

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA DE FRUTICULTURA

TALLER DE TITULACIÓN

**CONSERVACIÓN DE PULPA Y MITADES DE PALTA
COSECHADAS CON DOS ÍNDICES DE MADUREZ Y ALMACENADAS
EN ATMOSFERA MODIFICADA Y REFRIGERACIÓN**

(cvs FUERTE, GWEN Y EDRANOL)

JOSÉ LUIS OLIVARES CASTILLO

QUILLOTA CHILE

1995

ÍNDICE DE MATERIAS

1. *INTRODUCCIÓN*

2. *Revisión bibliográfica*
 - 2.1. *Clasificación botánica*
 - 2.2. *Características del fruto*
 - 2.2.1. *Composición nutricional*
 - 2.2.2. *Respiración celular*
 - 2.2.3. *Período climactérico*
 - 2.2.4. *Madurad ón*
 - 2.2.5. *Etileno*
 - 2.2.6. *Variedades*
 - 2.3. *índice de cosecha*
 - 2.4. *Mercado*
 - 2.5. *Pardeamiento enzimático*
 - 2.6. *Prevención del pardeamiento enzimático*
 - 2.7. *Refrigeración*
 - 2.8. *Atmósfera modificada*
 - 2.8.1. *Modo de acción de la atmósfera modificada*
 - 2.8.2. *Efectos de la baja concentración de O₂*
 - 2.8.3. *Efectos del incremento de la concentración de CO₂*
 - 2.9. *Microorganismos patógenos en los alimentos*
 - 2.9.1. *Bacterias indicadoras de contaminación fecal*
 - 2.9.2. *Staphylococcus áureos*
 - 2.9.3. *Recuento total de bacterias*
 - 2.9.4. *Hongos y levaduras*
 - 2.10. *Determinación numérica del color*

 3. *MATERIALES Y MÉTODOS*
 - 3.1. *Descripción del ensayo*
 - 3.2. *Obtención de la materia prima*
 - 3.3. *Tratamientos*
 - 3.4. *Análisis físicos y químicos del producto*
 - 3.4.1. *Resistencia a la presión*
 - 3.4.2. *Contenido de humedad y aceite*
 - 3.4.3. *color*
 3. 4.4. *pH y acidez*

 - 3.5. *Análisis microbiológico*
 - 3.6. *Línea de proceso*
 - 3.6.1. *Línea de proceso de pulpa*
 - 3.6.2. *Línea de proceso de mitades*
 3. 7. *Elaboración de pulpa y mitades*

- 3.8. *Envasado*
- 3.9. *Almacenamiento*
- 3.10. *Tone de datos*
- 3.11. *Diseño estadístico*
- 3.11.1. *Parámetros objetivos*
- 3.11.2. *Parámetros subjetivos*

- 4. *PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS*

- 4.1. *Análisis objetivo del color*
- 4.2. *Análisis microbiológico*
- 4.3. *Análisis de pH y acidez*
- 4.3.1. *cv Fuerte*
- 4.3.2. *cv Gwen*
- 4.3.3. *cv Edranol*
- 4.4. *Análisis de parámetros subjetivos*
- 4.4.1. *cv Fuerte*
- 4.4.1.1. *Mitades*
- 4.4.1.2. *pulpa*
- 4.4.2. *cv Gwen*
- 4.4.2.1. *mitades*
- 4.4.2.2. *pulpa*
- 4.4.3. *cv Edranol*
- 4.4.3.1. *mitades*
- 4.4.3.2. *pulpa*

- 5. *CONCLUSIONES*

- 6. *RESUMEN*

- 7. *BIBLIOGRAFÍA CITADA*

1. INTRODUCCIÓN

El palto (Persea americana Mill) es una especie frutal que en Chile, en los últimos años ha experimentado un considerable incremento en la superficie plantada. Las razones para este aumento se deben a su alta rentabilidad y consolidación como producto de exportación, y al hecho de que considerando las condiciones climáticas de cada zona los productores pueden abarcar todo el año con este frutal, produciendo una saturación del mercado en los periodos de mayor producción lo que se traduce, en excesos de oferta y disminución de precios sobre todo para variedades no exportadas.

Sin embargo, para la variedad Hass, los productores nacionales cuentan con un floreciente mercado de exportación dirigido hacia el centro y norte de Europa, América Latina y principalmente Estados Unidos, donde llegamos con nuestra fruta cuando en este mercado se realiza la menor cosecha de paltas y por problemas climáticos.

Esta investigación plantea la posibilidad de aplicar tecnología existente en otras alternativas de comercialización, variando la forma habitual del fruto fresco, por ejemplo en productos untables y toda la gama de posibilidades que presenta la comida rápida. De esta manera se aprovecharía en forma más eficiente los cultivares menos comerciales, menos difundidos y los calibres

pequeños.

Cabe destacar que para obtener un producto competitivo es importante considerar la calidad de los frutos en relación a sabor, textura, color, olor, valor nutritivo y aplicar en forma eficiente técnicas de conservación como refrigeración, atmósfera modificada y envasado al vacío.

El objetivo general de este trabajo es, por lo tanto, evaluar nuevas alternativas de consumo, presentación y conservación para la palta, diferentes a la comercialización tradicional de la fruta como en fresco.

Los objetivos específicos de este ensayo son: evaluar el efecto de dos índices de madurez en la calidad y conservación de pulpa y trozos de palta c.v. Fuerte, Gwen y Edranol, conservadas con modificación de atmósfera y refrigeración.

Evaluar el efecto del cultivar en la calidad y conservación de pulpa y trozos de palta, c.v. Fuerte, Gwen y Edranol, conservadas con modificación de atmósfera y refrigeración.

Evaluar el efecto de la forma de presentación (pulpa y trozos de palta) sobre la calidad y conservación del producto, c.v. Fuerte, Gwen y Edranol, mantenidos en modificación de atmósfera y

refrigeración.

Evaluar la evolución de parámetros objetivos como pH, acidez titulable y color, y medir la evolución de parámetros subjetivos como sabor, textura, color y olor, durante el almacenaje en atmósfera modificada y refrigeración.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 2.

1. Clasificación botánica:

El palto (Persea americana Mill), pertenece a la clase dicotiledóneas, subclase dialipétalas, orden ranales, familia de las lauráceas, género persea. Es una especie de hoja persistente, nativa de México, al parecer de la altiplanicie volcánica del centro de ese país (CALABRESE, 1992; FERSINI, 1978; GALÁN, 1990; MALO, 1986).

2. 2. Características del fruto

2. 2. 1. Composición nutricional

El palto representa una importante fuente de alimentación humana, siendo la única fruta conocida que posee todos los elementos nutritivos: glúcidos, prótidos, lípidos, vitaminas, sales minerales y agua (BIALE y YOUNG, 1971).

La composición del fruto varía según la variedad y la localidad donde se desarrolla. Contiene elevadas cantidades de proteína, presentando un promedio de 1,20- 2,20 %, mientras que la mayoría de las frutas contiene menos del 1,0 %, siendo

influenciados estos valores por la región desde donde proviene. Todos los aminoácidos más importantes están contenidos en la pulpa: leucina, Usina, valina, arginina, tirosina (CALABRESE, 1992).

BIALE y YOUNG (1971), agregan los aminoácidos ácido aspártico, glutamina, ácido glutámico, serina, treonina, alanina y cistina.

Los glúcidos no sufren grandes variaciones porcentuales durante el crecimiento del fruto. Su contenido durante el momento de la recolección varía mucho según cultivares (CALABRESE, 1992).

El mesocarpo presenta alcoholes y azúcares poco usuales además de glucosa, fructosa y sucrosa. La palta contiene un 4,5 % de azúcares lo que es muy bajo si se compara con otras frutas (BIALE y YOUNG, 1971).

En cuanto a los lípidos, los cultivares más pobres en aceite son los de la raza antillana, y los más ricos los de la raza mexicana (CALABRESE, 1992).

La porción comestible de la fruta es rica en ácido oleico, que es el ácido graso dominante (70-80 %) y que se acumula preferentemente en las células formando triglicéridos. Además posee el ácido linoleico (10-11 %), el palmitico (casi el 7 %) y

trazas de los ácidos esteárico, mirístico, linolénico y arachidico (CALABRESE, 1992; BIALE y YOUNG, 1971).

Cabe destacar que del 80 al 85 % de la composición de los ácidos libres del aceite de palta corresponde a ácidos grasos insaturados. El uso común de aceites insaturados en la dieta retarda o previene la formación de placas de colesterol que producen las enfermedades coronarias al corazón (BIALE y YOUNG, 1971).

Con respecto a las vitaminas, el fruto es rico en éstas, especialmente en aquellas liposolubles. Es una excelente fuente de vitamina A, B, D no así de vitamina C y E las que se encuentran en cantidades bajas (CALABRESE, 1992; BIALE y YOUNG, 1971).

2. 2. 2. Respiración celular

La respiración celular de los tejidos vegetales consiste en la oxidación de los hidratos de carbono a azúcares simples, la oxidación de los azúcares a ácido pirúvico y la transformación aeróbica del piruvato y de otros ácidos orgánicos en CO₂, agua y energía (ATP). En otras palabras, la respiración del tejido vegetal después de la cosecha, aunque provoca el ablandamiento de la pulpa haciéndola apta para el consumo, constituye un factor limitante en la conservación del fruto (BRAVERMAN, 1978;

CALABRESE, 1992; CHEFTEL Y CHEFTEL, 1976; FANTÁSTICO ET AL, 1979).

Los factores internos que afectan la respiración celular son: estado de desarrollo, composición química del tejido, tamaño del producto, cubiertas naturales y tipo de tejido.

Dentro de los factores externos podemos encontrar: temperatura, oxígeno disponible, etileno, reguladores del crecimiento y lesiones a los frutos (CHEFTEL Y CHEFTEL, 1976; FANTÁSTICO ET AL, 1979).

El palto presenta una alta tasa de respiración y producción de etileno y exhibe un comportamiento climactérico. Específicamente su tasa de respiración es de 20 a 40 mg de CO₂ /kg/hora a 5°C y su producción endógena de etileno, alcanza entre 500 y 700 ppm en su fase de actividad máxima (CALABRESE, 1992).

2. 2. 3. Período climactérico

El periodo climactérico es el aumento repentino de la actividad respiratoria, que en general coincide con las principales modificaciones de color, textura y sabor, característicos de la maduración. Surge en la planta o después de la cosecha. No se produce por modificaciones ambientales, pues se debe a reacciones endógenas, todavía desconocidas (CHEFTEL Y CHEFTEL, 1976; HERRERO Y GUARDIA, 1992).

El pick climactérico condiciona la presencia de oxígeno como indispensable para que se produzca maduración. Los frutos que presentan el pick climactérico más claro son los que se cosechan antes de la maduración como por ejemplo: plátano, palta, tomate, pera, manzana, durazno, damasco (CHEFTEL Y CHEFTEL, 1976; HERRERO Y GUARDIA, 1992).

Para PANTASTICO ET AL (1979), el período climactérico es visto como una indicación del término natural de un periodo de síntesis y mantenimiento, y del comienzo de la senescencia del fruto.

2. 2. 4. Maduración

Desde el punto de vista del metabolismo, la fase de maduración sería un período de diferenciación del tejido, acompañado de la síntesis específica de ciertas enzimas responsables de los cambios de color, textura y sabor (CHEFTEL Y CHEFTEL, 1976).

Según MARTÍNEZ (1984), por presentar la palta un proceso continuo de división celular que se manifiesta hasta la cosecha, fue necesario definir la maduración fisiológica como aquel estado de desarrollo del fruto en que su contenido de aceite no experimenta nuevos incrementos.

2. 2. 5. Etileno

El etileno es una hormona endógena que regula muchos aspectos del crecimiento, del desarrollo y del envejecimiento de las plantas. Estimula la activación o formación de: peroxidasa, amilasa, pectina-metil-esterasa, fenilamina, las cuales tienen un papel fundamental en la maduración (HERRERO Y GUARDIA, 1992).

La acción del etileno se retrasa con el almacenamiento en una atmósfera baja en oxígeno y alta en CO₂, lo cual retarda la maduración ya que se mantiene la resistencia a la acción de este gas, volviéndose insensible todos los tejidos del fruto. La maduración está condicionada por el descenso en la resistencia o aumento de la sensibilidad a la acción del etileno (HERRERO Y GUARDIA, 1992).

2. 2. 6 Variedades

Algunas características de las variedades utilizadas en este ensayo son:

a) FUERTE: Genéticamente es un híbrido entre las razas mexicana y guatemalteca. Es un árbol vigoroso, ancho y extendido, con ramas horizontales pegadas al suelo. El peso medio del fruto varía entre 200 a 420 gr, piriforme, color verde, de piel ligeramente áspera y de 1 mm de espesor. Su contenido medio de aceite es de 18-22 %

(CALABRESE, 1992} GALÁN, 1990.; ROSENBERG Y GARDIAZABAL, 1991).

b) *GWEN*: Variedad nueva, con tendencia a crecer en altitud, angosto y alto. La productividad parece ser algo mayor que la de *Hass* tanto que puede duplicarla. El fruto es de características similares a las de *Hass* pero unos 40-60 gramos más grande, con un sabor nogado, superior al sabor de *Hass*. El fruto se mantiene bastante bien en el árbol y es muy resistente al transporte (CALABRESE, 1992; ROSENBERG Y GARDIAZABAL, 1991).

c) *EDRANOL*: Cultivar de raza guatemalteca y de origen californiano. El fruto es piriforme, pesa entre 250 y 350 gramos y tiene una piel verde y ligeramente rugosa. El contenido de aceite en la maduración es bastante elevado, 20-24 % (CALABRESE, 1992).

2. 3. índice de cosecha

Según CAMPBELL y MALO (1978), citados por MARTÍNEZ (1984), una palta madura es aquella que alcanza un estado de desarrollo tal, que al ser cosechada del árbol, es capaz de ablandarse y tener una palatabilidad aceptable.

Como la palta no manifiesta cambios en su apariencia externa que sirva como índice de madurez, se han desarrollado diversas

investigaciones tendientes a encontrar el parámetro más adecuado para este propósito. Es así como se determinó que el criterio más aceptable es el contenido de aceite (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1991).

CALABRESE (1992) Y MARTÍNEZ (1984), establecen que existe una correlación inversa entre el contenido de aceite y el contenido de agua del mesocarpo.

Por otro lado, se ha visto que un parámetro de fácil utilización es el % de materia seca de 2a pulpa; ello porque hay una relación entre la disminución de la humedad, el aumento de la materia seca y % de aceite. En California, Israel y España, para flacón y Zutano se considera como mínimo un 20 % de materia seca, 21 % para Fuerte y 22 I para Hass (21 % de materia seca corresponde a 10 % de aceite) (CALABRESE, 1992).

En Florida se emplea el peso y diámetro mínimo de la fruta junto con la fecha de recolección (CALABRESE, 1992; SÁNCHEZ, 1987).

