	6.8a	8	8.5a	12	10.7a	7	6.6a	27	8.7a	7	4.7a	5	3,3a	12	4.0a	69	6.5
SUBTOTAL	28	20.1a	30	21.9a	43	25.7a	101	22.8a	22	23.4a	25	22.3a	15	14.2a	62	19.9a	38	25.7a	36	24.0a	74	24.8a	237	22.4
DESORDENES FISIOLOGICOS																									
Pardeamiento externo	32	23.0b	32	23.4b	32	19.2b	96	21.7b	17	18.1a	20	17.9a	16	15.1a	53	17.0a	26	17.6a	21	14.0a	47	15.8a	196	18.6
Hipodermis coloreada	13	9.4a	13	9.5a	16	9.6a	42	9.5a	5	5.3a	7	6.3a	10	9.4a	22	7.1a	15	10.1a	11	7.3a	26	8.7a	90	8.5
Pardeamiento interno	2	1.4a	6	4.4ab	10	6.0b	18	4.1a	5	5.3a	7	6.3a	6	5.7a	18	5.8a	5	3.4a	14	9.3a	19	6.4a	55	5.2
Moteado de la piel	0	7.9a	1	0.7a	4	2.4a	5	1.1a	1	1.1a	2	1.8a	2	1.9a	5	1.6a	2	1.4a	2	1.3a	4	1.3a	14	1.3
SUBTOTAL	47	33.8a	52	38.0a	62	37.1a	161	36.3a	28	29.8a	36	32.1a	34	32.1a	98	31.4a	48	32.4a	48	32.0a	96	32.2	355	33.6
PROBLEMAS SANITARIOS																									
Chanchitos blancos	11	7.9a	5	3.6a	4	2.4a	20	4.5a	2	2.1a	9	8.0a	12	11.3a	23	7.4a	11	7.4a	9	6.0a	20	6.7a	63	6.0
Fumagina	9	6.5a	8	5.8a	11	6.6a	28	6.3a	5	5.3a	6	5.4a	8	7.5a	19	6.1a	9	6.1a	13	8.7a	22	7.4a	69	6.5
SUBTOTAL	20	14.4a	13	9.5a	15	9.0a	48	10.8a	7	7.4a	15	13.4a	20	18.9a	42	13.5a	20	13.5a	22	14.7a	42	14.1	132	12.5
OTROS																									
Suciedad	31	22.3a	30	21.9a	34	20.4a	95	21.4a	24	25.5a	23	20.5a	25	23.6a	72	23.1a	28	18.9a	31	20.7a	59	19.8a	229	21.7
Russet	13	9.4a	12	8.8a	13	7.8a	38	8.6a	13	13.8a	13	11.6a	12	11.3a	38	12.2a	14	9.4a	13	8.7a	27	9.1a	103	9.8
SUBTOTAL	44	31.7a	42	30.7a	47	28.1a	133	30.0a	37	39.4a	46	41.1a	37	34.9a	110	35.3a	42	28.4a	44	29.3a	86	28.9a	332	31.5
TOTAL	139	100.0	137	100.0	167	100.0	443	100.0	94	100.0	112	100.0	106	100.0	312	100.0	148	100.0	150	100,0	298	100.0	1056	100.0

Nota: Entre las cadenas de supermercados y entre supermercados dentro de cada cadena, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

ANEXO 4: Análisis estadístico de los indices de calidad de chirimoyas entre supermercados de cada cadena y entre cadenas.

	CADENA 1				CADENA 2				CADENA 3			
	A	B	C	$\bar{X}$	A	B	C	$\bar{X}$	A	B	$\bar{X}$	$\bar{X}$ TOTAL
INDICE DE CALIDAD												
Intensidad de color	2.97a	3.24a	3.17a	3.13a	2.89a	3.00a	3.01a	2.97a	3.02a	3.47a	3.25a	3.11
Peso $\bar{X}$ fruto (gr)	580.23a	517.92a	466.07	521.40a	721.07 b	697.60 b	595.05 b	681.24 b	521.93a	375.52a	448.72a	563.17
Diámetro $\bar{X}$ fruto (cm)	11.04 b	10.27a	10.01a	10.44a	11.42a	11.13ab	10.55 b	11.03 b	10.21a	9.37b	9.79 c	10.50
Relación largo/diámetro	0.93a	0.93a	0.91a	0.92a	1.00 b	0.98 b	0.95 b	0.97 b	0.94a	0.90a	0.92a	0.94
Presión $\bar{X}$ fruto (lb)	9.45ab	11.07ab	5.82ab	8.78ab	14.23a	12.22a	11.47 a	12.64a	4.74 b	4.67 b	4.70 b	9.20
Sólidos solubles (%)	16.31a	16.71a	16.36a	16.46a	15.86a	15.40a	15.78a	15.68a	17.6a	15.68a	16.64a	16.21
Ph $\bar{X}$ fruto	4.83ab	4.86ab	4.91ab	4.86ab	4.90a	4.88a	4.88a	4.88a	4.73 b	4.83 b	4.78 b	4.85
Acidez(gr ácido cítrico/lt)	0.84a	0.98a	0.85a	0.86a	0.84a	0.80a	0.87a	0.83a	0.93a	0.91a	0.92a	0.87

Nota: Entre las cadenas de supermercados y entre los supermercados dentro de cada cadena, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%

ANEXO 5: Análisis estadístico de los problemas encontrados en plátanos entre supermercados de cada cadena y entre las cadenas.

