



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**

**ESCUELA DE AGRONOMIA**

**MEMORIA DE TITULO**

**COMPORTAMIENTO DE FRUTOS DE  
PALTO (*Persea americana* Mill.) CV GWEN  
ALMACENADOS A DIFERENTES  
CONCENTRACIONES DE CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>**

**GUILLERMO PABLO VIDELA JIMENEZ**

**SANTIAGO – CHILE**

**1993**

## INDICE

RESUMEN.....	1
Summary.....	4
INTRODUCCION.....	6
Objetivos.....	7
REVISION BIBLIOGRAFICA.....	8
Caracterización del cultivar Gwen.....	8
Períodos de cosecha.....	8
Proceso de maduración.....	9
Manejo en postcosecha.....	10
Factores que afectan la maduración en almacenaje.....	11
Temperatura.....	11
Humedad relativa.....	12
Atmósfera modificada y controlada.....	13
Incidencia de pudriciones.....	14
Alteraciones fisiológicas.....	14
Contenido de agua y aceite.....	16
Ventajas y desventajas del sistema de AC en palta.....	16
MATERIALES Y METODOS.....	18
Método.....	18
Tratamientos.....	19
Evaluaciones.....	19
Parámetros de evaluación.....	20
Contenido de humedad y aceite.....	20
Color de pulpa y epidermis.....	21
Resistencia de la pulpa a la presión.....	21
Pérdida de peso.....	21
Pudriciones.....	21
Desórdenes fisiológicos.....	21
Aceptabilidad.....	23
Calidad organoléptica.....	24
Diseño experimental y análisis estadístico.....	24
Ensayo adicional de temperaturas.....	25
PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	26

Porcentaje de peso seco y aceite.....	26
Color de la epidermis.....	28
Color de la pulpa.....	29
Resistencia de la pulpa a la presión.....	32
Influencia de la época de cosecha y tiempo de almacenaje..	34
Deshidratación.....	35
Influencia del tiempo de almacenaje.....	37
Pudriciones.....	38
Desordenes fisiológicos.....	39
Pardeamiento interno.....	39
Manchas en la pulpa.....	41
Pardeamiento de la epidermis.....	41
Parámetros de aceptabilidad.....	41
Estado de madurez N°1.....	42
Estado de madurez N°2.....	42
Parámetros de calidad.....	43
Estado de madurez N°1.....	43
Estado de madurez N°2.....	47
Discusión de parámetros de calidad.....	48
Ensayo adicional de temperaturas.....	52
CONCLUSIONES.....	55
LITERATURA CITADA.....	57
ANEXO I.....	61
ANEXO II.....	62
APENDICE I.....	65
APENDICE II.....	66
APENDICE III.....	69

## RESUMEN

Con el fin de conocer el comportamiento de frutos de palto cv Gwen, sometidos a diferentes concentraciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, se realizó un experimento con frutos cosechados en dos etapas de desarrollo.

Se utilizaron frutos provenientes de la localidad de Talagante, Región Metropolitana (33°45' Lat. sur, 70° 53' Long. oeste), cosechadas a mitad de temporada (M1), el día 4 de noviembre de 1992, y la segunda cosecha a fines de temporada (M2), el día 10 de diciembre de 1992. En ambos estados de madurez, los tratamientos y parámetros de evaluación fueron los mismos.

Los tratamientos fueron los siguientes: T1: con una atmósfera de 5% de CO<sub>2</sub> y 2% de O<sub>2</sub>; T2: 5% de CO<sub>2</sub> y 5% de O<sub>2</sub>; T3: 10% de CO<sub>2</sub> y 2% de O<sub>2</sub>; T4: 10% de CO<sub>2</sub> y 5% de O<sub>2</sub>, y el T5 (testigo): con 0,03% de CO<sub>2</sub> y 21% de O<sub>2</sub>.

En todos los tratamientos la fruta se mantuvo durante 35 días en atmósfera controlada a 6°C, más 5 días en atmósfera convencional a 6°C simulando llegada a puerto y guarda en bodega, más 5 días en atmósfera convencional (18 °C), simulando tiempo de venta.

Los frutos de los tratamientos sometidos a atmósfera controlada mostraron excelente calidad, manteniéndose la resistencia de la pulpa a la presión, un normal nivel de deshidratación y prácticamente no presentaron desórdenes fisiológicos.

De acuerdo con los parámetros evaluados, los tratamientos de atmósfera controlada fueron satisfactorios para el período de almacenamiento considerado.

Palabras claves:

- Palta
- Persea americana Mill.
- Atmósfera controlada
- Postcosecha
- Desórdenes fisiológicos

Summary

An experiment with different controlled atmospheres to determine the behavior of avocado fruit, cultivar "Gwen", from Talagante, Metropolitan region of Chile, for two different harvest periods was conducted.

The first fruit was harvested on November 04, 1992, while the second one was harvested on December 10, 1992. Treatments and parameters were identical for both experiments.

The treatments were: T1: 5%CO<sub>2</sub> and 2% O<sub>2</sub>; T2: 5%CO<sub>2</sub> and 5%O<sub>2</sub>; T3: 10%CO<sub>2</sub> and 2%O<sub>2</sub>; T4: 10% CO<sub>2</sub> and 5%O<sub>2</sub>; and T5 (control): consisted of a conventional atmosphere with 0.03% CO<sub>2</sub> and 21% O<sub>2</sub>.

In all the treatments the fruit was kept for 35 days in a controlled atmosphere at 6°C, plus 5 days in a conventional atmosphere at 6°C simulating arrival to port and cold storing plus 5 days in a conventional atmosphere at 18°C in order to simulate the shelf life period.

Controlled atmosphere treatments resulted in an excellent fruit quality for the maintenance of firmness, a normal level of dehydration and practically having no physiological disorders.

All the controlled atmosphere treatments accomplished the purpose of mantaining the fruit in good conditions during the storage time considered.

## Key Words:

- Avocado
- Persea americana Mill.
- Controlled atmosphere
- postharvest
- physiological disorders.

## INTRODUCCION

El palto (Persea americana Mill.) ocupa en Chile una superficie de 9.360 hectáreas, con una producción 38.857 toneladas, de las cuales 9.821 toneladas son exportadas (EE.UU 83%; Europa 15% y latinoamérica 1,6%) (INE, 1990/1991).

Los cultivares Hass y Fuerte constituyen el 56% de la superficie plantada en Chile. Este alto porcentaje lo determina el hecho de ser las dos variedades que obtienen el mejor precio en el mercado, lo que es un gran incentivo para los productores (INE, 1990/1991).

El cv Gwen tiene como ventaja con respecto a otros cultivares su alta productividad. Según algunos estudios realizados, el cv Gwen puede llegar a producir el doble que el cv Hass, estando ambos en iguales condiciones (Gwen Grower Assoc., 1990/1991).

Para acceder a estos mercados lejanos, sobre todo a Europa, la conservación de la palta es una práctica necesaria cuando se pretende llegar con una condición aceptable (Berger y Auda, 1982).

Las dos vías más utilizadas para la exportación son la aérea y marítima, siendo la primera la menos utilizada por sus altos costos. ↴

---

↴ Juan Pablo Cerda. Ing. Comer., Gerente Comercial, Exportadora Cabilfrut.

La utilización de atmósfera controlada es una buena alternativa a usar en vía marítima, dado el largo período que transcurre para llegar la fruta a destino, 21 a 30 días a Europa y 15 días a EE.UU.

### Objetivos

La presente investigación tubo como objetivo: conocer el comportamiento de la palta cv Gwen, cosechada en dos estados de madurez, almacenada a diferentes concentraciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> .

## REVISION BIBLIOGRAFICA

Caracterización del cultivar Gwen

El cv Gwen desciende directamente del cv Hass. Su composición es 85% guatemalteca, de la cual obtiene su gruesa y rugosa epidermis, su pequeña semilla, su sabor nogado y su sensibilidad a las bajas temperaturas. El 15% restante de los genes de este cultivar corresponden a razas mexicanas que le aportan precocidad y una mejor tolerancia a las bajas temperaturas (Gwen Grower Asoc., 1990/1991).

El fruto Gwen difiere significativamente del Hass, cuando llega a madurez de consumo no se torna negra la epidermis. Esta, es un poco más amarillenta y brillante cuando el fruto está inmaduro. También la forma del fruto es menos elongada (Gwen Grower Asoc., 1990/1991).

La alternancia de producciones es inferior que en Hass (Gardiazábal y Rosenberg, 1991).

La forma natural del árbol es: angosto y alto; lo cual permite realizar plantaciones en alta densidad 3,6 x 3,6 m y así aumentar, en casi tres veces la densidad de plantas por hectárea, con respecto de otras variedades (Gardiazábal, 1990).

Períodos de cosecha

En Chile, la época de cosecha es la misma que para el cultivar Hass, de septiembre a abril (Quillota) (Gardiazábal, 1990). En California (San Diego, EE.UU) es de febrero a octubre, períodos que también coinciden con el cv Hass. Sin

embargo, algunos ensayos que se están desarrollando en California (EE.UU) indicarían que el cv Gwen debería ser cosechado después que el cv Hass, ya que el porcentaje mínimo de materia seca necesario para que el fruto posea una buena apariencia durante un período de comercialización es levemente más alto que para el cv Hass (Gwen Grower Asoc., 1990/1991).

### Proceso de maduración

El fruto del palto no se ablanda mientras permanece en el árbol y lo hace solamente después de ser cosechado. El período que transcurre desde que es cosechado hasta ablandarse estará en función de su actividad metabólica, la cual depende de varios factores, siendo la temperatura de almacenaje y la composición gaseosa las más importantes (Zauberman et al, 1977).

Para prolongar la vida de postcosecha de la fruta es necesario retardar el proceso de maduración, el cual está relacionado con la intensidad respiratoria (Biale y Young, 1962).

En paltas, la maduración se asocia a un rápido incremento en la respiración. Este repentino aumento se conoce como "alza climactérica" (Biale y Young, 1962). Esta alza climactérica incluye un fuerte aumento en las tasas de producción de CO<sub>2</sub> y etileno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) (Kader, 1992).

Durante la vida de un fruto, el climacterio puede tomarse como el punto de quiebre entre el desarrollo de éste y la maduración. Durante esta etapa se producen, además, cambios marcados en la tolerancia a las enfermedades, características celulares y reacciones metabólicas. Algunos de estos cambios

son perceptibles, como la destrucción de la clorofila y el ablandamiento de la pulpa (Biale y Young, 1962).

Durante el período en el cual la fruta alcanza su madurez de consumo y concretamente durante el almacenaje, muestra una mayor susceptibilidad a presentar alteraciones fisiológicas, a no desarrollar cualidades de sabor y aroma característicos de la variedad y a tender a la deshidratación (Auda, 1980).

#### Manejo en postcosecha

Para la exportación de esta fruta se necesita de un sistema de almacenamiento que permita llegar con la fruta en óptimo estado después de 25 a 35 días de transporte vía marítima para el caso de Europa y 15 a 20 días, tratándose de EE.UU (Berger y Galleti, 1987).

Existen entre otros métodos para disminuir la respiración durante el almacenaje: la utilización de bajas temperaturas y ambientes de atmósfera controlada (Kosiyachinda y Young, 1976).

En cuanto a la temperatura de almacenaje, la fruta es más sensible a las bajas temperaturas mientras el fruto se acerca progresivamente a su máximo climactérico. Posterior a este máximo se torna menos sensible (Kosiyachinda y Young, 1976).

El rápido descenso de la temperatura de frutos recién cosechados y la mantención de ellos en contenedores o camiones refrigerados, puede ayudar a prolongar la vida del fruto (Spalding y Marousky, 1981).

Se ha demostrado que bajas concentraciones de oxígeno reducen la actividad respiratoria durante el período preclimactérico y que la duración de este período se prolonga (Young et al, 1961).

El efecto de la composición gaseosa de la atmósfera controlada en almacenaje de palta Hass y Fuerte, resultó fundamental en el control del ablandamiento de la fruta, independientemente de la temperatura de guarda y fecha de cosecha. También se redujo la incidencia de los desórdenes fisiológicos (González, 1979).

### Factores que afectan la maduración en almacenaje

#### Temperatura

El manejo de la temperatura es la herramienta más efectiva para extender la vida en postcosecha de cualquier producto hortofrutícola fresco (Kader, 1992).

En el caso de la palta, las altas temperaturas aceleran la respiración, provocando un rápido ablandamiento de la pulpa y posterior descomposición de la fruta cosechada. Sin embargo, también es sensible a las bajas temperaturas, produciéndose una serie de desórdenes fisiológicos en postcosecha, cuando ellas son inferiores a 5°C, para la mayoría de los cultivares (Zauberman et al, 1977).

Salas (1990) mantuvo paltas del cv Fuerte a 7°C, durante 14 días seguidos y 21 días a 2°C, comparándolas con paltas almacenadas a 7°C durante 35 días. De este modo se comprobó que la calidad final, después del período de almacenaje, es superior en el primer caso e inferior en fruta conservada sólo a 7°C. Sin embargo, la fruta mantenida a 2°C, una vez expuesta

al aire, sufre un deterioro más rápido.

Se evaluaron las limitaciones en postcosecha del cv Gwen, comparándolo con el cv Hass. Para ello, se midió el impacto de la temperatura (1 Y 5°C) y el tiempo (1; 2; 3 y 4 semanas) de almacenaje en la calidad de la fruta a lo largo de la temporada californiana. En general, se observó un mayor daño externo por bajas temperaturas en el cv Gwen cuando fue almacenada a 1°C. Daño externo por bajas temperaturas en el cv Hass fue difícil observar, dado su color negro. La intensidad de desórdenes fisiológicos al llegar a su madurez de consumo fue similar en la fruta a 1°C como a 5°C, para ambas variedades. El cv Gwen pareciera que tuviera una velocidad levemente mayor en su tasa de maduración comparada con el cv Hass, durante y después del almacenaje (Gwen Grower Assoc., 1990-1991).

La temperatura y el almacenaje influyen notoriamente en el porcentaje de pérdida de agua, sin llegar a ser un síntoma visible (Peralta, 1977).

#### Humedad relativa

Este factor es muy importante ya que la deshidratación puede ser el problema más serio de algunos productos hortofrutícolas; la palta no está ajena a ello. Esto se debe a que la humedad relativa de la generalidad de las cámaras frigoríficas es demasiado baja para un almacenaje prolongado. La mayoría de las frutas tienen una presión de vapor de agua equivalente a un 99% de humedad relativa; por lo tanto, si en la cámara existe una menor presión de vapor de agua, se traducirá en una pérdida de agua por parte del fruto (Claypool, 1975).

