

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

ESCUELA DE AGRONOMÍA

MEMORIA DE TITULO

EFFECTO DEL ALMACENAMIENTO EN  
ATMOSFERA CONTROLADA, SOBRE  
LA CALIDAD Y COMPOSICIÓN DE  
AZUCARES DE FRUTOS DE PALTO  
(*Persea americana* Mill.) cv. GWEN

FELIPE ANDRÉS CAMPONOVO MARTINI

SANTIAGO - CHILE  
1996

## ÍNDICE

RESUMEN

SUMARY

INTRODUCCIÓN

Objetivos

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Características del cv. Gwen

Proceso de maduración

Manejo de postcosecha

Atmósfera controlada

Azúcares

MATERIALES Y MÉTODO

Fecha de cosecha

Selección a cosecha

Condiciones de almacenaje

Ensayo E1

Ensayo E2

Combinaciones de gases

Evaluaciones

Medición de la concentración de gases

Parámetros de evaluación

Contenido de humedad y de aceite al momento  
de la cosecha

Color de pulpa y epidermis

Resistencia de la pulpa a la presión

Pudriciones

Deshidratación

Desórdenes fisiológicos

Pardeamiento de epidermis

Pardeamiento interno

Pardeamiento de fibras

Determinación de azúcares

Obtención de la muestra

Equipo utilizado

Condiciones de trabajo

Estándares y curva de calibración  
Aceptabilidad Calidad  
Diseño experimental y análisis estadístico  
PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS  
Contenido de humedad y aceite al momento de cosecha  
Color de epidermis  
Color de mesocarpio  
Color de endocarpio  
Resistencia de la pulpa a la presión  
Pudriciones  
Deshidratación  
Desórdenes fisiológicos  
Manchas en la epidermis  
Intensidad de pardeamiento interno  
Porcentaje de la pulpa afectada por  
pardeamiento interno  
Intensidad de pardeamiento de fibras  
Determinación de azúcares  
Ensayo E1  
Fructosa  
Glucosa  
Galactosa  
Sacarosa  
Maltosa  
Azúcares totales  
Azúcares reductores  
Ensayo E2  
Fructosa  
Glucosa  
Galactosa  
Sacarosa  
Maltosa  
Azúcares totales  
Azúcares reductores  
Parámetros de aceptabilidad

Parámetros de calidad

CONCLUSIONES

LITERATURA CITADA

APÉNDICE I

Análisis de rango múltiple, en el ensayo E1,  
por tratamiento.

APÉNDICE II

Análisis de rango múltiple, en el ensayo E1,  
por período de almacenaje.

APÉNDICE III

Análisis de rango múltiple, en el ensayo E1,  
por combinación de gases.

APÉNDICE IV

Análisis de rango múltiple, en el ensayo E1,  
para determinar interacción estadística entre  
los factores.

APÉNDICE V

Análisis de rango múltiple, en el ensayo E2,  
por tratamiento.

APÉNDICE VI

Análisis de rango múltiple. Calidad en el ensayo E2,  
por tratamiento.

## RESUMEN

Frutos de palto cv. Gwen, cosechados el 11 de diciembre de 1993 en la Zona Central de Chile (Talagante), fueron almacenados bajo diferentes combinaciones de gases (Atmósfera Controlada, AC) , durante tres períodos de tiempo y sometidos a dos temperaturas para evaluar la calidad de estos, y determinar los azúcares presentes y su evolución en postcosecha.

Se realizaron dos ensayos, E1 y E2, usando tres combinaciones de gases  $0\%CO_2-21\%O_2$  (Testigo),  $5\%CO_2-2\%O_2$  y  $10\%CO_2-5\%O_2$ . El ensayo E1 consistió en dos períodos de almacenaje: P1, 35+5+5 días, y P2, 50+5+5 días; el primer número de cada almacenaje (35 y 50) fueron los días bajo Atmósfera Controlada a  $6^\circ C$  de temperatura simulando flete marítimo, el segundo número (5) , fueron los días bajo atmósfera convencional, también a  $6^\circ C$  de temperatura simulando desembarque y bodegaje, y el tercero (5) fueron los días que simularon el período de comercialización a  $18^\circ C$ . El ensayo E2, por su parte, consistió de 25+5+5 días de almacenaje y  $0^\circ C$  como temperatura de refrigeración.

En el ensayo E1, el período P1 (35+5+5 días) mostró excelente calidad para los frutos mantenidos bajo Atmósfera Controlada, con una baja incidencia de pudriciones, deshidratación normal, presión adecuada y desórdenes fisiológicos despreciables. La calidad en el período P2 (50+5+5 días) fue similar a la del periodo P1, en todos los aspectos, excepto la alta incidencia de pudriciones externas, lo cual limitaría este almacenaje.

La mejor combinación de gases, en el ensayo E1, fue  $5\%CO_2-2\%O_2$ .

El ensayo E2 presentó buenos resultados en todos los

parámetros evaluados, pero no es recomendable debido a que la baja temperatura (0°C) provoca un importante pardeamiento de epidermis; no existió diferencia entre las combinaciones de gases.

Mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) se logró determinar los siguientes azúcares: galactosa (1.01%), sacarosa (0.56%), glucosa (0.14%), fructosa (0.10%) y maltosa (0.03%); azúcares totales (1.84%) y azúcares reductores (1.28%), todos sobre muestra fresca al momento de cosecha.

Al término del almacenaje la concentración de azúcares fue considerablemente menor que a cosecha. La tendencia que siguió la disminución de la concentración dependió de la longitud del período de almacenaje y de la combinación de gases de la atmósfera, quedando estadísticamente comprobado que la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> fue la que mantuvo con menor variación la concentración inicial de los azúcares.

Palabras claves: - Palta  
- Persea americana Mill.  
- Aguacate  
- Atmósfera controlada  
- Postcosecha  
- Almacenaje  
- Azúcares  
- Cromatografía líquida de alta resolución

## SUMMARY

Avocado (Persea americana Mill.) fruits, cv. Gwen, harvested on december 11, 1993, from the Central Zone of Chile (Talagante) were submitted to cold stored under diverse gas combinations (controlled atmospheres, • CA) during three storage periods at two temperatures to evaluate their quality and determine the occurring sugars and their evolution during postharvest.

Two trials (E1 and E2) were carried out using gas combinations of 21%O<sub>2</sub>-0%CO<sub>2</sub> (control), 2%O<sub>2</sub>-5%CO<sub>2</sub> and 5%O<sub>2</sub>-10%CO<sub>2</sub>. Trial E1 consisted of two storage periods as follows: P1) 35+5+5 days and P2) 50+5+5 days. The first numbers of each period (35 and 50) were the days under CA at 6°C simulating maritime transportation; the second numbers (5 and 5) corresponded to days under conventional storage, also at 6°C, simulating the disembarking and storage of this commodity; the third numbers (5 and 5) were the days simulating the shelf life period at 18°C. Trial E2, in turn, consisted of 25+5+5 days using 0°C for the low temperature period.

In trial E1, period P1 showed an excellent quality in fruits held under CA with a low incidence of rots, normal dehydration, adequate pressure, and negligible physiological disorders. Fruit quality in period P2 was similar to that of P1 in all aspects excepting a high incidence of external rots which would limit the use of storage period.

The CA combination which gave the best quality in trial E1 was 2%O<sub>2</sub>-5%CO<sub>2</sub>.

Although period E2 showed good results in all the parameters evaluated, it is not recommended since the low temperature (0°C) causes an important browning in the epidermis. No

significant difference was found among the three gas combinations tested.

High performance liquid chromatography analyses determined the following sugars: galactose (1.01%), saccharose (0.56%), glucose (0.14%), fructose (0.10%), and maltose (0.03%); total sugars (1.84%) and reducing sugars (1.28%), all of which were calculated on fresh samples.

At the end of the storage period, the concentration of sugars was considerably less than at harvest time. The tendency followed by this decrease depended on the length of the storage period and the gas combination of the atmosphere. It was statistically demonstrated that the 2%O<sub>2</sub>-5%CO<sub>2</sub> combination maintained the initial concentration of sugars with the least variation.

Key words: - Avocado  
- Persea americana Mill.  
- Controlled atmosphere  
- Postharvest  
- Storage  
- Sugars  
- High-performance liquid chromatography (HPLC)

## INTRODUCCIÓN

El palto (Persea americana Mill.) ocupa actualmente en Chile una superficie de 10.760 ha, con una producción de 34.594 ton (INE, 1992/1993), de las cuales se exportaron 16.388 ton (Asociación de Exportadores de Chile, 1993).

La superficie cultivada con paltos ha aumentado aproximadamente 650 ha por año desde 1985 (INE, 1992/1993). Al mismo tiempo la importancia relativa de la exportación de paltas ha aumentado, pasando de 9.821 ton en la temporada 1990/1991 a 16.388 ton en la temporada 1992/1993 (Asociación de Exportadores de Chile, 1993).

Los principales mercados de destino son Estados Unidos 98%, Europa 0,5% y América latina 0,8% (Asociación de Exportadores de Chile, 1993).

La conservación de paltas mediante refrigeración normal, resulta poco eficaz para mantener frutos en óptimas condiciones durante el transporte marítimo a los mercados de destino, haciendo que las probabilidades de daño a la fruta sean mayores, llegando a veces en un avanzado estado de madurez (Berger y Galletti, 1987; Bower y Cutting, 1988; González, 1979).

El almacenamiento en atmósfera controlada ofrece condiciones que retardan la madurez y senescencia de la fruta, otorgando a ésta mayor duración en postcosecha (Kader, 1985).

La utilización de atmósfera controlada aparece como una buena alternativa para la conservación de la fruta, durante su transporte vía marítima, dado el largo tiempo que transcurre entre origen y destino.

En el caso del cv. Gwen, fruta almacenada bajo atmósfera

controlada permanece en buenas condiciones después de 45 días. Además presenta una condición comercial aceptable, después de 29 días, en atmósfera normal y 0°C de temperatura (Videla, 1993).

Dado estos antecedentes, los objetivos fueron:

Evaluar la calidad de frutos de palto cv. Gwen, almacenados bajo diferentes concentraciones de dióxido de carbono y oxígeno, en dos períodos de guarda (45 y 60 días) a 6°C de temperatura.

Evaluar la calidad de esta fruta, almacenada bajo diferentes concentraciones de dióxido de carbono y oxígeno, durante 35 días a 0°C de temperatura.

Determinar en frutos de palto cv. Gwen, cuales son los azúcares constituyentes y su evolución en el período de almacenaje.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### Características del cv. Gwen

Este cultivar desciende directamente del cv. Hass. La composición de sus genes es en 85% proveniente de la raza guatemalteca, de la cual obtiene su epidermis gruesa y rugosa, su semilla pequeña, su sabor nogado y su sensibilidad a las bajas temperaturas. El 15% restante, proviene de razas mexicanas que le aportan precocidad de producción y una mejor tolerancia a las bajas temperaturas (Gwen Grower Assoc., 1990/1991).

El cv. Gwen fue patentado en USA, en octubre de 1984 por la Universidad de California, siendo su describidor el Sr. Berthol Bergh<sup>1</sup>.

El árbol es de forma erecta, pequeño, corto y delgado. No presenta resistencia específica a ningún insecto ni hongo, como tampoco a virus y otras enfermedades. En cuanto a Phythophtora, la resistencia dependerá del patrón utilizado y no del cv. injertado<sup>1</sup>.

El fruto Gwen difiere del Hass en que, al llegar a madurez de consumo, la epidermis no se torna negra, sino que permanece verde. Esta, es un poco más amarillenta y brillante cuando el fruto esta inmaduro. También la forma del fruto es un poco menos alargada (ovobado) (Gwen Grower Assoc., 1990/1991).

La época de cosecha se extiende de septiembre a abril, igual que para el cv. Hass (Quillota) (Gardiazábal, 1990). En

---

1. Carlos Norea C., Ing. Agr. Registro de Variedades. SAG. Comunicación personal.

California, EEUU., va de febrero a octubre, período que también coincide con el cv. Hass. Sin embargo, existen estudios que indican que el fruto Gwen debiera ser cosechado después de Hass, ya que el porcentaje mínimo de materia seca necesario para que el fruto posea una buena apariencia durante el período de comercialización es levemente más alto para Gwen (Gwen Grower Asoc., 1990/1991).

La fecha de ingreso de la variedad a Chile y su inscripción oficial en el registro de variedades protegidas del SAG, es de fecha, 13 de diciembre de 1988; siendo su representante legal el Sr. Sergio Villaseca y comercial el Sr. Carolus Brown. El término del período de protección esta fijado para el 23 de octubre del 2001<sup>1</sup>.

#### Proceso de maduración

El fruto del palto se caracteriza por mantener la pulpa firme mientras esta unido al árbol, esta se ablanda solamente después de su recolección y se encuentra apto para su consumo luego de 8 a 25 días de la cosecha, dependiendo principalmente de la temperatura, composición gaseosa del almacenaje y fecha de cosecha (Zauberman et al, 1977).

Como fruto climatérico, la palta, presenta un fuerte aumento de la tasa respiratoria durante la maduración, lo cual significa un brusco incremento en la producción de CO<sub>2</sub> y etileno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) (Kader, 1992).

Para prolongar la vida de post cosecha de la fruta es necesario retardar el proceso de maduración, es decir, disminuir la actividad respiratoria (Biale y Young, 1962).

---

1. Carlos Norea C., Ing. Agr. Registro de Variedades. SAG, Comunicación personal.

Para este fin existen diferentes métodos (manejo de post-cosecha), pero en todos ellos la fruta almacenada presenta una mayor susceptibilidad a las alteraciones fisiológicas (pardeamiento), a no desarrollar sabor y a mantener un aroma poco perceptible (Auda, 1980).

Otro problema de importancia durante la maduración es la pérdida de peso del fruto. Esta es debida a la disminución del contenido de agua, producto de la deshidratación y la respiración (Auda, 1980; Luza, 1981); todo lo cual incide directamente en la apariencia del fruto.

### Manejo de postcosecha

La exportación de palta requiere 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 EEUU. (Berger y Galletti, 1987).

Con este fin, los métodos más empleados son la utilización de bajas temperaturas y el uso de atmósfera controlada (Kosiyachinda y Young, 1976).

En el caso del almacenamiento refrigerado, este permite retardar algunos fenómenos degradatorios, para lograr una mayor conservación, manteniendo la calidad de la fruta. Además inhibe o disminuye el desarrollo de hongos en post cosecha y reduce la deshidratación (Auda, 1980).

Por el contrario, altas temperaturas ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) aceleran la respiración provocando un rápido ablandamiento de la pulpa y posterior descomposición de la fruta; sin embargo, la palta, según la variedad, también es particularmente sensible a las bajas temperaturas produciéndose una serie de desórdenes

fisiológicos cuando ella es inferior a 5°C (Zauberman et al. 1977) .

Berger y Galletti (1987), señalan que las temperaturas que se deberían usar, para prolongar la vida en almacenaje, están limitadas por el daño por frío.

La temperatura baja debe ser acompañada por una humedad relativa alta, para evitar en mejor forma la deshidratación. Auda (1980) y González (1979), mencionan 85-90% de humedad relativa, como el rango mas apropiado para el almacenaje de paltas. A su vez, Carrillo (1991), Salas (1990) y Luza (1981) coinciden en que 90% es la humedad relativa con mejores resultados.

Se evaluaron, comparativamente, los cvs. Gwen y Hass respecto de sus limitaciones en post cosecha. Se midió el efecto de la temperatura (1 y 5°C) y el tiempo de almacenaje (1, 2, 3 y 4 semanas) sobre la calidad de la fruta. En general, se observó un mayor daño externo por bajas temperaturas en Gwen cuando fue almacenado a 1°C. Daño externo por baja temperatura en el cv. Hass fue difícil de observar dado el color negro de su epidermis. La intensidad de desordenes fisiológicos al llegar a madurez de consumo fue similar en ambos cultivares y para ambas temperaturas de almacenaje. El cv. Gwen pareciera tener una velocidad levemente mayor en su tasa de maduración comparada con el cv. Hass, durante y después del almacenaje (Gwen Grower Assoc., 1990/1991).

#### Atmósfera controlada

El almacenamiento refrigerado es el medio más efectivo para reducir la respiración y alargar la vida útil de la fruta, siendo la atmósfera controlada un excelente suplemento (Kader, 1985).

Atmósfera controlada y modificada consiste en la remoción o adición de gases, dando como resultado una composición atmosférica alrededor de la fruta distinta a la normal del aire (78,09% N<sub>2</sub>; 20,95% O<sub>2</sub> y 0,03% CO<sub>2</sub>). Normalmente, esto involucra la reducción de la concentración de oxígeno y el aumento de la concentración de dióxido de carbono. Atmósfera controlada y modificada difieren sólo en el grado de control, siendo la atmósfera controlada la más exacta (Kader, 1992).

Al modificar, de esta forma, la concentración normal de gases del aire se logra reducir la tasa respiratoria del fruto y la disminución de la liberación de etileno, provocando retraso en la senescencia (Kader, 1985). Además, se retarda el ablandamiento, los cambios de color de la fruta, y la incidencia y severidad de las pudriciones (Dangyang et al. 1991 y Kader, 1986).

Además, elevadas concentraciones de CO<sub>2</sub> (>10%) provocarían una disminución drástica del daño por frío en paltas, permitiendo así su almacenaje a menor temperatura (Eksteen et al., 1991).