Problemas	CADENA 1 A Nº daño	%	CADENA 1 B Nº daño	%	CADENA 1 C Nº daño	%	SUB-TOTAL Nº daño	%	CADENA 2 A Nº daño	%	CADENA 2 B Nº daño	%	CADENA 2 C Nº daño	%	SUB-TOTAL Nº daño	%	CADENA 3 A Nº daño	%	CADENA 3 B Nº daño	%	SUB-TOTAL Nº daño	%	TOTAL Nº daño	%
DAÑOS FISICOS																								
Cortes	0	0.0a	0	0.0a	0	0.0a	0	0.0a	3	1.8a	0	0.0a	4	2.7a	7	1.5a	1	0.5a	1	0.6a	2	0.5a	9	0.7
Roce	50	33.6a	43	31.4a	50	31.1a	143	32.0a	46	27.4a	45	32.8a	46	31.3a	137	30.3a	53	27.3a	53	29.4a	106	28.3a	386	30.3
Machucón externo fruto	12	8.1a	12	8.8a	10	6.2a	34	7.6a	15	8.9a	9	6.6a	8	5.4a	32	7.1a	17	8.8a	10	5.6a	27	7.2a	93	7.3
Machucón externo pulpa	12	8.1a	5	3.6b	5	3.1b	22	4.9a	11	6.5a	6	4.4ab	2	1.4b	19	4.2a	11	5.7a	2	1.1b	13	3.5a	54	4.2
SUBTOTAL	74	49.7a	60	43.8a	65	40.4a	199	44.5a	75	44.6a	60	43.8a	60	40.8a	195	43.1a	82	42.3a	66	36.7a	148	39.6a	542	42.6
DESORDENES FISIOLOGICOS																								
Daño por frío	0	0.0a	3	2.2a	2	1.2a	5	1.1a	17	10.1b	15	10.9b	20	13.6b	52	11.5 b	0	0.0a	0	0.0a	0	0.0a	57	4.5
Pardeamiento externo	34	22.8a	38	27.7a	38	23.6a	110	24.6a	38	22.6a	26	19.0a	27	18.4a	91	20.1a	42	21.6a	41	22.8a	83	22.2a	284	22.3
Pardeamiento interno	7	4.7a	4	2.9a	10	6.2a	21	4.7a	4	2.4a	8	5.8a	8	5.4a	20	4.4a	7	3.6a	8	4.4a	15	4.0a	56	4.4
Pardeamiento corona	26	17.4a	18	13.1a	20	12.4a	64	14.3a	15	8.9b	14	10.2b	17	11.6b	46	10.2 b	42	21.6 c	40	22.2 c	82	21.9 c	192	15.1
Moteado de la piel	1	0.7a	7	5.1a	5	3.1a	13	2.9a	9	5.4a	0	0.0a	2	1.4a	11	2.4a	14	7.2a	9	5.0a	23	6.1a	47	3.7
SUBTOTAL	68	45.6a	70	51.0a	75	46.6a	213	47.7a	83	49.4a	63	46.0a	74	50.3a	220	48.7a	105	54.1a	98	54.4a	203	54.3a	636	50.0
OTROS																								
Suciedad	7	4.7a	7	5.1a	21	13.0a	35	7.8a	10	5.9a	14	10.2a	15	8.8a	37	8.2a	7	3.6a	16	8.9a	23	6.1a	95	7.5
SUBTOTAL	7	4.7a	7	5.1a	21	13.0a	35	7.8a	10	5.9a	14	10.2a	13	8.8a	37	8.2a	7	3.6a	16	8.9a	23	6.1a	95	7.5
TOTAL	149	100.0	137	100.0	161	100.0	447	100.0	168	100,0	137	100.0	147	100.0	452	100.0	194	100.0	180	100.0	374	100.0	1273	100.0

Nota: Entre las cadenas de supermercados y entre los supermercados dentro de cada cadena, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.

ANEXO 6: Análisis estadístico de los Indices de calidad en plátanos entre supermercados de cada cadena y entre las cadenas.

SUPERMERCADOS	CADENA 1			$\bar{X}$	CADENA 2			$\bar{X}$	CADENA 3		$\bar{X}$	$\bar{X}$ TOTAL
	A	B	C		A	B	C		A	B		
INDICE DE CALIDAD												
Intensidad de color	3.86a	3.61a	3.65a	3.70a	3.88a	3.18a	3.11a	3.39a	3.43a	3.70a	3,56 a	3.55
Largo $\bar{X}$ (cm)	18.76a	18.82a	19.06a	18.88a	19.10a	18.82a	19.07a	18.99a	19.02a	19.46a	19.24a	19.03
Relación largo/diámetro	4.80a	4.96a	4.95a	4.90a	5.14a	5.00a	5.00a	5.04a	4.85a	4.97a	4.91a	4.95
Peso $\bar{X}$ fruto (gr)	157.13a	153.89a	153.03a	154.68a	151.31a	143.98a	153.60a	149.63a	166.83a	166.38a	166.60a	155.76
Peso $\bar{X}$ pulpa (cm)	105.12a	107.12a	107.13a	106.45a	102.25a	94.28a	99.13a	98.55a	116.28a	116.90a	116.59a	106.02
Porcentaje $\bar{X}$ pulpa	66.90a	60.60a	70.00a	68.81a	67.57a	65.48a	64.53a	65.86a	69.69a	70.26a	69.98a	68.06
Porcentaje $\bar{X}$ piel	33.10a	30.40a	30.00a	31.19a	32.43a	34.52a	35.47a	34.14a	30.31a	29.74a	30.32a	31.94

Nota: Entre las cadenas de supermercados y entre los supermercados dentro de cada cadena, letras iguales indican igualdad estadística según el test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%.