Algunos ensayos en frutos de palta han utilizado humedades relativas que fluctúan entre 90 y 95%, permitiendo que el fruto presente una deshidratación muy leve sin afectar su valor comercial (Barrientos, 1993; Carrillo, 1991).

#### Atmósfera modificada y controlada

Las atmósferas modificada y controlada consisten en la alteración de la atmósfera que rodea al fruto con respecto a la composición natural del aire (78,08% Nitrógeno, 20,95% Oxígeno, 0,03% Dióxido de Carbono). Usualmente esto involucra la reducción en las concentraciones de oxígeno y el aumento en las de dióxido de carbono. Atmósfera modificada y controlada difieren sólo en el grado de control, donde la Atmósfera controlada es más exacta (Kader, 1992).

Para el caso de períodos prolongados de almacenaje, la atmósfera controlada permitiría conservar los frutos de palta en condiciones óptimas. Son varias las concentraciones de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> que han sido utilizadas por diferentes investigadores, pero aparentemente los niveles más adecuados serían 2% de O<sub>2</sub> y 10% de CO<sub>2</sub> a 7°C, obteniéndose un buen almacenaje entre 4 y 6 semanas, según la variedad (Fichet, 1991).

Carrillo (1991) concluyó que el sistema de Atmósfera controlada asociada a bajas temperaturas es una buena técnica de almacenaje para mantener frutos de palta cv Fuerte en óptimas condiciones de postcosecha.

El almacenaje bajo Atmósfera modificada y Atmósfera controlada (concentraciones de gases de 3 y 5% para el caso del oxígeno y de 6 y 8% para el dióxido de carbono) con dos temperaturas de guarda (4 y 7°C), permitió obtener óptimos resultados, ofreciendo una amplia seguridad de alcanzar con

palta de óptima calidad mercados que requieran 35 días de almacenaje o de transporte. Estas condiciones, son independientes de las fechas de cosecha utilizadas, asegurando además una comercialización adecuada por 5 días (González, 1979).

#### Incidencia de pudriciones

González (1979) encontró que la pérdida de fruta por pudriciones resultó muy baja, inferior a 2% en el cv Hass y a 5% en el cv Fuerte. En todos los casos, la infección comenzó por el sector proximal de los frutos en el lugar de inserción del pedicelo. El agente causal en ambas variedades resultó ser principalmente, un hongo del género Botrytis.

Durante el período de almacenaje, ninguno de los tratamientos ensayados por Barrientos (1993) superó el 5% de frutos afectados por pudrición. Sólo después de la etapa de comercialización el testigo superó este porcentaje.

Solamente el testigo presentó algún tipo de pudrición en la investigación realizada por Carrillo (1991), el cual se manifestó como una contaminación de hongos en el sector de la unión del pedúnculo del fruto. El porcentaje de frutos afectados no fue superior a 3,5%.

#### Alteraciones fisiológicas

González (1979) en frutos del cv Hass sometido a atmósfera controlada, detectó la presencia de tres alteraciones fisiológicas, todas ellas en el mesocarpio y endocarpio de la fruta. Ellas fueron: pardeamiento de la base, pardeamiento del sector pedicelar y obscurecimiento de fibras.

En condiciones de Atm. controlada y modificada, iguales a las usadas por González (1979), el cv Hass presenta una menor susceptibilidad al desarrollo de alteraciones fisiológicas en la piel de la fruta. En cambio, en la pulpa se presentaron cuatro desórdenes que, en orden de importancia, fueron: "moteado pardo", "manchas grises", "pardeamiento" y "obscurecimiento de fibras", cuyas características fueron similares a las descritas para la palta Fuerte (Berger y Auda, 1982).

Tanto para Salas (1990) como para Carrillo (1991) el pardeamiento interno fue de dos tipos: uno presentado como un moteado grisáceo fino, el otro de un color pardo más intenso y generalizado. Expresándose en un principio en la parte calicinal del fruto, luego dispersándose hacia el ápice.

Peralta (1977) toma los daños de la pulpa del cv Fuerte, en general, dividiéndolos en cuatro grupos:

- pardeamiento propiamente tal.
- manchas cristalinas.
- obscurecimiento de fibras.
- manchas grises circulares.

Según Carrillo (1991) para el cv Fuerte las manchas externas se manifestaron de dos formas: una con pequeñas manchas circulares en la zona calicinal y la otra como el desarrollo generalizado de un pardo oscuro de límites irregulares.

Peralta (1977) manifiesta haber observado estas manchas en la piel, escasamente durante el almacenaje y sólo comenzaron a desarrollarse una vez que la fruta fue sacada a temperatura ambiente.

#### Contenido de agua y aceite

El contenido de agua y aceite durante el almacenamiento en Atmósfera controlada, experimentó variaciones de escasa magnitud, tanto en relación con la cosecha, como entre tratamientos (González, 1979; Berger y Auda, 1982).

Para Martínez de Urquidi (1984), el contenido de humedad resultó ser la mejor estimación del contenido de aceite en un fruto de palto.

#### Ventajas y desventajas del sistema de AC en palta (Kader, 1992)

Algunas ventajas mencionadas pueden ser:

- Retarda la senescencia y la maduración;
- Reduce la sensibilidad de la palta a la acción del etileno;
- Puede reducir la incidencia y severidad de ciertos desórdenes fisiológicos, como los inducidos por exceso de frío en paltas.

Entre las desventajas están:

- En la mayoría de los casos, la diferencia entre la obtención de algún beneficio o algún perjuicio ante combinaciones de gases es relativamente pequeña.

- El retardo de la maduración de la fruta, durante un tiempo muy prolongado, puede disminuir el sabor después de remover la atmósfera controlada y madurar.

- Ante bajas concentraciones de oxígeno la fruta puede sufrir la pérdida de sabor y olor, como resultado de una respiración anaeróbica.

- Una palta dañada fisiológicamente, por una muy baja concentración de oxígeno o por una muy alta concentración de dióxido de carbono, puede hacer aumentar su susceptibilidad a la formación de hongos.

## MATERIALES Y METODOS

Esta investigación se realizó con frutos de palto (Persea americana Mill.) cv Gwen cosechados en el huerto Sta. Filomena, ubicado en la comuna de Talagante, Región Metropolitana (33°45' Lat. sur, 70° 53' Long. oeste).

El almacenamiento y evaluaciones se llevaron a cabo en el Laboratorio de Postcosecha del Dpto. de Producción Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile. Las evaluaciones sensoriales se realizaron en laboratorios del Departamento de Agroindustria y Tecnología de los Alimentos de dicha Facultad.

Se usaron cajas de cartón de exportación de una corrida con capacidad de 18 frutos por caja.

Método

Para evaluar el comportamiento de fruta con distintos grados de madurez, se establecieron dos fechas de cosecha: 04 de noviembre (M1) y 10 de diciembre de 1992 (M2).

Se realizó una selección previa al embalaje considerando sólo fruta apta para exportación sin defectos, por su forma y color característicos, el pedúnculo intacto y apariencia general aceptable del fruto (Fundac. Chile, 1990/91).

Se utilizaron 15 recipientes de plástico, de 120 L de capacidad, marca Wenco. Cada recipiente se usó para aislar la atmósfera determinada de cada tratamiento. En el interior de éstos se colocaron cuatro cajas de fruta embalada.

Los recipientes se ubicaron en una cámara refrigerada a una temperatura de 6°C.

### Tratamientos

Los recipientes fueron cerrados herméticamente y conectados a un flujo continuo de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, con las concentraciones de gases deseadas (Cuadro 1). Este flujo poseía una humedad relativa de aproximadamente un 90%.

Cuadro 1. Combinaciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> utilizadas para almacenar palta cv Gwen en AC.

TRATAMIENTOS	%CO <sub>2</sub>	%O <sub>2</sub>
1	5	2
2	5	5
3	10	2
4	10	5
5 <sub>1</sub>	0,03	21

<sub>1</sub> Tratamiento testigo (Atm. Normal).

Para mantener las condiciones deseadas, las diferentes concentraciones de gases, dentro de cada contenedor, fueron medidas diariamente mediante el uso de un cromatógrafo de gases SRI 8610. Todas las alteraciones en los niveles de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, fueron corregidas por adición o extracción de ellos.

### Evaluaciones

Se realizaron tres evaluaciones, las que correspondieron a los siguientes períodos y condiciones:

- 1) 35 días de almacenaje en Atm. Controlada a 6°C.
- 2) 40 días de almacenaje, siendo los primeros 35 días en Atm.

Controlada a 6°C y los últimos 5 días en Atm. Normal a 6°C.

3) 45 días de almacenaje, siendo los primeros 40 días iguales al caso anterior, más 5 días considerando un período de venta simulada en Atm. Normal a una temperatura de 18°C.

#### Parámetros de evaluación

Contenido de humedad y aceite. La evaluación se realizó con cinco frutos del cv Gwen en el momento de cosecha, en ambas fechas, según el método de Lee y Coggins (1982), que relaciona el porcentaje de aceite con el peso seco de una muestra de tejido del fruto, según la fórmula:

$$\% \text{ de peso seco} = \frac{D-C}{F-C} \times 100$$

Siendo:

C= Peso de la placa donde se colocará el trozo de tejido.

F= Peso del tejido fresco más la placa.

D= Peso del tejido seco más la placa.

Luego, este porcentaje de peso seco se llevó a una tabla estándar de los mismos autores para el cv Hass, al no existir una tabla con valores aplicables para el cv Gwen se utilizó la existente para el cv Hass (Anexo I, Cuadro 1). La cual es la más cercana al cv Gwen dado que este cultivar proviene en casi un 85% del cv Hass (Gwen Grower Assoc., 1990/91).

Color de pulpa y epidermis. Se midió con una tabla de colores de Nickerson, la cual se basa en la tabla de Munsell. El color de la pulpa se midió en dos partes de ella: la zona comprendida en los primeros 4 a 5 mm, desde la epidermis hacia el centro del fruto (mesocarpio), y otra, desde los 5 mm del centro del fruto hasta el borde con la semilla (endocarpio) (González, 1979).

Se evaluó a la cosecha y en cada una de las fechas determinadas para las evaluaciones.

Resistencia de la pulpa a la presión. Se midió con un presionómetro con émbolo de 5/16 pulgadas, a ambos lados del fruto, previa remoción de la epidermis (Peralta, 1977). Esta variable se evaluó en cada cosecha y en cada fecha de evaluación. Se expresó en libras (lb).

Pérdida de peso. Para evaluar esta variable se pesaron cuatro frutos marcados en cada caja, antes y después de cada salida del almacenaje, usando una balanza de precisión SARTORIUS PT 1200. La diferencia de peso, correspondió a la pérdida de humedad.

Pudriciones. En cada salida de almacenaje se midió este parámetro de acuerdo con el porcentaje de frutos afectados sobre el total de frutos expuestos a las condiciones determinadas.

Desórdenes fisiológicos. Se evaluaron usando una escala discreta, a la cual se le asignaron valores de acuerdo con la intensidad del problema.

En el caso de los desórdenes denominados pardeamiento de pulpa, manchas aisladas de la pulpa y pardeamiento de

epidermis, las escalas que se usaron fueron las siguientes:

Cuadro 2. Escala utilizada para evaluar la intensidad del pardeamiento interno de la pulpa.

ESCALA	INTENSIDAD	COLOR
1	Sano	Natural (Sin pardeamiento)
2	Incipiente	Pardo muy claro
3	Leve	Pardo claro
4	Moderado	Pardo obscuro
5	Severo	Pardo muy obscuro

Cuadro 3. Escala para evaluar el porcentaje de pulpa afectada por el pardeamiento interno.

ESCALA	% DE LA PULPA AFECTADA
1	No existente
2	Zona adyacente a la semilla
3	< 25
4	25 - 50
5	> 50

Cuadro 4. Escala para clasificar el número de manchas aisladas de la pulpa.

PUNTAJE	CLASIFICACION	N# MANCHAS	PRESENTACION
1	Inexistente	0	Buena
2	Incipiente	1	Buena
3	Leve	2-5	Regular
4	Moderado	6-10	Mala
5	Severo	11	Mala

Cuadro 5. Escala para evaluar el porcentaje de epidermis afectada por pardeamiento.

ESCALA	% DE LA EPIDERMIS AFECTADA
1	No existe
2	< 20
3	21 - 40
4	41 - 60
5	> 60

Se evaluó cada vez que la fruta salió de almacenaje.

Aceptabilidad. Este análisis se efectuó con fruta sometida a los días de venta simulada, para medir su aceptación o rechazo. Fue realizado por un grupo de 24 panelistas no entrenados, quienes midieron la aceptabilidad a base de la siguiente escala:

Me gusta extremadamente.....	9
Me gusta mucho.....	8
Me gusta medianamente.....	7
Me gusta algo.....	6
Me es indiferente.....	5
Me disgusta algo.....	4
Me disgusta medianamente.....	3
Me disgusta mucho.....	2
Me disgusta extremadamente.....	1

Calidad organoléptica. También fue analizada con fruta sometida a los días de venta simulada. En este caso por un grupo de 12 panelista entrenados según el método llamado de calificación ó Scoring, basado en los parámetros de color, sabor, apariencia, acidez, fibrosidad, textura, amargor, aroma, dulzor y astringencia. Cada una de estas características fue calificada con una pauta de valores de 1 a 9 puntos (ANEXO II).

A cada panelista se le ofreció un dieciseisavo de fruto, por lo que se hizo necesario separar tres frutos por tratamiento.

#### Diseño experimental y análisis estadístico

El ensayo se diseñó en tres bloques, en parcelas divididas. Las parcelas principales correspondieron a las fechas de cosecha y las parcelas divididas a diferentes concentraciones gaseosas. La unidad experimental fue una caja con 18 frutos.

En los datos se aplicó análisis de varianza y se realizó comparación múltiple de Tukey, para determinar diferencias significativas entre medias.

Ensayo adicional de Temperaturas

Para conocer el comportamiento de frutos de palto cv Gwen a temperaturas inferiores a las que normalmente son almacenados en atmósfera normal, se ensayaron distintas temperaturas en frutos provenientes de dos cosechas. Se utilizaron dos cajas de 18 unidades cada una por ensayo. No se realizó análisis estadístico.

La fruta cosechada se sometió a los siguientes manejos de temperatura:

Manejo 1: a) Fruta cosechada el 5 de noviembre de 1992, fue almacenada a 3,5°C, durante 41 días.

b) El mismo caso anterior pero más 6 días a 18°C, simulando un período de comercialización.

Manejo 2: Fruta cosechada el 24 de diciembre de 1992, fue almacenada a 0°C, durante 29 días.