Spalding y Mrouskey (1981), señalan que las paltas no son dañadas por frío en atmósferas con 1% de O<sub>2</sub>; pero sí son muy sensibles al déficit de oxígeno y, a combinaciones de gases donde el O<sub>2</sub> sea insuficiente (<0,3%) y la concentración de CO<sub>2</sub> sea alta (>10%).

Basado en lo anterior, se podría afirmar que la atmósfera controlada permitiría conservar frutos de palto en óptimas condiciones por largos períodos. Muchas concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono han sido utilizadas en diversas investigaciones, pero aparentemente los niveles adecuados serían 2% de oxígeno y 10% de dióxido de carbono a 7°C, obteniéndose un buen almacenaje durante 4-6 semanas, según la variedad (Fichet, 1991).

Algunas de estas investigaciones son mencionadas a continuación, a modo de prueba: frutos del cv. Gwen fueron sometidos a distintas concentraciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> a 6°C durante 35 días, seguidos de 5 días en atmósfera normal a 6°C y 5 días a 18°C, simulando un período de venta. Se concluyó que, no importando la fecha de cosecha ni la concentración de gases, la fruta sometida a atmósfera controlada mostraba excelente calidad al final del período de almacenaje, sin incidencia significativa de desórdenes fisiológicos y con una pérdida de agua normal comparada con la fruta testigo (Videla, 1993).

Por su parte, Carrillo (1991), concluyó que el sistema de atmósfera controlada es una buena técnica de almacenaje asociado a temperatura baja para mantener paltas cv. Fuerte en óptimas condiciones de post cosecha. Sus mejores resultados los obtuvo con los tratamientos 5% G<sub>2</sub> + 10% CO<sub>2</sub> y 3% O<sub>2</sub> + 10% CO<sub>2</sub> a 6°C por 32 días más 5 días a 6°C sin atmósfera controlada y 4 días de venta simulada a 20°C, sin que la fruta sufriera daño por frío.

En Sudáfrica los investigadores Truter y Eksteen (1987) demostraron que el almacenaje de paltas, cv. Lulú, en atmósfera controlada disminuye considerablemente el riesgo al daño por frío. Para ellos las condiciones óptimas fueron 2% de O<sub>2</sub> y 10% de CO<sub>2</sub> a 5,5°C.

Kader (1986) y Brecht (1980), recomiendan concentraciones de 2 a 5% de O<sub>2</sub> y entre 3 y 10% de CO<sub>2</sub>, y temperaturas que varíen entre 7 y 10°C para la mantención de la palta por 35 días en atmósfera controlada.

En tanto que González (1979) trabajando con los cultivares Hass y Fuerte, almacenados en atmósfera modificada y controlada, con concentraciones de oxígeno de 3 y 5%, y de dióxido de carbono de 6 y 8%, y dos temperaturas de guarda (4 y 7°C), obtuvo óptimos resultados. Este autor concluyó que, bajo estas

condiciones existe una gran seguridad de alcanzar con palta de óptima calidad mercados que requieren 35 días de almacenaje o transporte. Estos resultados, son independientes de la fecha de cosecha y aseguran, además, una adecuada comercialización por 5 días.

### Azúcares

Se sabe que la cantidad de azúcares presentes en la palta es relativamente baja comparada con la existente en otras frutas (2-5%) (Fichet, 1991).

Debido a esto, el contenido de hidratos de carbono es extremadamente variable y disminuye a medida que avanza la madurez. El nivel de azúcares en almacenaje, decrece rápidamente, por lo que los análisis de azúcares pueden variar considerablemente según las condiciones de desarrollo, época de cosecha y tiempo de guarda (Bean, 1958).

De igual forma, Abadie (1984) y, Appleman y Noda (1941), citado por Biale y Young (1971), al estudiar la evolución de los azúcares totales y reductores durante el desarrollo del fruto de palto, concluyeron que estos azúcares disminuyen su concentración en el tiempo, desde aproximadamente 3%, cuando el fruto es pequeño, a cerca de 0.75% después de 8 meses en el árbol (azúcares totales, base m. fresca); los azúcares reductores resultan ser 0.3 a 0.5% menores que los totales.

Así mismo, Davenport y Ellis (1959), al estudiar los cambios químicos de frutos de palto cv. Fuerte durante el almacenaje a 20°C, afirmaron que los azúcares disminuyeron su concentración rápidamente en este período, debido a que estos eran un substrato activo para la respiración del fruto.

Muy por el contrario, Barrientos (1993), al estudiar el

comportamiento del cv. Fuerte bajo condiciones de atmósfera controlada, determinó que, los sólidos solubles aumentaban a medida que avanzaba la madurez del fruto. Posiblemente, lo opuesto de estos resultados se debió al método poco preciso utilizado. Además, expresa que al término del período de almacenaje, cuando la fruta estuvo en condiciones de consumo, el porcentaje de sólidos solubles no presentó diferencias significativas entre tratamientos de atmósfera controlada, para fruta cosechada en igual fecha.

Davenport y Ellis (1959), determinaron que los azúcares (mono y disacáridos) presentes en el fruto de palto cv. Fuerte eran: glucosa, fructosa y sacarosa, y posiblemente maltosa.

Además de los mencionados, el fruto de palto es fuente de hidratos de carbono poco comunes en la naturaleza, osas de 7, 8 y 9 carbonos, además de un alcohol de 7 C y 7 OH, conocido como perseitol (Abadie, 1984). Dentro de estos azúcares se cuentan la D-mano-heptulosa (Laforge y Hudson, citado por Biale y Young, 1971); la D-glicero-D-mano-octulosa y D-eritro-D-galacto-octitol (Charlson y Richtmyer, 1960) ; la D-talo-heptulosa, la D-glicero-D-galacto-heptulosa, la D-glicero-L-galacto-octulosa, la D-eritro-L-gluco-nonulosa y la D-eritro-L-galacto-nonulosa (Sephton y Richtmyer, 1963a, 1963b).

## MATERIALES Y MÉTODO

Los ensayos se realizaron con frutos de palto (Persea americana Mill.), cv. Gwen que fueron cosechados en el huerto Sta. Filomena, ubicado en la comuna de Talagante, Región Metropolitana.

La plantación tenía aproximadamente siete años de edad, con una distancia de plantación de 5\*3m y en la cual las hileras de árboles se ubicaban sobre taludes.

La investigación se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile, en el Laboratorio de Post cosecha del Departamento de Producción Agrícola. Los análisis de contenido de aceite, determinación de azúcares y las evaluaciones sensoriales se realizaron en los laboratorios del Departamento de Agroindustria de la misma Facultad.

### Fecha de cosecha

La cosecha se efectuó el día viernes 11 de diciembre de 1993, usando solo un estado de madurez para los ensayos.

### Selección a la cosecha

Se cosecharon frutos de tamaño y color homogéneo, sin problemas de calidad tales como inicios de pudrición, presencia de heridas, machucones, russet o ausencia de pedúnculo.

## Condiciones de almacenaje

La fruta se dispuso dentro de cajas de cartón con capacidad para 4 kg (caja de exportación a Europa). Cada caja contenía 15 frutos, necesitándose en total 1080 frutos (72 cajas), lo que representó 300kg aproximadamente.

Se emplearon 9 recipientes herméticos de polietileno de alta densidad marca Wenco, con capacidad de 220 litros cada uno y en su interior se colocaron ocho cajas de fruta. Estos contenedores fueron puestos en cámaras refrigeradas a 0 y 6°C.

### Ensayo E1

- Temperatura 6°C.
- Humedad relativa 90% (aprox.).
- Condiciones y períodos de guarda; para esta temperatura se realizaron dos períodos diferentes de almacenaje bajo condiciones de atmósfera controlada. El período P1, consistió en 35 días en atmósfera controlada a 6°C, más 5 días en atmósfera normal a la misma temperatura y finalmente un período de comercialización simulada de 5 días en atmósfera normal a 18°C.

El período P2 de almacenaje, mantuvo la fruta durante 50 días en atmósfera controlada a 6°C de temperatura, a los cuales, se agregaron 5 días en atmósfera convencional con igual temperatura y para terminar 5 días a 18°C y atmósfera normal, para simular período de venta.

## Ensayo E2

- Temperatura 0°C.
- Humedad relativa 90% (aprox.)
- Condiciones y período de guarda; los frutos fueron sometidos a un período de guarda de 25 días bajo atmósfera controlada a 0°C, más 5 días en atmósfera normal a la misma temperatura y para terminar, 5 días a 18°C y atmósfera normal simulando un período de comercialización.

### Combinaciones de gases

Tras el cierre hermético de los contenedores, éstos fueron conectados a un flujo continuo, previamente humedecido (90%), que contenía las combinaciones de gases indicadas en el Cuadro 1. Estas combinaciones fueron empleadas en ambos ensayos (E1 y E2).

Cuadro 1. Combinaciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> para el almacenaje en AC de frutos de palto cv. Gwen, a 6 y 0°C, en el ensayo E1 y E2.

<b>Combinaciones</b>	<b>%CO<sub>2</sub></b>	<b>%O<sub>2</sub></b>
<b>C1(testigo)</b>	<b>0,03</b>	<b>21</b>
<b>C2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
<b>C3</b>	<b>10</b>	<b>5</b>

AC = Atmósfera Controlada

## Evaluaciones

Se realizaron cuatro evaluaciones, en cada ensayo, correspondiendo a las situaciones que se resumen en el Cuadro 2.

Evaluación 1: Cosecha (CO<sub>2</sub>)

Evaluación 2: Salida de atmósfera controlada (S.A.C.)

Evaluación 3: Salida de frío (S.F.)

Evaluación 4: Salida de periodo de comercialización (S.P.C.)

Cuadro 2. Período de almacenaje, evaluaciones y condiciones de guarda de frutos de palto cv. Gwen, para E1 y E2.

Evaluación	1ª	2ª	3ª	4ª
Días (Ensayo E1, P1)	0	35	35+5	35+5+5
Temperatura	ambiente	6°C	6°C	18°C
Atmósfera	N	AC	N	N
Días (Ensayo E1, P2)	0	50	50+5	50+5+5
Temperatura	ambiente	6°C	6°C	18°C
Atmósfera	N	AC	N	N
Días (Ensayo E2)	0	25	25+5	25+5+5
Temperatura	ambiente	0°C	0°C	18°C
Atmósfera	N	AC	N	N

N = Normal (convencional)    P1 = Período de almacenaje 1    AC  
= Atmósfera Controlada    P2 = Período de almacenaje 2

## Medición de la concentración de gases

Las distintas concentraciones de gases en cada contenedor (entradas y salidas), se midieron diariamente usando un cromatógrafo de gases marca SRI modelo 8610, aparato que permite separar y cuantificar los diferentes gases que posee una muestra de aire.

Las variaciones de la concentración de CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> se corrigieron aumentando o disminuyendo el flujo de los respectivos gases mediante ajuste de las llaves de paso del mezclador de gases y longitud de los capilares en los tableros de distribución.

## Parámetros de evaluación

### Contenido de humedad y de aceite al momento de la cosecha

La evaluación se realizó con 30 frutos, tomándose una muestra compuesta de la pulpa de 10 frutos con tres repeticiones. El contenido de humedad y el peso seco se determinó por el método de Horwitz (1970). Para determinar el porcentaje de aceite, se utilizó un aparato de Soxhlet, y éter de petróleo como solvente. La muestra deshidratada se calentó a reflujo durante 6 horas (Lee, 1981; Swarts, 1976).

### Color de pulpa y epidermis

Se comparó con la tabla de colores de Nickerson. Después de cortar la fruta en dos mitades, longitudinalmente, se determinó el color de la pulpa en dos sectores; mesocarpio y endocarpio.

Se midió en todas las evaluaciones.

### Resistencia de la pulpa a la presión

Se utilizó un presionómetro con émbolo de 5/16 pulgadas (7.94mm) marca Effegi, en lados opuestos de la zona ecuatorial del fruto, previa remoción de la epidermis.

Fue medida en todas las evaluaciones y se expresó en dos unidades, Ib-f y kg-f.

### Pudriciones

Se evaluó como el porcentaje de frutos afectados sobre el total de frutos en cada tratamiento.

Fue medido en todas las evaluaciones menos a la cosecha, ya que en ella se realizó una selección previa.

### Deshidratación

En todas las evaluaciones se pesaron seis frutos, previamente identificados, por repetición, con una balanza de precisión marca Sartorius modelo PT 1200, para cuantificar la pérdida de humedad como porcentaje del peso inicial.

### Desórdenes fisiológicos

Pardeamiento epidermi.

Pardeamiento interno.

Pardeamiento de fibras.

Fueron medidos en todas las evaluaciones usando escalas predeterminadas, en las cuales el valor aumenta según la intensidad del problema (Cuadro 3, 4, 5 y 6). Para observar los desórdenes internos, la fruta fue cortada en dos mitades longitudinales.

Cuadro 3. Escala para clasificar el número de manchas producidas por desórdenes fisiológicos en la epidermis de palta cv. Gwen.

PUNTAJE	CLASIFICACION	Nº DE MANCHAS	PRESENTACION
1	Inexistente	0	Muy buena
2	Incipiente	1-2	Buena
3	Leve	3-5	Regular
4	Moderado	6-10	Mala
5	Severo	>10	Muy mala

Cuadro 4. Escala utilizada para determinar la intensidad del pardeamiento interno de la pulpa, en palta cv. Gwen.

PUNTAJE	INTENSIDAD	COLOR
1	Sano	Natural
2	Incipiente	Pardo muy claro
3	Leve	Pardo claro
4	Moderado	Pardo oscuro
5	Severo	Pardo muy oscuro

Cuadro 5. Escala para determinar el porcentaje de la pulpa afectada por pardeamiento interno, en palta cv. Gwen.

---

PUNTAJE	% DE PULPA AFECTADA
1	No existe
2	Menos del 10% de la pulpa
3	Entre 10 y 25% de la pulpa
4	Entre 26 y 50% de la pulpa
5	Sobre el 50% de la pulpa

---

Cuadro 6. Escala para cuantificar pardeamiento de fibras de la pulpa, en palta cv. Gwen.

---

PUNTAJE	INTENSIDAD
1	Inexistente
2	Incipiente
3	Leve, como puntos en la base del fruto.
4	Moderado, a lo largo de toda la pulpa, color pardo tenue.
5	Severo, fibras pardas oscuras entrecortadas a lo largo de la pulpa.
6	Muy severo, en toda la pulpa, color pardo oscuro.

---

## Determinación de azúcares

Se determinaron los azúcares presentes y la concentración de estos en cada muestra de pulpa; a partir de ellos, se calcularon los azúcares totales y los azúcares reductores respectivos. Todas las determinaciones se realizaron por medio de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).

Los azúcares fueron determinados, en ambos ensayos (E1 y E2), sólo en las evaluaciones 1 (cosecha), 3 (salida de frío) y 4 (salida de período de comercialización). En cada oportunidad, de las ocho cajas que componían un tratamiento, fueron extraídos 21 frutos, tres repeticiones de siete frutos cada una, lo que significó 2-3 frutos por caja.

Los frutos fueron molidos para obtener muestras compuestas que fueron congeladas a  $-38^{\circ}\text{C}$  y posteriormente liofilizadas durante 6-7 días. Terminada la liofilización las muestras fueron reducidas a polvo y almacenadas individualmente en un desecador hasta efectuar los análisis por cromatografía.

Obtención de la muestra. A partir de la pulpa liofilizada se siguió el método de Purvis et al (1979), para extraer los azúcares; posteriormente el extracto fue filtrado con filtro de jeringa de  $0.5\mu\text{m}$  quedando en condiciones de ser inyectado al cromatógrafo HPLC.

Equipo utilizado. Este estuvo compuesto por una bomba Merck\*Hitachi (L-6200); válvula de inyección Rheodyne con loop de muestra de  $20\mu\text{l}$ ; termostatisador de columna Merck\*Hitachi (L-5025); integrador Merck\*Hitachi (D-2500); detector por índice de refracción (RI) Knauer modelo 180, termocontrolado por agua circulante desde un baño termoregulado.

Se utilizó una columna Merck LiChro CART 125-4, de dimensiones 125mm \* 4mm d.i., con una fase estacionaria LiChrospher 100 NHp (cadena corta y grupo amino terminal) con un tamaño de partícula 5/Um y una precolumna LiChro CART 4-4 rellena con el mismo material.

Condiciones de trabajo. Se trabajó con un flujo de 1 mL/min, utilizando una fase móvil isocrática de acetonitrilo/agua = 82/18 (grado HPLC) desgasificada por ultrasonido-vacio y mantenida libre de oxígeno mediante burbujeo de helio extra puro; temperatura de columna 25°C y temperatura de detector (RI) 25°C. El integrador fue usado con una velocidad de carta de 5 cm/min y una atenuación de 5x.

Estándares y curva de calibración. Se utilizaron estándares Merck (grado analítico), de fructosa, glucosa, galactosa, sacarosa y maltosa; estos fueron pesados y diluidos en etanol al 80% para formar una solución madre de 1000ppm de cada azúcar, en mezcla. Se tomaron alícuotas, las cuales se diluyeron nuevamente en etanol al 80% para formar soluciones de 800, 600, 400 y 200ppm que posteriormente fueron filtradas con filtro de jeringa de 0.5Um e inyectadas al cromatógrafo HPLC. Cada azúcar fue identificada por su tiempo de retención, primero por separado y luego en mezcla (Cuadro 7) (Figura 1).