2. 4. Mercado

En las últimas cinco temporadas, el área cultivada con paltos en el país se expandió en un 32 %, pasando desde 8150 ha. en 1988\89 a 10760 ha en 1992\93. Paralelamente se ha notado un importante crecimiento en las plantaciones nuevas, que cubriendo 2970 ha en

la última temporada, han llegado a representar el 28 % del total, lo que indudablemente aumentará la producción en las temporadas venideras (ANUARIO DEL CAMPO, 1993/94).

Los niveles de cosecha, entretanto, también han aumentado en los años recientes, alcanzando ya las 40 mil toneladas y, esperándose nuevos incrementos en la presente.

El mayor % de esta producción proviene de la V región, con 5600 ha. Las plantaciones nuevas alcanzan las 1570 ha. La Región Metropolitana cuenta con 2900 ha, con 990 ha en formación. La VI región alcanza 1830 ha, con 240 en formación. En la IV región hay 320 ha, con 130 en formación (ANUARIO DEL CAMPO, 1993/94).

En cuanto al comercio exterior, según cifras de la Asociación de Exportadores, los volúmenes exportados han alcanzado los 1.7 millones de cajas en 1992/93, siendo el principal destino el mercado norteamericano con un 85 % del total; EUROPA con un 15 % y se espera que América Latina se convierta en el futuro en un importante mercado (ANUARIO DEL CAMPO, 1993/94).

2. 5. Pardeamiento enzimático

Uno de los principales problemas que presenta el proceso de industrialización de la palta es el pardeamiento enzimático

causado por enzimas del tipo polifenoloxidasa, lo cual altera la apariencia del producto e induce cambios en el aroma y en el sabor de la fruta (AGUDELO, 1994; CEBALLOS et al, 1980; POTTER, 1973).

El pardeamiento enzimático es la transformación de compuestos fenólicos en polímeros coloreados, frecuentemente pardos o negros en frutas, verduras y tubérculos, cuando se pelan, cortan, golpean, trituran, congelan o deshidratan. Esto, debido a la presencia en los tejidos vegetales de esta enzima de naturaleza cúprica, que cataliza la oxidación de compuestos fenólicos a quinonas, las cuales prosiguen su oxidación por el oxígeno del aire, sobre el tejido en corte reciente, hasta formar pigmentos oscuros o intermedios rosa, rojo, azulado, que se conocen bajo el término general de melaninas (CHEFTEL Y CHEFTEL, 1976; SCHMIDT-HEBBEL, 1981).

Luego, para que se produzca el pardeamiento enzimático se requiere de la enzima, del oxígeno y del sustrato oxidable, existiendo numerosos sustratos naturales que se clasifican entre los principales constituyentes fenólicos de los vegetales:

- *el pirocatecol*
- *la 3,4-dihidroxifenilalanina (DOPA), formada a partir de la tirosina (caso de la papa).*
- *la 3,4-dihidrofeniletilamina o dopamina, sustrato principal del pardeamiento de los plátanos.*

- los ácidos de anillo aromático, como el ácido gálico, ácido clorogénico, y otros derivados del ácido cumárico y cinámico.

- los flavonoides entre los cuales se encuentran:

a) los antocianidoles, rojos, violetas o azules.

Generalmente se encuentran bajo la forma antocianósidos, los cuales son muy sensibles a variaciones de pH: así pasan de azul a rojo, según baje el pH e inversamente.

b) los leucoantocianidoles, incoloros. En medio ácido y con temperatura, sufren una oxidación con pérdida de agua y se transforman en antocianidol (de coloración rosa o rojo).

c) los flavonoles

d) los flavanonas

- los taninos

- las ligninas, que contribuyen a la rigidez de algunos tejidos vegetales (CHEFTEL Y CHEFTEL, 1976; SCHMIDT-HEBBEL, 1981).

BRAVERMAN (1978) establece que este grupo de enzimas (polifenoloxidasas) se caracterizan por poseer Cu como grupo prostético y comprende varias fenolasas: tirosinasa, catecolasa, laccasa, ascorbinasa.

2. 6. Prevención del pardeamiento enzimático

Al respecto CHEFTEL Y CHEFTEL (1976), CEBALLOS *et al* (1980), SCHMIDT-HEBBEL (1980), estipulan que hay diferentes formas de

prevenir el pardeamiento enzimático, como por ejemplo:

- Selección de variedades pobres en sustratos fenólicos. Para otras se precisa evitar golpes y mala manipulación que dañen los tejidos.

- Adición de compuestos reductores, que transforman quinonas en fenoles, lo que retarda o impide el pardeamiento. El compuesto más frecuente es el ácido ascórbico. La adición de este ácido tiene la ventaja de bajar el pH. Se utiliza para los jugos de frutas y para las frutas cortadas en trozos, segmentos o pedazos, ya que en las frutas enteras aunque estén peladas sólo penetra lentamente. El ácido ascórbico por sí mismo no es un inhibidor de la polifenoloxidasas como lo es el SO_2 pues al catalizar la oxidación del sustrato natural, los productos resultantes, como las quinonas, son reducidas nuevamente a los fenoles originales.

- El descenso del pH retarda el pardeamiento enzimático. Bajo un pH 2,5 cesa la actividad enzimática que es óptima entre 5 y 7. Por lo general se emplean baños o adición de ácido cítrico.

Luego los productos especialmente propensos a pardearse como manzanas, peras, duraznos, damascos, paltas, plátanos, papas, espárragos y zanahorias, deben mantenerse inmediatamente después de peladas o cortadas, en soluciones con 0.1-0.2 % de Ac. ascórbico y 0.2 % de Ac. cítrico.

- Inmersión de frutas, después del pelado y corte, en agua ligeramente salada (0,3 %) o en una solución de sacarosa o glucosa, limita la entrada y absorción del oxígeno en el tejido

vegetal. La penetración del azúcar en los tejidos los fortalece, debido al aumento de la presión osmótica.

-También puede resultar eficaz contra la acción de la polifenoloxidasas la eliminación del oxígeno de los tejidos, lo cual se puede lograr por vacío o por inyección de nitrógeno. También se puede utilizar para este fin, ácido ascórbico o la acción de la glucosa oxidasa y la catalasa.

- Por último, uno de los más efectivos y económicos es el empleo de anhídrido sulfuroso y los bisulfitos. La polifenoloxidasas es muy sensible al SO_2 , pero la reacción debe realizarse antes de que se formen las quinonas, pues éstas oxidan al SO_2 y éste no podría inhibir la enzima.

2. 7. Refrigeración

En el aire ya TS ambiente, numerosas frutas sobrepasan rápidamente la madurez óptima y entran en una fase de vejez por lo cual pierden toda aptitud de calidad. Para contrarrestar esta característica se recurre a la refrigeración, la cual retarda o modera la maduración y más concretamente las reacciones de la respiración, producto de una temperatura óptima de conservación, en la cual el fruto se conserva durante un largo período de tiempo (días o semanas) sin que aparezcan alteraciones, las pérdidas por peso sean mínimas y se conserven las cualidades organolépticas (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976; HERRERO y GUARDIA, 1992; POTTER, 1973).

A estas temperaturas bajas se reduce la actividad metabólica, con una disminución en la velocidad de las reacciones responsables de la maduración además del desarrollo microbiano. Estas T° tienden a ser superiores al punto de congelación, abarcando un rango que va desde los 15,5 °C hasta los -2 °C; sin embargo si esta temperatura inferior al punto de congelación, es puntual y de corta duración, no afecta al fruto. El problema es que la congelación provoca la modificación del estado físico de la pulpa y de los tejidos que podría provocar la muerte (HERRERO y GUARDIA, 1992; POTTER, 1973).

2. 8. Atmósfera modificada

Si bien los principios de la atmósfera modificada se conocen desde hace mucho tiempo, en los últimos años ha suscitado nuevo interés con los avances logrados en el diseño y fabricación de películas poliméricas con una amplia gama de características en cuanto a permeabilidad de gases. Se puede aplicar a casi todos los productos alimenticios, frescos o procesados, para los cuales el tiempo es un factor de calidad (MULLER y RIEL, 1990).

Con frecuencia se utiliza de manera intercambiable con atmósfera controlada. Si bien es cierto que atmósfera modificada es el empaque en bolsas con una disminución de oxígeno y un incremento de CO_2 o N_2 no se intenta controlar la atmósfera en concentraciones específicas y ambos métodos difieren sólo en el

grado y en los métodos de control (DO y SALUNKHE, 1979).

El empaque en atmósfera modificada es el empacado de productos alimenticios con una película que funciona como barrera para los gases. El producto queda en un entorno gaseoso modificado, el cual asociado a refrigeración acentúa el efecto de esta última sobre la actividad de los tejidos, evitando problemas fisiológicos, pérdidas por podredumbre (hongos) y reduciendo la velocidad de las reacciones enzimáticas. Por su parte la atmósfera modificada hace más lentas las reacciones bioquímicas reduciendo la tasa de actividad respiratoria, retrasando la maduración, el ablandamiento, amarillamiento y otros procesos de descomposición, prolongando así la vida del producto en el expendio (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976; DO y SALUNKHE, 1979; MULLER y RIEL, 1990; HERRERO y GUARDIA, 1992).

2. 8. 1. Modo de acción de la atmósfera modificada

Al disponer el fruto de una menor concentración de oxígeno para respirar y encontrarse en una elevada concentración de CO_2 , se hace más lento el proceso de maduración. Con la atmósfera modificada se alarga la curva de respiración del fruto, el máximo climactérico se produce más tarde y con una menor intensidad respiratoria, por consiguiente se alarga el periodo de conservación (HERRERO y GUARDIA, 1992).

Luego la atmósfera modificada presenta ventajas:

- Prolongación del tiempo de conservación entre un 40-60 %, respecto a la atmósfera normal.
- Reducción de las mermas por peso.
- Efecto fungicida debido a la elevada concentración de CO₂.
- Se reduce el calor de respiración del fruto o tejido vegetal, como consecuencia de la mínima intensidad respiratoria debido al bajo contenido en oxígeno y la elevada concentración de anhídrido carbónico (HERRERO y GUARDIA, 1992).

2. 8. 2. Efecto de la baja concentración de oxígeno

Los efectos de la reducción de oxígeno en el metabolismo del tejido vegetal son los siguientes:

- Reducción de la tasa respiratoria.
- La maduración se retarda y por lo tanto, se prolonga la vida del producto.
- Reducción de la regresión de los ácidos orgánicos.
- Reducción de la descomposición de la clorofila, manteniéndose el color verde.
- Reducción de la solubilidad de las pectinas, con lo cual se mantiene la dureza de la pulpa.
- Reducción de la producción de etileno.
- Reducción de la producción de CO₂.
- Aumento del consumo de glúcidos por el fruto.

Sin embargo, al bajar el contenido de oxígeno, se debe procurar no bajar del 2 a 3 % sobre todo a temperaturas relativamente elevadas, porque aparece anaerobiosis que rápidamente provocaría un sabor alcohólico. Lo anterior no ocurriría si los frutos o tejido vegetal susceptible se mantuviera a bajas temperaturas.

2. 8. 3. Efecto del incremento de la concentración de CO₂,

Con el incremento del CO₂, se reduce la intensidad respiratoria debido a que el CO₂ es un catabolito de la respiración y el acumulo de los productos de la reacción tienden a frenar la velocidad de reacción. Por tanto los niveles elevados de CO₂ dentro de la célula, por lo general conducen a los cambios fisiológicos siguientes:

- Disminución de la regresión de los ácidos orgánicos.*
- Reducción de la síntesis de proteína.*
- Reducción de la síntesis de pigmentos.*
- Reducción de la regresión de la clorofila.*
- Mantenimiento de la dureza del fruto.*
- Favorecimiento de la hidrólisis de la sacarosa.*

Inhibición de algunas actividades enzimáticas (succinodeshidrogenasa, oxidasa del citocromo).

Además a elevadas concentraciones retrasa la germinación de esporas y el desarrollo de micelio, siendo más eficaz su acción a bajas temperaturas (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976; HERRERO y GUARDIA,

1992; ULRICH, 1979, citado por PANTASTICO, 1979).

YOUNG *et al* (1962) citado por ULRICH (1979) encontraron que el CO₂ retrasó la iniciación del ascenso de respiración en paltas y redujo la tasa de absorción de O₂ en el pick climactérico.

2. 9. Los microorganismos patógenos en los alimentos

Los microorganismos presentes en los alimentos que tienen incidencia en la salud humana son las bacterias.

2. 9. 1. Bacterias indicadoras de contaminación fecal

Grupo constituido por E. coli, coliformes y las Enterobacteriaceae. E. coli es el indicador más utilizado ya que su presencia en los alimentos se considera como signo de contaminación por desperdicios cloacales, falta de limpieza en el manejo o un almacenamiento inadecuado (FRAZIER, 1972; ABURTO y CORVALAN, 1989).

2. 9. 2. Staphylococcus aureus

Su presencia en un alimento es considerado como un indicador de contaminación nasofaríngea o cutánea por parte de los manipuladores. También se puede producir por equipos mal

limpiados. La presencia de Staphylococcus en un producto alimenticio , no es peligrosa por sí misma sino por la producción de una potente enterotoxina termoestable (ABURTO y CORVALAN, 1989).

2. 9. 3. Recuento total de bacterias

La mayoría de los alimentos procesados (excepto los fermentados) pueden ser considerados insalubres cuando contienen una gran población de microorganismos, aunque no sean patógenos (ABURTO y CORVALAN, 1989).

2. 9. 4. Hongos y Levaduras

Estos grupos de microorganismos, caracterizados por crecer más lentamente que las bacterias, son importante causa de alteración de los alimentos y presentan la capacidad de reproducirse bien incluso a temperatura de refrigeración. Cuando el producto tiene un alto número de levaduras o gran número de hongos se considera importante, por cuanto indicaría que la materia prima es de mala calidad y/o ocurriría una mala práctica higiénica sanitaria (ABURTO y CORVALAN, 1989).

2. 10. Determinación numérica del color

El color resulta de la combinación de tono, claridad y croma, en donde tono es el color propiamente tal (rojo, verde, amarillo, verde amarillo, etc.).

Claridad expresa la luminosidad, dando la característica de colores claros o colores oscuros. Varía en forma vertical aumentando hacia arriba y disminuyendo hacia abajo (ANEXO 1).

Croma es la saturación del color; expresa colores vivos o colores apagados, y varía en forma horizontal (ANEXO 1) (MINOLTA, 1993).

Para medir el color se utiliza un colorímetro, el cual convierte todos los colores del rango de percepción humana, en códigos numéricos comunes, con el fin de que cualquiera diga a alguien exactamente de que color está hablando. Este instrumento trabaja con el sistema Hunter, de notación L° , a° , b° (ANEXO 1). Cuando un color se expresa en este sistema, claridad es "L", tono y croma son expresados por "a" y "b" conjuntamente; "a" y "b" son dos ejes de color, donde "a" es el eje rojo-verde y "b" es el eje azul-amarillo. Luego combinando el croma ($c^{\circ} = (a^2 + b^2)^{1/2}$) con la claridad, obtendremos la ubicación de este color en el espacio que estamos tratando (ANEXO 1) (MINOLTA, 1993).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3. 1. Descripción del ensayo:

El ensayo se llevó a cabo en el laboratorio de Agroindustria y Biotecnología de Post cosecha de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, ubicada en La Palma, provincia de Quillota, V región.