Manejo 3: Fruta cosechada el 24 de diciembre de 1992, fue almacenada a 3°C, durante 29 días.

Manejo 4: Fruta cosechada el 24 de diciembre de 1992, fue almacenada a 6°C, durante 29 días.

## PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los frutos al momento de cosecha, en ambas fechas, presentaba los siguientes parámetros de condición, previo a ser sometidos a Atmósfera Controlada (Cuadro 6).

Cuadro 6. Parámetros evaluados en el momento de la cosecha de frutos de palto cv Gwen, para dos estados de madurez.

Parámetros	M1	M2
Resist. de la pulpa a la Presión (lb.)	>26	>26
% Aceite	11,56	15,67
Color epidermis	80% 5GY4/3 20% 2,5GY4/3	100% 5GY4/3
Color pulpa (Me)	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6
Color pulpa (En)	100% 10Y9/9	100% 10Y9/9

(En= endocarpio); (Me= mesocarpio)

Porcentaje de peso seco y aceite en el momento de la cosecha

El porcentaje de peso seco y contenido de aceite inmediatamente después de la cosecha (Cuadro 6), según el método de Lee y Coggins (1982), fueron, en promedio, 21,8 y 11,56% para las paltas de M1, mientras que para M2 fueron 28,4 y 15,67% respectivamente, basado en la tabla de los mismos autores para el cv Hass.

La tabla propuesta por Lee y Coggins (1982), contiene valores de hasta un 12% de aceite. Sin embargo, este porcentaje fue superado en alguna de las evaluaciones, por lo cual se debió determinar la ecuación de la regresión lineal de la recta (Apéndice III, figura 1), llegando así a que:

$$Y = 0,9733 x - 11,9662$$

Siendo: Y = % de aceite

X = % peso seco

Según estos autores existe una estrecha relación entre el aumento del porcentaje de aceite y el aumento del porcentaje de peso seco durante el desarrollo del fruto de palto. Es así como estos autores idearon el método del peso seco para determinar la madurez de un fruto de palto.

Si es realizado adecuadamente, el análisis del porcentaje de peso seco puede ser rápido, preciso y simple por lo que puede ser efectuado perfectamente por la mayoría de los agricultores en sus propios hogares (Lee y Coggins, 1982).

Para Martínez de Urquidi (1984), el contenido de humedad resultó ser el mejor estimador del contenido de aceite en el fruto. Con esta base, para él, el nivel mínimo con que deberían cosecharse los frutos de cada cultivar es de 19% de materia seca en Negra de la Cruz, 21% en Bacon y Zutano, 18% en Fuerte, 22% en Edranol y 26% en Hass.

Ranney (1991) difiere de Martínez de Urquidi (1984) en el sentido que los porcentajes de materia seca que estarían determinando el nivel mínimo de madurez fisiológica con que deberían ser cosechadas cada variedad. Según sus análisis, el nivel mínimo con que deberían cosecharse los frutos de cada cultivar es de 18.5% de materia seca en Bacon, 19.9% en Fuerte, 25.9% en Gwen, 21.6% en Hass, 23% en Pinckerton, 19.8% en Reed y 18.8% en Zutano.

Color de la epidermis

No se observaron diferencias de color en la epidermis entre las dos fechas de cosecha, ni tampoco después de haber sometidos los frutos a los diferentes tratamientos (Figura 1 y 2). La coloración varió según la tabla de Nickerson, basada en la tabla de Munsell, entre 5GY 4/3 (verde oliva ) y 2,5GY 4/3 (verde oliva moderado). Ambas tonalidades son prácticamente lo mismo (Apendice II, cuadro 3)

Según otras investigaciones similares pero en otros cultivares, como son la de Carrillo (1991) y la de Peralta (1977) en palta Fuerte, tampoco sufrieron un cambio en la coloración de la epidermis durante y después del almacenaje.

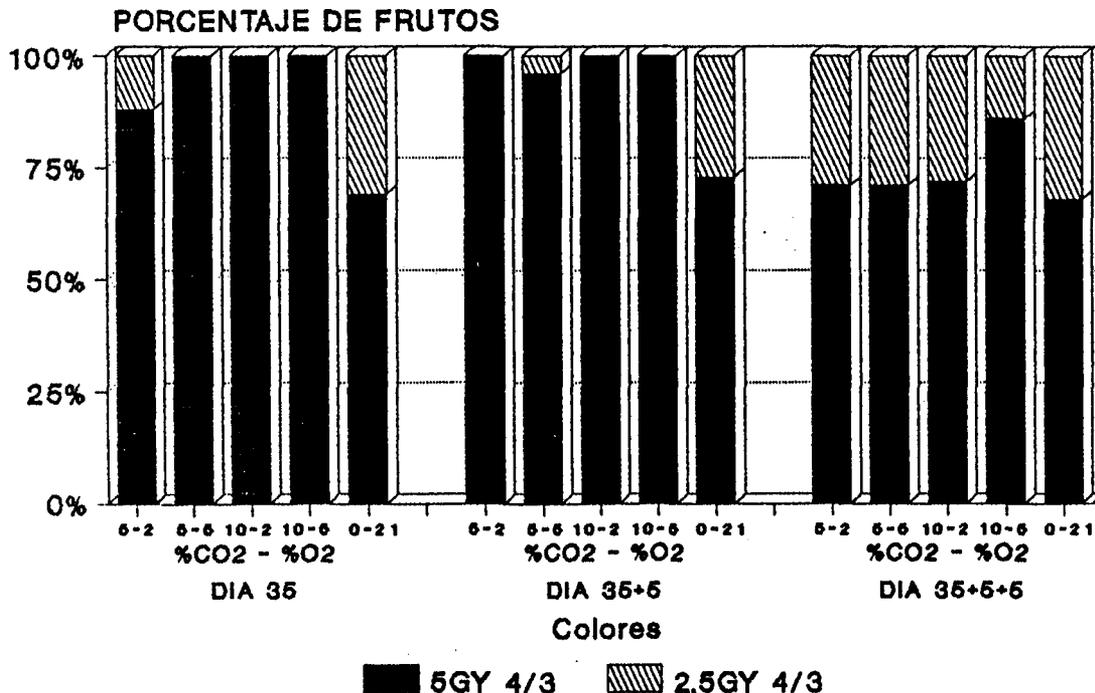


Figura 1. Color de la epidermis en frutos de palto cv Gwen (Madurez 1), sometidos a distintos tratamientos de AC en postcosecha. (5GY 4/3 = verde oliva, 2,5GY 4/3 = verde oliva moderado).

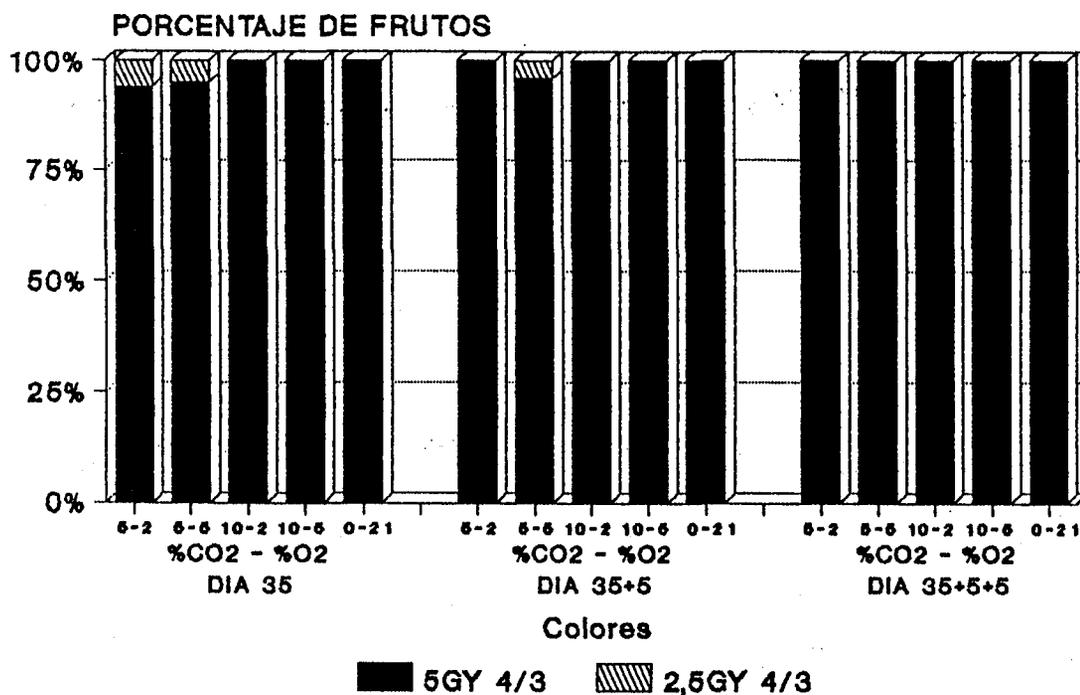


Figura 2. Color de la epidermis en frutos de palto cv Gwen (Madurez 2), sometidos a distintos tratamientos de AC en postcosecha. (5GY 4/3 = verde oliva, 2,5GY 4/3 = verde oliva moderado).

#### Color de la pulpa

El color del mesocarpio no varió entre cosechas, como tampoco durante los diferentes períodos de almacenamiento y de venta simulada, tal como lo señala Carrillo (1991) y Peralta (1977) para la variedad Fuerte. Estos resultados fueron similares a los informados por González (1979) para el cv Hass.

En el presente ensayo el color del mesocarpio fue de tonalidad 5GY 5/6 (verde amarillento moderado), para ambos estados de madurez (Figura 3 y 4) (Apéndice II, cuadro 1).

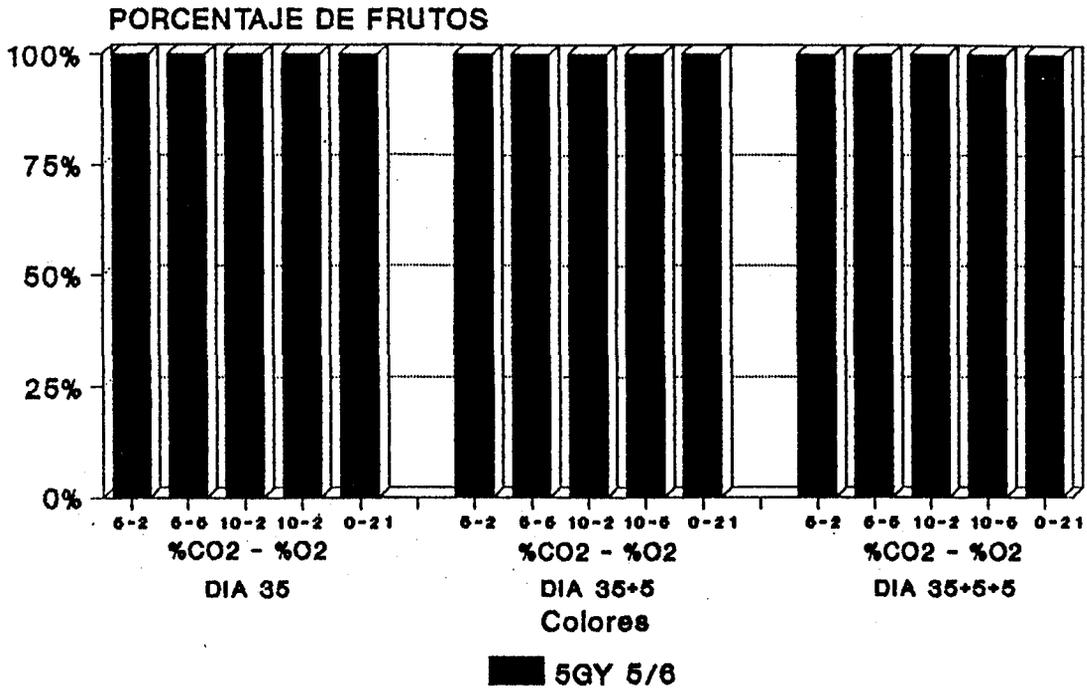


Figura 3. Color del mesocarpio en frutos de palto cv Gwen (Madurez 1), sometidos a distintos tratamientos de AC en postcosecha. (5GY 5/6 = verde amarillento moderado)

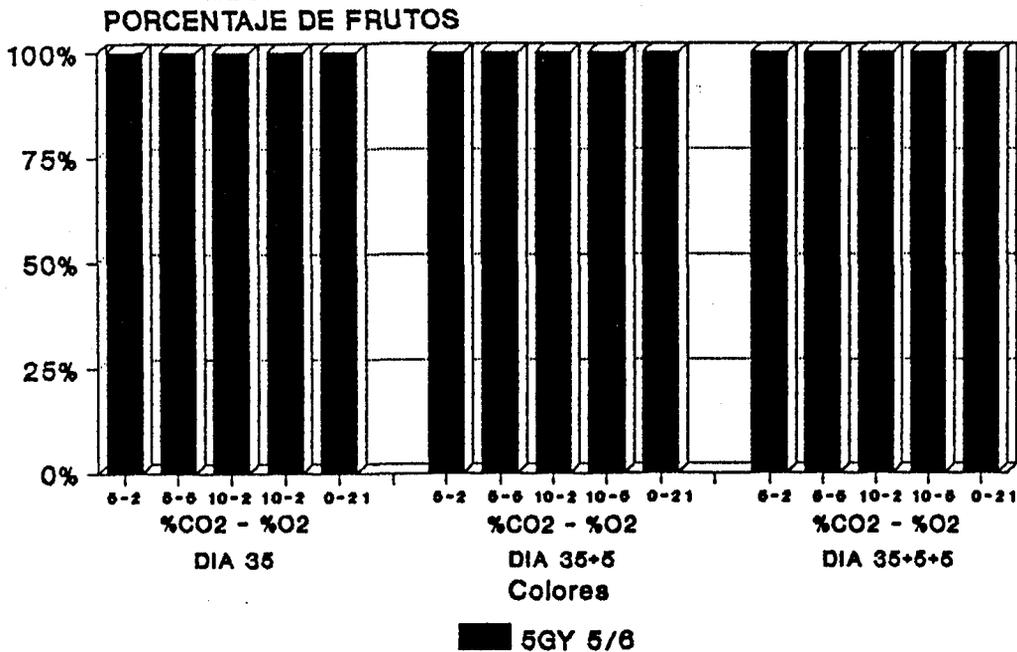


Figura 4. Color del mesocarpio en frutos de palto cv bwen (Madurez 2), sometidos a distintos tratamientos de AC en postcosecha. (5GY 5/6 = verde amarillento moderado)

El color del endocarpio tampoco sufrió variación entre cosecha, teniendo como tonalidad 10Y 9/9 (amarillo verdoso brillante), ni tampoco durante los períodos de almacenamiento y venta simulada (Figura 5 y 6) (Apéndice II, cuadro 2), coincidiendo así con lo observado por Carrillo (1991) para el cv Fuerte.