La curva de calibración para cada azúcar, (altura de peak en centímetros versus concentración en partes por millón), fue el resultado de la regresión lineal hecha sobre 5 puntos en la curva (1000, 800, 600, 400 y 200ppm) y 4 repeticiones por punto, obteniéndose los parámetros que se muestran en el Cuadro 7.

En el caso de las muestras, la altura de peak para cada azúcar, en centímetros (cm), fue puesta en la fórmula obtenida

Cuadro 7. Curvas de calibración ( $Y=a+bX$ ) y tiempo de retención característico de los azúcares determinados en paja cv. Gwen sometida a Atm. Controlada

Parametro	AZUCARES				
	Fructosa	Glucosa	Galactosa	Sacarosa	Maltosa
Tpo. retención (min)	4.72	5.50	6.08	8.96	11.05
Intersecto	- 0.0325652	0.12868500	0.07330430	0.12428300	0.08968480
Pendiente	0.00970196	0.00655710	0.00435087	0.00645902	0.00319071
Coef. correlación	0.99929700	0.99931000	0.99878900	0.99922600	0.99841900
R-cuadrado (%)	99.86	99.86	99.76	99.85	99.68

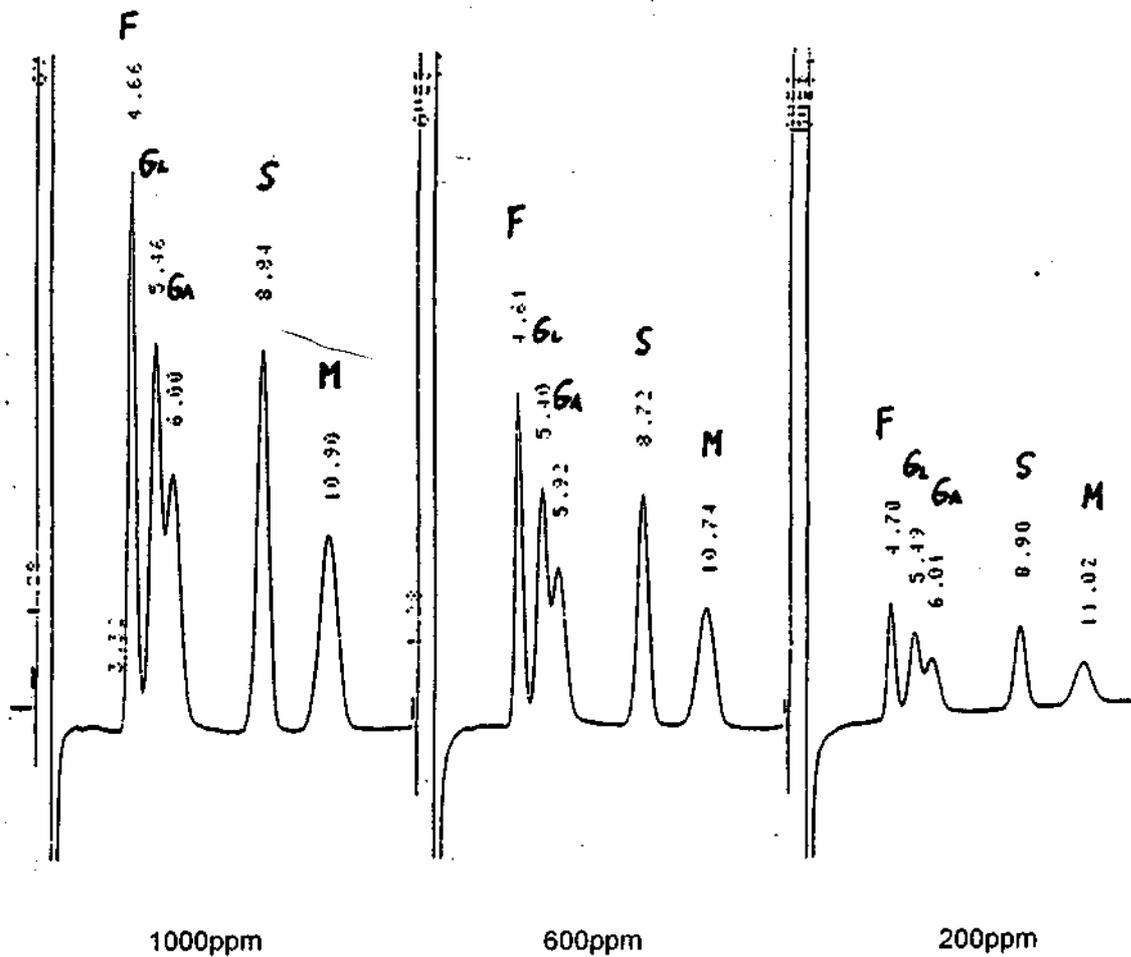


Figura 1. Cromatogramas de mezclas estándar de azúcares; Concentraciones de 1000, 600 y 200ppm. F=fructosa, G=glucosa, Ga=galactosa, S=sacarosa y M=maltosa. Fase móvil CH<sub>3</sub>CN/H<sub>2</sub>O = 82/18; flujo 1 ml/min; detector RI; 25°C; atenuación 5x.

por regresión ( $Y=a+bX$ ) y despejando la incógnita se pudo conocer la concentración, en partes por millón (ppm), de cada azúcar (Cuadro 7) (Figura 1).

### Aceptabilidad

Fue evaluada al final de los respectivos períodos de comercialización simulada, midiendo la aceptación o rechazo, con doce panelistas no entrenados quienes calificaron de acuerdo a 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

La calidad organoléptica se midió con el método de Scoring. La fruta de cada tratamiento fue analizada al final del período de comercialización por un grupo de doce panelistas entrenados, quienes calificaron el color, aroma, sabor, dulzor, apariencia, acidez, fibrosidad, textura, amargor, astringencia y aceptabilidad. Cada uno de estos parámetros se calificó con una escala de valores de 1 a 9 puntos.

A cada panelista se le ofreció un doceavo de fruto, por lo que fue necesario separar dos frutos por tratamiento.

Para ambas evaluaciones sensoriales, la fruta se entregó a los panelistas, sólo cuando tuvo una presión de 3-4 Ib-f (1.36-1.81 kg-f); de lo contrario, se esperó el tiempo necesario para realizar la evaluación.

### Diseño experimental y análisis estadístico

El ensayo E1, ocupó un diseño completamente aleatorizado con estructura factorial 2\*3, en que los factores fueron: dos períodos de guarda y tres concentraciones de gases, determinando seis tratamientos diferentes. Cada uno tuvo 4 repeticiones, siendo la unidad experimental dos cajas de 15 frutos cada una.

El ensayo E2, ocupó un diseño completamente aleatorizado con tres tratamientos, siendo estos las diferentes concentraciones de gases y, 4 repeticiones por tratamiento. La unidad experimental, también fueron dos cajas de 15 frutos cada una.

Los colores de epidermis, mesocarpio y endocarpio fueron analizados mediante estadística no paramétrica, específicamente la prueba de scores de Wilcoxon y posteriormente la prueba de Miller, en caso de existir diferencia significativa. A los restantes parámetros de evaluación se les aplicó, directamente o mediante transformaciones ( $^{\circ}$ Blis), análisis de varianza, y en el caso de existir diferencias significativas se ocupó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan. Adicionalmente se presentaron resultados usando gráficos y cuadros comparativos.

Por otra parte, para explicar la evolución del contenido de azúcares de la pulpa, se utilizó estadística cualitativa, estableciéndose únicamente la tendencia seguida por la concentración, entre cada una de las evaluaciones. Además, en cada

evaluación, se hizo análisis de varianza a la concentración de cada azúcar para comparar entre los distintos tratamientos; de existir diferencias significativas se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan.

## PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### Contenido de humedad y aceite al momento de la cosecha

El Cuadro 8 muestra los valores promedio obtenidos para el porcentaje de humedad, materia seca y aceite, al momento de cosecha. El porcentaje de aceite fue menor al que se obtiene al utilizar el método indirecto de Lee y Coggins (1981), para la palta Hass, que relaciona el porcentaje de materia seca con el porcentaje de aceite.

Cuadro 8. Contenido de humedad, materia seca y aceite al momento de la cosecha (g), en paltas cv.Gwen.

Muestra	Palta fresca(g)	Palta seca(g)	Peso aceite(g)	% Humedad	% M. S.	% Aceite
1	50.71	13.99	2.53	72.41	27.59	13.96
2	84.69	24.33	2.45	71.27	28.73	14.07
3	99.55	27.59	2.27	72.29	27.71	12.58
Promedio				71.99	28.01	13.54

% M. S.= % Materia seca

Se obtuvo 13.54% de aceite para la palta Gwen al momento de cosecha, en cambio para la palta Hass, la tabla de Lee y Coggins (1981), con el mismo porcentaje de M.S., entrega un valor de 15.4% de aceite. El resultado obtenido en forma directa, muestra que no es apropiado el uso de esta tabla, para el caso de palta Gwen producida en Chile.

El valor promedio para el porcentaje de materia seca fue de 28.01%, el cual esta sobre el mínimo establecido para cosecha (Raney, 1991), que es de 25.9% para el cv. Gwen. Esto indicaría que la fruta fue cosechada con madurez adecuada para consumo.

## Color de Epidermis

### Ensayo E1

Concordando con los resultados obtenidos en palta cv. Hass por Figueroa (1994) y González (1979), en este ensayo los testigos de ambos almacenajes mostraron una epidermis evidentemente más oscura, la cual se diferenció significativamente de la exhibida por la fruta sometida a atmósfera controlada la que mantuvo, en mayor porcentaje, en el color a cosecha 5GY 4/3 (verde oliva moderado) (Cuadros 9 y 10) (Apéndice I, Cuadro 1) .

**Cuadro 9. COLOR DE EPIDERMIS, EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA  
FRECUENCIA DE COLORES (%), ENSAYO E1, PERIODO P1.**

COLOR EPIDERMIS	EVALUACIONES									
	1 (COS.)	2 (S. A. C.) 35 Días			3 (S.F.) 35+5 Días			4 (S.P.C.) 35+5+5 Días		
	COS (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)
Verde oliva oscuro	0	6.25	4.7	1.55	9.4	7.8	12.5	32.8	3.1	6.25
Verde oliva moderado	100	79.65	84.35	89.05	76.55	87.5	81.25	64.05	79.7	82.8
Verde amarillo moderado	0	14.1	10.95	9.4	14.05	4.7	6.25	3.15	17.2	10.95

**Tabla de colores de Nickerson.**

Verde oliva oscuro 5GY 3/2 (COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
 Verde oliva moderado 5GY 4/3 (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización  
 Verde amarillo moderado 5GY 5/6

**Cuadro 10. COLOR DE EPIDERMIS, EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA  
FRECUENCIA DE COLORES (%), ENSAYO E1, PERIODO P2.**

COLOR EPIDERMIS	EVALUACIONES									
	1 (COS.)	2 (S. A. C.) 50 Días			3 (S.F.) 50+5 Días			4 (S.P.C.) 50+5+5 Días		
	COS (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)
Pardo oscuro	0	0	0	0	0	0	0	87.5	3.1	6.2
Oliva oscuro	0	0	0	0	0	0	0	9.4	0	0
Verde oliva oscuro	0	24.95	1.55	7.8	14.05	0	3.1	3.1	35.9	31.2
Verde oliva moderado	100	64.05	75.05	81.2	81.25	87.5	85.9	0	48.45	61
Verde amarillo moderado	0	11	23.4	11	4.7	12.5	11	0	12.55	1.6

**Tabla de colores de Nickerson.**

Pardo oscuro 2.5Y 3/1 (COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
 Oliva oscuro 10Y 3/4 (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización  
 Verde oliva oscuro 5GY 3/2  
 Verde oliva moderado 5GY 4/3  
 Verde amarillo moderado 5GY 5/6

Opuesto a estos resultados fueron los de Videla (1993), que trabajó con diferentes combinaciones de gases en palta cv.

Gwen, concluyendo que no existían diferencias de color entre el testigo y los tratamientos de atmósfera controlada. También coinciden en esto, Carrillo (1991) y Salas (1990), en palta cv. Fuerte.

Posiblemente, el oscurecimiento de la epidermis, en el caso de los testigos (P1 y P2), fue favorecido por la alta ocurrencia de pudriciones, especialmente en P2 (60 días), donde el 87.5% de los frutos mostró una epidermis de color pardo oscuro (2.5Y 3/1) (Cuadros 9 y 10).

El análisis estadístico, por separado, de cada factor mostró que el cambio de color de epidermis responde más rápidamente a la combinación de gases que al período de almacenaje. Además se pudo concluir que, sin importar el período de almacenaje, el color de epidermis no cambia significativamente para la fruta sometida a atmósfera controlada y que, a pesar de no existir diferencia significativa entre las dos combinaciones de AC, la que mantuvo mayor porcentaje de frutos en el color original fue 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> (Cuadro 9 y 10) (Apéndice II, Cuadro 1)(Apéndice III, Cuadro 1).

## Ensayo E2

En todas las evaluaciones de este ensayo no existió diferencia estadística significativa entre las tres combinaciones de gases. El testigo no se diferenció de los tratamientos con control de gases y hasta la evaluación de salida de atmósfera controlada (25 días), mantuvo el color a cosecha (verde oliva moderado, 5GY 4/3) , coincidiendo con Videla (1993) , el que afirma que fruta mantenida a 0°C durante 29 días en frío convencional, no sufre cambios de color en su epidermis (Cuadro 11) (Apéndice V, Cuadro 1).

También se observó, en todos los tratamientos, la evolu-

ción de la epidermis hacia un color más claro que el inicial (verde amarillo moderado, 5GY 5/6). A pesar de esto, la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> logró mantener el mayor porcentaje de frutos (61%), con el color original (verde oliva moderado, 5GY 4/3) (Cuadro 11) (Apéndice V, Cuadro 1).

Posiblemente, el corto período de almacenaje (25+5+5 días), asociado a la baja temperatura utilizada (0°C), fueron los factores que impidieron que los tratamientos se diferenciaron.

**Cuadro 11. COLOR DE EPIDERMIS, EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA  
FRECUENCIA DE COLORES (%), ENSAYO E2.**

COLOR EPIDERMIS	EVALUACIONES									
	1 (COS.)	2 (S. A. C.) 25 Días			3 (S.F.) 25+5 Días			4 (S.P.C.) 25+5+5 Días		
	COS (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)
Verde oliva oscuro	0	1.55	4.7	1.55	0	0	0	6.25	4.7	1.55
Verde oliva moderado	100	73.45	79.7	60.9	68.7	70.3	64.1	46.85	61	43.75
Verde amarillo moderado	0	25	15.6	37.55	31.3	29.7	35.9	46.9	34.3	54.7

**Tabla de colores de Nickerson.**

Verde oliva oscuro	5GY 3/2	(COS.) Cosecha	(S.A.C.) Salida atmósfera controlada
Verde oliva moderado	5GY 4/3	(S.F.) Salida de frío	(S.P.C.) Salida periodo comercialización
Verde amarillo moderado	5GY 5/6		

### Color de Mesocarpio

#### Ensayo E1

Los tratamientos se diferenciaron principalmente por período de almacenaje, pero a la vez, los testigos presentaron un color de mesocarpio distinto y más oscuro que el de las combinaciones de atmósfera controlada. Totalmente opuestos a estos resultados fueron los obtenidos por Videla (1993), al afirmar que el color de mesocarpio no cambia cuando se comparan diferentes períodos de almacenaje y combinaciones de gases (AC), en palta cv. Gwen; también, Carrillo (1991), coincide con este autor, para el cv. Fuerte (Cuadro 12 y 13) (Apéndice

I, Cuadro 2).

Al igual que lo descrito por Biale y Young (1962), se observó, para ambos períodos de almacenaje, una evolución del color a medida que la madurez de consumo fue acercándose. El período P1 (35+5+5 días) fue el de mejores resultados, ya que mantuvo la mayor parte de la fruta en el color original (verde amarillo moderado, 2.5GY 3/4), incluso el testigo. El período P2 (50+5+5 días), en cambio, al término del almacenaje presentó colores de mesocarpio más oscuros, especialmente el testigo (verde oliva oscuro, 2.5GY 3/4) (Cuadro 12 y 13) (Apéndice I, Cuadro 2).

Cuadro 12. COLOR DE MESOCARPIO, EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA  
FRECUENCIA DE COLORES (%), ENSAYO E1, PERIODO P1.

COLOR MESOCARPIO	EVALUACIONES									
	1 (COS.)	2 (S. A. C.) 35 Días			3 (S.F.) 35+5 Días			4 (S.P.C.) 35+5+5 Días		
	COS (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)
Verde oliva moderado.	0	0	0	0	0	0	0	18.75	1.6	4.7
Verde amarillo moderado.	100	54.65	56.25	70.35	96.9	73.45	76.55	81.25	90.6	90.6
Verde amarillo fuerte.	0	45.35	43.75	29.65	3.1	26.55	23.45	0	7.8	4.7

**Tabla de colores de Nickerson.**

Verde oliva moderado. 2.5GY 4/3 (COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
Verde amarillo moderado. 2.5GY 5/5 (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización  
Verde amarillo fuerte. 2.5GY 6/8

Cuadro 13. COLOR DE MESOCARPIO, EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA  
FRECUENCIA DE COLORES (%), ENSAYO E1, PERIODO P2.