Los ensayos comenzaron con la variedad Fuerte desde agosto hasta septiembre, para continuar con la variedad Gwen desde octubre hasta noviembre y, por último la variedad Edranol desde noviembre hasta diciembre.

3. 2. Obtención de la materia prima.

La materia prima para esta investigación, específicamente las variedades Fuerte y Edranol, se obtuvieron en la Estación Experimental "La Palma" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, de árboles de 18 años con fertilización normal. Se eligieron al azar dos árboles representativos de cada variedad (sin problemas sanitarios y de producción). La variedad Gwen fue obtenida del Huerto California, de árboles

de 6 y 8 años de edad, con fertilización normal y elegidos con iguales parámetros que las variedades anteriores.

La cosecha de la fruta se efectuó una vez que alcanzó el nivel de aceite adecuado para cada cultivar y estado de madurez, entendiéndose por madurez fisiológica como aquel estado de desarrollo del fruto en que su contenido de aceite no experimenta nuevos incrementos (MARTÍNEZ, 1984).

Por lo tanto los rangos de aceite que expresan un sabor agradable y un sabor muy agradable, y que fueron considerados para este ensayo, fueron los siguientes:

- Edranol: 12-14 % (agradable) y 15-22 % (muy agradable).
- Fuerte: 13-16 % (agradable) y 17-22 % (muy agradable).

Latorre (1990) establece para Gwen los siguientes rangos de aceite para la cosecha: 9-11 % (agradable) y 12-14 % (muy agradable).

La fruta se recolectó en forma manual y se almacenó en el laboratorio a T° ambiente, hasta que alcanzaron la textura adecuada para ser procesadas.

3. 3. Tratamientos

Se realizaron cuatro tratamientos por variedad y en cada uno de ellos se utilizaron como antioxidantes, ácido cítrico y ácido

ascórbico.

En el Cuadro 1 se describen las dos formas de presentación realizadas, con cada índice de madurez (rangos) de la variedad Fuerte, constituyendo los cuatro tratamientos.

Cuadro 1. Tratamientos del cv. Fuerte

	<i>presentación</i>	<i>índice madurez</i>
<i>tratamiento 1</i>	<i>mitades</i>	<i>17-22 %</i>
<i>tratamiento 2</i>	<i>pulpa</i>	<i>17-22 %</i>
<i>tratamiento 3</i>	<i>mitades</i>	<i>13-16 %</i>
<i>tratamiento 4</i>	<i>pulpa</i>	<i>13-16 %</i>

Las mitades fueron sumergidas en una solución de 0,5 % de ácido cítrico más 0,5 % de ácido ascórbico, durante aproximadamente 10-15 minutos.

Las pulpas se mezclaron con una solución de 0,15 l de ácido cítrico más 0,15 % de ácido ascórbico. Luego se le adicionó 1 % de NaCl.

En el Cuadro 2, se describen las dos formas de presentación, elaboradas con cada índice de madurez (rangos) correspondiente a la variedad Gwen, constituyendo los cuatro tratamientos.

Cuadro 2. Tratamientos cv. Guen

	<i>presentación</i>	<i>índice de madurez</i>
<i>tratamiento 1</i>	<i>mitades</i>	12-14 %
<i>tratamiento 2</i>	<i>pulpa</i>	22-14 %
<i>tratamiento 3</i>	<i>mitades</i>	9-11 % 5-
<i>tratamiento 4</i>	<i>pulpa</i>	12 %

Las mitades fueron sumergidas en una solución formada por 0,4 % de ácido el trico, 0,4 % de ácido ascórbico y 3 % de NaCl, por aproximadamente 10-15 minutos.

Las pulpas fueron mezcladas con una solución formada por 0,13 % de ácido cítrico más 0,13 % de ácido ascórbico. A continuación se le adicionó 1 % de NaCl.

En el cuadro 3 se describen ambas formas de presentación, procesadas con cada rango de madurez correspondientes a la variedad Edranol, resultando los cuatro tratamientos.

Cuadro 3. Tratamientos cv. Edranol

	<i>presentación</i>	<i>índice de madurez</i>
<i>tratamiento 1</i>	<i>mitades</i>	15-22 %
<i>tratamiento 2</i>	<i>pulpa</i>	15-22 %
<i>tratamiento 3</i>	<i>mitades</i>	12-14 %
<i>tratamiento 4</i>	<i>pulpa</i>	12-14 %

Las mitades fueron sumergidas en 0,4 * de ácido cítrico, 0,4 % de ácido ascórbico y 4 % de NaCl, durante 10-15 minutos.

Las pulpas fueron mezcladas con una solución de 0,14 % de ácido cítrico más 0,14 % de ácido ascórbico. Luego se les adicionó 1 % de NaCl.

3. 4. Análisis físicos y químicos del producto 3.

4. 1. Resistencia a la presión

La materia prima se almacenó hasta que alcanzó una consistencia característica de paltas maduras para consumo, siendo de 2 a 3 libras de presión para procesar puré y 4 libras de presión para procesar mitades. Para ello se extrajo piel de la zona ecuatorial de la fruta y se utilizó un presionómetro de vástago 7/16" para medir la resistencia de la pulpa.

3. 4. 2. Contenido de humedad y aceite

El contenido de humedad se determinó por el método gravimétrico, con el cual se midió el porcentaje de humedad de la palta fresca. El contenido de aceite se determinó directamente por medio de un equipo Soxhlet.

3. 4. 3. Color

La medición del color se realizó con un colorímetro marca Minolta modelo CR - 200, que trabaja con el sistema Hunter de notación C a^* , b^* y con el sistema Y , x , y .

En este ensayo el color se analizó con este último sistema para lo cual se midieron las tres repeticiones por tratamiento, en forma semanal por un lapso de 5-6 semanas, y, por variedad.

3. 4. 4. Acidez y pH

La acidez fue determinada mediante una titulación con NaOH 0,1 N. El pH se midió con un pHmetro marca Corning modelo 12, en forma directa sobre una solución homogénea de 20 gr. de pulpa de una mitad de palta, bien molida y en 100 ml de agua destilada. Para el puré de palta el pH se midió del mismo modo.

Estas mediciones se realizaron en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

3. 5. Análisis microbiológico

El análisis microbiológico se efectuó en el laboratorio de microbiología de la Escuela de Alimentos de la Universidad Católica de Valparaíso.

3. 6. Linea de proceso

3. 6. 1. *Linea de proceso de pulpa*

COSECHA

PESADO

MADURACIÓN

LAVADO (*solución clorada 1 ppm*)

PELADO Y EXTRACCIÓN DE SEMILLA

INMERSIÓN EN AGUA

MOLIENDA

ADICIÓN DE ANTIOXIDANTES

ENVASADO

PESADO

MODIFICACIÓN DE ATMOSFERA

SELLADO ALMACENAJE

OBSERVACIÓN SEMANAL

TOMA DE DATOS

ANÁLISIS DE RESULTADOS

3. 6. 2. *Línea de proceso de mitades*

COSECHA

PESADO

MADURACIÓN

LAVADO (solución clorada 1 ppm)

PELADO Y EXTRACCIÓN DE SEMILLA

INMERSIÓN EN SOLUCIÓN ANTIOXIDANTE

DRENADO ENVASADO MODIFICACIÓN DE

ATMOSFERA

SELLADO ALMACENAJE

OBSERVACIÓN SEMANAL

TOMA DE DATOS

ANÁLISIS DE RESULTADOS

3. 7. Elaboración de pulpa y mitades

Se seleccionaron frutos sin daño físico, con la madurez adecuada, sin enfermedades ni plagas y de calibres uniformes. La remoción de la piel, extracción de la semilla y la molienda, se realizaron en forma manual.

3. 8. Envasado

El envasado se realizó en forma manual en ambas formas de presentación, en bolsas de polietileno con 300 grs. del producto. Luego todas las bolsas de todos los tratamientos en las tres variedades, fueron envasadas con un 40 % de vacío y un 40 % de gas, constituido por un 20 % de CO₂, y un 80 % de N₂, en una máquina que realiza las dos funciones (vacío e inyección de la mezcla gaseosa) marca Bebomatic.

3. 9. Almacenamiento

El almacenamiento se llevó a cabo en una cámara de refrigeración con una temperatura entre 0°-1°C durante un lapso de 35 a 45 días (dependiendo de la variedad).

3. 10. Toma de datos

Al cabo de siete días desde el envasado y en forma semanal, se

evaluaron objetivamente pH, acidez y color.

En forma subjetiva se evaluaron una vez a la semana, el sabor, color, textura y olor, mediante un panel de degustación. Este estuvo formado por 10 panelistas los cuales emitieron su juicio de acuerdo a la siguiente planilla sensorial:

Evaluación sensorial				
Fecha:.....				
SABOR				
¿ CUAL PREFIERE ?	A1	A2	B1	B2
¿ LE AGRADA ?	SI	NO	SI	NO
COLOR				
¿ CUAL PREFIERE ?	A1	A2	B1	B2
¿ LE AGRADA ?	SI	NO	SI	NO
TEXTURA				
¿ CUAL PREFIERE ?	A1	A2	B1	B2
¿ LE AGRADA ?	SI	NO	SI	NO
OLOR				
¿ CUAL PREFIERE ?	A1	A2	B1	B2
¿ LE AGRADA ?	SI	NO	SI	NO
ACEPTACION GENERAL (1 a 7)				
A1.....	A2.....	B1.....	B2.....	

3. 11. Diseño estadístico

3. 11. 1. Análisis estadístico de los parámetros objetivos

De acuerdo a la forma en que se realizaron los ensayos correspondientes a cada variedad y cada forma de presentación, el diseño utilizado es el completamente aleatorizado a dos factores (Período de Almacenaje Refrigerado e índice de Madurez de Cosecha) por lo tanto, para evaluar el efecto de los tratamientos sobre cada una de las variables de interés (pH y porcentaje de acidez) se utilizó el modelo

$$Y_{ijk} = u + T_i + B_j + (TB_{ij}) + E_{ijk}$$

$$i = 1, \dots, a$$

$J = 1, \dots, b$ $k = 1, \dots, n$ donde :

Y_{ijk} : es la respuesta, en cuanto a pH o a porcentaje de acidez, de la k -ésima bolsa expuesta al i -ésimo periodo de almacenaje refrigerado y cosechada con el j -ésimo índice de madurez.

u : es la respuesta promedio general. T_i : efecto sobre la respuesta debido al i -ésimo periodo de almacenaje refrigerado.

B_j : efecto sobre la respuesta debido al j -ésimo índice de madurez de cosecha.

$(TB)_{ij}$: efecto de interacción entre el i -ésimo período de almacenaje refrigerado y al j -ésimo índice de madurez de cosecha.

E_{ijk} : error aleatorio inherente a la ijk -ésima bolsa. Se supone independiente e idénticamente distribuido Normal para todo i , j e k .

Si el análisis de varianza indica que hay diferencia en la respuestas medias debido a los periodos de almacenaje refrigerado, del índice de madurez de cosecha ó de la interacción entre ambos factores resulta de interés llevar a cabo comparaciones entre las medias individuales del período de almacenaje refrigerado ó índice de madurez para descubrir las diferencias específicas. Para este propósito se utilizó el método de Tukey para Comparaciones Múltiples.

3. 11. 2. Análisis de los parámetros subjetivos

Para la evaluación de las variables de carácter cualitativo, se utilizaron grupos de diez panelistas, a los cuales se les pidió su opinión sobre las variables a medir (color, olor, sabor y textura), en cada tratamiento. Esto se realizó cada 7 días y el número de oportunidades en que se realizaron las mediciones varió dependiendo de la variedad. De acuerdo a la forma en que se realizó la experiencia, se

estableció que el diseño que se ajusta es un diseño en bloque completamente al azar, balanceado, cuyo modelo es el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, k \\ j = 1, \dots, n \end{array}$$

donde: y_{ij} : Representa la opinión (me agrada o no me agrada) el j -ésimo panelista con respecto a la variable evaluada, cuando la palta fue sometida al i -ésimo tratamiento.

u : Representa la media general.

T_i :Representa el efecto del i -ésimo tratamiento en la preferencia de los panelistas.

B_j :Representa el efecto del j -ésimo panelista que evaluó las variables.

E_{ij} :Representa el error aleatorio no controlado por el experimentador, del j -ésimo bloque, del i -ésimo tratamiento.

Para el análisis de cada una de las variables se utilizó el test no-paramétrico de Friedman.

De acuerdo a los objetivos planteados interesa medir la evolución de las variables subjetivas, para cada forma de presentación, en cada uno de los distintos tratamientos utilizados, para lo cual se plantea la siguiente hipótesis.

H_0 : Los tratamientos son igualmente preferidos

H_1 : Al menos uno de los tratamientos tiene una tendencia a ser preferido sobre los otros.

Regla de Decisión:

Para la verificación de las hipótesis anteriores, se utiliza la siguiente región de rechazo para H_0 .

$$R.C. = (F_c / F_t > 5,12)$$

Si no rechazo H_0 , no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar que exista algún tipo de preferencia por alguno de los tratamientos aplicados y en tal caso cualquier tratamiento podría ser utilizado indistintamente.

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4. 1. Análisis objetivo del color

En los tratamientos 2 y 4 del cv Fuerte, cv Gwen y cv Edranol, el color se mantuvo sin variación durante todo el período de almacenaje (ANEXO 2), debido fundamentalmente a que al mezclar en forma homogénea la solución antioxidante con la pulpa, la penetración y unión con el ácido ascórbico y el ácido cítrico es total, lo cual permite inhibir el pardeamiento enzimático (CHEFTEL Y CHEFTEL, 1976; CEBALLOS et al. 1980; SCHMIDT-HEBBEL, 1980). Cabe destacar que el ácido ascórbico tiene la ventaja de reducir el ph y presentar un fuerte poder reductor (SCHMIDT-HEBBEL, 1980), mientras que el ácido cítrico además de reducir el pH tiene un efecto secuestrante de metales, como el cobre que acelera las reacciones de oxidación, formando quelatos, inhibiendo su acción e impidiendo el pardeamiento (BRAVERMAN, 1978).

Además, el color del producto se mantuvo estable gracias al efecto sinérgico de la baja temperatura de almacenaje (0°C) y la solución antioxidante (DO Y SALUNKE, 1979; HERRERO Y GUARDIA, 1992), impidiendo así la acción de la polifenoloxidasas y transformación de los taninos de la palta, una catequina y una flavona, en compuestos melanoides (JOSLYN y SHMIT, 1954 citados por BIALE y

YOUNG, 1971).