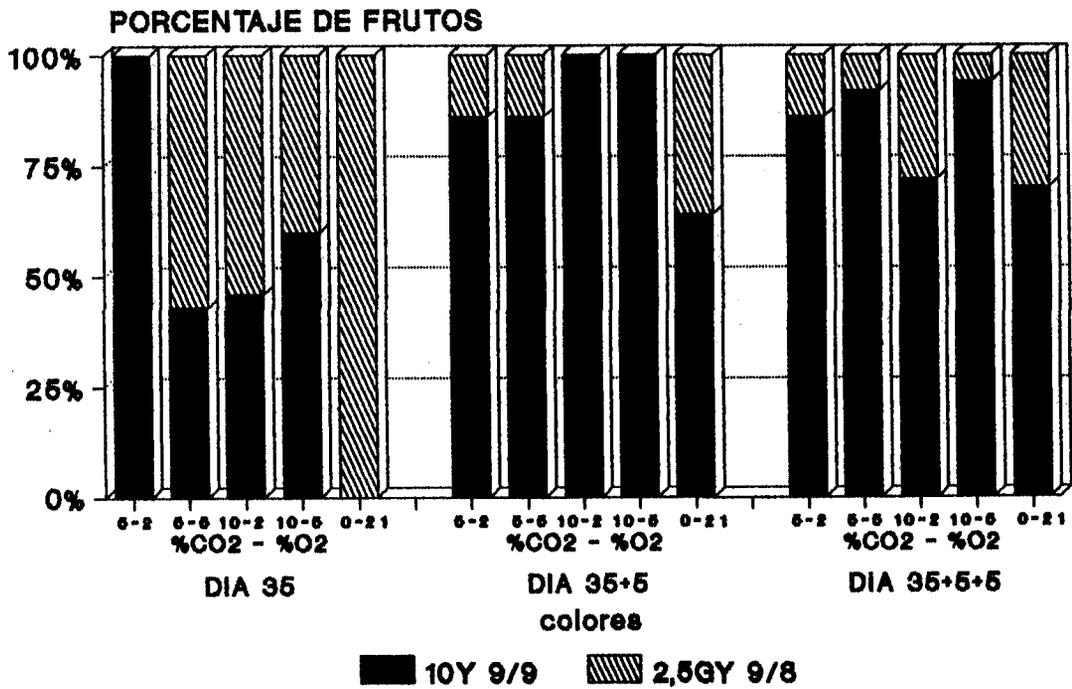


Figura 5. Color del endocarpio en frutos de palto cv Gwen (Madurez 1), sometidos a distintos tratamientos de AC en postcosecha. (10Y 9/9 = amarillo verdoso brillante, 2,5GY 9/8 = verde amarillento brillante)

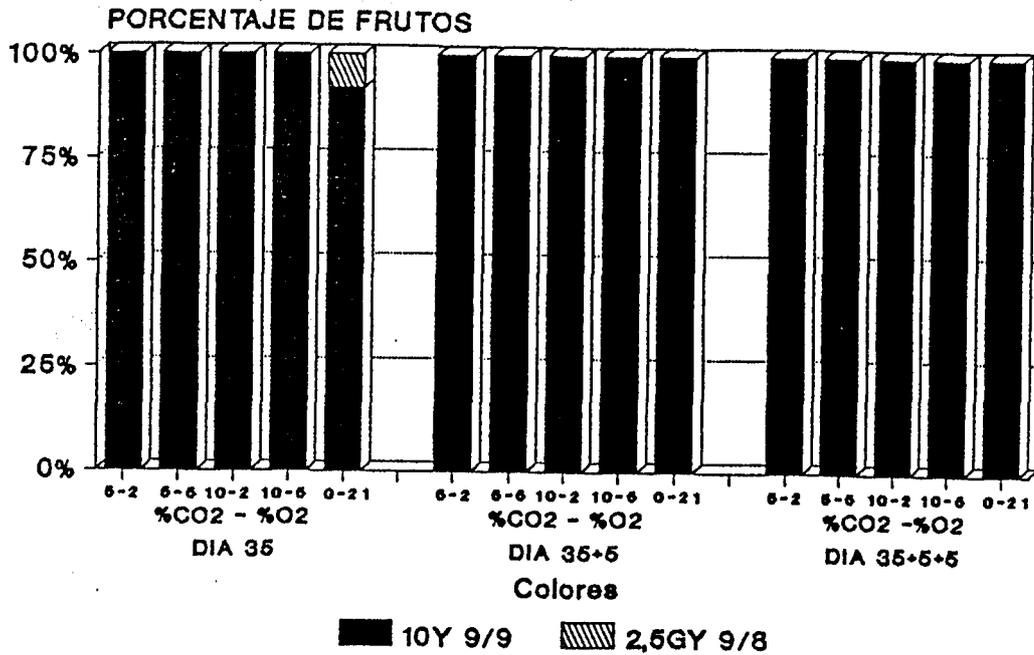


Figura 6. Color del endocarpio en frutos de palto cv Gwen (Madurez 2), sometidos a distintos tratamientos de AC en postcosecha. (10Y 9/9 = amarillo verdoso brillante, 2,5GY 9/8 = verde amarillento brillante)

#### Resistencia de la pulpa a la presión

Tanto a los 35 días como a los 40 días los frutos de la primera cosecha (M1) y los de la segunda cosecha (M2) presentaron el mismo comportamiento. Sólo el testigo evidenció una disminución en la resistencia de la pulpa a la presión con respecto a los valores de la cosecha, obteniendo valores inferiores a 3,5 lb para ambos estados de madurez, siendo la firmeza de los testigos de M1 levemente menores que las de los testigos de M2 (Figura 7 y Figura 8).

Al igual que para Barrientos (1993) en cv Fuerte, sólo después de un período de comercialización simulada (35+5+5 días) (Atmósfera normal y 18°C) los frutos del cv Gwen, de los cuatro tratamientos restantes presentaron una condición apta para su consumo, en ambos estados de madurez. La resistencia de la pulpa a la presión fue, en promedio, de 1,48 Lb para M1 y de 1,53 Lb para M2 (Apendice I, cuadro 1).

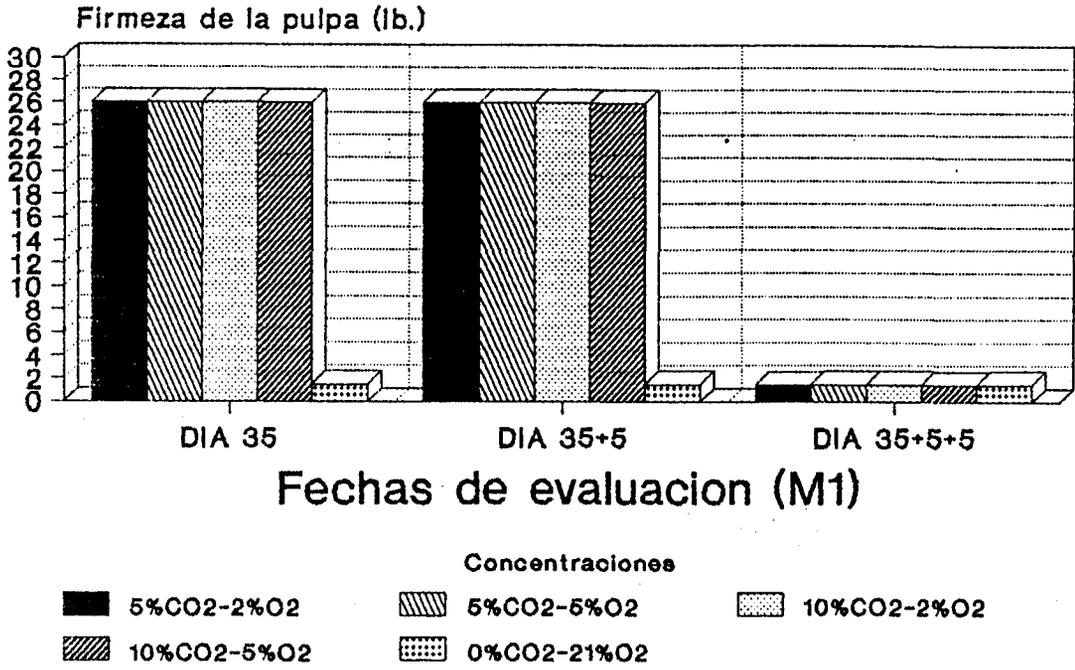


Figura 7. Resistencia de la pulpa a la presión en frutos de palto cv Gwen (Madurez 1), sometidos a distintos tratamientos de AC en postcosecha.

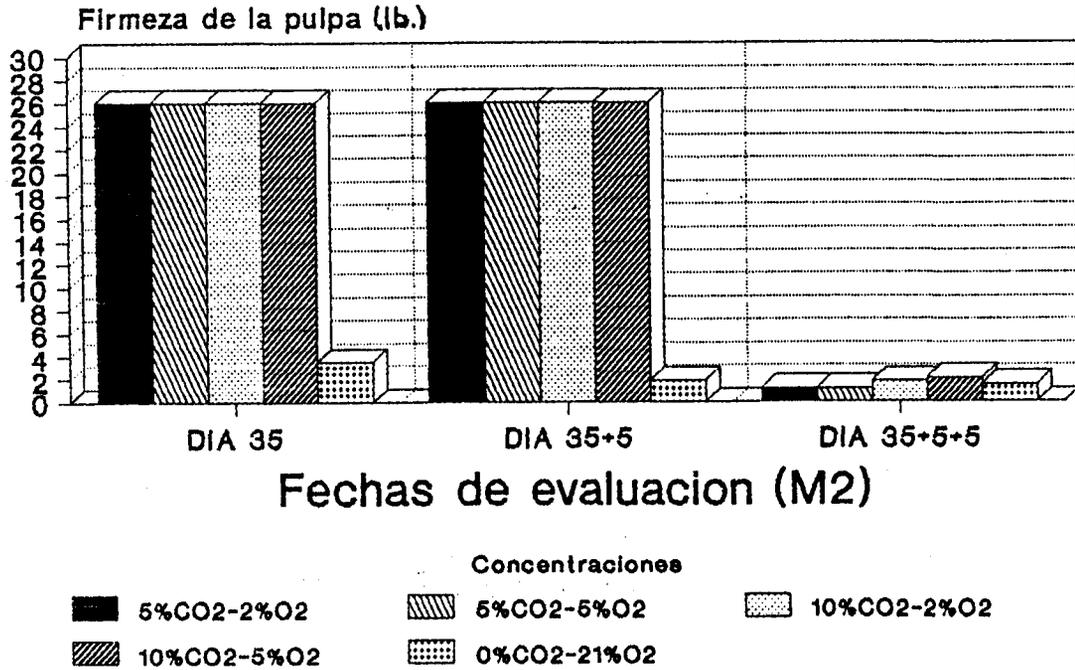


Figura 8. Resistencia de la pulpa a la presión en frutos de palto cv Gwen (Madurez 2), sometidos a distintos tratamientos de AC en postcosecha.

Los testigos después del período de comercialización simulada, no presentaron ningún tipo de manifestación de senescencia, exceptuando la pérdida de la resistencia a la presión que ya había ocurrido a los 35 días y algún tipo de pardeamiento o manchas en la pulpa.

Tanto para M1 como para M2, no se pudo llegar a establecer una disminución gradual en el ablandamiento de los frutos cuando, estos fueron cambiados a temperatura ambiente, sino que sufrieron un cambio brusco.

La respiración de la palta es sensible a los cambios de temperatura según Biale y Young (1962). Esto se pudo comprobar en T1, T2, T3, T4, en cambio en T5 de ambos estados de madurez, la fruta antes de estar a 18°C, presentaba una resistencia de la pulpa a la presión inferior a 3,5 lb.

#### Influencia de la época de cosecha y tiempo de almacenaje

En esta investigación no se cumplió para todos los tratamientos, lo señalado por Salas (1990), Carrillo (1991) y Barrientos (1993) en cuanto a que una menor resistencia de la pulpa a la presión esta asociada a épocas de cosecha más tardía. Se puede visualizar en el Apéndice I, cuadro I.1 de firmeza promedio, que en la evaluación realizada el día 45, después de un período de venta simulada, sólo las presiones promedio en M2 de T1 y T2 fueron menores que los valores de M1.

En cuanto al período de almacenaje, los resultados de esta investigación no concuerdan con los de Zaubermann et al., (1977), quien dice que para frutos de palto que han sido almacenados a temperaturas de 5°C y 8°C, es necesario posteriormente un período de mantención a temperatura

ambiente de 18°C para producir el ablandamiento apto para su consumo. En este ensayo no fue necesario someter la fruta de los tratamientos testigos a una temperatura de 18°C para su ablandamiento, por el hecho que a los 35 días en condiciones de atmósfera normal a 6°C la fruta se encontraba con presiones menores a 3,5 lb.

### Deshidratación

La deshidratación leve puede suceder sin síntomas visibles, pero implica una pérdida de peso en la fruta traduciéndose en una pérdida económica al momento de su comercialización (Berger y Galleti, 1987).

Haciendo un paralelo con investigaciones hechas en cv Fuerte por otros autores (Peralta (1977), Carrillo (1991) y Barrientos (1993)) y en cv Hass por (González, 1979), el cv Gwen tampoco tuvo una deshidratación mayor a 10%, valor que es señalado por algunos autores (Luza et al, 1979) como el valor a partir del cual se afectaría el aspecto de la fruta. El valor máximo, lo alcanzó el testigo al finalizar el período de almacenaje y comercialización de la primera madurez (M1), el que fue de 7.07% de deshidratación (Figura 9 y 10).

En esta investigación al igual que en la de Barrientos (1993) y Carrillo (1991), se pudo observar que la deshidratación se ve afectada por la temperatura, época de cosecha, e igualmente también, por el tiempo de almacenaje y comercialización como lo afirma Claypool (1975).