COLOR MESOCARPIO	EVALUACIONES									
	1 (COS.)	2 (S. A. C.) 50 Días			3 (S.F.) 50+5 Días			4 (S.P.C.) 50+5+5 Días		
	COS (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)
Verde oliva oscuro.	0	0	0	0	0	0	0	28.15	0	0
Verde oliva moderado.	0	9.4	1.6	0	9.4	0	0	56.25	67.2	64.05
Verde amarillo moderado.	100	89.05	95.3	96.9	87.5	96.9	100	15.6	32.8	35.95
Verde amarillo fuerte.	0	1.55	3.1	3.1	3.1	3.1	0	0	0	0

**Tabla de colores de Nickerson.**

Verde oliva oscuro. 2.5GY 3/4 (COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
Verde oliva moderado. 2.5GY 4/3 (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización  
Verde amarillo moderado. 2.5GY 5/5  
Verde amarillo fuerte. 2.5GY 6/8

El análisis estadístico entre períodos de almacenaje mostró que el período P1 fue adecuado, ya que mantuvo la fruta en óptimas condiciones. En cambio, el período P2 al ser, probablemente, demasiado largo, presentó fruta sobremadura en

el testigo y solo un color aceptable para las atmósferas (Cuadro 12 y 13) (Apéndice II, Cuadro 2).

Así mismo, el análisis estadístico para la combinación de gases mostró diferencia significativa entre el testigo y los tratamientos de AC; esta diferencia, al igual que para Figueroa (1994) en palta Hass, se debió a que los testigos presentaron una madurez apropiada para consumo (presión inferior a 3 Ib-f) , mucho antes que las combinaciones de atmósfera controlada (Cuadro 12 y 13) (Apéndice III, Cuadro 2).

### Ensayo E2

Las tres combinaciones de gases tuvieron un comportamiento similar en todas las evaluaciones, concordando con autores como González (1979), Carrillo (1991) y Videla (1993) los que señalan una escasa variación de color entre los testigos y los tratamientos de atmósfera controlada (Cuadro 14) (Apéndice V, Cuadro 2) .

**Cuadro 14. COLOR DE MESOCARPIO, EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA FRECUENCIA DE COLORES (%), ENSAYO E2.**

COLOR MESOCARPIO	EVALUACIONES									
	1 (COS.)	2 (S. A. C.) 25 Días			3 (S.F.) 25+5 Días			4 (S.P.C.) 25+5+5 Días		
	COS (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)
Verde amarillo moderado.	100	81.25	82.8	75	70.25	68.8	78.15	34.35	45.3	68.7
Verde amarillo fuerte.	0	18.75	17.2	25	29.75	31.2	21.85	65.65	54.7	31.3

**Tabla de colores de Nickerson.**

Verde amarillo moderado. 2.5GY 5/5

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada

Verde amarillo fuerte. 2.5GY 6/8

(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida periodo comercialización

Además, en las sucesivas evaluaciones fue visible la tendencia, en todos los tratamientos, hacia un color más amarillo (verde amarillo fuerte, 2.5GY 6/8), especialmente el testigo y la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub>, posiblemente debido a que estos maduraron más rápidamente en respuesta al alza de temperatura (Cuadro 14) (Apéndice V, Cuadro 2).

## Color de Endocarpio

### Ensayo E1

Este color siguió la misma tendencia de los dos anteriores, presentando diferencias significativas entre el testigo y las combinaciones de atmósfera controlada, y entre los dos períodos de almacenaje; Zauberman *et al* (1977) y González (1979) , también obtuvieron resultados similares en sus ensayos, por el contrario Videla (1993) no registró diferencias entre sus tratamientos (Cuadros 15 y 16)(Apéndice I, Cuadro 3)

Para ambos períodos de almacenaje (P1 y P2), las combinaciones de atmósfera controlada (5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>) mantienen el color original hasta el término del almacenaje (verde amarillo brillante, 2.5GY 9/8), sin existir diferencia entre ellas, coincidiendo con las afirmaciones de Figueroa

Cuadro 15. COLOR DE ENDOCARPIO, EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA  
FRECUENCIA DE COLORES (%), ENSAYO E1, PERIODO P1.

COLOR ENDOCARPIO	EVALUACIONES									
	1 (COS.)	2 (S. A. C.) 35 Días			3 (S.F.) 35+5 Días			4 (S.P.C.) 35+5+5 Días		
	COS (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)
Verde amarillo brillante.	100	79.7	71.9	64.1	85.95	78.1	73.45	89.05	96.9	95.3
Verde amarillo vivo	0	20.3	28.1	35.9	14.05	21.9	26.55	10.95	3.1	4.7

**Tabla de colores de Nickerson.**

Verde amarillo brillante 2.5GY 9/8 (COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
Verde amarillo vivo 2.5GY 8/9 (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercializació

Cuadro 16. COLOR DE ENDOCARPIO, EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA  
FRECUENCIA DE COLORES (%), ENSAYO E1, PERIODO P2.

COLOR ENDOCARPIO	EVALUACIONES									
	1 (COS.)	2 (S. A. C.) 50 Días			3 (S.F.) 50+5 Días			4 (S.P.C.) 50+5+5 Días		
	COS (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)
Verde amarillo brillante.	100	82.75	37.5	32.85	90.6	90.7	82.8	32.8	76.6	65.7
Verde amarillo vivo.	0	17.25	9.4	1.55	9.4	3.1	7.8	67.2	11	3.1
Amarillo verdoso brillante	0	0	53.1	65.6	0	6.2	9.4	0	12.4	31.2

**Tabla de colores de Nickerson.**

Verde amarillo brillante. 2.5GY 9/8 (COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
Verde amarillo vivo. 2.5GY 8/9 (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercializació  
Amarillo verdoso brillante 7.5Y 9/8

(1994). Los testigos, a su vez, tienden a diferenciarse de los tratamientos de atmósfera controlada mostrando colores más amarillos que indican una mayor madurez (Cuadro 15 y 16) (Apéndice I, Cuadro 3).

El período de almacenaje P1, al ser un período de tiempo más corto, mantuvo sin variaciones el color del endocarpio, siendo este período recomendado para uso comercial. P2, en cambio, presentó una variación de color despreciable para la fruta sometida a atmósfera controlada pero, para el testigo el cambio fue notorio debido a su sobremadurez (Cuadro 15 y 16) (Apéndice II, Cuadro 3).

El análisis estadístico para combinación de gases mostró que la fruta sometida a atmósfera controlada retardó su proceso natural de maduración y por ende el color de endocarpio no cambió significativamente (Kader, 1986). Los testigos por su parte, presentaron síntomas de sobremadurez, tomando colores más amarillos (Cuadro 15 y 16) (Apéndice III, Cuadro 3).

### Ensayo E2

El color de endocarpio no presentó diferencia significativa entre las tres combinaciones de gases para ninguna de las evaluaciones, siendo 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> la combinación que mantuvo mayor cantidad de frutos en el color original al término del período de comercialización (Cuadro 17)(Apéndice V, Cuadro 3).

**Cuadro 17. COLOR DE ENDOCARPIO, EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA FRECUENCIA DE COLORES (%), ENSAYO E2.**

COLOR ENDOCARPIO	EVALUACIONES											
	1 (COS.)			2 (S. A. C.) 25 Días			3 (S.F.) 25+5 Días			4 (S.P.C.) 25+5+5 Días		
	COS (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)	TEST (%)	5-2 (%)	10-5 (%)		
Verde amarillo brillante.	100	71.9	75	70.35	67.2	67.2	68.5	73.4	84.35	71.9		
Verde amarillo vivo	0	28.1	25	29.65	32.8	32.8	31.5	26.6	15.65	28.1		

**Tabla de colores de Nickerson.**

Verde amarillo brillante 2.5GY 9/8 (COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
 Verde amarillo vivo 2.5GY 8/9 (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida periodo comercializació

## Resistencia de la pulpa a la presión

### Ensayo E1

Para ambos períodos de almacenaje (P1 y P2), la evolución de la resistencia de la pulpa a la presión fue muy similar (Figuras 2 y 3) .

Al igual que el color externo e interno y coincidiendo con Figueroa (1994) , Videla (1993) y Carrillo (1991), los tratamientos de atmósfera controlada fueron iguales entre sí, pero distintos de los testigos. Esto significó que las combinaciones 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> en ambos períodos (P1 y P2), mantuvieran la firmeza de la pulpa (> 27 Ib; > 12.24 kg-f) hasta la tercera evaluación (S.F.), es decir, mientras la temperatura fue baja (6°C). Los testigos, por su parte, ya presentaban una condición apta para consumo (< 2 Ib; < 0.9 kg-f), en salida de atmósfera controlada (2s evaluación), lo que coincidió con Figueroa (1994), Videla (1993), Carrillo (1991) y Salas (1990), cuando afirmaron que los testigos sufren una disminución sostenida de la presión a partir de cosecha (Figuras 2 y 3) (Apéndice I, Cuadro 4).

Al termino del almacenaje (S.P.C.), la fruta sometida a atmósfera controlada, debido al cambio de temperatura que causó un brusco aumento de la tasa respiratoria, pierde violentamente la resistencia de la pulpa a la presión, pasando a ser en cinco días, al igual que los testigos, fruta apta para consumo (Figuras 2 y 3) (Apéndice I, Cuadro 4).

Al mismo tiempo, en esta evaluación se encontró diferencia estadística entre las tres combinaciones de gases, aunque no relevante para la presión, debido a que toda la fruta estaba apta para consumo; pero si se suma, a la condición de los testigos, problemas como mayor deshidratación, alto índice de

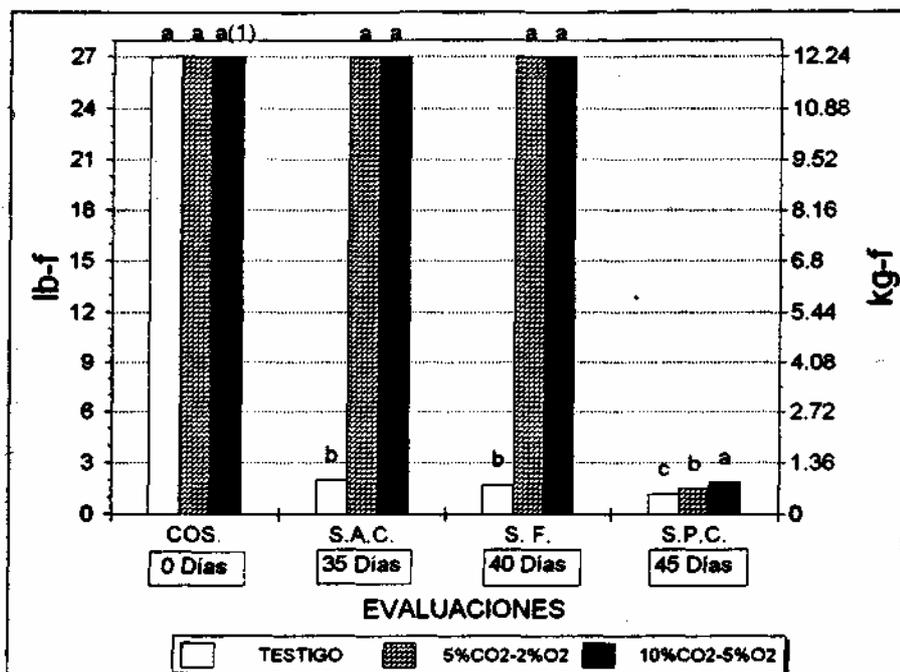


Figura 2. Resistencia de la pulpa a la presión (lb-f)(kg-f), en palta cv. Gwen sometida a Atm. Controlada en ensayo E1, periodo P1.

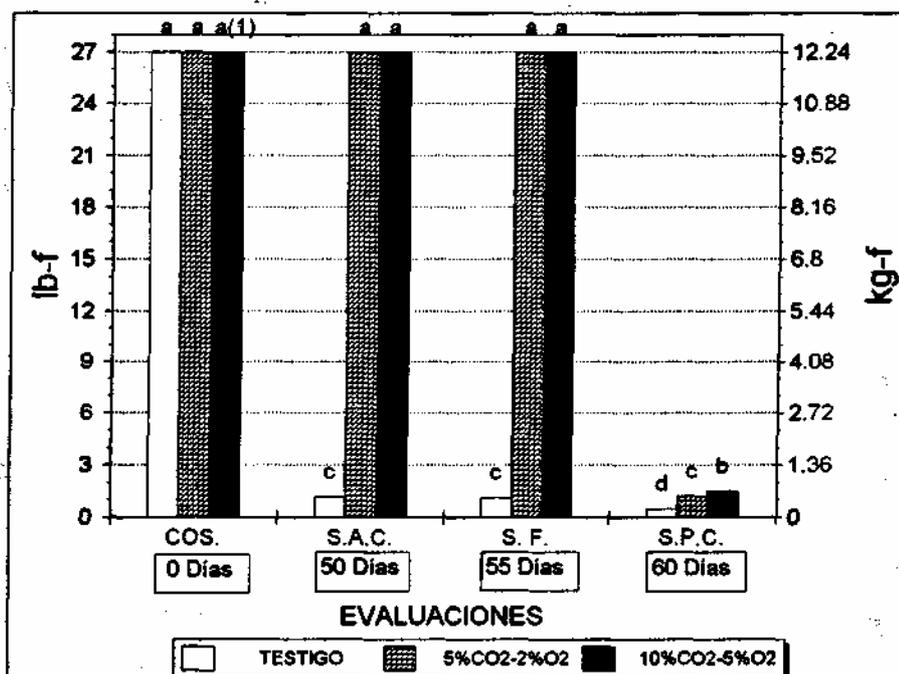


Figura 3. Resistencia de la pulpa a la presión (lb-f)(kg-f), en palta cv. Gwen sometida a Atm. Controlada en ensayo E1, periodo P2.

(COS.) Cosecha

(S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío

(S.P.C.) Salida periodo comercialización

(1) Letras iguales en cada evaluación y en ambas figuras a la vez,

indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$ .

podriciones y desordenes fisiológicos, era evidente que se trataba de diferencias significativas entre estos y las combinaciones de AC (Figuras 2 y 3)(Apéndice I, Cuadro 4).

Según Zauberman et al (1977), el aumento sensible de la respiración y por lo tanto el ablandamiento, no es notorio durante el almacenaje a temperatura baja, sino posteriormente al cambiar a temperatura ambiente. Esta afirmación solo se cumplió para la fruta sometida a atmósfera controlada, ya que para los testigos el ablandamiento ocurrió mucho antes y sin mediar un aumento de la temperatura, lo cual coincide con Figueroa' (1994), Videla (1993), Carrillo (1991) (Figuras 2 y 3).

Sobre lo mismo, Biale y Pratt (1944), afirman que la reducción de la concentración de  $O_2$  en la atmósfera que rodea al fruto, retarda o reduce el aumento crítico de la actividad respiratoria y por lo tanto el ablandamiento de la fruta, lo que explica lo ocurrido con las combinaciones de gases  $5\%CO_2-2\%O_2$  y  $10\%CO_2-5\%O_2$ , en ambos almacenajes, y por contraposición lo sucedido con los testigos.

La evolución de la presión fue similar para el período P1 y el P2, a pesar de existir diferencias significativas entre ellos. Esta diferencia estadística se debió a que los promedios de presión del periodo P1 fueron siempre superiores a los de período P2, pero en valores muy pequeños, de aquí la similitud en la evolución general. Entonces, queda claro que la influencia del período de almacenaje sobre la presión fue reducida, especialmente para los frutos mantenidos en atmósfera controlada (Figuras 2 y 3) (Apéndice II, Cuadro 4).

De la misma forma, el análisis estadístico para combinación de gases, mostró claramente la gran diferencia entre los frutos del testigo (presión menor) y los de las combinaciones de AC (presión mayor), hasta la evaluación de salida de frío.

En la última evaluación, salida de período de comercialización, se observó una brusca e importante disminución de la presión en los frutos sometidos a AC llegando a valores algo mayores que la presión de los frutos del testigo. La influencia de la combinación de gases, en este caso 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>, fue muy importante durante el tiempo que la temperatura de almacenaje se mantuvo baja (6°C); una vez que la temperatura aumentó (18°C), la presión de los frutos sometidos a AC tendió a igualarse rápidamente con el testigo, disminuyendo, también, su importancia como factor (Figuras 2 y 3) (Apéndice III, Cuadro 4).

La interacción de los factores (período de almacenaje y combinación de gases) que existió en las evaluaciones 2 (salida atmósfera controlada) y 3 (salida de frío) se debió exclusivamente al comportamiento de los testigos; a mayor período de almacenaje, menor presión. A su vez, las combinaciones de atmósfera controlada de ambos períodos, conservaron los frutos firmes (>27 lb; >12.24 kg-f) hasta la evaluación de salida de frío (beneficios de la atmósfera controlada). En la última evaluación (S.P.C.), también existió interacción estadística, pero en la práctica, todos los tratamientos presentaron presiones muy bajas, inferiores a 1.9 libras (0.86 kg-f), no siendo relevantes las diferencias, dado que todos los frutos estaban aptos para consumo (Figuras 2 y 3) (Apéndice IV, Cuadros 1 a 3).