Con respecto a los tratamientos 1 y 3 cv Fuerte, cv Gwen y cv Edranol (ANEXO 2), el color se mantuvo también durante todo el periodo de almacenaje sin presentar coloraciones extrañas principalmente por el efecto de una adecuada inmersión (10 a 15 minutos) en la solución antioxidante, y una correcta difusión de estos compuestos hacia el tejido vegetal lo que en conjunto con una temperatura de conservación de 0°C, un bajo tenor de oxígeno y elevada concentración de CO₂, impiden principalmente la acción de la polifenoloxidasas y formación de compuestos melanoideos (CHBFTEL Y CHEFTEL, 1976; ULRICH, 1979; HERRERO Y GUARDIA, 1992). Sin embargo, hubo casos puntuales en que se presentó pardeamiento enzimático en el cv Fuerte, en la cara externa de las mitades (ver ANEXO cuadros 7 y 8) debido a errores de metodología como la extracción de la semilla en paltas sin la madurez adecuada, pliegues en la zona de sellado de las bolsas y menor tiempo de inmersión en la solución antioxidante, permitiendo un mayor grado de lisis celular, una mayor difusión de oxígeno hacia el interior de las bolsas y una difusión deficiente de la solución antioxidante hacia el tejido vegetal, provocando la posterior presencia de pardeamiento enzimático (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976; CEBALLOS et al, 1980; SCHMIDT-HEBBEL, 1981).

4. 2. Análisis microbiológico

De los resultados obtenidos (ANEXO 3) se deduce que la materia prima fue sometida a un proceso de manipuleo y acondicionamiento óptimo con estrictas condiciones de asepsia, lo cual se demuestra por no existir contaminación preferentemente de tipo bacteriológica que comprometa la calidad del producto una vez abierto y utilizado (ABURTO y CORVALAN, 1989).

4.3. Análisis de pH y acidez

4. 3. 1. Cv Fuerte

En el Cuadro 4, se observan las variaciones del pH promedio, producto del efecto conjunto entre el Índice de madurez y el periodo de almacenaje refrigerado, en la pulpa del cv Fuerte.

CUADRO 4. Criaciones del pH promedio, producto del efecto conjunto entre el Índice de madurez y el almacenaje en la pulpa del cv. Fuerte.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat 2.	4,10 fg	4,50 ef	4,50 ef	4,36 cd	4,20 ab	4,44 ce
Trat 4.	4,67 g	4,56 efg	4,30 bc	4,50 ef	4,10 a	4,50 ef

Promedios con letras iguales son estadísticamente iguales, con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

Como se observa en el cuadro 4, en general el pH se mantuvo sin diferencias significativas durante todo el período de almacenaje excepto el día 35 en el tratamiento dos (11%-22% de aceite) y los días 21 y 35 en el tratamiento cuatro (13%-16% de aceite).

Los tratamientos en general no presentan diferencias significativas, lo que estaría explicando que ambos índices de madurez tienen el mismo

efecto sobre el pH de la pulpa del cv Fuerte.

En los días en que se observaron diferencias significativas, estas pudieron producirse, debido a que las mediciones semanales de pH se realizaron en unidades experimentales diferentes, que podrían presentar comportamientos diferentes durante el almacenaje.

En el Cuadro 5, se observan las variaciones de la acidez promedio, producto del efecto conjunto entre el índice de madurez y el período de almacenaje refrigerado, en la pulpa del cv Fuerte.

CUADRO 5. Variaciones de la acidez promedio, producto del efecto conjunto entre el índice de madurez y el almacenaje en la pulpa del cv. Fuerte.

	7	14	Días 21	28	35	42
Trat 2.	0,27 ab	0,33 de	0,34 def	0,34 def	0,35 ef	0,33 def
Trat 4.	0,24 a	0,29 bc	0,32 cd	0,33 de	0,37 f	0,34 def

Promedios con letras iguales son estadísticamente iguales, con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

Al observar el cuadro 5, se aprecia que en general la acidez se mantiene sin diferencias significativas durante todo el proceso de almacenamiento del producto excepto el día 7 en el tratamiento dos (17%-22% de aceite) y los días 7 y 35 en el tratamiento cuatro (13%-16% de aceite).

Además los tratamientos presentan diferencias significativas sólo el día 14 lo cual explica que ambos índices de madurez tienen el mismo efecto sobre la acidez de la pulpa del cv Fuerte.

Las diferencias significativas observadas pudieron producirse, debido a que las mediciones semanales de acidez se realizaron en unidades experimentales diferentes, que podrían presentar comportamientos diferentes durante el almacenaje.

En el Cuadro 6, se observan las variaciones del pH promedio, producto del efecto del índice de madurez, en las mitades del cv Fuerte, durante el almacenaje refrigerado.

CUADRO 6. Variaciones del pH promedio, producto del efecto del índice de madurez en las mitades del cv. Fuerte.

	<i>Días</i>					
	7	14	21	28	35	42
<i>Trat 1.</i>	5,92	5,86	5,83	5,33	5,36	5,36
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
<i>Trat 3.</i>	6,35	6,00	5,86	5,10	5,06	5,27
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>

Promedios con letras iguales en columnas, son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el método de los intervalos Múltiples de Tukey.

Del Cuadro 6, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos en todos los días del almacenaje, lo cual explica que los % de aceite tienen el mismo efecto sobre el pH en las mitades del cv Fuerte.

En el Cuadro 7, se observan las variaciones del pH promedio, producto del efecto del período de almacenaje refrigerado, en las mitades del cv Fuerte.

CUADRO 7. Variaciones del pH promedio, producto del efecto del almacenaje refrigerado en las mitades del cv. Fuerte.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat 1.	5,92 <i>a</i>	5,86 <i>a</i>	5,83 <i>a</i>	5,33 <i>a</i>	5,36 <i>a</i>	5,36 <i>a</i>
Trat 3.	6,35 <i>a</i>	6,00 <i>a</i>	5,86 <i>a</i>	5,10 <i>a</i>	5,06 <i>a</i>	5,27 <i>a</i>

Promedios con letras iguales en filas son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el método de los intervalos Múltiples de Tukey.

En el Cuadro 7, se observa que no existen diferencias significativas en el pH durante todo el periodo de almacenaje en ambos tratamientos con mitades del cv Fuerte.

En el Cuadro 8, se observan las variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del índice de madurez, en las mitades del cv Fuerte durante el almacenaje refrigerado.

CUADRO 8. variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del índice de madurez en las mitades del cv. Fuerte, durante el almacenaje refrigerado.

	7	14	Días 21	28	35	42
Trat 1.	0,07 a	0,11 ab	0,12 ab	0,17 b	0,18 b	0,18 b
Trat 3.	0,06 a	0,11 ab	0,11 ab	0,16 b	0,17 b	0,19 b

Promedios con letras iguales en columnas son estadísticamente iguales, con un nivel de significancia de 0,05, según el método de los Intervalos Múltiples de Tukey.

Del Cuadro 8, se observa que no hay diferencias significativas en la acidez promedio de los tratamientos en todo el período de almacenaje, lo cual explica que los % de aceite tienen el mismo efecto sobre la acidez en las mitades del cv Fuerte.

En el Cuadro 9, se observan las variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del almacenaje refrigerado, en las mitades del cv Fuerte.

CUADRO 9. Variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del almacenaje en las mitades del cv. Fuerte.

	7	14	Días 21	28	35	42
Trat 1.	0,07 a	0,11 ab	0,12 ab	0,17 b	0,18 b	0,18 b
Trat 3.	0,06 a	0,11 ab	0,11 ab	0,16 b	0,17 b	0,19 b

Promedios con letras iguales en filas son estadísticamente iguales, con un nivel de significancia de 0,05, según el método de los Intervalos Múltiples de Tukey.

En el Cuadro 9, en general se observa que no existen diferencias significativas de pH durante todo el período de almacenamiento. Sólo existe variación el día siete en ambos tratamientos,

La diferencia significativa observada pudo deberse a que las mediciones semanales de pH se realizaron en unidades experimentales diferentes, que podrían presentar comportamientos diferentes durante el almacenaje.

El comportamiento desarrollado por el producto era esperado ya que el almacenaje se realizó en atmósfera modificada y refrigeración (0°C), por lo cual se evitó problemas fisiológicos, se redujo la velocidad de reacciones enzimáticas y bioquímicas, disminuyendo la tasa respiratoria y otros procesos de descomposición (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976; DO y SALUNKHE, 1979; MULLER y RIEL, 1990; HERRERO y GUARDIA, 1992).

4. 3. 2. Cv Guen

En el Cuadro 10, se observan las variaciones del pH promedio, producto del efecto conjunto entre el índice de madurez y el período de almacenaje refrigerado, en la pulpa del cv Guen.

CUADRO 10. Variaciones del pH promedio, producto del efecto conjunto entre el índice de madurez y el almacenaje en la pulpa del cv. Guen.

	Días				
	7	14	21	28	35
Trat 2.	5,12 d	4,95 bc	5,03 cd	4,85 ab	5,06 cd
Trat 4.	5,04 cd	4,73 a	4,80 a	5,09 cd	4,82 ab

Promedios con letras iguales son estadísticamente iguales, con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

Como se observa en el Cuadro 10, en general el pH se mantuvo sin diferencias significativas durante todo el período de almacenaje excepto el día 28 en el tratamiento dos (12%-14% de aceite) y los días 7 y 28 en el tratamiento cuatro (9%-11% de aceite).

Las diferencias significativas observadas pudieron producirse, debido a que las mediciones semanales de pH se realizaron en unidades experimentales diferentes, que podrían presentar comportamientos diferentes durante el almacenaje.

Los tratamientos presentan diferencias significativas durante el almacenaje refrigerado, excepto los primeros siete días, lo que significa que los % de aceite, tienen efecto distinto sobre el pH de la pulpa del cv. Gwen.

En el Cuadro 11, se observan las variaciones de la acidez promedio, producto del efecto conjunto entre el índice de madurez y el período de almacenaje refrigerado, en la pulpa del cv Gwen.

CUADRO 11. Variaciones de la acidez promedio, producto del efecto conjunto entre el índice de madurez y el almacenaje en la pulpa del cv. Gwen.

	7	Días 14	21	28	35
Trat 2.	0,34 b	0,29 a	0,37 bc	0,43 d	0,42 d
Trat 4.	0,35 b	0,36 bc	0,36 bc	0,40 cd	0,44 d

Promedios con letras iguales son estadísticamente iguales, con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

AZ observar el cuadro 11, se aprecia que en general la acidez se mantiene sin diferencias significativas durante el almacenaje, excepto en el tratamiento 2 (12*-14% de aceite) el día 14.

Los tratamientos presentan diferencias significativas sólo el día 14, lo cual explica que ambos índices de madurez tienen el mismo efecto sobre la acidez de la pulpa del cv Gwen.

En el Cuadro 12, se observan las variaciones del pH promedio, producto del índice de madurez en las mitades del cv Gwen, durante el almacenaje refrigerado.

CUADRO 12. variaciones del pH promedio, producto del efecto del índice de madurez en las mitades del cv. Gwen, durante el almacenaje refrigerado.

	Días				
	7	14	21	28	35
Trat 1.	6,15	5,63	5,73	5,75	5,62
	a	a	a	a	a
Trat 3.	5,94	5,46	5,36	5,46	5,66
	a	a	a	a	a

Promedios con letras iguales en columnas son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

Del cuadro 12, se observa que no existen diferencias significativas en el pH entre los tratamientos en todos los días del almacenaje, lo cual

explica que ambos índices de madurez tienen el mismo efecto sobre el pH en las mitades del cv Gwen.

En el Cuadro 13, se observan las variaciones del pH promedio, producto del efecto del período de almacenaje refrigerado, en las mitades del cv Gwen.

CUADRO 13. Variaciones del pff promedio, producto del efecto del período de almacenaje refrigerado en las mitades del cv Gwen.

	Días				
	7	14	21	28	35
Trat 1.	6,15	5,63	5,73	5,75	5,62
	a	a	a	a	a
Trat 3.	5,94	5,46	5,36	5,46	5,66
	a	a	a	a	a

Promedios con letras iguales en filas son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

En el cuadro 13, se observa que no existen diferencias significativas en el pH durante todo el período de almacenaje en ambos tratamientos con mitades del cv Gwen.

En el Cuadro 14, se observan las variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del índice de madurez, en las mitades del cv Gwen durante el almacenaje refrigerado.

CUADRO 14. Variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del índice de madurez en las mitades del cv. Gwen, durante el almacenaje refrigerado.

	<i>Días</i>				
	7	14	21	28	35
<i>Trat 1.</i>	0,20	0,24	0,23	0,29	0,25
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
<i>Trat 3.</i>	0,19	0,22	0,25	0,24	0,20
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>

Promedios con letras iguales en columnas son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

Del cuadro 14, se observa que no hay diferencias significativas en la acidez promedio de los tratamientos en todo el período de almacenaje, lo cual explica que ambos índices de madurez tienen el mismo efecto sobre la acidez en las mitades del cv Gwen.

En el Cuadro 15, se observan las variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del almacenaje refrigerado, en las mitades del cv Gwen.

CUADRO 15. Variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del almacenaje en las mitades del cv. Gwen.

	<i>Días</i>				
	7	14	21	28	35
<i>Trat 1.</i>	0,20	0,24	0,23	0,29	0,25
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
<i>Trat 3.</i>	0,29	0,22	0,25	0,24	0,20
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>

Promedios con letras iguales en filas son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

En el cuadro 15, se observa que no existen diferencias significativas en la acidez durante todo el período de almacenaje en ambos tratamientos.

El comportamiento desarrollado por el producto era esperado ya que el almacenaje se realizó en atmósfera modificada y refrigeración (01C), por lo cual se evitó problemas fisiológicos, se redujo la velocidad de reacciones enzimáticas y bioquímicas, disminuyendo la tasa respiratoria y otros procesos de descomposición (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976; DO y SALUNKHE, 1979; HULLER y RIEL, 1990; HERRERO y GUARDIA, 1992).

4. 3. 3. Cv Edranol

En el Cuadro 16, se observan las variaciones del pH promedio, producto del efecto conjunto entre el índice de madurez y el período de almacenaje refrigerado, en la pulpa del cv Edranol.

CUADRO 16. Variaciones del pH promedio, producto del efecto conjunto entre el índice de madurez y el almacenaje en la pulpa del cv. Edranol.

	7	Días 14	21	28	35
<i>Trat 2.</i>	5,08 <i>abc</i>	5,83 <i>abc</i>	5,09 <i>abcd</i>	4,95 <i>a</i>	4,97 <i>ab</i>
<i>Trat 4.</i>	5,10 <i>abcd</i>	5,09 <i>abcd</i>	5,12 <i>bcd</i>	5,16 <i>cd</i>	5,24 <i>d</i>

Promedios con letras iguales son estadísticamente iguales, con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

Como se observa en el cuadro 16, en general el pH se mantuvo sin diferencias significativas durante todo el período de almacenaje. Los tratamientos presentan diferencias significativas los días 28 y 35 lo que estaría explicando que ambos índices de madurez tienen el mismo efecto sobre el pH de la pulpa del cv Edranol durante los primeros 28 días.

En el Cuadro 17, se observan las variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del índice de madurez, en la pulpa del cv Edranol durante el almacenaje refrigerado.