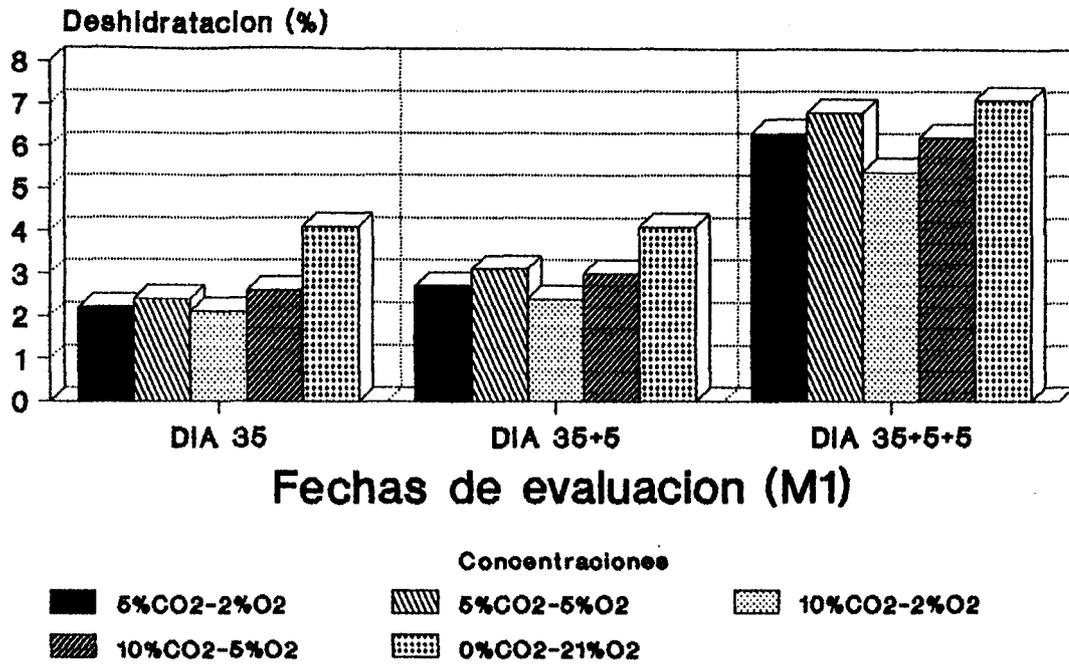


Figura 9. Deshidratación de frutos de palto cv Gwen de la primera madurez (M1) y sometidos a distintos tratamientos de AC en postcosecha.

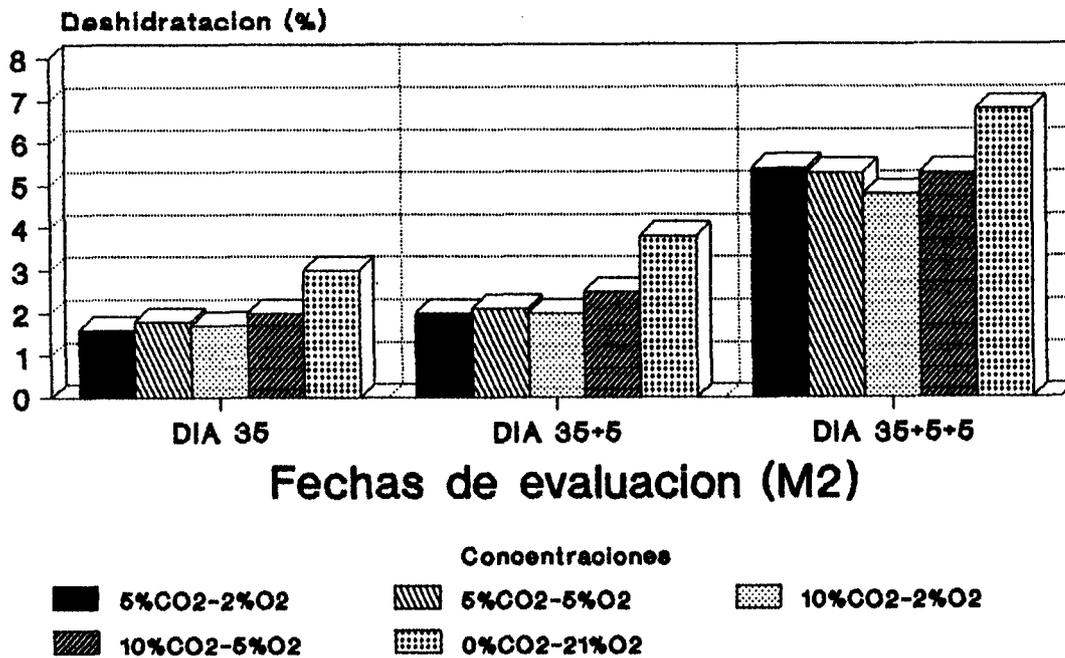


Figura 10. Deshidratación de frutos de palto cv Gwen de la segunda madurez (M2) y sometidos a distintos tratamientos de AC en postcosecha.

En el caso de la época de cosecha, la fruta de M1 presentó una deshidratación levemente mayor que la fruta de M2 (Apéndice I, cuadro 2), esto se debió a que la fruta de M1 es de un estado de desarrollo menor que la fruta de M2. Este hecho no se ha registrado en investigaciones similares con otros cultivares como las de Carrillo (1991) y Barrientos (1993) en el cv Fuerte y la de González (1979) para el cv Hass.

Así como lo señala Peralta (1977), la deshidratación ocurrida en este ensayo no afectó la apariencia de la fruta.

El cambio de temperatura, fue el factor que detonó la pérdida de peso más brusca como queda demostrado durante el período de comercialización simulada (Apéndice I, cuadro 2). En promedio el porcentaje de deshidratación aumentó de 3,1% a 6,3%, en M1 al salir de frío y para M2 el aumento del porcentaje de deshidratación fue de 2,4% a 5,5%, al salir de frío.

#### Influencia del tiempo de almacenaje

Al igual como ocurrió en otras investigaciones (Peralta, 1977; Carrillo, 1991 y Barrientos, 1993), en el presente ensayo la deshidratación aumentó a medida que transcurrió el tiempo de almacenaje.

Es notorio en ambos estados de madurez, como los tratamientos sometidos a Atmósfera Controlada, durante el tiempo de almacenaje, tienen un menor porcentaje de deshidratación con respecto al tratamiento testigo. Esto se podría deber a que el nivel de respiración de los frutos bajo condiciones de AC es sustancialmente menor, que el de los

frutos bajo condiciones de atmósfera convencional (tratamiento testigo)

### Pudriciones

Ninguno de los frutos de los diferentes tratamientos presentó síntomas de pudrición en la pulpa. Solamente, manifestó algún grado de pudrición, que fue la presencia de micelio en el trozo de pedúnculo adherido a la fruta, el cual está sólo alterando la presentación externa de la misma y, por consiguiente, una posible disminución del beneficio económico por una mala presentación.

Solo un 3,1% de los frutos se vieron afectados por los síntomas descritos en el párrafo anterior.

Para González (1979) la pérdida de fruta por efecto de pudriciones fue muy baja, inferior al 2%.

La calidad de la fruta y su buena selección puede haber sido una de las causas de su buen comportamiento frente a las pudriciones. Otra, puede ser la baja incidencia de pudriciones que sufren los frutos de palto en general como queda demostrado en las investigaciones de Barrientos (1993) y Carrillo (1991). El efecto fungiestático que podrían tener las altas concentraciones de  $CO_2$ , como lo señala Kader (1992), lo cual en los tratamientos T1, T2, T3 y T4 no se ve destacado en esta investigación. Ya que el tratamiento testigo, con bajo nivel de  $CO_2$ , tuvo un comportamiento similar o mejor que el resto de los tratamientos con un mayor nivel de  $CO_2$ .

### Desordenes fisiológicos

Prácticamente no se presentaron desórdenes fisiológicos en la fruta durante esta investigación (Figura 11 y 12). No hubo diferencia en los resultados entre ambos estados de madurez (M1 y M2), como así tampoco entre los diferentes tratamientos. Lo que difiere de trabajos similares realizados en otros cultivares ((Carrillo (1991) y Barrientos (1993) para el cv Fuerte y González (1979) en Hass), para los cuales estos desórdenes son característicos.

#### Pardeamiento interno

La única manifestación de algún desorden fisiológico fue el cambio muy tenue de tonalidad de las fibras en la pulpa.

Haciendo una comparación con otros cultivares se puede describir como un inicio muy leve de pardeamiento de fibras, como lo describen Carrillo (1991) y Barrientos (1993) para el cv Fuerte.

Cuando se manifestaron fueron evaluados con los valores mínimos dada la poca intensidad.

En los tratamientos sometidos a Atmósfera Controlada durante el primer estado de madurez (M1), no se presentaron. Nada más que el testigo obtuvo un leve cambio en la tonalidad de las fibras, la que no afectó su apariencia.

El 7,5% del total de los frutos fueron afectados en M1 por esta sintomatología.

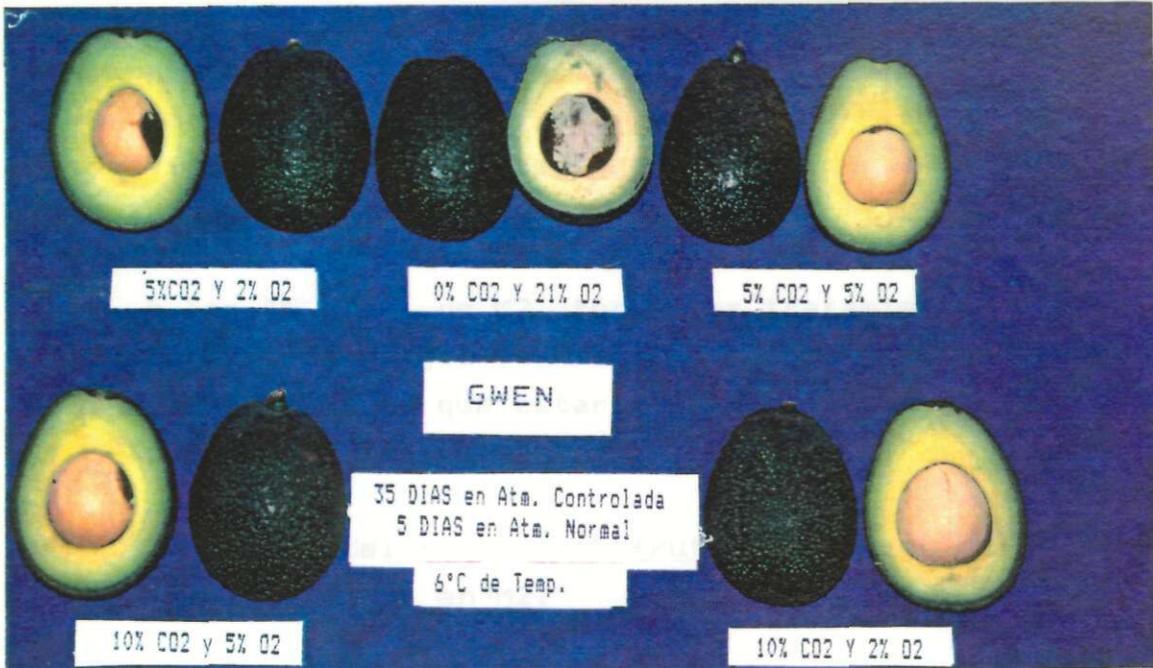


Figura 11. Fotografía captada el día 40 del primer estado de madurez, con 15 minutos de exposición al aire después de partido el fruto.

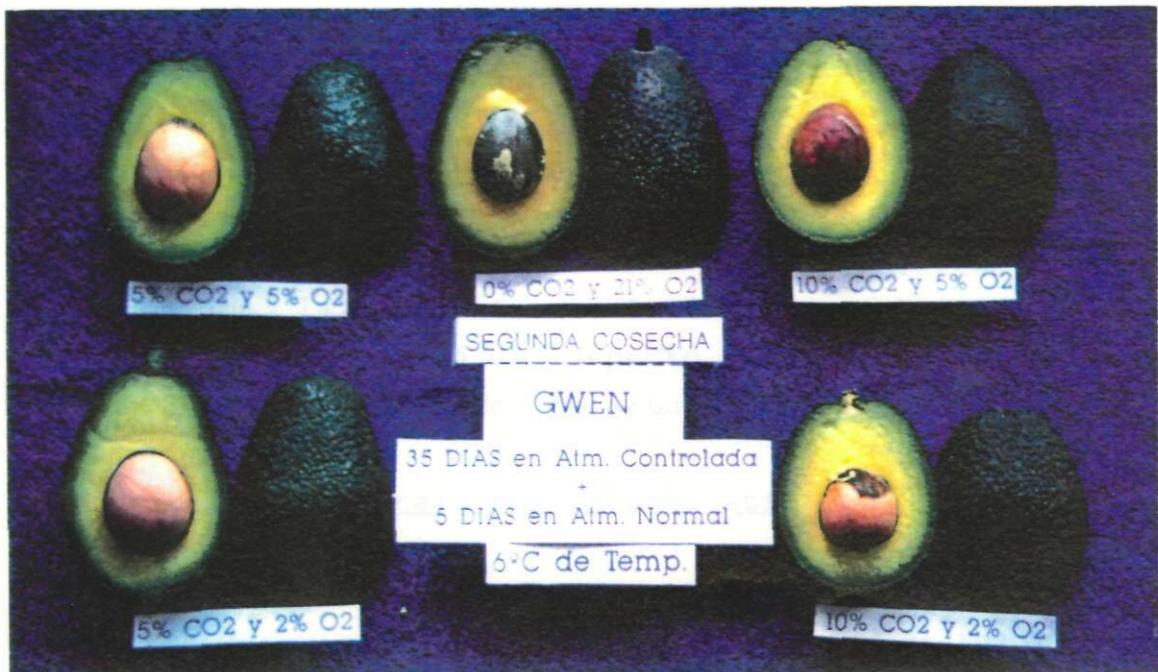


Figura 12. Fotografía captada el día 40 del segundo estado de madurez, con 15 minutos de exposición al aire después de partido el fruto.

En los tratamientos del segundo estado de madurez (M2) el comportamiento fue similar. Solo que esta vez el tratamiento T3 (10%CO<sub>2</sub> y 2%O<sub>2</sub>), a los 40 días presentaba la misma sintomatología del testigo, del primer estado de madurez (M1).

A los 45 días de M2, todos los tratamientos presentaban la misma sintomatología ya descrita; en ningún caso superó los valores mínimos, lo que estaría señalando que no fue afectada la apariencia de la fruta.

El 24,4% del total los frutos se vieron afectados por esta sintomatología en M2.

#### Manchas en la pulpa

En cuanto a las manchas en la pulpa, a diferencia del cv Fuerte para el cual son características Carrillo (1990), estas no se presentaron durante esta investigación.

#### Pardeamiento de la epidermis

No se manifestaron trastornos como pardeamiento sufridos por la epidermis de la fruta durante los distintos tratamientos. Presentó un aspecto sano en todas las frutas evaluadas de ambos estados de madurez.