## Ensayo E2

Las tres combinaciones de gases del ensayo E2, mantuvieron constante la resistencia de la pulpa a la presión desde cosecha hasta salida de frío y solo a salida de período de comercialización, posiblemente por el alza de temperatura, se produjo una brusca caída de la presión (Figura 4) (Apéndice V, Cuadro 4).

Zauberman *et al* (1977) y Barrientes (1993) coincidieron con lo ocurrido en E2, cuando afirmaron que la fruta se ablanda, solo después de un período de temperatura alta (18°C) (Figura 4).

Videla (1993), trabajando con palta cv. Gwen almacenada durante 29 días a 0°C y atmósfera convencional, afirmó que la resistencia de la pulpa a la presión fue alta (>27 Ib; >12.24 kg-f), durante todo el almacenaje, coincidiendo con lo ocurrido en E2, donde la presión, también se mantuvo alta mientras la temperatura fue baja (0°C), es decir, hasta la evaluación de salida de frío (Figura 4) (Apéndice V, Cuadro 4).

Posteriormente, en salida de período de comercialización, la resistencia de la pulpa a la presión cayó bruscamente en

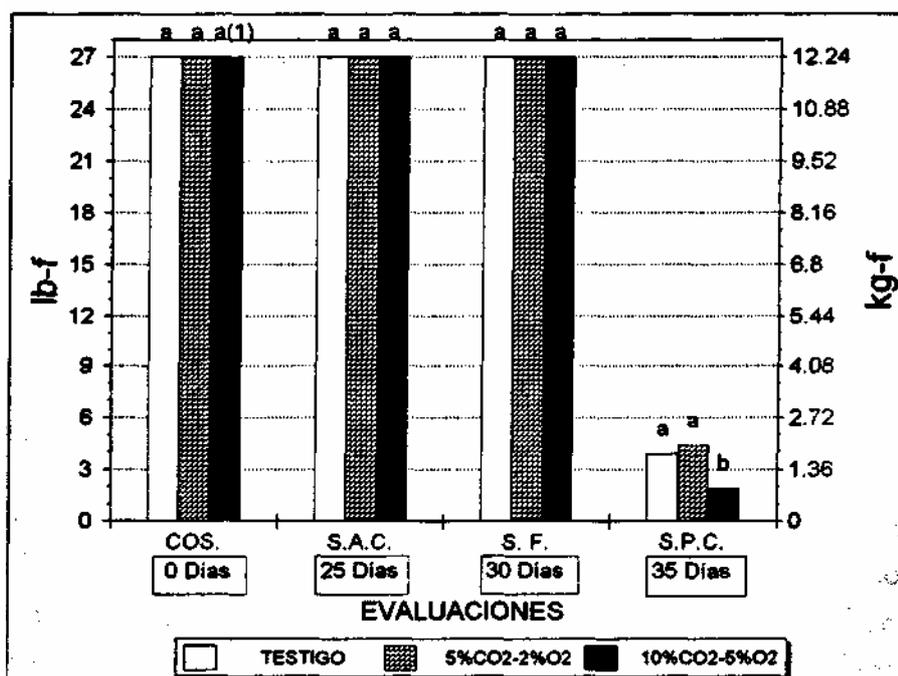


Figura 4. Resistencia de la pulpa a la presión (lb-f)(kg-f), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada en ensayo E2.

(COS.) Cosecha

(S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío

(S.P.C.) Salida período comercialización

(1) Letras iguales en cada evaluación, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$ .

todos los tratamientos. El testigo y la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> fueron iguales entre sí, presentando ambas combinaciones una presión cercana a 4 Ib (1.81 kg-f) , lo que significó que aun no estaban aptas para consumo. Por el contrario, la combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> se diferenció estadísticamente de las dos primeras, presentando la menor presión del ensayo (1.88 Ib; 0.54 kg-f) , junto con la más alta deshidratación (Figura 4) (Apéndice V, Cuadro 4).

Por el contrario, Carrillo (1991) y Videla (1993) trabajando con atmósfera controlada en paltas, a una temperatura de 6°C, obtuvieron uno de sus mejores resultados con respecto a la resistencia de la pulpa a la presión, utilizando la combinación de gases de 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> (Figura 4).

Finalmente, se concluyó que el uso de atmósfera controlada a una temperatura de 0°C, no reportó ningún beneficio respecto del testigo y que en el caso de la combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>, incluso perjudicó, la resistencia de la pulpa a la presión (Figura 4) (Apéndice V, Cuadro 4).

## Pudriciones

### Ensayo E1

Las diferencias significativas se presentaron entre los testigos y los tratamientos sometidos a atmósfera controlada, en ambos períodos de almacenaje, coincidiendo con lo ocurrido a los colores (externo e interno) y a la resistencia de la pulpa a la presión de este mismo ensayo (Figuras 5 y 6) (Apéndice I, Cuadro 5).

Las combinaciones 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> prácticamente

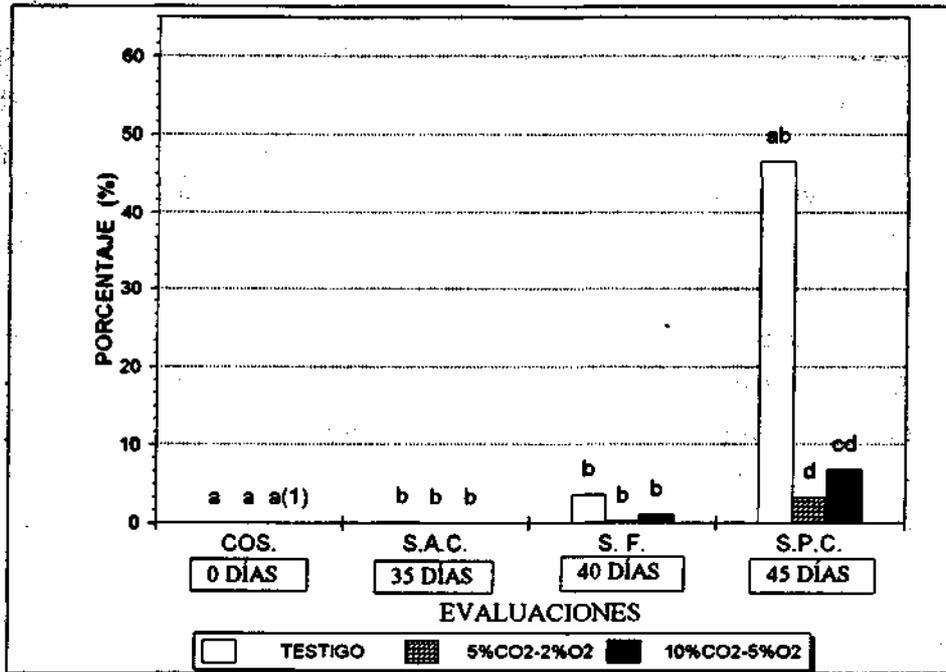


Figura 5. Porcentaje de frutos afectados por pudrición (%), en palta cv. Gwen sometida a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P1.

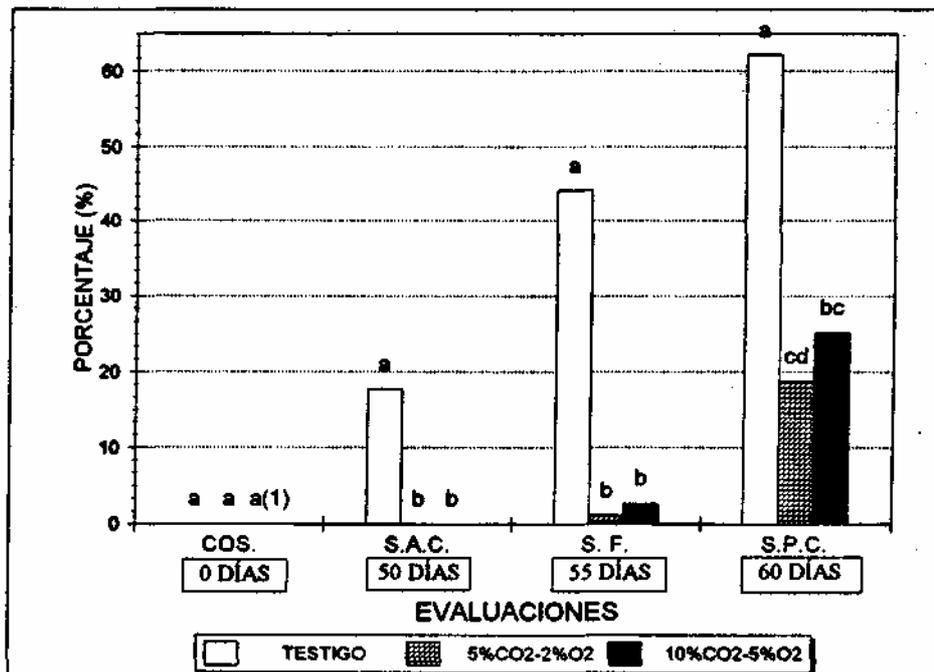


Figura 6. Porcentaje de frutos afectados por pudrición (%), en palta cv. Gwen sometida a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P2.

(COS.) Cosecha

(S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío

(S.P.C.) Salida período comercialización

(1) Letras iguales en cada evaluación y en ambas figuras a la vez,

indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$ .

no presentaron pudriciones hasta la tercera evaluación (S.F.), debido posiblemente, al efecto combinado de la baja temperatura y las altas concentraciones de CO<sub>2</sub>, que según Kader (1992) poseen un efecto fungistático (Figuras 5 y 6) (Apéndice I, Cuadro 5) .

Muy por el contrario y coincidiendo con Figueroa (1994), los testigos, especialmente el del período P2, mostraron frutos afectados por pudriciones, a partir de la segunda evaluación (salida de atmósfera controlada), debido tal vez, a que estaban aptos para consumo y susceptibles al ataque de hongos mucho antes que las combinaciones de atmósfera controlada (Figuras 5 y 6) (Apéndice I, Cuadro 5).

Al término del almacenaje (S.P.C.), en el período P1 fue visible el efecto depresor de la atmósfera controlada sobre la incidencia de pudriciones (Dangyan *et al.* 1991 y Kader, 1986), en contraste con la alta incidencia del testigo. Del mismo modo, en el período P2 se observó que la fruta sometida a atmósfera controlada mostraba mucho menor incidencia que el testigo respectivo, pero esto no fue suficiente, ya que el período P2 fue demasiado largo, lo cual posiblemente hizo que se perdiera el efecto fungistático y retardador de la senescencia de la atmósfera controlada. Además, el alza de temperatura fue fundamental para el aumento de las pudriciones en todos los tratamientos (Figuras 5 y 6) (Apéndice I, Cuadro 5).

Videla (1993), que trabajó con las mismas condiciones del período P1, obtuvo resultados totalmente opuestos, expresando que no existen diferencias entre el testigo y los tratamientos de AC y que solo un 3.1% del total de frutos fue afectado por hongos que se ubicaron en el extremo del pedúnculo.

También, autores como González (1979), Carrillo (1991), y Barrientes (1993) discrepan de los resultados obtenidos, afirmando que el fruto de palto tiene baja incidencia de

podriciones en postcosecha.

Por otra parte y coincidiendo con los estudios hechos por Luza et al (1979) , el punto más susceptible a contaminación por hongos en este ensayo fue el lugar de unión del pedúnculo con el fruto. Los frutos fueron afectados inicialmente en este punto (punto de ingreso) y posteriormente se extendió a otros puntos del fruto, especialmente en los testigos.

Estas pudriciones fueron causadas, principalmente, por hongos del genero *Botrytis* sp. . Además, se observó *Collethotrichum* "antracnosis"<sup>1</sup>, que atacó preferentemente a los testigos, por su mayor madurez, cuando la temperatura subió a 18°C (S.P.C.).

El período de almacenaje y la combinación de gases interactuaron en las evaluaciones 2 (salida atmósfera controlada) y 3 (salida de frío) debido a que los testigos, a diferencia de las combinaciones de AC, mostraron mayor pudrición cuando el período de almacenaje fue más largo. En la evaluación 4 (salida de período de comercialización) no existió interacción, ya que en todos los tratamientos aumentó la incidencia de pudriciones debido al alza de la temperatura (Figuras 5 y 6) (Apéndice IV, Cuadros 4 a 6).

El análisis estadístico asociado al período de almacenaje mostró que mientras más prolongado fue el almacenaje, mayor era la incidencia de pudriciones. Según esto, se pudo concluir que para almacenajes superiores a 45 días sería necesaria una aplicación de fungicida por inmersión, al inicio del almacenaje, como lo propone Morales et al (1981) para obtener una baja incidencia de hongos en la fruta sometida a AC, pudiendo así utilizar el período de almacenaje P2 (Figuras 5 y 6) (Apéndice

---

1. Jaime Montealegre, Ing. Agr. Prof. Microbiología de la Fac. de Cs. Agr. y For. U. de Chile. Comunicación personal.

II, Cuadro 5).

El análisis estadístico para combinación de gases mostró que a pesar de no existir diferencias significativas entre las combinaciones de AC, 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> fue la atmósfera que, al término del almacenaje, presentó la menor incidencia de pudriciones (Figuras 5 y 6) (Apéndice III, Cuadro 5).

### Ensayo E2

Se cumple plenamente lo afirmado por los autores Carrillo (1991), Barrientes (1993) y Videla (1993) al decir que los frutos de palto tienen una muy baja incidencia de pudriciones (Apéndice V, Cuadro 5).

En todas las evaluaciones no aparecieron diferencias significativas entre las tres combinaciones de gases y solamente al término del período de comercialización se apreciaron pudriciones pero no significativas (Apéndice V, Cuadro 5).

La combinación de un corto período de almacenaje (25+5+5 días), más una temperatura baja (0°C) durante la etapa de atmósfera controlada hizo que la incidencia de pudriciones (hongos) fuera prácticamente nula, en todo el almacenaje y en todas las combinaciones de gases (Apéndice V, Cuadro 5).

## Deshidratación

### Ensayo E1

La deshidratación de los frutos siguió la misma tendencia que exhibieron, el porcentaje de pudrición y la incidencia de

desórdenes fisiológicos. Es decir, los testigos fueron significativamente diferentes a los tratamientos de atmósfera controlada (Figuras 7 y 8) (Apéndice I, Cuadro 6).

Los testigos, al igual que para Figueroa (1994) y Carrillo (1991), presentaron mayor deshidratación que las combinaciones de AC. Estas por su parte, fueron diferentes entre sí, siendo la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> la de menor deshidratación de este ensayo. En cambio, para Videla (1993) que trabajó con palta cv. Gwen, la combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> fue la que presentó la menor deshidratación al término del almacenaje (Figuras 7 y 8) (Apéndice I, Cuadro 6).

Por su parte, Figueroa (1994) en palta cv. Hass, al igual que en el presente ensayo, encontró diferencias significativas entre las combinaciones de atmósfera controlada, pero tampoco coincide en que 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> sea la combinación de menor deshidratación (Figuras 7 y 8) (Apéndice I, Cuadro 6).

Figueroa (1994) junto a Peralta (1977) y González (1979), coinciden con el presente ensayo, en que el porcentaje de deshidratación en palta, no supera el 10%, donde se afectaría, según Luza et al (1979), la apariencia de la fruta. Entonces, la deshidratación quedaría descartada como problema, ya que la máxima deshidratación fue de 10.18% en el tratamiento testigo del período P2, después de 60 días de almacenaje (Figuras 7 y 8) (Apéndice I, Cuadro 6).

Por otra parte y al igual que en otras investigaciones, la deshidratación aumentó a medida que el tiempo de almacenaje avanzó. Además del anterior, Claypool (1975) y Zauberman et al (1977), señalaron que los principales factores que controlan la deshidratación son temperatura, época de cosecha y atmósfera de almacenaje (Figuras 7 y 8) (Apéndice I, Cuadro 6).

Otra característica de la deshidratación es que fue un

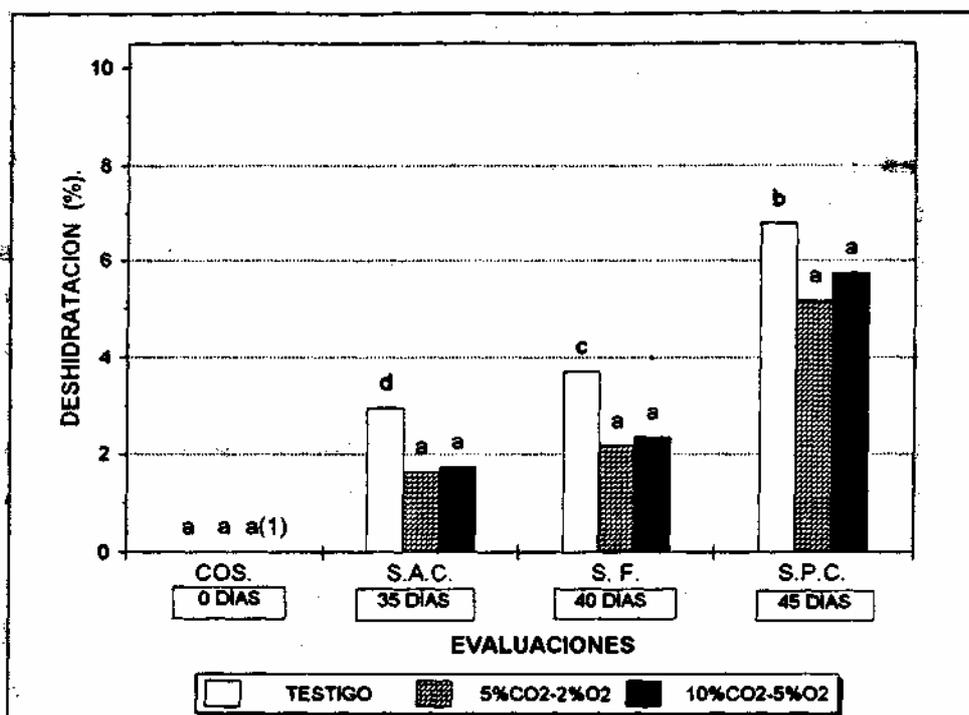


Figura 7. Porcentaje de deshidratación (%), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P1.