CUADRO 17. Variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del índice de madurez en la pulpa del cv. Edranol, durante el almacenaje refrigerado

	<i>Días</i>				
	7	14	21	28	35
<i>Trat 2.</i>	0,34	0,35	0,37	0,41	0,38
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
<i>Tra 4.</i>	0,34	0,35	0,35	0,38	0,37
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>

Promedios con letras iguales en columnas son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

Del cuadro 17, se observa que no hay diferencias significativas en la acidez promedio de los tratamientos en todo el periodo de almacenaje, por lo cual ambos índices de madurez tienen el mismo efecto sobre la acidez en la pulpa del cv Edranol.

En el Cuadro 18, se observan las variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del almacenaje refrigerado, en la pulpa del cv Edranol.

CUADRO 18. Variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del almacenaje refrigerado en la pulpa del cv. Edranol.

	<i>Días</i>				
	7	14	21	28	35
<i>Trat 2.</i>	0,34	0,35	0,37	0,41	0,38
	a	a	a	a	a
<i>Tra 4.</i>	0,34	0,35	0,35	0,38	0,37
	a	a	a	a	a

Promedios con letras iguales en filas son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

En el cuadro 18, se observa que no existen diferencias significativas en la acidez durante todo el período de almacenaje en ambos tratamientos.

En el Cuadro 19, se observan las variaciones del pH promedio, producto del efecto del índice de madurez en las mitades del cv Edranol, durante el almacenaje refrigerado.

CUADRO 19. Variaciones del pH promedio, producto del efecto del índice de madurez en las mitades del cv. Edranol.

	Días				
	7	14	21	28	35
Trat 1.	6,25 c	6,13 bc	6,03 abc	5,93 ab	5,77 a
Trat 3.	6,41 c	6,22 bc	6,17 abc	6,07 ab	5,90 a

Promedios con letras iguales en columnas, son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

Del cuadro 19, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos en todos los días del almacenaje, lo cual explica que ambos índices de madurez tienen el mismo efecto sobre el pH en las mitades del cv Edranol.

En el Cuadro 20, se observan las variaciones del pH promedio, producto del efecto del período de almacenaje refrigerado, en las mitades del cv Edranol.

CUADRO 20. Variaciones del pH promedio, producto del efecto del almacenaje en las mitades del cv. Edranol.

	Días				
	7	14	21	28	35
Trat 1.	6,25 c	6,13 bc	6,03 abc	5,93 ab	5,77 a
Trat 3.	6,41 c	6,22 bc	6,17 abc	6,07 ab	5,90 a

Promedios con letras iguales en filas son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

Como se observa en el cuadro 20, en general el pH se mantuvo sin diferencias significativas durante todo el periodo de almacenaje excepto los días 7 y 35 en el tratamiento uno (151-22% de aceite) y los días 7 y 35 en el tratamiento tres (12%-14% de aceite).

Las diferencias significativas observadas pudieron producirse, debido a que las mediciones semanales de acidez se realizaron en unidades experimentales diferentes, que podrían presentar comportamientos diferentes durante el almacenaje.

En el Cuadro 21, se observan las variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del Índice de madurez, en las mitades del cv Bdranol durante el almacenaje refrigerado.

CUADRO 21. Variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del índice de madurez en las mitades del cv. Bdranol, durante el almacenaje refrigerado.

	<i>Días</i>				
	<i>7</i>	<i>14</i>	<i>21</i>	<i>28</i>	<i>35</i>
<i>Trat 1.</i>	<i>0,17</i>	<i>0,14</i>	<i>0,18</i>	<i>0,20</i>	<i>0,21</i>
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
<i>Trat 3.</i>	<i>0,13</i>	<i>0,14</i>	<i>0,16</i>	<i>0,17</i>	<i>0,18</i>
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>

Promedios con letras iguales en columnas son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

Del cuadro 21, se observa que no hay diferencias significativas en la acidez promedio de los tratamientos en todo el período de almacenaje, lo cual explica que ambos índices de madurez tienen el mismo efecto sobre la acidez en las mitades del cv Bdranol.

En el Cuadro 22, se observan las variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del almacenaje refrigerado, en las mitades del cv Bdranol.

CUADRO 22. Variaciones de la acidez promedio, producto del efecto del almacenaje en las mitades del cv. Edranol.

	<i>Días</i>				
	7	14	21	28	35
<i>Trat 1.</i>	0,17	0,14	0,18	0,20	0,21
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
<i>Trat 3.</i>	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>

Promedios con letras iguales en filas son estadísticamente iguales con un nivel de significancia de 0,05, según el Test de Comparaciones Múltiples de Tukey.

En el cuadro 22, se observa que no existen diferencias significativas en la acidez durante todo el período de almacenaje en ambos tratamientos.

En el cv Edranol en las formas de presentación pulpa y mitades, tanto el pH como la acidez se mantuvieron constantes durante todo el período de almacenaje del producto y para ambos índices de madurez (15%-22% y 12%-14%). El comportamiento desarrollado por el producto era esperado ya que el almacenaje se realizó en atmósfera modificada y refrigeración (0°C), por lo cual se evitó problemas fisiológicos, se redujo la velocidad de reacciones enzimáticas y bioquímicas, disminuyendo la tasa respiratoria y otros procesos de descomposición (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976; DO y SALUNKHE, 1979; MULLER y RIEL, 1990; HERRERO y GUARDIA, 1992).

4. 4. Análisis de los parámetros subjetivos 4.

4. 1. Cv Fuerte

Para este cv el análisis se realizará en base a la apariencia general, dado que en las planillas de resumen de los panelistas, no se les especificó que debían escoger uno y sólo uno de los tratamientos (mayor y menor índice de madurez de cosecha), por forma de presentación.

4. 4. 1. 1. Forma de Presentación: MITADES

En el cuadro 23 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) para la variable apariencia general en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente desición.

CUADRO 23. Valores del estadístico obtenido y desición, para la apariencia general, durante el almacenaje refrigerado en las mitades del cv Fuerte.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,142857	No se rechaza H_0
14	0,111111	No se rechaza H_0
21	0,666667	No se rechaza H_0
28	0,666667	No se rechaza H_0
35	0,142857	No se rechaza H_0
42	2,666667	No se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 23, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia

muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

4. 4. 1. 2. Forma de Presentación: PULPA

En el cuadro 24 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) para la variable apariencia general en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente desición.

CUADRO 24. Valores del estadístico obtenido y desición, para la apariencia general, durante el almacenaje refrigerado en la pulpa del cv Fuerte.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	1,28571	No se rechaza H_0
14	4,50000	No se rechaza H_0
21	0,50000	No se rechaza H_0
28	0,40000	No se rechaza H_0
35	0,66666	No se rechaza H_0
42	8,00000	Se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 24, el F_c hasta la 53 semana de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. Sin embargo, como el F calculado es mayor que el F de tabla, existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un 95 % de confianza, que existe preferencia por

alguno de los tratamientos. En este caso el mejor evaluado fue el que tenia menor índice de madurez.

4.4.2. Cv Gwen

4.4.2.1. Forma de Presentación : MITADES

En el cuadro 25 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición, para la variable color en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 25. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable color, durante el almacenaje refrigerado en las mitades del cv Gwen.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,4	No se rechaza H_0
14	0,0	No se rechaza H_0
21	0,0	No se rechaza H_0
28	3,6	No se rechaza H_0
35	10,0	Se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 25, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos, salvo en la 35 semana de almacenaje ya que el F obtenido es mayor que el F de tabla, es decir, existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un 95 % de

confianza, que existe algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 26 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición, para la variable olor en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 26. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable olor, durante el almacenaje refrigerado en las mitades del cv Gwen.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,0	No se rechaza H_0
14	3,6	No se rechaza H_0
21	1,6	No se rechaza H_0
28	6,4	Se rechaza H_0
35	6,4	Se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 26, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos, salvo en la 43 y 5ª semana de almacenaje ya que el F obtenido es mayor que el F de tabla, es decir, existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un 95 % de confianza, que existe algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 27 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) para la variable sabor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente desición.

CUADRO 27. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable sabor, durante el almacenaje refrigerado en las mitades del cv Gwen.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	1,6	No se rechaza H_0
14	0,4	No se rechaza H_0
21	1,6	No se rechaza H_0
28	0,4	No se rechaza H_0
35	3,6	No se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 27, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 28 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) para la variable textura en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente desición.

CUADRO 28. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable textura, durante el almacenaje refrigerado en las mitades del cv Gwen.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,0	No se rechaza Ho
14	0,4	No se rechaza Ho
21	3,6	No se rechaza Ho
28	0,0	No se rechaza Ho
35	0,4	No se rechaza Ho

Como se observa en el cuadro 28, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

4. 4. 2. 2. Forma de Presentación: PULPA

En el cuadro 29 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición para la variable color en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 29. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable color, durante el almacenaje refrigerado en la pulpa del cv Gwen.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	1,6	No se rechaza Ho
14	0,4	No se rechaza Ho
21	1,6	No se rechaza Ho
28	0,0	No se rechaza Ho
35	6,4	Se rechaza Ho

Como se observa en el cuadro 29, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos, salvo en la 5ª semana de almacenaje ya que el F obtenido es mayor que el F de tabla, es decir, existe evidencia maestra necesaria y suficiente para afirmar, con un 95 % de confianza, que existe algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 30 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) para la variable olor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente desición.

CUADRO 30. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable olor, durante el almacenaje refrigerado en la pulpa del cv Gwen.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,4	No se rechaza Ho
14	3,6	No se rechaza Ho
21	1,6	No se rechaza Ho
28	1,6	No se rechaza Ho
35	6,4	Se rechaza Ho

Como se observa en el cuadro 30, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos, salvo en la 5ª semana de almacenaje ya que el F obtenido es mayor que el F de tabla, es decir, existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un 95 % de confianza, que existe algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 31 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) para la variable sabor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente desición.

CUADRO 31. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable sabor, durante el almacenaje refrigerado en la pulpa del cv Gwen.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,4	No se rechaza Ho
14	6,4	Se rechaza Ho
21	0,0	No se rechaza Ho
28	3,6	No se rechaza Ho
35	1,6	No se rechaza Ho

Como se observa en el cuadro 31, el % en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos, salvo en la 23 semana de almacenaje ya que el F obtenido es mayor que el F de tabla, es decir, existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un 95 % de confianza, que existe algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. Sin embargo no se puede determinar que tratamiento es el preferido porque los panelistas no eran entrenados.

En el cuadro 32 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) para la variable textura en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente desición.

CUADRO 32. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable textura, durante el almacenaje refrigerado en la pulpa del cv Gwen.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	1,6	No se rechaza Ho
14	0.0	No se rechaza Ho
21	1,6	No se rechaza Ho
28	6,4	Se rechaza Ho
35	3,6	No se rechaza Ho

Como se observa en el cuadro 32, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos, salvo en la 43 semana de almacenaje ya que el F obtenido es mayor que el F de tabla, es decir, existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un 95 % de confianza, que existe algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

4. 4. 3. Cv Edranol

4. 4. 3. 1. Forma de Presentación: MITADES

En el cuadro 33 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición, para la variable color en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 33. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable color, durante el almacenaje refrigerado en las mitades del cv Edranol.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,0	No se rechaza H_0
14	0,4	No se rechaza H_0
21	0,4	No se rechaza H_0
28	1,6	No se rechaza H_0
35	0,4	No se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 33, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia maestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 34 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición, para la variable olor en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 34. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable olor, durante el almacenaje refrigerado en las mitades del cv Edranol.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	1,6	No se rechaza H_0
14	3,6	No se rechaza H_0
21	3,6	No se rechaza H_0
28	3,6	No se rechaza H_0
35	1,6	No se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 34, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 35 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición, para la variable sabor en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 35. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable sabor, durante el almacenaje refrigerado en las mitades del cv Edranol.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,4	No se rechaza H_0
14	0,0	No se rechaza H_0
21	0,4	No se rechaza H_0
28	0,4	No se rechaza H_0
35	0,4	No se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 35, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 36 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición, para la variable textura en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 36, Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable textura, durante el almacenaje refrigerado en las mitades del cv Edranol.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,4	No se rechaza H_0
14	0,4	No se rechaza H_0
21	0,4	No se rechaza H_0
28	0,4	No se rechaza H_0
35	1,6	No se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 36, el F_f en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

4. 4. 3. 2. Forma de presentación: pulpa

En el cuadro 37 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición, para la variable color en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 37. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable color, durante el almacenaje refrigerado en la pulpa del cv Edranol.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,4	No se rechaza H_0
14	3,6	No se rechaza H_0
21	3,6	No se rechaza H_0
28	0,0	No se rechaza H_0
35	0,0	No se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 37, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 38 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición, para la variable olor en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 38. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable olor, durante el almacenaje refrigerado en la pulpa del cv Edranol.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,4	No se rechaza Ho
14	0,4	No se rechaza Ho
21	0,4	No se rechaza Ho
28	0,4	No se rechaza Ho
35	1,6	No se rechaza Ho

Como se observa en el cuadro 38, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 39 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición, para la variable sabor en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 39. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable sabor, durante el almacenaje refrigerado en la pulpa del cv Edranol.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	0,4	No se rechaza Ho
14	0,4	No se rechaza Ho
21	1,6	No se rechaza Ho
28	0,4	No se rechaza Ho
35	0,4	No se rechaza Ho

Como se observa en el cuadro 39, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 40 se presentan los valores del estadístico obtenido (F_c) y desición, para la variable textura en todas las semanas de almacenaje refrigerado.

CUADRO 40. Valores del estadístico obtenido y desición, para la variable textura, durante el almacenaje refrigerado en la pulpa del cv Edranol.

Días de Almacenamiento	Valor F	Desición
7	1,6	No se rechaza H_0
14	0,0	No se rechaza H_0
21	0,4	No se rechaza H_0
28	1,6	No se rechaza H_0
35	0,4	No se rechaza H_0

Como se observa en el cuadro 40, el F_c en todas las semanas de almacenamiento es menor que 5,12, es decir, no existe evidencia muestral necesaria y suficiente para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que exista algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

5. CONCLUSIONES

- En los cultivares *Fuerte* y *Edranol*, tanto en pulpa como en mitades, ambos índices de madurez no afectan el pH, acidez y parámetros subjetivos. En el cv *Gwen*, en pulpa y mitades, ambos índices de madurez no afectan la acidez y parámetros subjetivos (color, olor, sabor y textura) al igual que el pH en las mitades, pero, afectan el pH en las pulpas (no tienen el mismo efecto).

-En los cultivares *Fuerte*, *Gwen* y *Edranol*, en pulpa y mitades, el periodo de almacenaje no afecta el pH y la acidez.

- En los cultivares *Fuerte*, *Gwen* y *Edranol*, en pulpa y mitades, el color no se afecta por ambos índices de madurez.

- La forma de presentación pulpa en el cv *Fuerte*, *Gwen* y *Edranol*, se conserva en óptimas condiciones organolépticas por un tiempo superior a los 35 días.

- La forma de presentación mitades en el cv *Fuerte* se conserva bien por 20 días, el cv *Gwen* se conserva bien por 30 días y el cv *Edranol* conserva bien las características organolépticas por más de 35 días.