#### Parámetros de aceptabilidad

Según Martínez de Urquidi (1984), el contenido mínimo de aceite con que debe efectuarse la cosecha de los diferentes cultivares, para una buena aceptabilidad organoléptica, no debe ser inferior a un 10% del peso fresco del fruto en los cultivares Bacon, Zutano, Fuerte, Edranol y Hass, y a un 13%

en el cv Negra de la Cruz. Siendo el rango óptimo de cosecha de 17% a 19% en Negra de la Cruz, 13% a 14% en Bacon y Zutano, 17% a 20% en Fuerte, 15% a 16% en Edranol y de 13% a 16% en Hass.

#### Estado de madurez N°1

No hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos. El tratamiento testigo (T5), obtuvo la mayor aceptabilidad, seguido del tratamiento T3 y T1.

La menor aceptación la obtuvo el tratamiento T2, dentro de una aceptación de indiferencia (cuadro 7).

Ningún tratamiento fue rechazado.

#### Estado de Madurez N°2

Nuevamente el tratamiento testigo (T5) obtuvo el mayor puntaje, sin una diferencia estadística significativa, seguido del tratamiento 4 esta vez (cuadro 7).

Ningún tratamiento fue rechazado.

El tratamiento 3 obtuvo la menor calificación, siendo clasificado dentro de una aceptación de gustar algo.

Ninguno de los tratamientos presentó una aceptación mayor al de gustar medianamente, para ambos estados de madurez.

Cuadro 7. Análisis de aceptabilidad, por panelistas no entrenados, en frutos de palto cv Gwen sometidos a dosis de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> en AC.

TRATAMIENTO	MADUREZ 1		MADUREZ 2	
	PROM	GRUPO	PROM	GRUPO
5-2	6,75	GA <sup>2</sup> a <sup>1</sup>	6,75	GA <sup>2</sup> a <sup>1</sup>
5-5	5,63	I a	6,41	GA a
10-2	6,72	GA a	6,08	GA a
10-5	6,63	GA a	7,00	Gmd a
0-21	7,25	Gmd a	7,33	Gmd a

<sup>1</sup>Letras iguales en cada columna, indica diferencias no significativas, p<0.05

<sup>2</sup>Simbología usada: Gmd=gusta medianamente; GA=gusta algo; I=indiferente (Ver Anexo II)

### Parámetros de calidad

#### Estado de Madurez N°1

La evaluación de los parámetros de calidad del primer estado de madurez fue (Cuadro 8):

Apariencia. Los tratamientos no presentaron diferencia significativa, obteniendo una calificación de más que regular, destacándose en esta última calificación el tratamiento 4, el que obtuvo el mayor puntaje.

Color. Los tratamientos no presentan diferencias significativas, obteniendo una calificación de normal a moderado. Siendo el tratamiento 1 el que obtuvo el mayor puntaje dentro de esta clasificación.

Aroma. El tratamiento 5 obtuvo el mayor puntaje dentro de una calificación de bajo, sin una diferencia significativa con el resto de los tratamientos, que obtuvieron una calificación de

levemente bajo.

Acidez. No hubo diferencias significativas dentro de los tratamientos. Estando todos dentro de una calificación de levemente suave. Siendo el tratamiento 1 y 3 el de mayor puntaje.

Dulzor. En general todos los tratamientos presentaron un dulzor calificado de levemente suave a suave, y no hubo diferencia estadística significativa entre ella. El testigo presentó la más baja intensidad de dulzor.

Astringencia. No hay diferencia significativa entre los tratamientos, pero si una calificación entre muy baja y baja. Siendo el testigo el de menor calificación considerada como muy baja.

Fibrosidad. Entre los tratamientos no hay diferencias estadísticas significativas. El tratamiento 4 presenta el mayor puntaje dentro de esta clasificación, siendo calificado como bajo en fibrosidad.

Textura. Los tratamientos 2 y 3 presentan la mayor calificación, dentro de una clasificación de buena. En cambio el resto presenta una clasificación de mas que regular.

Amargor. No hay diferencias significativas entre los tratamientos. Obteniendo una clasificación que va de un amargor muy suave a levemente suave. Siendo el tratamiento 1 el de mejor calificación.

Sabor. No se aprecian diferencias significativas entre los tratamientos. Todos son calificados con un sabor de normal moderado.

Aceptabilidad. No existen diferencias significativas entre tratamientos. Siendo los tratamientos 2 y 4 los de mayor aceptación, siendo calificados de gustar medianamente. No hubo rechazo a ningún tratamiento.

Cuadro 8. ANALISIS PARAMETROS DE CALIDAD ESTADO DE MADUREZ 1

TRAT	APARIENC	GRUPO	COLOR	GRUPO	AROMA	GRUPO	ACIDEZ	GRUPO	DULZOR	GRUPO	ASTRIN	GRUPO	FIBROS	GRUPO	TEXTUR	GRUPO	AMARGOR	GRUPO	SABOR	GRUPO	ACEPTA	GRUPO
5-2	7,00 B	a	5,72 NM	a	3,72 LB	a	3,91 LS	a	3,81 LS	a	3,72 LB	a	3,18 BF	a	6,55 +OR	a	3,82 LS	a	5,27 NM	a	7,09 GMD	a
5-5	7,08 B	a	5,58 NM	a	3,58 LB	a	3,63 LS	a	3,91 LS	a	4,25 BA	a	2,58 MDF	a	7,00 B	a	3,58 LS	a	5,00 NM	a	7,33 GMD	a
10-2	6,81 +OR	a	5,63 NM	a	3,63 LB	a	3,91 LS	a	3,72 LS	a	4,18 BA	a	2,73 MDF	a	7,00 B	a	3,45 LS	a	5,00 NM	a	6,45 GA	a
10-5	7,27 B	a	5,27 NM	a	3,91 LB	a	3,00 LS	a	4,55 S	a	3,73 LB	a	3,73 BF	a	6,82 +OR	a	2,91 S	a	5,64 NM	a	7,36 GMD	a
0-21	7,16 B	a	5,16 NM	a	4,92 BA	a	3,75 LS	a	3,50 LS	a	2,67 MB	a	3,25 BF	a	6,50 B	a	2,33 S	a	5,33 NM	a	6,92 GA	a

(1) (Letras iguales en cada columna, indicandiferencias no significativas,  $p < (0,05)$ )

Simbología usada:

B = Buena

NM=normal moderado

S = suave

MB = muy baja

+OR=Más que regular

LS=levemente suave

GMD=gusta medianamente

BF =bajo en fibrosidad

LB =levemente bajo

BA =bajo

MDF=muy debil en fibrosidad (Ver Anexo I)

Cuadro 9. ANALISIS PARAMETROS DE CALIDAD ESTADO DE MADUREZ 2

TRAT	APARIENC	GRUPO	COLOR	GRUPO	AROMA	GRUPO	ACIDEZ	GRUPO	DULZOR	GRUPO	ASTRIN	GRUPO	FIBROS	GRUPO	TEXTUR	GRUPO	AMARGOR	GRUPO	SABOR	GRUPO	ACEPTA	GRUPO
5-2	6,33 +OR	a	5,83 NM	a	3,50 LB	a	3,08 LS	a	3,08 LS	a	3,08 LB	a	2,33 MDF	a	5,75 R	a	2,64 MS	a	4,75 BA	a	6,83 GA	a
5-5	7,00 B	a	4,83 BA	a	3,75 LB	a	2,50 MS	a	3,16 LS	a	2,92 MB	a	2,58 MDF	a	5,83 R	a	2,73 MS	a	4,42 BA	a	6,25 GA	a
10-2	6,58 +OR	a	4,92 BA	a	3,66 LB	a	2,75 MS	a	3,25 LS	a	3,17 LB	a	3,66 BF	a	6,08 +OR	a	2,45 MS	a	4,33 BA	a	6,83 GA	a
10-5	6,83 +OR	a	5,42 NM	a	3,58 LB	a	3,08 LS	a	3,41 LS	a	3,08 LB	a	2,92 MDF	a	6,33 +OR	a	2,73 MS	a	5,17 NM	a	6,58 GA	a
0-21	6,75 +OR	a	5,25 NM	a	4,25 BA	a	3,75 LS	a	4,33 S	a	4,00 BA	a	3,41 BF	a	6,58 +OR	a	3,00 LS	a	5,50 NM	a	7,08 GMD	a

(1) (Letras iguales en cada columna, indicandiferencias no significativas,  $p < (0,05)$ )

Simbología usada:

B = Buena

NM=normal moderado

S = suave

MB= muy baja

MDF=muy debil en fibrosidad

+OR=Más que regular

LS=levemente suave

GMD=gusta medianamente

BF =bajo en fibrosidad

LB =levemente bajo

BA =bajo

R =regular

(Ver Anexo I)

Estado de madurez N°2

La evaluación de los parámetros de calidad del segundo estado de madurez fue (Cuadro 9):

Apariencia. El tratamiento 2 obtuvo una buena calificación. Todos los demás tratamientos presentan una apariencia más que regular. No existiendo una diferencia significativa entre ellos.

Color. No se aprecian diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Los tratamientos 2 y 3 presentan la más baja calificación, con una baja coloración. La mejor coloración la obtuvieron los tratamientos 1 y 4, con una coloración normal, moderada.

Aroma. El mejor aroma lo presentó el tratamiento testigo con una clasificación de bajo, sin una diferencia significativa con respecto a los demás tratamientos, los cuales presentaron una clasificación de levemente bajo.

Acidez. No hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos, obteniendo el testigo la más alta puntuación, con una acidez clasificada de levemente suave y el tratamiento 2 la más baja, con una acidez clasificada como muy suave.

Dulzor. El tratamiento testigo obtuvo un dulzor catalogado de suave, los demás tratamientos un dulzor levemente suave.

Astringencia. No hay diferencia significativa entre los tratamientos, siendo el tratamiento testigo el de mayor astringencia, catalogada como de astringencia baja, los demás tratamientos presentan una astringencia levemente baja.

Fibrosidad. La mayor puntuación la obtuvo el tratamiento 3, con una baja fibrosidad, y la más baja la obtuvo el tratamiento 1, con una muy débil fibrosidad. No existiendo diferencia estadística significativa entre los diferentes tratamientos.

Textura. Una textura más que regular es la que presentó el tratamiento de mejor calificación, el testigo. La menor calificación fue para el tratamiento 1, el cual fue de regular. No existió diferencia estadística entre los tratamientos.

Amargor. Todos los tratamientos presentaron un amargor muy suave. Excepto el testigo que alcanzó a ser clasificado con un amargor levemente suave.

Sabor. Los tratamientos presentan diferencias estadísticas significativas entre ellos. El mejor sabor lo presenta el tratamiento testigo con un sabor normal moderado y el menor sabor lo presenta el tratamiento 3, con un sabor bajo.

Aceptabilidad. No hay diferencia estadística significativa entre los tratamientos, siendo el testigo el de mejor puntaje con una aceptabilidad de gustar medianamente. Los demás tratamientos presentan una aceptabilidad de gustar algo.

#### Discusión de los parámetros de calidad

Apariencia. El tratamiento 4 estuvo en ambos de madurez entre los dos mejores puntajes. Los tratamientos de M1 tuvieron una mejor apariencia, con un valor promedio de 7,06 pts., que los tratamientos de M2 los cuales obtuvieron un valor promedio de 6,7 pts.. En la investigación realizada por Carrillo (1991) los tratamientos testigos fueron los que tuvieron la peor

aparición, en cambio en esta investigación se ubicaron dentro de los tres mejores tratamientos.

Color. En ambos estados de madurez el tratamiento 1 obtuvo el mayor puntaje. Los más altos puntajes los obtuvieron los tratamientos de M1 los cuales estuvieron dentro de una coloración normal moderada. Ninguno de los tratamientos obtuvo una coloración mayor de la normal, a diferencia de lo que le ocurrió a Carrillo (1991) en su investigación, donde los tratamientos testigo tuvieron una coloración mayor de la normal (pardeado).

Aroma. Coinciden ambos estados de madurez en haber sido calificados los tratamientos de AC, con un puntaje de intensidad de aroma levemente bajo. El testigo en ambos estados de madurez obtuvo una intensidad de aroma bajo.

Acidez. Todos los tratamientos de M1 obtuvieron una intensidad de acidez levemente suave. En promedio la puntuación de M1, con una valoración de 3,64 pts., fue superior a la de M2 la cual obtuvo un valor promedio de 3,03 pts..

Dulzor. En cuanto al dulzor, los resultados de esta investigación concuerdan con los datos recopilados por Gaillard (1987). Los cuales indican, que la palta en general posee una cantidad relativamente baja de sólidos solubles (2,5 a 5%) en frutos no completamente maduros y más baja aún, 0,3 a 2,5%, en frutos maduros. En ambos estados de madurez el tratamiento 4 estuvo dentro de los dos mayores puntajes. En los tratamientos de AC, la calificación general fue de levemente suave a suave. Se destaca en M2 el testigo que obtuvo la mayor puntuación, con 4,33 pts. lo que corresponde a un nivel suave de dulzor. En M1 también se destaca el tratamiento testigo, pero en forma inversa, obteniendo la

menor puntuación.

Astringencia. En ambos estados de madurez no hay diferencias significativas entre los tratamientos. Destacando el tratamiento testigo de M1 y el tratamiento 2 de M2 como los que obtuvieron la menor puntuación, teniendo una astringencia muy baja. Los niveles de astringencia, de muy bajo a bajo, son similares a los encontrados por Carrillo (1991), en su ensayo.

Fibrosidad. En los dos estados de madurez no hay diferencias significativas entre los tratamientos, siendo calificados con una fibrosidad de muy débil a baja. Este resultado coincide con lo aseverado por Rodríguez (1982) y Fersini (1980) en cuanto al bajo nivel de fibras que posee un fruto de palto, en especial de la raza guatemalteca, con un porcentaje promedio de fibra cruda de 1,4%.

Textura. En M1 destacan los tratamientos 2 y 3 con una textura considerada buena. La calificación de los tratamientos de M2 se acercan más a lo normal en paltas, que es calificado como regular. No Hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de ambos estados madurez.

Amargor. En M1 destaca el testigo como el tratamiento que obtuvo el menor puntaje. En cambio en M2 el testigo también destaca pero como el tratamiento que obtuvo el mayor puntaje. No existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para ambos estados de madurez.

Sabor. En M1 no hay diferencias estadísticas significativas, estando todos los tratamientos dentro de un sabor normal moderado. En M2 hay diferencias estadísticas significativas, teniendo en el tratamiento 3 el menor puntaje con un sabor

bajo y el tratamiento testigo el mejor puntaje con un sabor normal moderado.