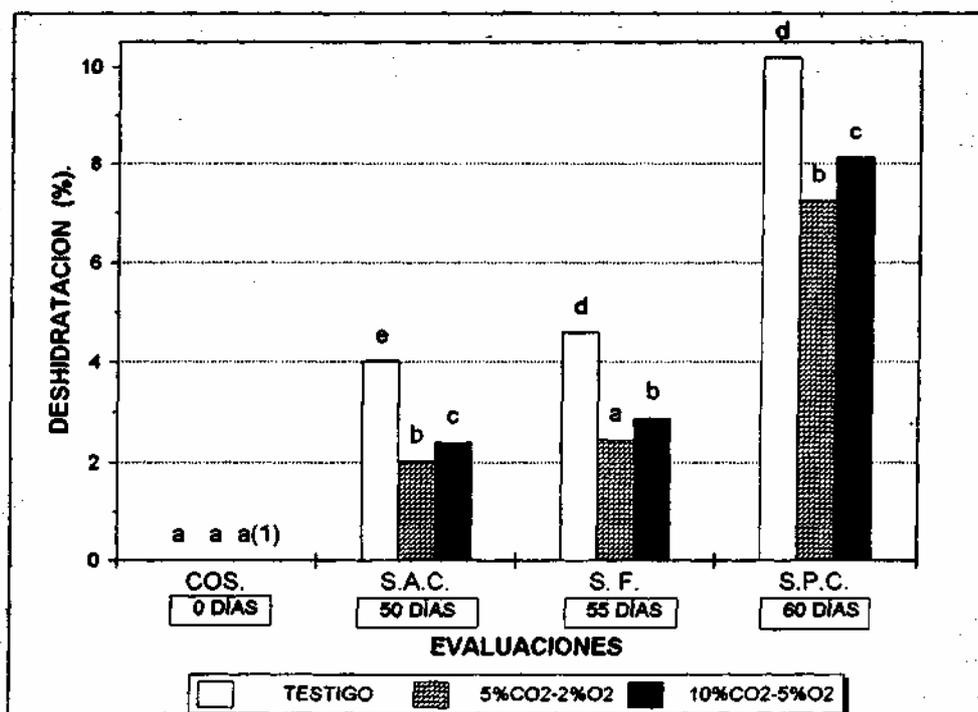


Figura 8. Porcentaje de deshidratación (%), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P2.

(COS.) Cosecha

(S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío

(S.P.C.) Salida período comercialización

(1) Letras iguales en cada evaluación y en ambas figuras a la vez,

indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$ .

buen indicador de la condición externa de la fruta (Figuroa, 1994), de ahí, el similar comportamiento con del color de epidermis y los desórdenes fisiológicos, además de estar relacionado con el porcentaje de pudriciones, en consideración a que a mayor deshidratación, mayor incidencia de hongos debido, posiblemente, al desprendimiento del pedúnculo o abertura del punto de unión de este con el fruto (punto de entrada).

La pérdida de peso por deshidratación no presentó interacción, por lo que se puede concluir que, el período de almacenaje y la combinación de gases actuaron en forma independiente. Es decir, las combinaciones de gases del período P1 se deshidrataron siguiendo la misma tendencia que las combinaciones del período P2, sin ser iguales entre si (Figuras 7 y 8) (Apéndice IV, Cuadros 7 a 9).

El análisis estadístico para período de almacenaje mostró diferencias significativas entre el período P1 y el P2 en todas las evaluaciones. El período P1 siempre presentó valores de deshidratación menores que el período P2 (Apéndice II, Cuadro 6) .

El análisis estadístico para combinación de gases, mostró que las tres combinaciones fueron significativamente diferentes entre sí, en todas las evaluaciones. La atmósfera 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> presentó la menor deshidratación, seguida por 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> y finalmente el testigo. Queda claro el efecto positivo de la AC sobre la deshidratación, debido posiblemente, al retardo de la maduración y a la disminución de la tasa respiratoria en estos tratamientos (Apéndice III, Cuadro 6).

## Ensayo E2

El mayor porcentaje de deshidratación lo presentó en todas las evaluaciones la combinación de gases 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>, y la

menor la mostró la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> dejando al testigo en una posición intermedia (Figura 9) (Apéndice V, Cuadro 6).

La mayor deshidratación de la combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>, fue el reflejo de una mayor madurez, lo que fue confirmado por una menor resistencia de la pulpa a la presión y un mayor número de manchas en la epidermis, causadas por desórdenes fisiológicos, en este tratamiento (Figura 9) (Apéndice V, Cuadro 6).

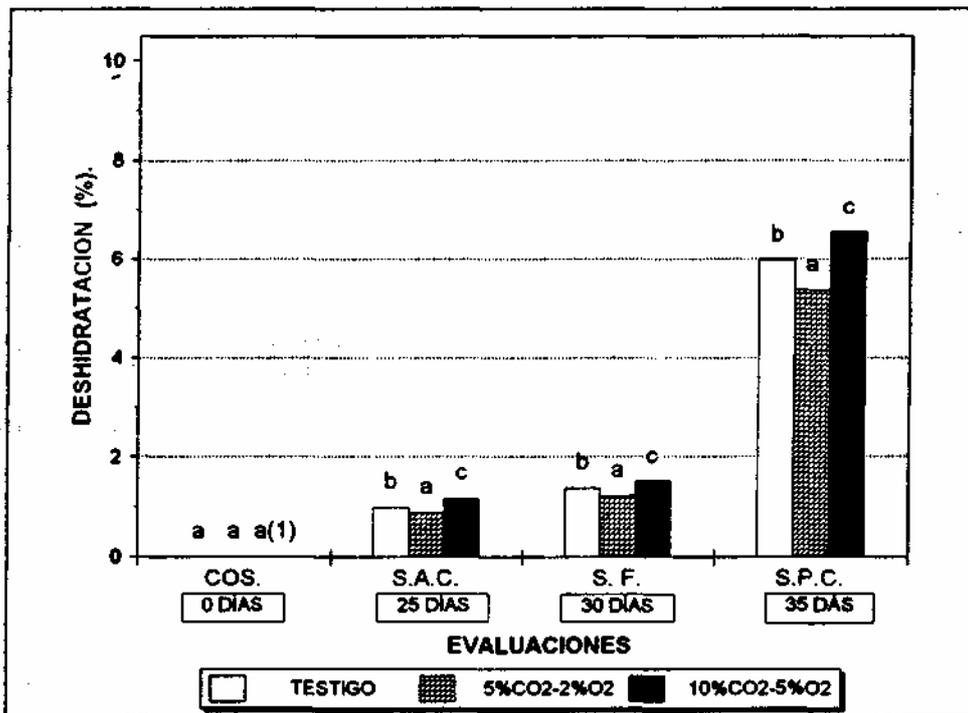


Figura 9. Porcentaje de deshidratación (%), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E2.

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

(1) Letras iguales en cada evaluación, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$ .

Por otra parte, los resultados obtenidos en el ensayo E2 no coinciden con lo afirmado por Carrillo (1991), Videla (1993) y Figueroa (1994), en que los frutos almacenados en AC presentarían menores porcentajes de deshidratación que los

respectivos testigos (Figura 9) (Apéndice V, Cuadro 6).

Debido a que los resultados no concuerdan con otros autores, en el caso de la combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>, fue posible suponer que la interacción de esta atmósfera y la temperatura de 0°C, afectó al fruto, causando algún tipo de trastorno fisiológico que modificó la tasa respiratoria y por ende el porcentaje de deshidratación (Figura 9)(Apéndice V, Cuadro 6).

### Desórdenes fisiológicos

#### Manchas en la epidermis

Fue determinado por una escala aleatoria que va desde 1 (inexistente, 0 mancha) hasta 5 (severo, >10 manchas).

Este daño se manifestó en dos formas: inicialmente con pequeñas manchas de apariencia costrosa en la zona distal del fruto (Luza et al. 1979); posteriormente apareció una mancha de color pardo oscuro violáceo de bordes irregulares que avanzó desde la parte distal a la próximal del fruto y que podía llegar a comprometer más del 50% de la epidermis, no siendo asociada a zonas deprimidas en la superficie del fruto.

Esta sintomatología coincidió totalmente con Carrillo (1991), y fue similar a otras descritas por Barrientes (1993), Peralta (1977) y Zauberman et al (1973), correspondiendo en este último caso a daño por frío.

Ensayo E1. Los frutos almacenados en las combinaciones 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> de ambos períodos (P1 y P2) , prácti-

camente no fueron afectados por pardeamiento, mientras la temperatura se mantuvo baja ( $6^{\circ}\text{C}$ ), es decir hasta salida de frío. Presentaron promedios de número de manchas inferiores a 0.5 por fruto, siendo clasificados con una presentación muy buena. A su vez, los testigos, en este mismo período, se diferenciaron estadísticamente presentando mayor número de manchas, especialmente el testigo del período P2 (Figuras 10 y 11) (Apéndice I, Cuadro 7).

Posteriormente, en la última evaluación, se presentó un brusco aumento del nivel de daño en todos los tratamientos, debido fundamentalmente al alza de temperatura, coincidiendo con lo ocurrido en palta cv. Fuerte (Carrillo, 1991 y Peralta, 1979) (Figuras 10 y 11) (Apéndice I, Cuadro 7).

Este período de mayor temperatura (venta simulada) tuvo un papel muy relevante en el desarrollo del desorden ya que sólo después de él, la fruta sometida a AC presentó manchas en la epidermis. Así mismo, en los testigos, el daño aumentó en forma violenta, llegando a una muy mala presentación (Figuras 10 y 11) (Apéndice I, Cuadro 7).

Opuesto fue el caso de Videla (1993), al expresar que todos los frutos tenían un aspecto sano, no existiendo diferencia significativa entre las combinaciones de gases (testigo incluido) , en ninguna de las evaluaciones, para un período de almacenaje de 35+5+5 días, igual al utilizado en el período P1.

Por otra parte, parámetros como color de epidermis, pudriciones y deshidratación, que afectaron directamente las características de la epidermis, presentaron la misma tendencia que el número de manchas en la epidermis. Por lo tanto, influyeron juntos sobre la apariencia de la epidermis.

El análisis estadístico entre períodos de almacenaje

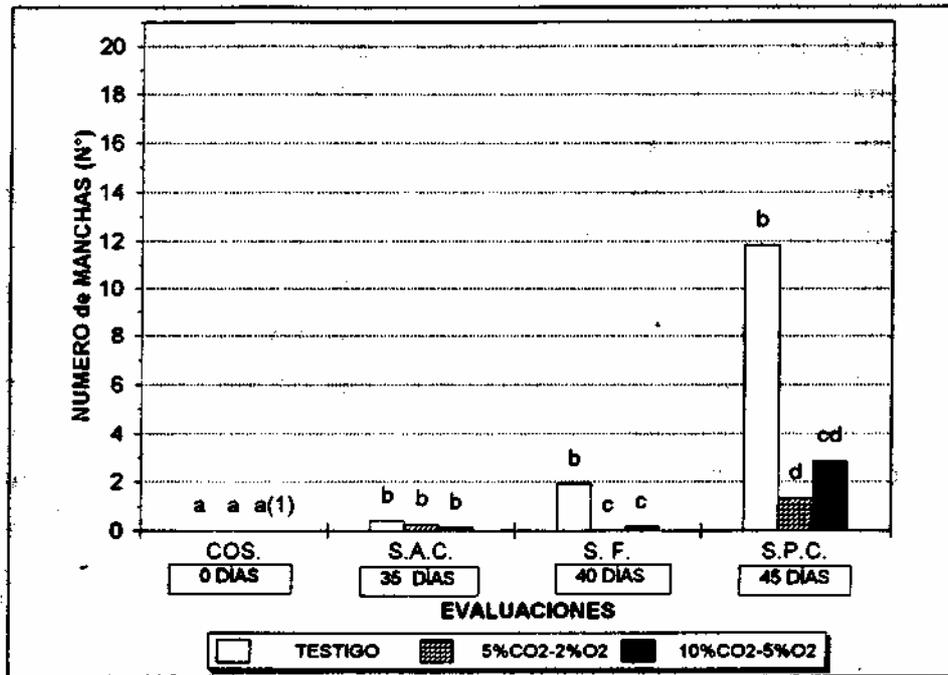


Figura 10. Numero de manchas en la epidermis (N°), en palta cv. Gwen sometida a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P1.

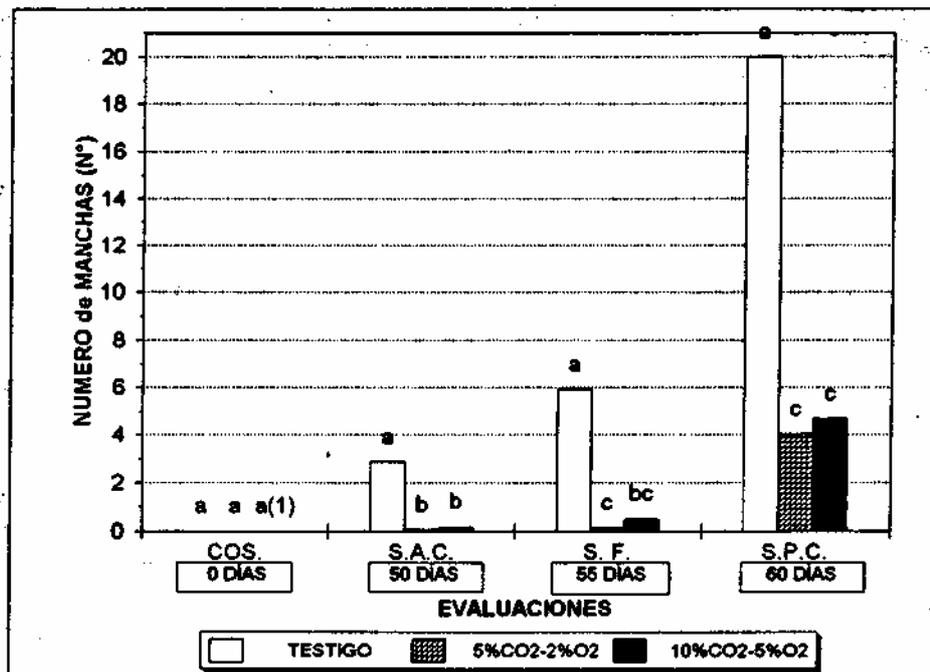


Figura 11. Numero de manchas en la epidermis (N°), en palta cv. Gwen sometida a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P2.

(COS.) Cosecha

(S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío

(S.P.C.) Salida período comercialización

(1) Letras iguales en cada evaluación y en ambas figuras a la vez,

indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$ .

mostró que en todas las evaluaciones existió diferencia estadística entre el período P1 y el P2. La diferencia entre los períodos, se debió principalmente al comportamiento de los testigos, lo que indica que para los tratamientos de AC, el período de almacenaje fue poco relevante. Entonces, al igual que para Carrillo (1991) y Peralta (1979), a mayor período de almacenaje mayor pardeamiento de epidermis (Figuras 10 y 11) (Apéndice I, Cuadro 7) (Apéndice II, Cuadro 7).

Se encontraron diferencias significativas entre el testigo y las combinaciones de atmósfera controlada, en todas las evaluaciones. Con esto, la atmósfera normal (testigos) queda descartada como atmósfera de almacenaje, en cambio, los tratamientos de AC fueron útiles, siendo la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> la menos afectada por este desorden, pero sin diferenciarse de 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> (Apéndice III, Cuadro 7).

La interacción entre los factores, período de almacenaje y combinación de gases, estuvo presente en todas las evaluaciones. En salida de atmósfera controlada y en salida de frío los testigos respondieron a ambos factores, en cambio, las combinaciones de AC casi no se vieron afectadas por el período de almacenaje. En salida período de comercialización, tanto los testigos como las atmósferas, son afectados de igual forma por ambos factores (Apéndice IV, Cuadros 10 a 12).

Ensayo E2. Como se observa en la Figura 12, a los 25 días de almacenaje, a salida de atmósfera controlada, posiblemente debido al efecto conjunto de la mayor concentración de CO<sub>2</sub> y la baja temperatura (0°C) , los tratamientos de AC fueron los únicos que presentaron manchas en la epidermis, no así el testigo y en forma opuesta a las afirmaciones Eksteen et al (1991). Posteriormente, en salida de frío, disminuyó la incidencia del desorden en las combinaciones de AC, quizás debido a que ya no existía esta interacción negativa (Figura 12)

(Apéndice V, Cuadro 7).