6. RESUMEN

El palto (*Persea americana* Mill) es una especie frutal que en los últimos años ha experimentado un considerable incremento en la superficie plantada, provocando una saturación del mercado en los períodos de mayor producción. Debido a esto, esta investigación plantea aplicar tecnología existente e industrializar la palta.

El objetivo general de este trabajo por lo tanto, es evaluar nuevas alternativas de comercialización diferentes a la tradicional fruta fresca, con cultivares menos comerciales. Los objetivos específicos son:

- evaluar el efecto de dos índices de madurez en la calidad y conservación de pulpa y mitades de palta cv. Fuerte, Gwen y Edranol, conservadas con modificación de atmósfera y refrigeración.

Evaluar el efecto del cv y el efecto de la forma de presentación (pulpa y mitades) sobre la calidad y conservación del producto, cv Fuerte, Gwen y Edranol, almacenados con modificación de atmósfera y refrigeración.

- Evaluar parámetros objetivos como pH, acidez y color, y medir la evolución de variables subjetivas como sabor, olor, color, textura. El ensayo se realizó en Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso. Los tratamientos por cv fueron: > índice de madurez- mitad, > índice de madurez-pulpa, < % de aceite-mitad, < % de aceite-pulpa. Los antioxidantes utilizados fueron ácido cítrico, ascórbico y NaCl (también para la palatabilidad).

En los cultivares Fuerte y Edranol, en pulpa y mitades, ambos índices de madurez no afectan el pH, acidez y parámetros subjetivos (tienen el mismo efecto). En el cv Gwen ambos índices de madurez afectan de manera distinta el pH de la pulpa, no así sobre el pH de las mitades y sobre las variables subjetivas (color, sabor, olor y textura), en mitades y pulpa.

En todos los cultivares, en mitades y pulpa, el período de almacenaje no afecta el pH y acidez.

Ambos índices de madurez afectan de igual manera el color en todos los cultivares durante todo el proceso de almacenaje.

Las pulpas de todos los cultivares se conservaron bien manteniendo las características organolépticas por más de 35 días. En los cultivares Fuerte y Edranol, mitades, se afecta la textura a los 20 - 25 días respectivamente. El cv Edranol mitades mantiene la textura por más de 35 días.

7. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ABURTO, R. y CORVALAN, R. 1989. *Tecnología de Congelación de frutas y hortalizas y sus perspectivas de desarrollo*. Fundación Chile. Departamento Agroindustrial. Santiago, 13-14 de septiembre 1989. pp 6.1 - 6.9.
- AGUDELO, C. 1994. *Conservación de pulpa de palta (Persea americana Mill.)*. Alimentos 18 (4): 11-14.
- ANUARIO del CAMPO. 1993/1994. Santiago, Publicaciones Lo Castillo S.A. 386 p.
- BIALE, J. and YOUNG, R. 1971. *The avocado pear*. In: Malino, A. ed. *The biochemistry of fruits and their producís*. London, Academic Press, pp.1-63.
- BRAVERMAN, J. 1978. *Introducción a la bioquímica de los alimentos*. 33 ed. Barcelona, Omega. 355 p.
- CALABRESE, F. 1992. *El aguacate*. Madrid, Mundi-Prensa. 249 p.
- CEBALLOS, S; *et al.* 1980. *Preservación de palta cv Fuerte, mediante el uso de aditivos químicos y bajas temperaturas*. Investigación Agrícola 6 (1): 33-38.
- CHEFTEL, J. y CHEFTEL, H. 1976. *Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos*. Zaragoza, Acribia. 333p.
- DO, J. y SALUNKHE, D. 1979. *Almacenamiento en atmósfera controlada; consideraciones bioquímicas*. In: Pantastico, Er. ed. *Fisiología de la postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales*. México, Continental, pp. 209-221.
- FERSINI, A. 1978. *El cultivo del aguacate*. México, Diana. 131 p.
- FRAZIER, W. 1972. *Microbiología de los alimentos*. 23 ed. Zaragoza, Acribia. 512 p.
- GALÁN, V. 1990. *Los frutales tropicales en los subtrópicos*. Madrid, Ediciones Mundiprensa. 133 p.

- HERRERO, A. y GUARDIA, J. 1992. Conservación de frutos. Madrid, Mundi-Prensa. 409p.
- MALO, S. 1986. El Aguacate. Agricultura de las Américas. junio: 16 - 21.
- MARTÍNEZ, O. 1984. Variación estacional en el contenido de humedad, tamaño y palatabilidad en frutos de palto cvs Negra de la Cruz, Bacon, Zutano, Fuerte, Edranol, Hass. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 83 p.
- MINOLTA. 1993. Caracterización precisa del color. Japón, Minolta. 21p.
- MOLFINO, P. 1991. Comportamiento durante el tiempo de almacenaje a OQC de chirimoyas (*Annona cherinola* Mill) cv. Concha lisa procesadas en cuartos con diferentes medios de cobertura en atmósfera modificada. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 81p.
- MULLER, P. y RIEL, R. 1990. Tecnologías de América del Norte para el procesamiento de alimentos. IICA, Serie documentos de programas.
- POTTER, N. 1973. La ciencia de los alimentos. México, Edutex. 749p.
- FANTÁSTICO, ER; MATTOO, A; PHAN, C. 1979. Acción del etileno en la maduración. In: Fantástico, Er. ed. Fisiología de postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. México, Continental, pp. 99-110.
- PHAN, C; FANTÁSTICO, ER; OGATA, K; CHACHIN, K. 1979. Respiración y período climatérico respiratorio. In: Fantástico, Er. ed. Fisiología de postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. México, Continental, pp.111-128.
- ROSENBERG, G. y GARDIAZAL, F. 1991. Cultivo del palto. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 20Ip.
- SCHMIDT - HEBEL, H. 1981. Ciencia y tecnología de los alimentos. Alfabeto Editores, Santiago. 265 p.

ULRICH, R. 1979. Almacenamiento en atmósfera controlada; consideraciones fisiológicas y prácticas. In *.-Fantástico, Er. ed. Fisiología de postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. México, Continental, pp.223-238.*

ANEXOS

ANEXO 1

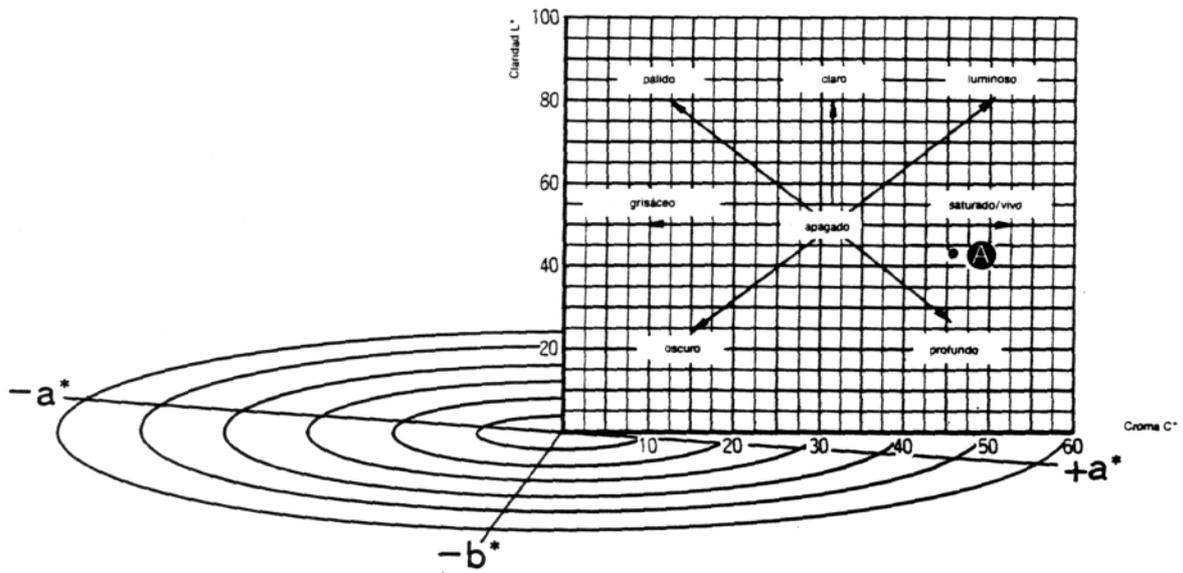


DIAGRAMA DE CLARIDAD (L) Y CROMA (C).

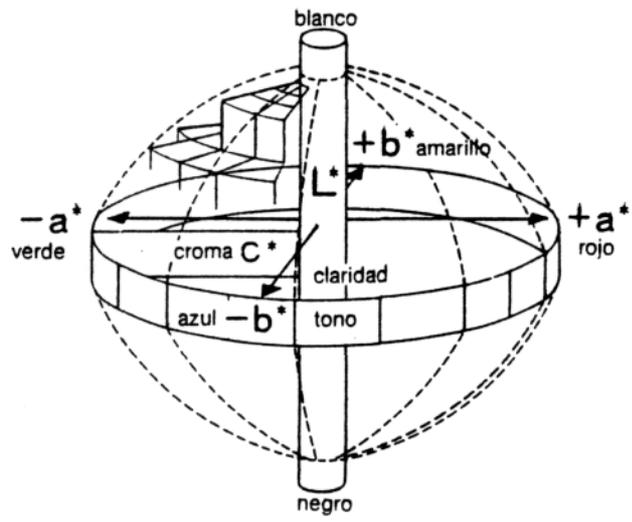


DIAGRAMA DEL SOLIDO DE COLOR EN L^* , a^* , b^* .

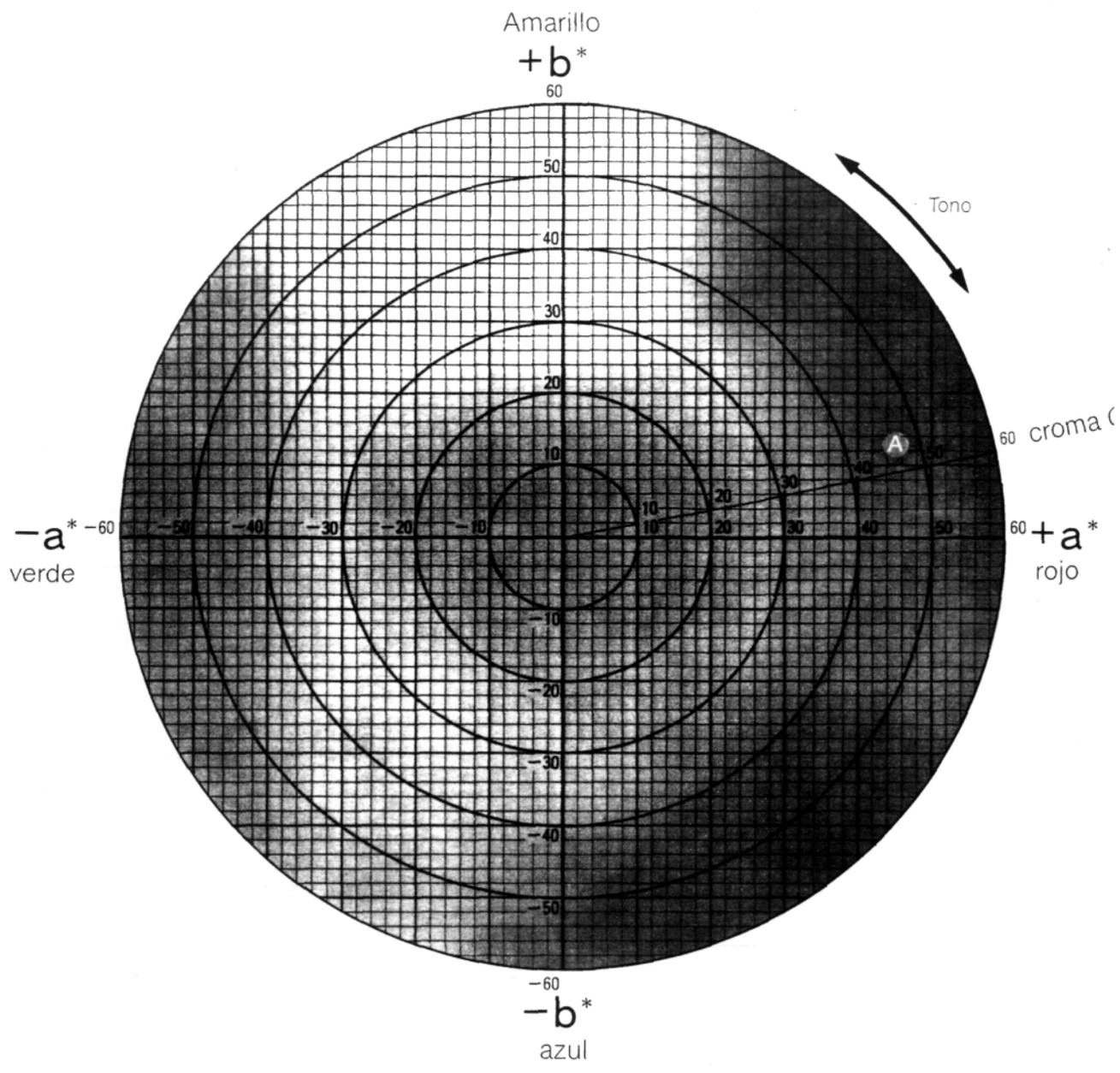


DIAGRAMA DE COLOR L^* , a^* , b^*

ANEXO 2

Determinación numérica del color de la cara interna de las mitades cv Fuerte, tratamiento 1.

semana	nº	L	a	b	c	color
semana	1	71,20	-4,80	45,33	45,58	amarillo luminoso
semana	2	71,32	-5,96	45,25	45,64	amarillo luminoso
semana	3	66,28	-4,36	39,56	39,79	amarillo luminoso
semana	4	69,96	-3,65	41,73	41,88	amarillo luminoso
semana	5	64,21	-5,12	38,65	38,98	amarillo luminoso
semana	6	57,79	-3,43	35,24	35,40	verde-amarillento apagado

Determinación numérica del color de la cara externa de las mitades cv Fuerte, tratamiento 1.

semana	nº	L	a	b	c	color
semana	1	49,53	-15,86	32,00	35,71	verde amarillento apagado
semana	2	50,02	-16,22	33,26	37,00	verde amarillento apagado
semana	3	50,86	-13,90	30,26	33,29	verde amarillento apagado
semana	4	48,36	-14,56	30,73	34,00	verde amarillento apagado
semana	5	46,77	-13,03	30,19	32,88	verde amarillento apagado
semana	6	50,76	-13,13	31,60	34,21	verde-amarillento apagado

Determinación numérica del color de la pulpa de palta cv Fuerte, tratamiento 2.

semana	nº	L	a	b	c	color
semana	1	60,66	-10,90	32,56	34,33	verde amarillento apagado
semana	2	62,08	-10,92	33,76	35,48	verde amarillento apagado
semana	3	59,36	-10,60	31,27	33,01	verde amarillento apagado
semana	4	62,62	-10,19	35,36	36,79	verde amarillento apagado
semana	5	57,74	-08,59	32,35	33,47	verde amarillento apagado
semana	6	56,14	-08,03	30,55	31,58	verde amarillento apagado