Aceptabilidad. No existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de ambos estados de madurez. Ninguno de los tratamientos fue rechazado en ambos estados de madurez. Teniendo una aceptabilidad para ambos estados de madurez que va de gustar algo a gustar medianamente.

Ensayo adicional de Temperaturas

Los frutos utilizados para este ensayo al momento de la cosecha presentaban, para ambos estados de madurez, los siguientes parámetros de condición (Cuadro 10).

Cuadro 10. Evaluación a la cosecha.

Fecha de cosecha	Color epidermis	R. de la pulp. a la P.	Color de la pulpa externa	Color de la pulpa interna
5-nov-1992	5GY4/3	26 Lbs.	5GY5/6	10Y9/9
24-dic-1992	5GY4/3	26 Lbs.	5GY5/6	10Y9/9

Los dos estados de madurez presentaron los siguientes resultados, según el tipo de manejo de temperatura al cual fueron sometidos (Cuadro 11):

Manejo 1. a) Los frutos sometidos a 41 días a 3,5°C no presentaron ningún tipo de desorden fisiológico. La presión se mantuvo igual que a la cosecha es decir, 26 lb. Tanto el color de la epidermis como el de la pulpa, no sufrió ninguna variación con respecto a la cosecha. El color de la epidermis fue 5GY4/3 (verde oliva moderado), el color de la parte mas externa de la pulpa fue 5GY5/6 (verde amarillento moderado) y el color mas interno fue 10Y9/9 (amarillo verdoso brillante) (Figura 13).

b) Los frutos al igual que en el caso anterior tampoco presentaron ningún tipo de desorden fisiológico después de estar almacenados por 41 días a 3,5°C y 6 días de comercialización a 18°C. La resistencia de la pulpa a la presión fue en promedio de 1,75 lbs.. El color de la epidermis tampoco presentó ninguna variación con respecto a la cosecha,

5GY4/3 (verde oliva moderado). En cuanto al color de la parte más externa de la pulpa y al color de la parte más interna de ella, tampoco presentaron variación con respecto a la cosecha. Siendo respectivamente 5GY5/6 (verde amarillento moderado) y 10Y9/9 (amarillo verdoso brillante).

Manejo 2, 3 y 4. En los tres ensayos, 29 días almacenados a 0°C, 3°C y 6°C respectivamente, no se presentaron desordenes fisiológicos. La resistencia de la pulpa a la presión fue de 26 lb. El color de la epidermis no presentó variación con respecto a la cosecha, siendo 5GY4/3 (verde oliva moderado). El color de la parte más externa de la pulpa fue 5GY5/6 (verde amarillento moderado), no presentando ninguna variación con respecto a la cosecha. El color más interno de la pulpa fue de 10Y9/9 (amarillo verdoso brillante), lo que no represento ninguna variación con respecto a la cosecha (Figura 14).

Cuadro 11. Resultados del ensayo adicional de temperaturas en frutos de palto cv Gwen.

Manejo	Color epidermis	R. de la pulpa a la P. (lb.)	Color de la pulpa Mesocarp. Endocarp.	
Manejo 1				
a)	5GY4/3	>26	5GY5/6	10Y9/9
b)	5GY4/3	1,75	5GY5/6	10Y9/9
Manejo 2	5GY4/3	>26	5GY5/6	10Y9/9
Manejo 3	5GY4/3	>26	5GY5/6	10Y9/9
Manejo 4	5GY4/3	>26	5GY5/6	10Y9/9

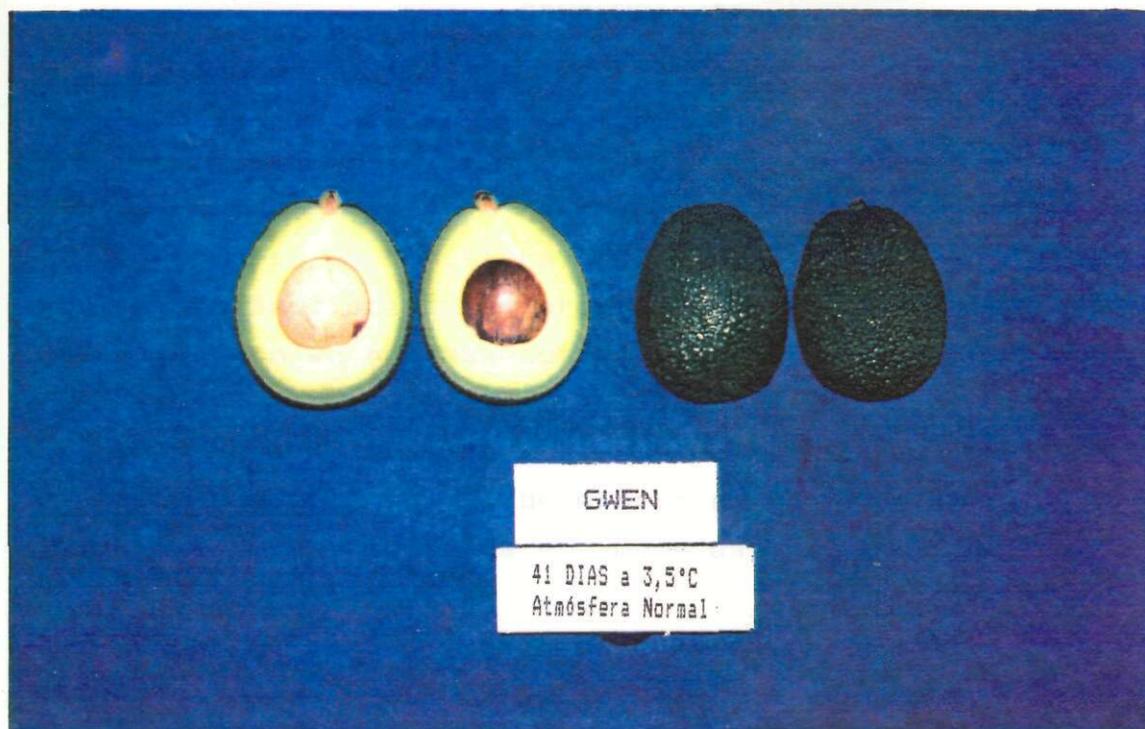


Figura 13. Fotografía de frutos de palto cv Gwen captada a los 41 días de almacenaje a 3,5°C (Manejo 1a).

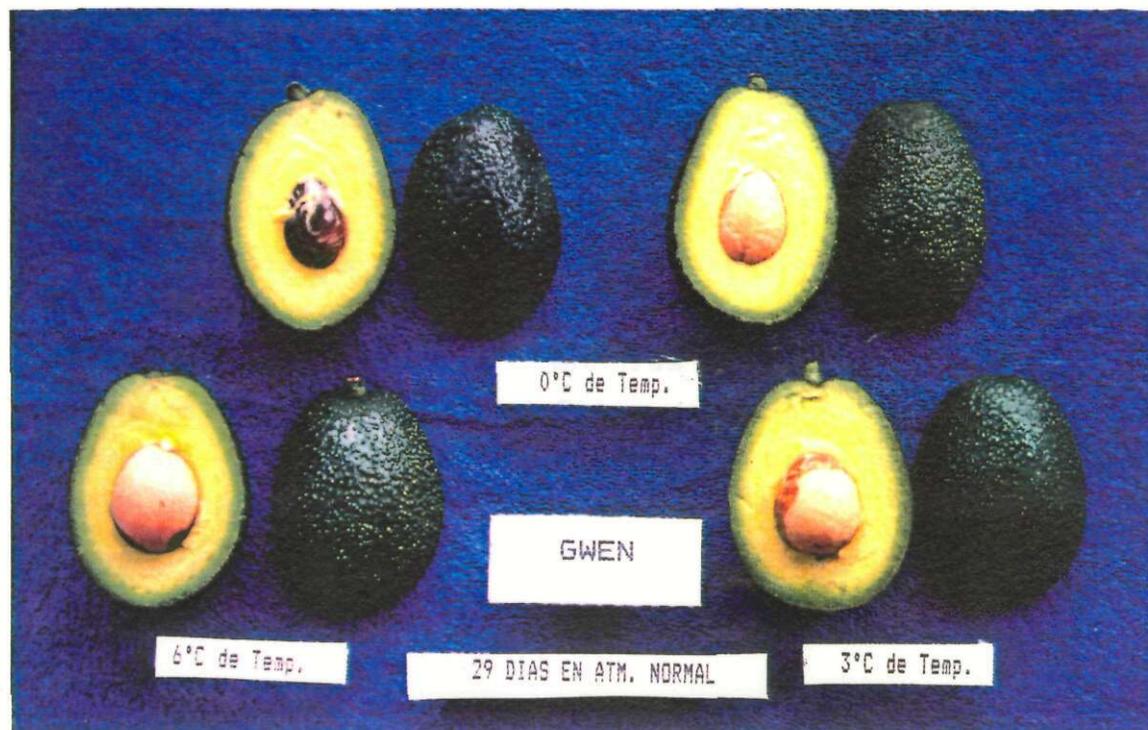


Figura 14. Fotografía de frutos de palto cv Gwen captada a los 29 días de almacenaje bajo las condiciones de temperatura del Manejo 2, 3 y 4.

## CONCLUSIONES

Los resultados de la presente investigación permiten concluir:

1. El sistema de Atmósfera Controlada es una buena técnica de almacenaje asociada a temperatura baja para mantener frutos de palta cv Gwen en óptimas condiciones.
2. De acuerdo con los valores obtenidos en los distintos parámetros evaluados, el beneficio de la Atmósfera Controlada fue similar para la fruta en ambos estados de madurez.
3. La palta cv Gwen en las condiciones de este ensayo no presenta una susceptibilidad a desórdenes fisiológicos (pardeamiento interno, manchas grises, pardeamiento de la epidermis), ni a pudriciones.
4. Dada la poca variabilidad de los resultados, es difícil distinguir qué concentración es la óptima para la conservación de la palta cv Gwen en condiciones de Atmósfera Controlada.
5. Se recomienda realizar nuevos ensayos sobre este cultivar con el fin de acotar los resultados del comportamiento del fruto de esta especie en las condiciones de Atmósfera Controlada, para poder definir cuáles son las condiciones extremas que permiten conservar en óptimo estado y a un menor costo este cultivar.

6. El comportamiento de los frutos de palto cv Gwen, almacenados en Atmósfera Normal a 3,5°C durante 41 días y a 0 y 6°C durante 29 días, fue óptimo.

## LITERATURA CITADA

AUDA, C. 1980. Acondicionamiento y refrigeración de frutas, 5 p. In: Seminario de Postcosecha de frutas. Departamento de Producción Agrícola, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. ICIRA. Santiago.

BARRIENTOS, V. del C. 1993. Efecto de distintas concentraciones de gases (CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>) en la conservación de palta cv Fuerte. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 74 p.

BERGER, H. Y AUDA, C. 1982. Almacenamiento de paltas (Persea americana Mill.) cv Fuerte y Hass en atmósfera controlada, atmósfera modificada y refrigeración común. Simiente 52(1-2):55-60.

BERGER, H. Y GALLETTI, G. 1987. Maduración de paltas y su conservación en almacenaje refrigerado. Revista Aconex N°16. Pag. 5-7.

BIALE, J.B and YOUNG, R.E. 1962. Biochemistry of the fruits ripening. Endeavour 21: 164-174.

CARRILLO, C.H. 1991. Almacenaje de frutos de palto (Persea americana Mill.) cv Fuerte en atmósfera controlada. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 84 p.

CLAYPOOL, L.L. 1975. Aspectos físicos del deterioro. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N°9. p.29-37.

FERSINI, A. 1980. EL cultivo del aguacate. México. Editorial Diana. 132 p.

FICHET, T. 1991. Cosecha y post-cosecha de paltas, p. 59-65. In: Primer curso internacional de post-cosecha. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Santiago. 283 p.

FUNDACION CHILE. 1990/1991. Calidad de los productos hortofrutícolas, p.8-29 ; 209-273. In: Manual del Exportador Hortofrutícola. Santiago. 379 p.

GAILLARD, J.P. 1987. L'Avocatier sa culture, ses produits. Paris. France. Techniques Agricoles et Productions Tropicales. 419 p.

GARDIAZABAL, F. 1990. Variedades e implantación, p.C14-C17. In: Curso Internacional Producción, Postcosecha y Comercialización de Paltas. Viña del Mar. Chile. 145 p.

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

GONZALEZ, E.E. 1979. Conservación de palta Fuerte y Hass, mediante atmósfera controlada, atmósfera modificada y refrigeración común. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 85 p.

GWEN GROWER ASSOCIATION. 1990-1991. Gwen Information Pamphlet, p. 1-2. In: The Gwen avocado, a primer for interested Growers. Escondido. California. EEUU. 40 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS. 1991. Estadísticas agropecuarias año agrícola 1990/1991. 60 p.

KADER, A.A. 1992. Modified atmosphere during transport and storage. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3311. 296 p.

KOSIYACHINDA, S. and YOUNG, R. 1976. Chilling sensitivity of avocado fruit at different storage of respiratory climateric. J. Amer. Soc. Hort Sci. 101 (6):665-667.

LEE, S.K. and COGGINS, C.W. 1982. Dry weight method for determination of avocado fruit maturity. V.S. California Avocado Society Yearbook 66:67-70.

LUZA, J.G., BERGER, H. y LIZANA, L.A. 1979. Almacenamiento en frío de paltas (Persea americana Mill.) cvs. Negra de la Cruz, Ampolleta Grande y Fuerte. Simiente 49(3-4):42-47.

MARTINEZ DE URQUIDI, O.L. 1984. Variación estacional en el contenido de aceite, contenido de humedad, tamaño y palatabilidad, en frutos de palto (Persea americana Mill.); cv Negra de la Cruz, Bacon, Zutano, Fuerte, Edranol y Hass. Tesis Ing. Agr. Quillota, Chile, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 83 p.

PERALTA, L.E. 1977. Ensayos preliminares en el almacenaje de palta Fuerte (Persea americana Mill.). Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 83 p.

RANNEY, C. 1991. Relationship between physiological maturity and percent dry matter of avocados. California Avocado Society Yearbook 75:71-85.

RODRIGUEZ, F. 1982. El aguacate. México. Editorial A.G.T. 167 p.

SALAS, M.A. 1990. Influencia de épocas de cosecha y Manejo de postcosecha en la calidad final en almacenaje de frutos de palto, cv Fuerte. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 97 p.

SPALDING, D.H. and MAROUSKY, F. 1981. Injury to avocado by insufficient oxygen and excessive carbon dioxide during transit. Proc. Flo. State Hort. Soc. 94:299-301.