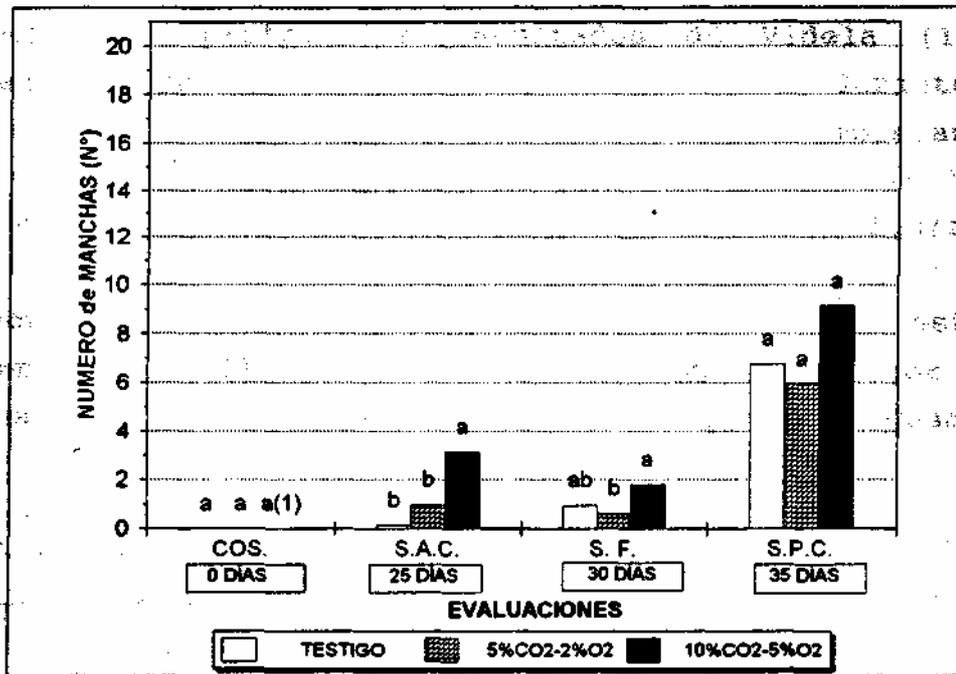


Figura 12. Numero de manchas en la epidermis (Nº), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E2.

(COS.) Cosecha

(S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío

(S.P.C.) Salida período comercialización

(1) Letras iguales en cada evaluación, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

Al término del almacenaje, en la salida de venta simulada, probablemente causado por el alza de temperatura ( $18^{\circ}\text{C}$ ), se produjo un brusco aumento de las manchas en la epidermis, esta vez en todos los tratamientos, los cuales mostraron una presentación calificada como mala (Figura 12) (Apéndice V, Cuadro 7).

Esta mala apariencia externa, descartaría el uso de  $0^{\circ}\text{C}$  como temperatura para el almacenaje de paltas de epidermis verde; sin dejar de mencionar que este fue el único problema, ya que parámetros como resistencia de la pulpa a la presión, pudriciones, deshidratación y desórdenes fisiológicos de la pulpa fueron evaluados, al término del almacenaje, como daños

prácticamente menores (Figura 12)(Apéndice V, Cuadro 7).

Por otra parte, los resultados de Videla (1993) , que trabajó en palta cv. Gwen mantenida a 0°C durante 29 días (atmósfera normal), mostraron una epidermis completamente sana y sin manchas, concordando con lo ocurrido en el testigo de este ensayo, a salida de atmósfera controlada (Figura 12).

Por último y a pesar de no existir diferencia estadística, la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> fue la que presentó menor número de manchas en la epidermis (Figura 12) (Apéndice V, Cuadro 7).

#### Intensidad de pardeamiento interno

La intensidad de pardeamiento interno fue determinada por una escala aleatoria, que va desde I (sano) hasta 5 (severo).

Ensayo E1. A salida de atmósfera controlada, comenzaron a mostrarse los efectos de cada tratamiento, en casi todos no existió pardeamiento interno, con la excepción del testigo del período P2, que se diferenció del resto mostrando una intensidad de pardeamiento cercana a leve (Figuras 13 y 14) (Apéndice I, Cuadro 8).

En la tercera evaluación (S.F.), los tratamientos mantuvieron la misma condición que en la evaluación anterior, solo acentuándose el pardeamiento en los testigos (Figuras 13 y 14) (Apéndice I, Cuadro 8).

Al terminar el almacenaje, en salida de período de comercialización, se observó que las atmósferas (5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>), en ambos períodos de almacenaje, presentaron

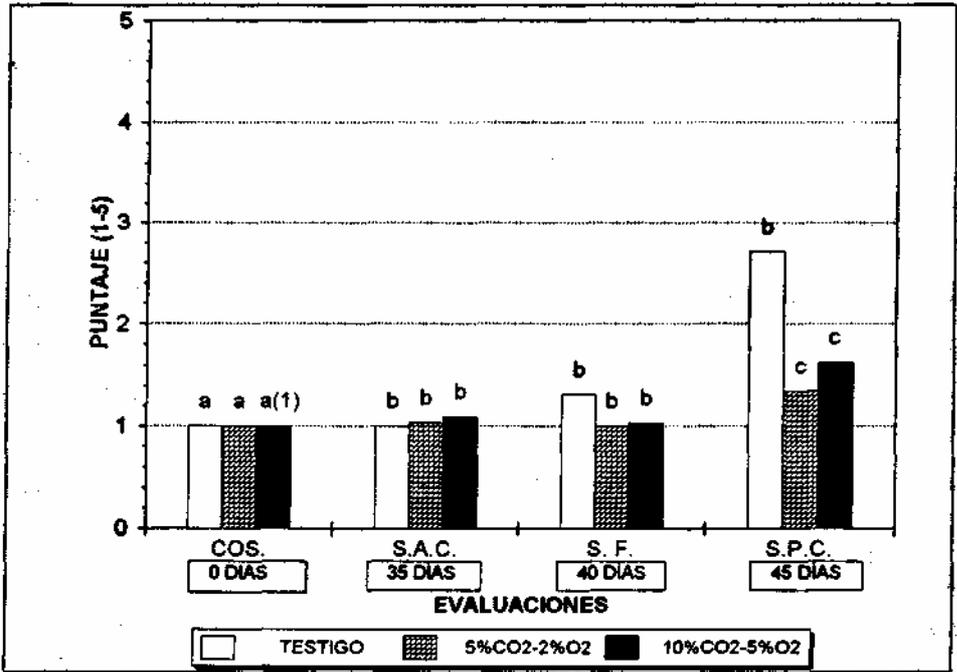


Figura 13. Intensidad de pardeamiento interno (puntaje), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P1.

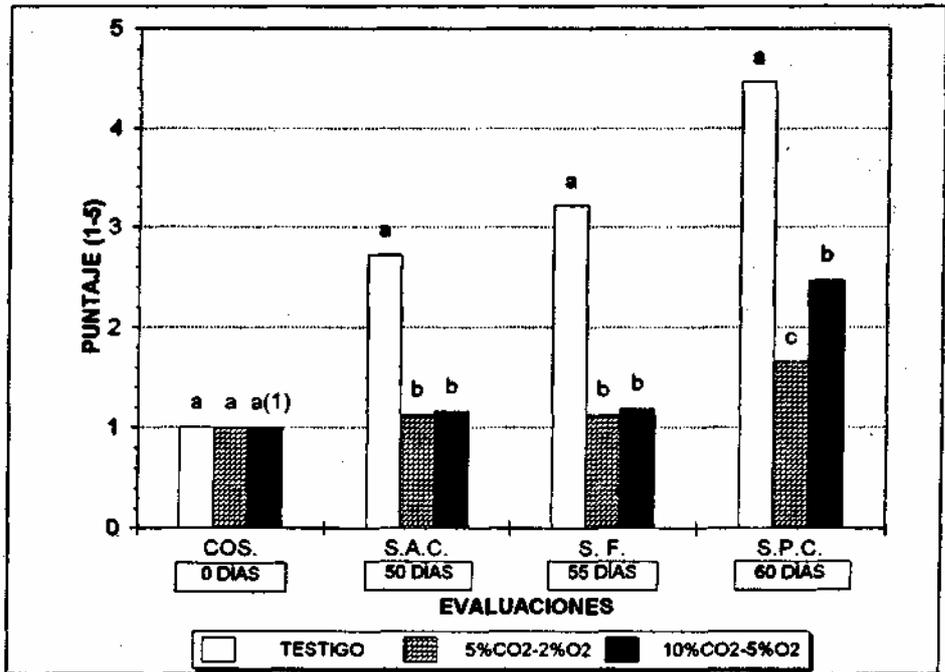


Figura 14. Intensidad de pardeamiento interno (puntaje), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P2.

- (COS.) Cosecha
- (S.A.C.) Salida atmósfera controlada
- (S.F.) Salida de frío
- (S.P.C.) Salida período comercialización
- (1) Letras iguales en cada evaluación y en ambas figuras a la vez,

indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$ .

intensidades de pardeamiento calificadas entre sano e incipiente, es decir, el daño fue poco importante, por lo cual no se afectaría la aceptabilidad comercial de la palta (Apéndice I, Cuadro 8).

Muy por el contrario, el pardeamiento de los testigos fue notorio y afectó la calidad de los frutos (Figuras 13 y 14) (Apéndice I, Cuadro 8).

Sobre lo mismo, Videla (1993) que trabajó con palta cv. Gwen bajo diferentes combinaciones de gases, se opone a estos resultados y a los obtenidos por Figueroa (1994) y por Carrillo (1991), afirmando que no existe diferencia entre el testigo y los tratamientos de atmósfera controlada y que, en general, la incidencia de pardeamiento interno es muy reducida (Apéndice I, Cuadro 8).

También en la última evaluación, existió diferencia estadística entre las combinaciones de atmósfera controlada, 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> presentó menor intensidad de pardeamiento que 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>; posiblemente debido a que esta combinación logró retardar en mejor forma el proceso de maduración, ya que también presentó la menor deshidratación y el menor Índice de pudriciones de las tres combinaciones de gases (Figuras 13 y 14) (Apéndice I, Cuadro 8).

Por otra parte, en este ensayo, al igual que para Figueroa (1994), Barrientos (1993) y Carrillo (1991), resultó efectivo el uso de atmósfera controlada y temperatura baja (6°C) para disminuir la intensidad de pardeamiento interno e incluso eliminarlo (Figuras 13 y 14) (Apéndice I, Cuadro 8).

También se encontró que los tratamientos con mayor número de frutos afectados (testigos), eran a la vez, los que tenían mayor porcentaje de pulpa dañada. A la inversa, los tratamientos de atmósfera controlada que presentaron las intensidades

de pardeamiento más bajas (pardo muy claro a pardo claro), mostraron porcentajes de pulpa afectada inferiores al 6%, lo que confirmó la importante disminución del pardeamiento interno causada por el uso de la AC (Carrillo 1991).

En relación al período de almacenaje, en todas las evaluaciones existieron diferencia significativa entre el período P1 y el P2. Es decir, el pardeamiento interno fue mayor, cuando mayor fue el período de almacenaje, especialmente para los testigos, ya que las combinaciones de AC utilizadas, disminuyeron el problema a un nivel menor (Figueroa, 1994 y Carrillo, 1991) (Figuras 13 y 14) (Apéndice II, Cuadro 8).

La combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> fue la que logró el control más eficiente del pardeamiento interno. Esta misma combinación, también fue considerada por Figueroa (1994), en palta cv. Hass, como la atmósfera con menor incidencia de pardeamiento interno (Figuras 13 y 14) (Apéndice III, Cuadro 8).

La interacción entre el período de almacenaje y la combinación de gases, fue especialmente importante para el comportamiento de los testigos. En el caso de las combinaciones de AC el factor período de almacenaje pierde importancia relativa, excepto en la última evaluación donde ambos factores tomaron similar importancia (Figuras 13 y 14) (Apéndice IV, Cuadros 13 a 15).

Ensayo E2. Como se observa en la Figura 15, no se observó, en general, diferencia estadística entre las combinaciones de gases, excepto en la última evaluación (S.P.C.), donde la combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> fue la que controló en mejor forma el pardeamiento (Apéndice V, Cuadro 8).

A pesar de las diferencias al término del período de almacenaje, la incidencia del desorden fue despreciable para

todos los tratamientos, ya que la intensidad máxima (testigo) no alcanzó la clasificación de incipiente (pardo muy claro).

Los resultados de Videla (1993), que trabajó con palta cv. Gwen a 0°C de temperatura, durante 29 días en atmósfera convencional, muestran que tampoco se presentó daño por pardeamiento interno, concordando con el ensayo E2 donde el testigo (comparable), mostró un pardeamiento muy reducido (pardo muy claro), que no afectaría la calidad del fruto (Figura 15) (Apéndice V, Cuadro 8).

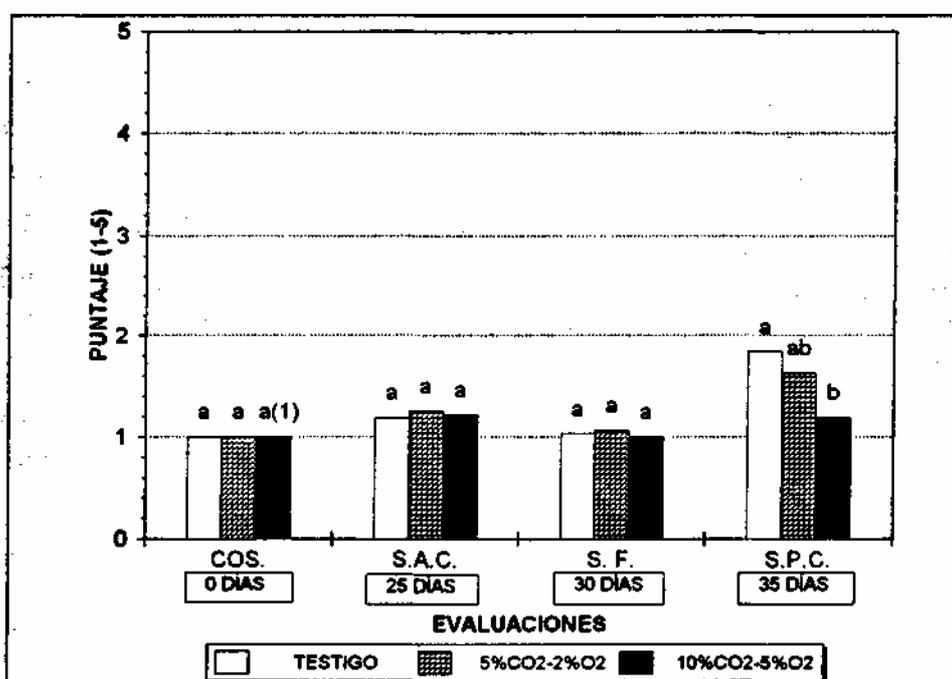


Figura 15. Intensidad de pardeamiento interno (puntaje), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E2.

(COS.) Cosecha

(S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío

(S.P.C.) Salida período comercialización

(1) Letras iguales en cada evaluación, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

Por otra parte, la intensidad de pardeamiento interno estuvo en relación directa con el porcentaje de pulpa afectada por pardeamiento interno, lo cual hizo que este último parámetro presentara porcentajes muy bajos de pulpa dañada,

inferiores al 3.3%.

### Porcentaje de la pulpa afectada por pardeamiento interno

El porcentaje de la pulpa afectado por pardeamiento interno fue determinado por una escala aleatoria que va desde 1 (No existe, 0%) hasta 5 (sobre el 50% de la pulpa).

Ensayo E1. El testigo del período P1 fue diferente del testigo del período P2, en todas las evaluaciones. El testigo de P1 presentó pulpa afectada sólo en la última evaluación (17.7%), en cambio, el testigo de P2 comenzó en salida de atmósfera controlada., con un 15.7% y terminó con un máximo de 67.3%, en la última evaluación. Con esto, quedó en evidencia la importancia de la longitud del período de almacenaje para la fruta mantenida en atmósfera convencional (Figuras 16 y 17) (Apéndice I, Cuadro 9).

Por su parte, las combinaciones de AC (5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>) de ambos períodos de almacenaje presentaron un máximo de pulpa afectada inferior al 6% (P2) al termino del almacenaje, por lo que fue factible estimar que este desorden no es relevante para la fruta sometida a atmósfera controlada (Figuras 16 y 17) (Apéndice I, Cuadro 9).

Al referirse a pardeamiento interno, Videla (1993), no coincide totalmente con este ensayo, debido a que descarta el problema en palta cv. Gwen, por la baja incidencia de este desorden en todos sus tratamientos, incluido el testigo (Figuras 16 y 17).