Determinación numérica del color de la cara interna de las mitades cv Fuerte, tratamiento 3.

semana	n3	L	a	b	c	color
semana	1	72,46	8,36	37,26	38,18	amarillo claro
semana	2	67,84	-4,53	38,28	38,54	amarillo claro
semana	3	55,08	-2,40	39,77	39,84	amarillo apagado
semana	4	38,08	2,85	20,13	20,33	gris amarillento apagado
semana	5	43,22	2,89	19,15	19,36	gris amarillento apagado
semana	6	38,93	8,06	18,95	20,59	gris apagado

Determinación numérica del color de la cara externa de las mitades cv Fuerte, tratamiento 3.

semana	nQ	L	a	b	c	color
semana	1	62,03	-15,46	35,90	39,08	verde amarillento apagado
semana	2	56,64	-15,55	33,81	37,21	verde amarillento claro
semana	3	47,73	-09,60	26,78	28,44	verde amarillento apagado
semana	4	38,30	-04,93	19,02	19,64	gris amarillento apagado
semana	5	37,84	05,37	21,69	22,34	gris amarillento apagado
semana	6	35,14	02,58	17,56	17,74	gris oscuro

Determinación numérica del color de la pulpa de palta cv Fuerte, tratamiento 4.

semana	n°	L	a	b	c	color
semana	1	63, 60	-11, 36	33,66	35, 52	verde amarillento apagado
semana	2	62, 72	-11, 27	33,15	35, 01	verde amarillento apagado
semana	3	61, 92	-10, 58	32,53	34, 20	verde amarillento apagado
semana	4	62, 32	-10, 38	32,87	34, 47	verde amarillento apagado
semana	5	57, 08	-08, 37	32,22	33, 28	verde amarillento apagado
semana	6	56, 15	-08, 03	30,20	31, 24	verde -amar i liento apagado

Determinación numérica del color de la cara interna de las mitades cv Gwen, tratamiento 1.

semana	nº	L	a	b	c	color
semana	1	64,00	-2,50	36,50	36,58	amarillo apagado
semana	2	63,70	-7,30	38,40	39,08	amarillo apagado
semana	3	61,40	-2,90	37,30	37,41	amarillo apagado
semana	4	65,40	-5,10	40,00	40,32	amarillo claro
semana	5	63,50	-4,00	42,40	42,58	amarillo vivo

Determinación numérica del color de la cara externa de las mitades cv Gwen, tratamiento 1.

semana	nº	L	a	b	c	color
semana	1	46,80	-15,70	30,50	34,30	verde amarillo apagado
semana	2	43,90	-15,20	28,30	32,12	verde amarillo apagado
semana	3	42,90	-12,20	28,20	30,72	verde amarillo apagado
semana	4	41,80	-11,70	35,30	37,18	verde amarillo apagado
semana	5	41,40	-13,30	24,90	28,22	verde amarillo apagado

Determinación numérica del color de la pulpa de palta cv Gwen, tratamiento 2.

semana	nº	L	a	b	c	color
semana	1	56,90	-14,10	33,80	36,62	verde amarillo apagado
semana	2	56,10	-11,50	33,80	35,70	verde amarillo apagado
semana	3	56,40	-12,30	35,20	37,28	verde amarillo apagado
semana	4	55,30	-11,80	32,10	34,20	verde amarillo apagado
semana	5	55,40	-10,50	31,80	33,48	verde amarillo apagado

Determinación numérica del color de la cara interna de las mitades cv G»en, tratamiento 3.

<i>semana</i>	<i>nº</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>color</i>
<i>semana</i>	<i>1</i>	<i>64,60</i>	<i>-4,90</i>	<i>39,50</i>	<i>39,80</i>	<i>amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>2</i>	<i>61,60</i>	<i>-4,90</i>	<i>35,00</i>	<i>35,34</i>	<i>amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>3</i>	<i>59,50</i>	<i>-2,40</i>	<i>37,50</i>	<i>37,57</i>	<i>amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>4</i>	<i>65,50</i>	<i>-2,90</i>	<i>41,80</i>	<i>41,90</i>	<i>amarillo vivo</i>
<i>semana</i>	<i>5</i>	<i>63,00</i>	<i>-5,60</i>	<i>43,10</i>	<i>43,46</i>	<i>amarillo vivo</i>

Determinación numérica del color de la cara externa de las mitades cv Gwen, tratamiento 3.

<i>semana</i>	<i>nº</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>color</i>
<i>semana</i>	<i>1</i>	<i>46,50</i>	<i>-15,30</i>	<i>29,50</i>	<i>33,23</i>	<i>verde amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>2</i>	<i>43,60</i>	<i>-12,20</i>	<i>26,50</i>	<i>29,17</i>	<i>verde amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>3</i>	<i>41,80</i>	<i>-10,90</i>	<i>32,00</i>	<i>33,80</i>	<i>verde amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>4</i>	<i>40,80</i>	<i>-12,10</i>	<i>26,70</i>	<i>29,31</i>	<i>verde amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>5</i>	<i>40,00</i>	<i>-11,70</i>	<i>24,90</i>	<i>27,51</i>	<i>verde grisáceo apagado</i>

Determinación numérica del color de pulpa de palta cv Gwen, tratamiento 4.

<i>semana</i>	<i>nº</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>color</i>
<i>semana</i>	<i>1</i>	<i>58,10</i>	<i>-14,60</i>	<i>36,40</i>	<i>39,21</i>	<i>verde amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>2</i>	<i>56,00</i>	<i>-12,70</i>	<i>35,00</i>	<i>37,23</i>	<i>verde amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>3</i>	<i>54,00</i>	<i>-11,40</i>	<i>34,00</i>	<i>35,86</i>	<i>verde amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>4</i>	<i>57,60</i>	<i>-12,10</i>	<i>35,50</i>	<i>37,50</i>	<i>verde amarillo apagado</i>
<i>semana</i>	<i>5</i>	<i>55,10</i>	<i>-11,50</i>	<i>34,40</i>	<i>36,27</i>	<i>verde amarillo apagado</i>

Determinación numérica del color correspondiente a la cara interna de las mitades del cv Edranol, tratamiento 1.

<i>semana nº</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>color</i>
<i>semana 1</i>	72,00	-03,70	54,50	54,62	amarillo luminoso
<i>semana 2</i>	72,00	-06,20	52,50	52,86	amarillo luminoso
<i>semana 3</i>	64,30	-02,10	52,80	52,84	amarillo vivo
<i>semana 4</i>	65,80	-01,50	56,40	56,41	amarillo vivo
<i>semana 5</i>	57,00	-02,40	47,10	47,16	amarillo vivo

Determinación numérica del color correspondiente a la cara externa de las mitades del cv Edranol, tratamiento 1.

<i>semana nº</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>color</i>
<i>semana 1</i>	56,70	-16,30	42,30	45,33	verde amarillento vivo
<i>semana 2</i>	54,30	-15,00	36,80	39,73	verde amarillento apagado
<i>semana 3</i>	45,80	-15,00	28,40	32,11	verde amarillento apagado
<i>semana 4</i>	57,00	-17,30	38,40	42,11	verde amarillento vivo
<i>semana 5</i>	45,90	-13,00	31,00	33,61	verde amarillento apagado

Determinación numérica del color correspondiente a la pulpa del cv Edranol, tratamiento 2.

<i>semana nº</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>color</i>
<i>semana 1</i>	61,30	-10,30	41,60	42,85	verde amarillento vivo
<i>semana 2</i>	63,00	-09,80	43,70	44,78	verde amarillento vivo
<i>semana 3</i>	60,10	-09,30	41,40	42,43	verde amarillento vivo
<i>semana 4</i>	63,70	-09,90	45,00	46,07	verde amarillento vivo
<i>semana 5</i>	62,20	-08,90	43,50	43,50	verde amarillento vivo

Determinación numérica del color correspondiente a la cara interna de las mitades del cv Edranol, tratamiento 3.

semana n°	L	a	b	c	color
semana 1	69,40	-04,70	50,40	50,61	amarillo vivo
semana 2	66,50	-05,30	47,20	47,49	amarillo vivo
semana 3	67,00	-07,00	49,40	49,89	amarillo vivo
semana 4	65,90	-01,60	49,00	49,02	amarillo vivo
semana 5	66,60	-00,60	60,40	60,40	amarillo vivo

Determinación numérica del color correspondiente a la cara externa de las mitades del cv Edranol, tratamiento 3.

semana n°	L	a	b	c	color
semana 1	57,60	-15,60	39,30	42,28	verde amarillento vivo
semana 2	55,20	-15,20	38,90	41,76	verde amarillento vivo
semana 3	50,00	-14,90	35,50	38,50	verde amarillento apagado
semana 4	55,90	-14,40	39,20	41,76	verde amarillento vivo
semana 5	44,10	-12,30	30,70	33,07	verde amarillento apagado

Determinación numérica del color correspondiente a la pulpa del cv Edranol, tratamiento 4.

semana n°	L	a	b	c	color
semana 1	59,60	-09,70	39,40	40,57	verde amarillento apagado
semana 2	61,60	-09,40	42,20	43,23	verde amarillento vivo
semana 3	63,30	-09,40	44,10	45,09	verde amarillento vivo
semana 4	62,30	-09,40	43,50	44,50	verde amarillento vivo
semana 5	60,90	-09,40	42,40	43,42	verde amarillento vivo

ANEXO 3.

Análisis microbiológico realizado a los 30 días de almacenaje a una muestra de pulpa de palta cv Fuerte, conservada a 0 °C en atmósfera modificada.

Coliformes totales	NMP/g	<3
Conformes fecales	NMP/g	<3
Staphilococcus coagulasa (+)	NMP/g	<3
R. total a 35 °C	UFC/g	10
Mohos y Levaduras	/g	20

Análisis microbiológico realizado a los 30 días de almacenaje a una muestra de mitades de palta cv Fuerte, conservadas a 0 °C en atmósfera modificada.

Coliformes totales	NMP/g	150
Coliformes fecales	NMP/g	<3
Staphilococcus coagulasa (+)	NMP/g	<3
R. total a 35 °C	UFC/g	400
Mohos y Levaduras	/g	310

Análisis microbiológico realizado a los 30 días de almacenaje a una muestra de pulpa de palta cv Oven, conservada a 0°C en atmósfera modificada.

<i>Coliformes totales</i>	<i>NMP/g</i>	460
<i>Coliformes fecales</i>	<i>NMP/g</i>	<3
<i>Staphilococcus coagulasa (+)</i>	<i>NMP/g</i>	<3
<i>R. total a 35 QC</i>	<i>UFC/g</i>	780
<i>Mohos y Levaduras</i>	<i>/g</i>	<10

Análisis microbiológico realizado a los 30 días de almacenaje a una muestra de mitades de palta cv Gwen, conservada a 0 °C en atmósfera modificada.

<i>Coliformes totales</i>	<i>NMP/g</i>	>2400
<i>Coliformes fecales</i>	<i>NMP/g</i>	<3
<i>Staphilococcus coagulasa (+)</i>	<i>NMP/g</i>	<3
<i>R. total a 35 QC</i>	<i>UFC/g</i>	34000
<i>Mohos y Levaduras</i>	<i>/g</i>	10

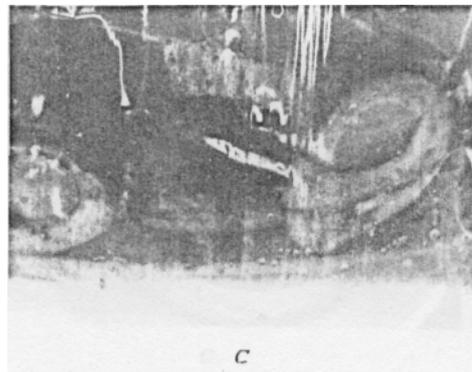
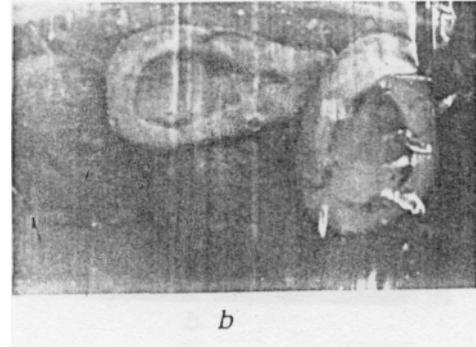
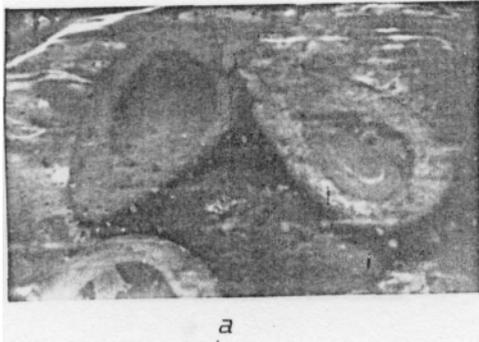
Análisis microbiológico realizado a los 30 días de almacenaje a una muestra de pulpa de palta cv Edranol, conservada a 0 °C en atmósfera modificada.

Coliformes totales	NMP/g	21
Coliformes fecales	NMP/g	<3
Staphilococcus coagulasa	NMP/g	<3
R. total a 35 QC	UFC/g	2900
Mohos y Levaduras	/g	20

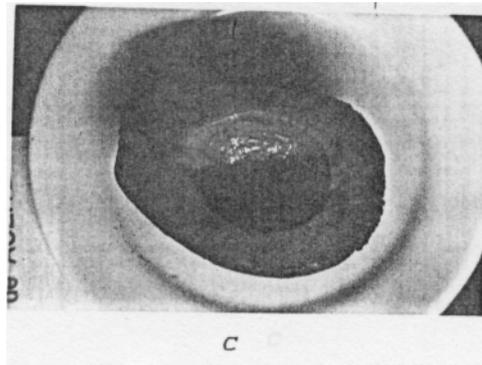
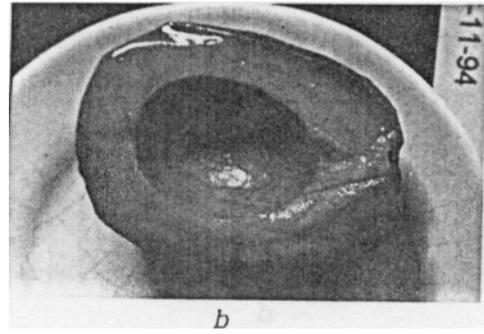
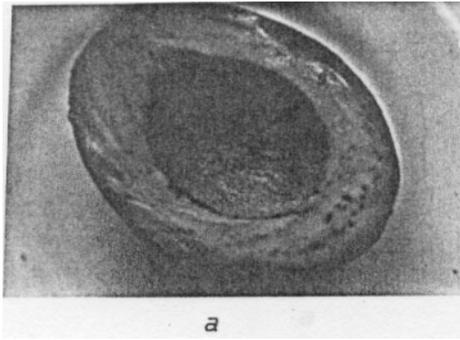
Análisis microbiológico realizado a los 30 días de almacenaje a una muestra de mitades de palta cv Edranol, conservadas a 0 °C en atmósfera modificada.