YOUNG, R., ROMANI, R. and BIALE, J. 1961. Carbon dioxide effects on fruits respiration. II. Response of avocados, bananas and lemons. Plant Physiology 37:416-422.

ZAUBERMANN, G., SCHIFFMANN-NADEL, M. and YANKO, V. 1977. The response of avocado fruit to different storage temperatures. HortSci. 12(4) 353-354.

## ANEXO I

## PORCENTAJE DE ACEITE Y DE PESO SECO EN PALTA

Cuadro I.1. Porcentaje de aceite v/s porcentaje de peso seco

% Aceite	% Peso Seco
4,00	15,86
4,25	16,10
4,50	16,35
4,75	16,59
5,00	16,83
5,25	17,08
5,50	17,32
5,75	17,56
6,00	17,81
6,25	18,05
6,50	18,29
6,75	18,54
7,00	18,78
7,25	19,02
7,50	19,27
7,75	19,51
8,00	19,75
8,25	20,00
8,50	20,24
8,75	20,48
9,00	20,73
9,25	20,97
9,50	21,21
9,75	21,46
10,00	21,70
10,25	21,94
10,50	22,19
10,75	22,43
11,00	22,67
11,25	22,92
11,50	23,16
11,75	23,40
12,00	23,65

Fuente: Lee, S.K; Coggins, C.W. 1982. Dry Weight Method for determination of avocado fruit maturity. Calif. Avocado Soc. Year Book.

ANEXO II  
 ESCALA PARA EL ANALISIS SENSORIAL <sup>2</sup>

Parámetros de calidad

Apariencia y textura

Excelente.....	9
Muy buena.....	8
Buena.....	7
Más que regular.....	6
Regular.....	5
Menos que regular.....	4
Deficiente.....	3
Mala.....	2
Muy mala.....	1

Intensidad de color

Extremadamente alto, oscuro...	9
Muy oscuro.....	8
Alto.....	7
Levemente oscuro.....	6
Normal, moderado.....	5
Bajo.....	4
Levemente bajo, claro, pálido.	3
Muy pálido.....	2
Sin color.....	1

Intensidad de aroma

Extremadamente aromático.	9
Muy aromático.....	8
Aromático.....	7
Levemente alto.....	6
Normal, moderado.....	5
Bajo.....	4
Levemente bajo.....	3
Muy bajo.....	2
Sin aroma.....	1

Intensidad de dulzor

Extremadamente dulce,relajante	9
Muy dulce.....	8
Dulce.....	7
Levemente alto.....	6
Normal, moderado.....	5
Suave.....	4
Levemente suave.....	3
Muy suave.....	2
Sin dulzor.....	1

---

<sup>2</sup> Fuente: Araya, E. 1990, Guía de Laboratorio de Análisis Sensorial, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales Universidad de Chile, Depto. de Agroindustria.

Intensidad de Acidez

Extremadamente ácido.....	9
Muy ácido.....	8
Acido.....	7
Levemente ácido.....	6
Normal moderado.....	5
Suave.....	4
Levemente suave.....	3
Muy suave.....	2
Sin acidez.....	1

Fibrosidad

Extremadamente fibroso.....	9
Muy fibroso.....	8
Fibroso.....	7
Levemente alto en fibrosidad..	6
Moderadamente fibroso.....	5
Levemente bajo en fibrosidad..	4
Bajo en fibrosidad.....	3
Muy débil en fibrosidad.....	2
Sin fibrosidad.....	1

Astringencia

Extremadamente astringente.	9
Muy astringente.....	8
Astringente.....	7
Levemente alto.....	6
Normal moderado.....	5
Baja.....	4
Levemente baja.....	3
Muy baja.....	2
Sin astringencia.....	1

Amargor

Extremadamente amargo.....	9
Muy amargo.....	8
Amargo.....	7
Levemente alto.....	6
Normal moderado.....	5
Suave.....	4
Levemente suave.....	3
Muy suave.....	2
Sin amargor.....	1

Sabor

Extremadamente alto.....9  
 Muy alto.....8  
 Alto.....7  
 Levemente alto.....6  
 Normal moderado.....5  
 Bajo.....4  
 Levemente bajo.....3  
 Muy bajo.....2  
 Insípido, sin sabor.....1

Aceptabilidad

Me gusta extremadamente.....9  
 Me gusta mucho.....8  
 Me gusta medianamente.....7  
 Me gusta algo.....6  
 No me gusta ni me disgusta....5  
 Me disgusta algo.....4  
 Me disgusta poco.....3  
 Me disgusta mucho.....2  
 Me disgusta extremadamente....1

## APENDICE I

ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

CUADRO I.1. Resistencia de la pulpa a la presión (lb) en frutos de palto cv Gwen, para dos estados de madurez.

TRAT		DIA 35		DIA 35+5		DIA 35+5+5	
Madurez	%CO <sub>2</sub> -%O <sub>2</sub>	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo
1	5 - 2 (T1)	26,0	b <sup>1/2</sup>	26,0	b	1,45	a
	5 - 5 (T2)	26,0	b	26,0	b	1,51	a
	10 - 2 (T3)	26,0	b	26,0	b	1,50	a
	10 - 5 (T4)	26,0	b	26,0	b	1,44	a
	0 - 21 (T5)	1,5	a	1,5	a	1,50	a
2	5 - 2 (T1)	26,0	b	26,0	b	1,19	a
	5 - 5 (T2)	26,0	b	26,0	b	1,16	a
	10 - 2 (T3)	26,0	b	26,0	b	1,78	a
	10 - 5 (T4)	26,0	b	26,0	b	2,05	a
	0 - 21 (T5)	3,5	a	1,8	a	1,51	a

<sup>1/2</sup> Letras iguales en cada columna, indica diferencias no significativas, p<0,05

CUADRO I.2. Porcentaje de pérdida de peso en frutos de palto cv Gwen, para dos estados de madurez.

TRAT		DIA 35		DIA 35+5		DIA 35+5+5	
MADUREZ	%CO <sub>2</sub> -%O <sub>2</sub>	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo
1	5 - 2 (T1)	2,16	a <sup>1/2</sup>	2,69	ab	6,26	a
	5 - 5 (T2)	2,41	a	3,14	bc	6,77	a
	10 - 2 (T3)	2,10	a	2,45	a	5,40	a
	10 - 5 (T4)	2,64	a	3,04	c	6,21	a
	0 - 21 (T5)	4,10	b	4,09	d	7,08	a
2	5 - 2 (T1)	1,62	a	1,96	ab	5,42	a
	5 - 5 (T2)	1,79	a	2,08	bc	5,28	a
	10 - 2 (T3)	1,74	a	1,96	a	4,84	a
	10 - 5 (T4)	1,99	a	2,49	c	5,29	a
	0 - 21 (T5)	3,04	b	3,78	d	6,77	b

<sup>1/2</sup> Letras iguales en cada columna, indica diferencias no significativas, p<0,05.

## APENDICE II

## RESULTADOS DEL ANALISIS DE COLOR EN FRUTOS DE PALTA, CV GWEN

Cuadro II.1. Color del mesocarpio en frutos de palto cv Gwen, para dos estados de madurez (% de frutos/tratamiento).

MADUREZ	TRAT %CO <sub>2</sub> %O <sub>2</sub>	DIA 35	DIA 35+5	DIA 35+5+5
1	5 - 2	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6
	5 - 5	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6
	10 - 2	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6
	10 - 5	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6
	0 - 21	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6
2	5 - 2	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6
	5 - 5	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6
	10 - 2	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6
	10 - 5	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6
	0 - 21	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6	100% 5GY5/6

Cuadro II.2. Color del endocarpio en frutos de palto cv Gwen, para dos estados de madurez (% de frutos/tratamiento).

MADUREZ	TRAT %CO <sub>2</sub> %O <sub>2</sub>	DIA 35	DIA 35+5	DIA35+5+5
1	5 - 2	100% 10Y9/9	14% 2,5GY9/8 86% 10Y9/9	14% 2,5GY9/8 86% 10Y9/9
	5 - 5	57% 2,5GY9/8 43% 10Y9/9	14% 2,5GY9/8 86% 10Y9/9	% 2,5GY9/8 92% 10Y9/9
	10 - 2	54% 2,5GY9/8 46% 10Y9/9	100% 10Y9/9	28% 2,5GY9/8 72% 10Y9/9
	10 - 5	40% 2,5GY9/8 60% 10Y9/9	100% 10Y9/9	6% 2,5GY9/8 94% 10Y9/9
	0 - 21	100% 2,5GY9/8	36% 2,5GY9/8 64% 10Y9/9	30% 2,5GY9/8 70% 10Y9/9
2	5 - 2	100% 10Y9/9	100% 10Y9/9	100% 10Y9/9
	5 - 5	100% 10Y9/9	100% 10Y9/9	100% 10Y9/9
	10 - 2	100% 10Y9/9	100% 10Y9/9	100% 10Y9/9
	10 - 5	100% 10Y9/9	100% 10Y9/9	100% 10Y9/9
	0 - 21	8% 2,5GY9/8 92% 10Y9/9	100% 10Y9/9	100% 10Y9/9

Cuadro II.3. Color de la epidermis en frutos de palto cv Gwen, para dos estados de madurez (% de frutos/tratamiento).

MADUREZ	TRAT %CO <sub>2</sub> 0 <sub>2</sub>	DIA 35	DIA 35+5	DIA 35+5+5
1	5 - 2	88% 5GY4/3 12% 2,5GY4/3	100% 5GY4/3	29% 2,5GY4/3 71% 5GY4/3
	5 - 5	100% 5GY4/3	4% 2,5GY4/3 96% 5GY4/3	29% 2,5GY4/3 71% 5GY4/3
	10 - 2	100% 5GY4/3	100% 5GY4/3	28% 2,5GY4/3 72% 5GY4/3
	10 - 5	100% 5GY4/3	100% 5GY4/3	14% 2,5GY4/3 86% 5GY4/3
	0 - 21	31% 2,5GY4/3 69% 5GY4/3	27% 2,5GY4/3 73% 5GY4/3	32% 2,5GY4/3 68% 5GY4/3
2	5 - 2	6% 2,5GY4/3 94% 5GY4/3	100% 5GY4/3	100% 5GY4/3
	5 - 5	5% 2,5GY4/3 95% 5GY4/3	4% 2,5GY4/3 96% 5GY4/3	100% 5GY4/3
	10 - 2	100% 5GY4/3	100% 5GY4/3	100% 5GY4/3
	10 - 5	100% 5GY4/3	100% 5GY4/3	100% 5GY4/3
	0 - 21	100% 5GY4/3	100% 5GY4/3	100% 2,5GY4/3

APENDICE III

PORCENTAJE DE ACEITE Y DE PESO SECO EN PALTA, CV GWEN

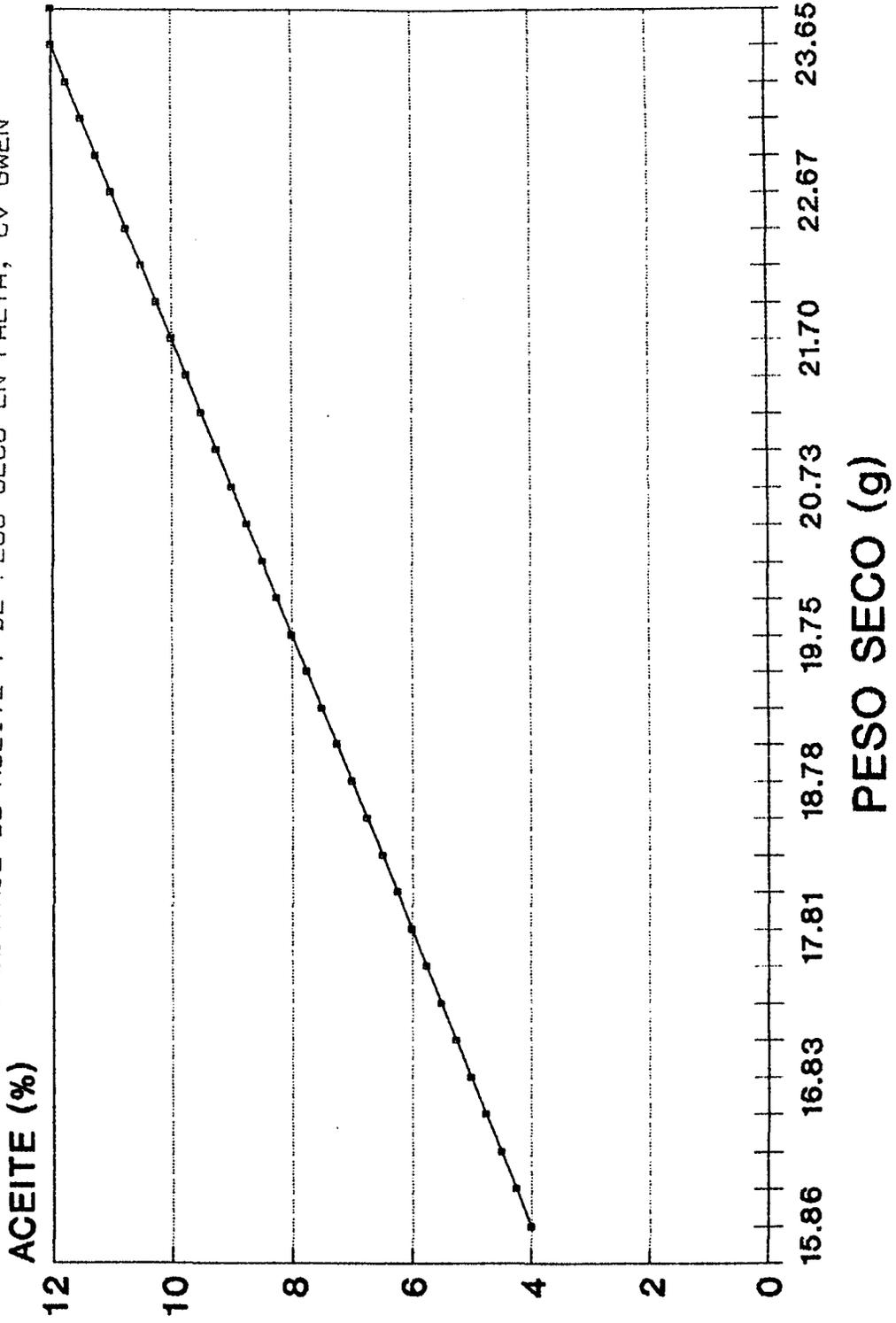


Figura III.1. Recta lineal del porcentaje de aceite porcentaje de peso seco en palta cv Gwen .