Coliformes totales	NMP/g	>2400
Coliformes fecales	NMP/g	<3
Staphilococcus coagulasa (+)	NMP/g	<3
R. total a 35 QC	UFC/g	14000
Mohos y Levaduras	/g	100

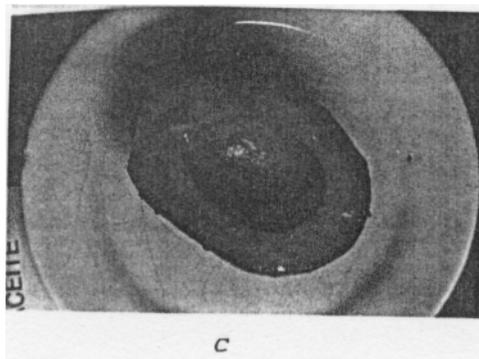
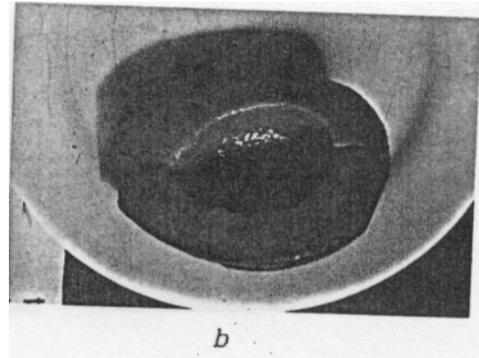
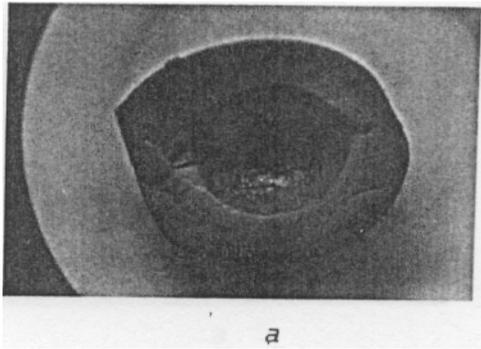
ANEXO 4



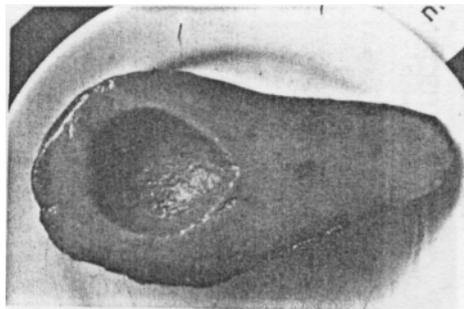
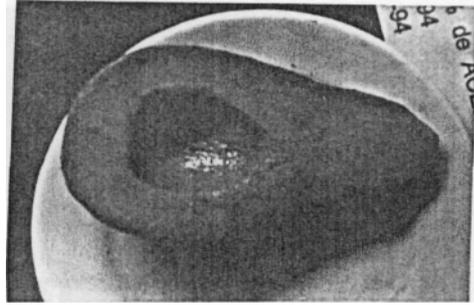
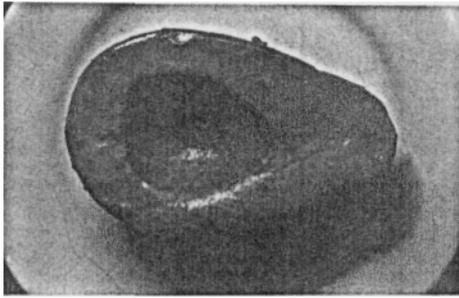
Cv Fuerte, tratamiento 1 con 7 (a), 21 (b) y 30 (c) días de almacenaje refrigerado.



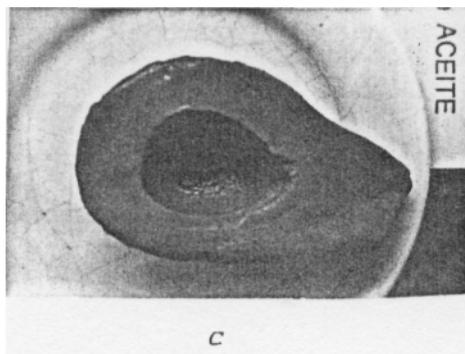
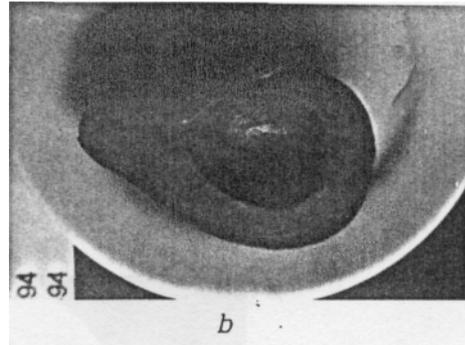
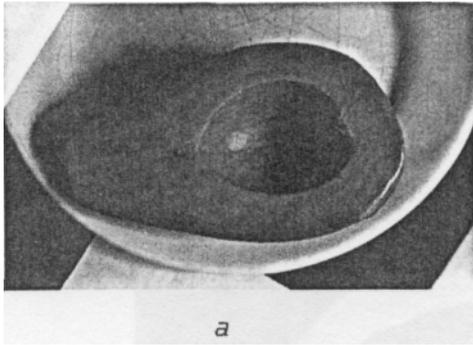
Cv Gwen, tratamiento 1 con 7 (a), 21 (b) y 35 (c) días de almacenaje refrigerado.



Cv Gwen, tratamiento 3 con 7 (a), 21 (b) y 35 (c) días de almacenaje refrigerado.

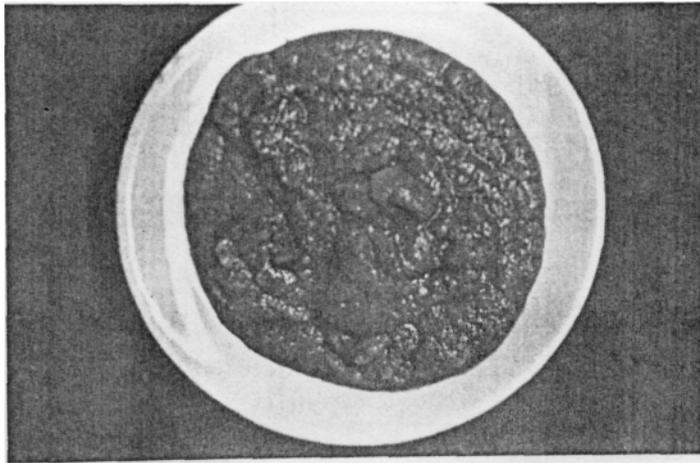


Cv Edranol, tratamiento 1 con 7 (a), 21 (b) y 35 (c) días de almacenaje refrigerado.

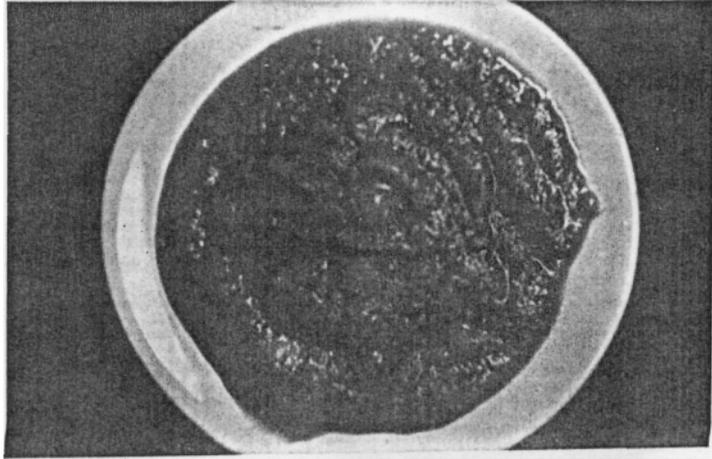


Cv Edranol, tratamiento 3 con 7 (a), 21 (b) y 35 (c) días de almacenaje refrigerado.

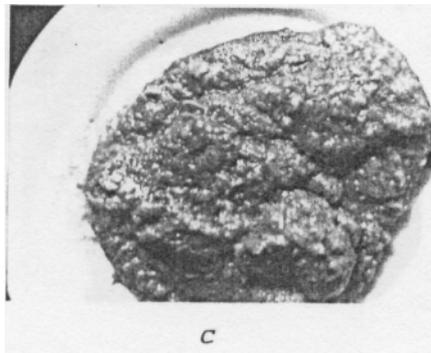
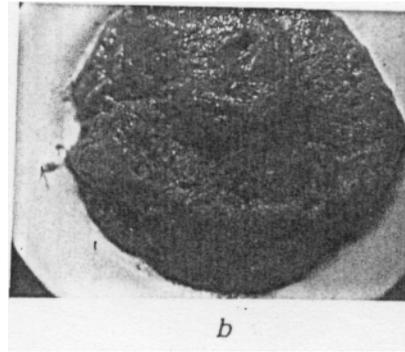
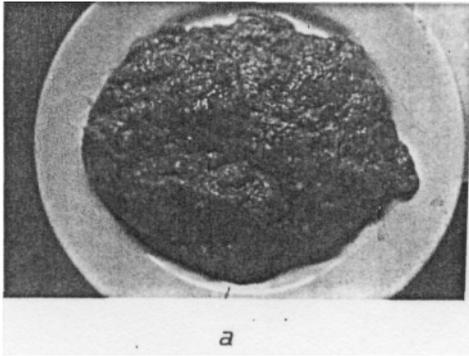
ANEXO 5



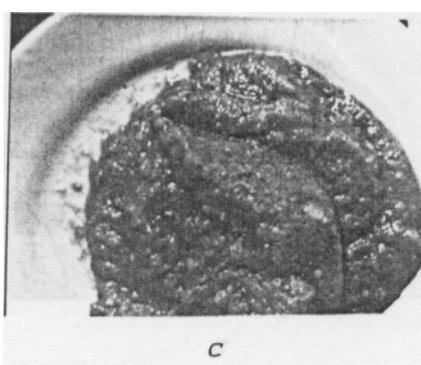
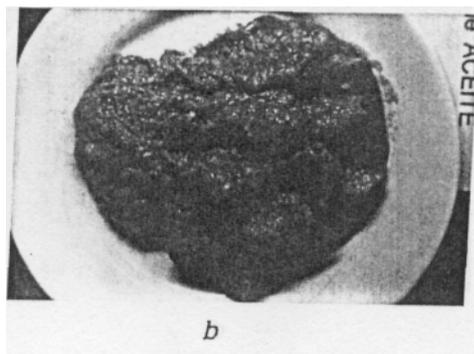
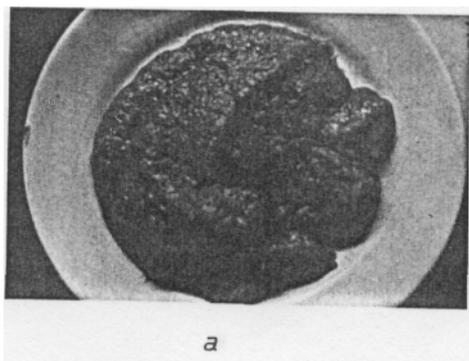
Cv Fuerte, tratamiento 2 con 40 días de almacenaje refrigerado



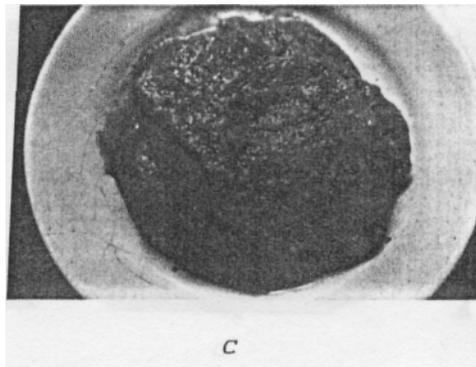
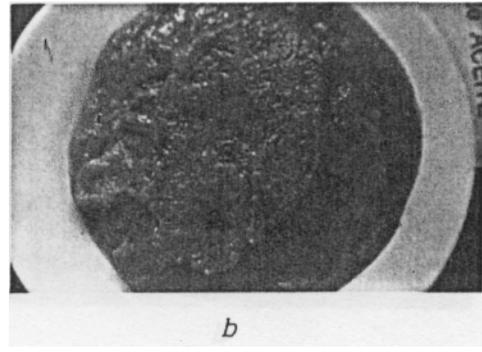
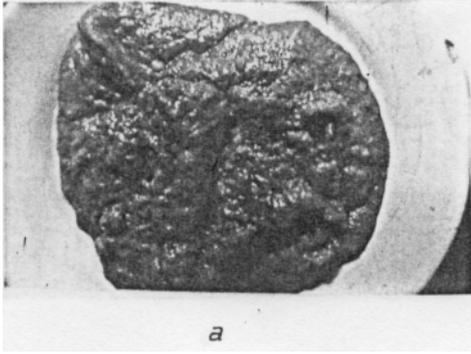
Cv Fuerte, tratamiento 4 con 40 días de almacenaje refrigerado



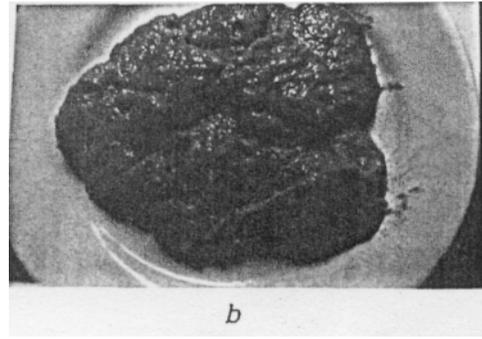
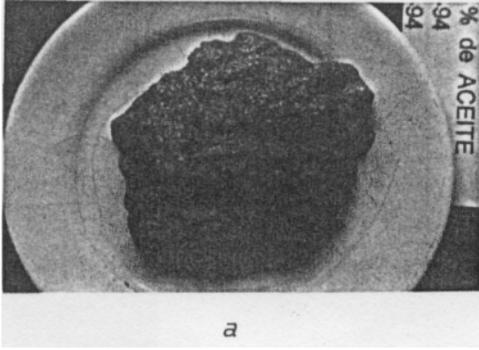
Cv Gwen, tratamiento 2 con 7 (a), 21 (b) y 35 (c) días de almacenaje refrigerado.

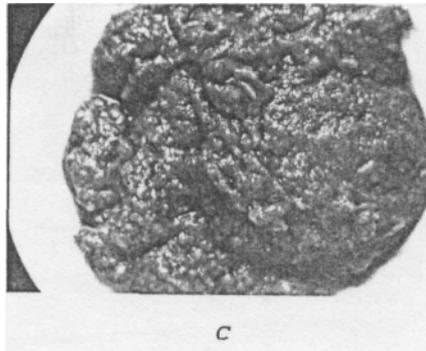


Cv Gwen, tratamiento 4 con 7 (a), 21 (b) y 35 (c) días de almacenaje refrigerado.



Cv Edranol, tratamiento 2 con 7 (a), 21 (b) y 30 (c) días do almacenaje refrigerado.





Cv Edranol, tratamiento 4 con 7 (a), 21 (b) y 35 (c) días de almacenaje refrigerado.