En cambio, Figueroa (1994) y Carrillo (1991), si coinci-

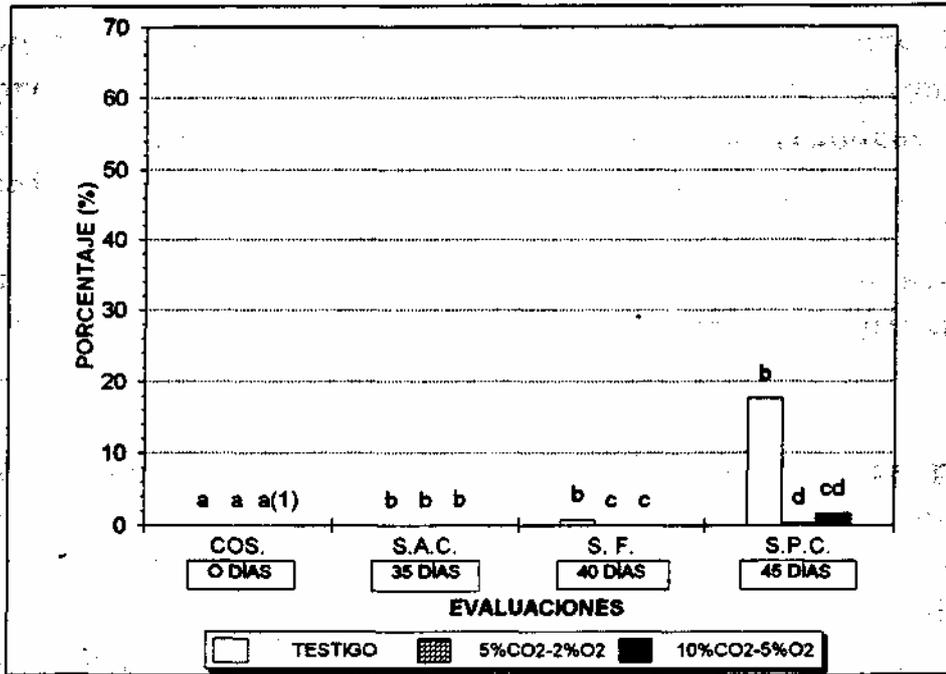


Figura 16. Porcentaje de pulpa afectada por pardeamiento interno (%), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P1.

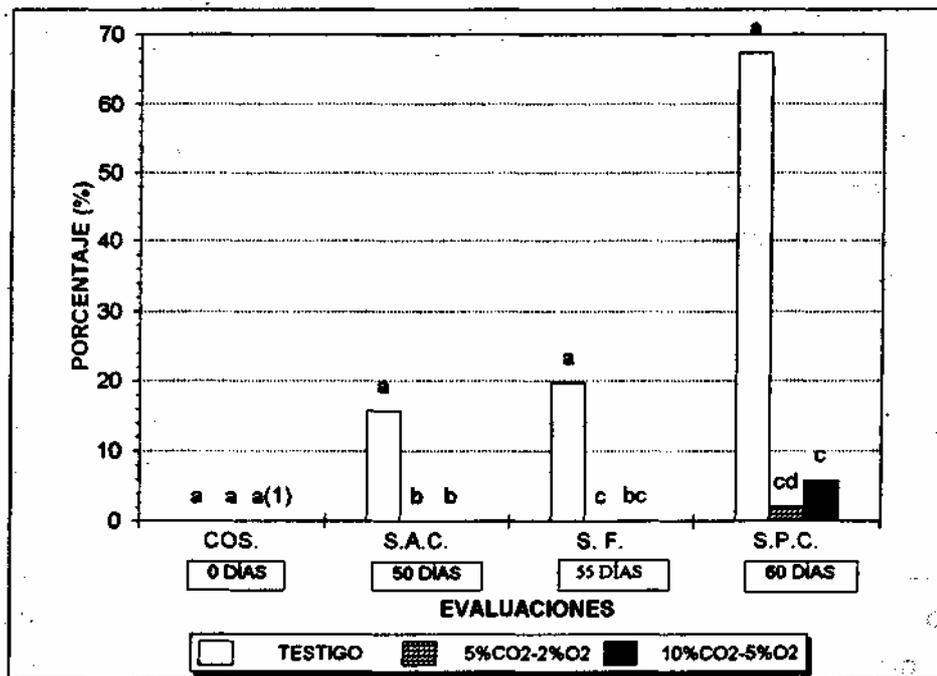


Figura 17. Porcentaje de pulpa afectada por pardeamiento interno (%), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P2.

(COS.) Cosecha

(S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío

(S.P.C.) Salida período comercialización

(1) Letras iguales en cada evaluación y en ambas figuras a la vez,

indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$ .

dieron totalmente con este ensayo, al concluir que los testigos presentan un porcentaje de pulpa afectada, significativamente mayor que las combinaciones de AC (Figuras 16 y 17) (Apéndice I, Cuadro 9).

En todas las evaluaciones existió diferencia significativa entre el período P1 y el P2, siendo este último el más afectado (Apéndice II, Cuadro 9).

En el período de comercialización simulada se produjo el mayor aumento de porcentaje de pulpa afectada, debido, principalmente al cambio de temperatura de almacenaje. La notoria diferencia, en esta evaluación, entre los promedios de pulpa afectada del período P1 (4.28%) y del P2 (18.97%), fue debida fundamentalmente al comportamiento de los testigos, lo que lleva a estimar que la longitud del período de almacenaje fue un factor clave para la fruta mantenida en frío convencional (Apéndice II, Cuadro 9) .

El análisis estadístico para determinar el efecto de la combinación de gases, mostró que mientras la temperatura de almacenaje fue baja (6°C), las combinaciones de AC (5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>) fueron iguales ente sí, pero distintas al testigo (Apéndice III, Cuadro 9) .

Posteriormente, en el período de comercialización simulada, cuando la temperatura fue alta (18°C), las tres combinaciones de gases fueron diferentes estadísticamente, siendo claro que, el factor combinación de gases, fue importante, ya que, los tratamientos de AC presentaron un promedio de daño en torno al 3%, mientras que los testigos tuvieron un 41.3% (Apéndice III, Cuadro 9).

Con todo esto, la combinación de gases que presentó el menor porcentaje de pulpa afectada fue, 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> (inferior al 1.1%) (Figuras 16 y 17) (Apéndice III, Cuadro 9)

La interacción entre el período de almacenaje y la combinación de gases se presentó en todas las evaluaciones, pero fue debida principalmente al comportamiento de testigos. Los tratamientos de AC, por su parte, tuvieron pequeñas diferencias al comparar entre períodos de almacenaje y significativas al comparar entre combinaciones de gases (Apéndice IV, Cuadros 16 a 18) .

Ensayo E2. La fruta en las evaluaciones de salida de atmósfera controlada y salida de frío, prácticamente, no presentó pulpa afectada por pardeamiento en ningún tratamiento. Luego, cuando la temperatura subió en el período de venta simulada, se observó pulpa afectada, pero con un máximo de 3.3%, sin afectar la calidad de la fruta, pudiéndose descartar totalmente la incidencia de este desorden fisiológico en el ensayo E2 (Apéndice V, Cuadro 9).

A pesar que los porcentajes de pulpa afectada no tienen relevancia, la combinación con menor daño fue 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> (0.23%), seguida por 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> (1.35%) y finalmente el testigo (3.3%) (Apéndice V, Cuadro 9).

#### Intensidad de pardeamiento de fibras

Este problema fisiológico, se manifiesta como un viraje de tonalidad de las fibras, apenas apreciable en el momento de la cosecha, hacia un color que va de un pardo claro a un pardo oscuro. Esto coincide con lo observado por González (1979), Salas (1990), Carrillo (1991), Barrientes (1993) y Videla (1993).

En algunos casos, este pardeamiento, solo se manifiesta en

la parte distal del fruto, donde se concentra la mayor cantidad de fibras, observadas como puntos, similar a lo descrito por Luza et al (1979) y Carrillo (1991). También se puede manifestar en toda la pulpa, como expresa Salas (1990) y Peralta (1977), asociado a pardeamiento de la pulpa.

El pardeamiento de fibras fue evaluado a través de una escala aleatoria que va desde 1 (inexistente) hasta 6 (muy severo).

Ensayo E1. En todas las evaluaciones del período P1 y P2, las combinaciones 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> fueron iguales entre sí, pero diferentes estadísticamente de los testigos que presentaron un nivel de daño más elevado. Esta misma tendencia, fue exhibida por parámetros como pardeamiento interno, pudriciones y deshidratación, mostrando también, en algunos casos sin diferencia estadística, que la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> fue la menos afectada y con mejor calidad de fruta, al término del almacenaje (Figuras 18 y 19)(Apéndice I, Cuadro 10).

El pardeamiento de fibras a salida de atmósfera controlada y a salida de frío, en los tratamientos de atmósfera controlada de P1 y P2, presentó intensidades de daño muy bajas, evaluadas con puntajes cercanos a 1 (inexistente). En la última evaluación, comercialización simulada, cuando la temperatura sube a 18°C, el pardeamiento de fibras, en los frutos sometidos a AC, aumentó bruscamente, pero el daño solo llegó a puntajes cercanos a 2 (incipiente), donde el valor comercial del fruto no fue afectado (Figuras 18 y 19) (Apéndice I, Cuadro 10).

En cambio, en los testigos el pardeamiento fue mayor. Como se observa en las Figuras 18 y 19, en salida de atmósfera controlada estos fueron estadísticamente diferentes entre sí,

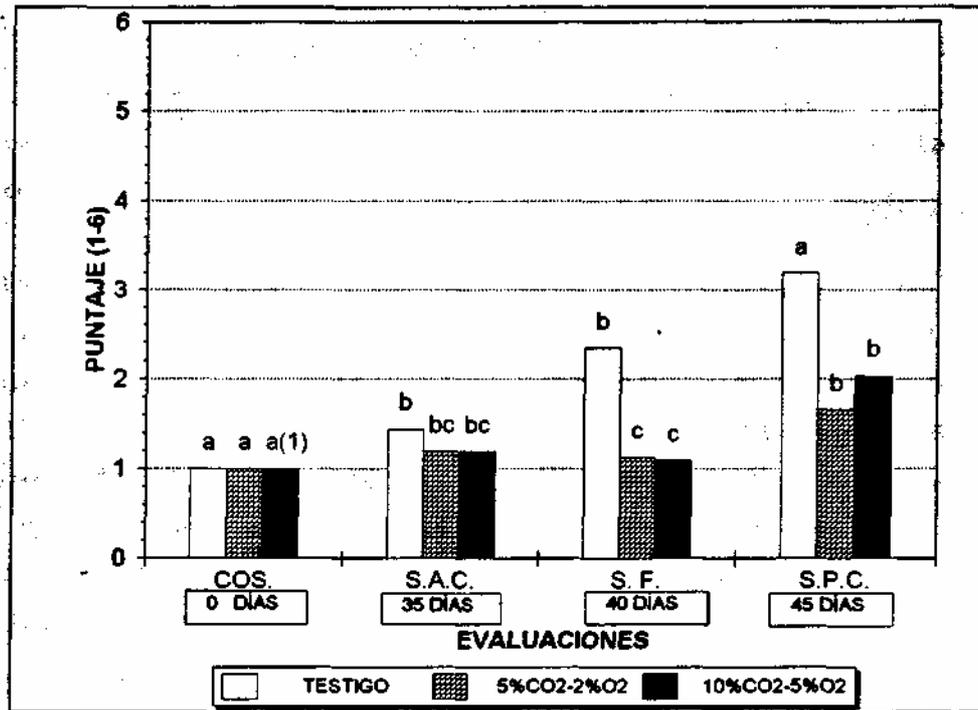


Figura 18. Intensidad de pardeamiento de fibras (puntaje), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P1.

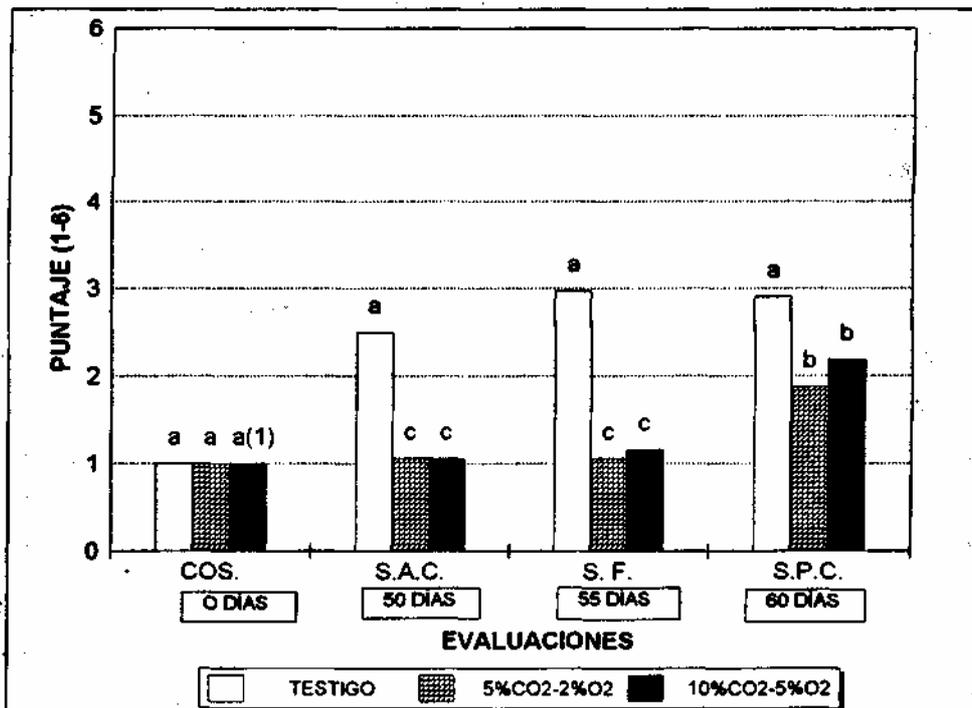


Figura 19. Intensidad de pardeamiento de fibras (puntaje), en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada. Ensayo E1, período P2.

(COS.) Cosecha

(S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío

(S.P.C.) Salida período comercialización

(1) Letras iguales en cada evaluación y en ambas figuras a la vez,

indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$ .

pero al final del período de almacenaje, el nivel de daño fue el mismo y ambos testigos (P1 y P2) fueron calificados con una intensidad cercana a 3 (leve, como puntos en la base del fruto) (Apéndice I, Cuadro 10).

Según lo anterior, en ambos períodos (P1 y P2) la intensidad del desorden aumentó a medida que avanzaron los días de almacenaje, lo que es apoyado por Barrientes (1993) , Carrillo (1991), Salas (1990) y Peralta (1977), pero al mismo tiempo, el período P1 finalizó el almacenaje con el mismo nivel de daño que el período P2, siendo que este último fue 15 días más largo, no concordando con los resultados de otros parámetros medidos (Figuras 18 y 19).

Respecto del nivel final de daño, autores como Figueroa (1994) en cv. Hass, Videla (1993) en cv. Gwen, coinciden con este ensayo al señalar que el problema existe, pero no afecta la calidad comercial de la fruta. Por su parte, González (1979) en palta Hass, dice que este desorden es importante en todo el almacenaje y Carrillo (1991) descarta este problema, solo para los tratamientos de atmósfera controlada (Figuras 18 y 19).

En las evaluaciones de salida de atmósfera controlada y a salida de frío, existió diferencia entre el período P1 y el P2. Esto se debió, exclusivamente, al comportamiento de los testigos que se vieron afectados por la diferencia de tiempo de almacenaje, no así los frutos sometidos a AC. En la última evaluación, pierde importancia el período de almacenaje presentando igual daño los tratamientos del período P1 y P2 (Apéndice II, Cuadro 10).

El análisis estadístico entre combinaciones de gases mostró, que el menor tenor de pardeamiento, a pesar de no existir diferencia significativa, correspondió a la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> (incipiente), resultando similar a lo obtenido por Figue-

roa (1994) en palta cv. Hass (Apéndice III, Cuadro 10).

La interacción de los factores, en la segunda y tercera evaluación, fue debida principalmente al comportamiento de los testigos de ambos períodos de almacenaje (P1 y P2). A su vez, los tratamientos de AC, debido a que en ellos se limita el avance de este desorden en el tiempo (Carrillo, 1991), respondieron sólo a la combinación de gases sin importar el período de almacenaje (Apéndice IV, Cuadros 19 a 21) .

En la última evaluación, no existió interacción por que todos los tratamientos respondieron de igual forma (Apéndice I, Cuadro 10) (Apéndice IV, Cuadros 19 a 21).

Ensayo E2. La intensidad de daño al término del período de almacenaje (punto más alto) alcanzó valores muy reducidos, en promedio 1.625 que está calificado como incipiente, apenas sobre la calificación de inexistente. Estos resultados, junto con la mínima incidencia de pardeamiento interno, dejaron en claro la excelente calidad de pulpa obtenida en las condiciones de este almacenaje (Apéndice V, Cuadro 10).

Videla (1993), mantuvo 29 días frutos de palto cv. Gwen a 0°C de temperatura. Los frutos no presentaron daños en la pulpa por pardeamiento de fibras, lo que sería comparable al testigo de este ensayo, en la evaluación de salida de atmósfera controlada, el que también mostró un mínimo pardeamiento (Apéndice V, Cuadro 10).

Al igual que Figueroa (1994), en todas las combinaciones de gases, el daño no fue mayor a un color pardo muy claro, el cual no comprometió la calidad comercial de la fruta y por ende no se pudo determinar cual fue la combinación más adecuada (Apéndice V, Cuadro 10) .

## Determinación de Azúcares

Bajo las condiciones anteriormente nombradas, se logró determinar la presencia en las muestras de: fructosa, glucosa, galactosa, sacarosa y maltosa, existiendo otros azúcares, que no pudieron ser determinados por encontrarse en niveles de trazas. En base a estos azúcares se calcularon los azúcares totales y reductores (Figura 20) .

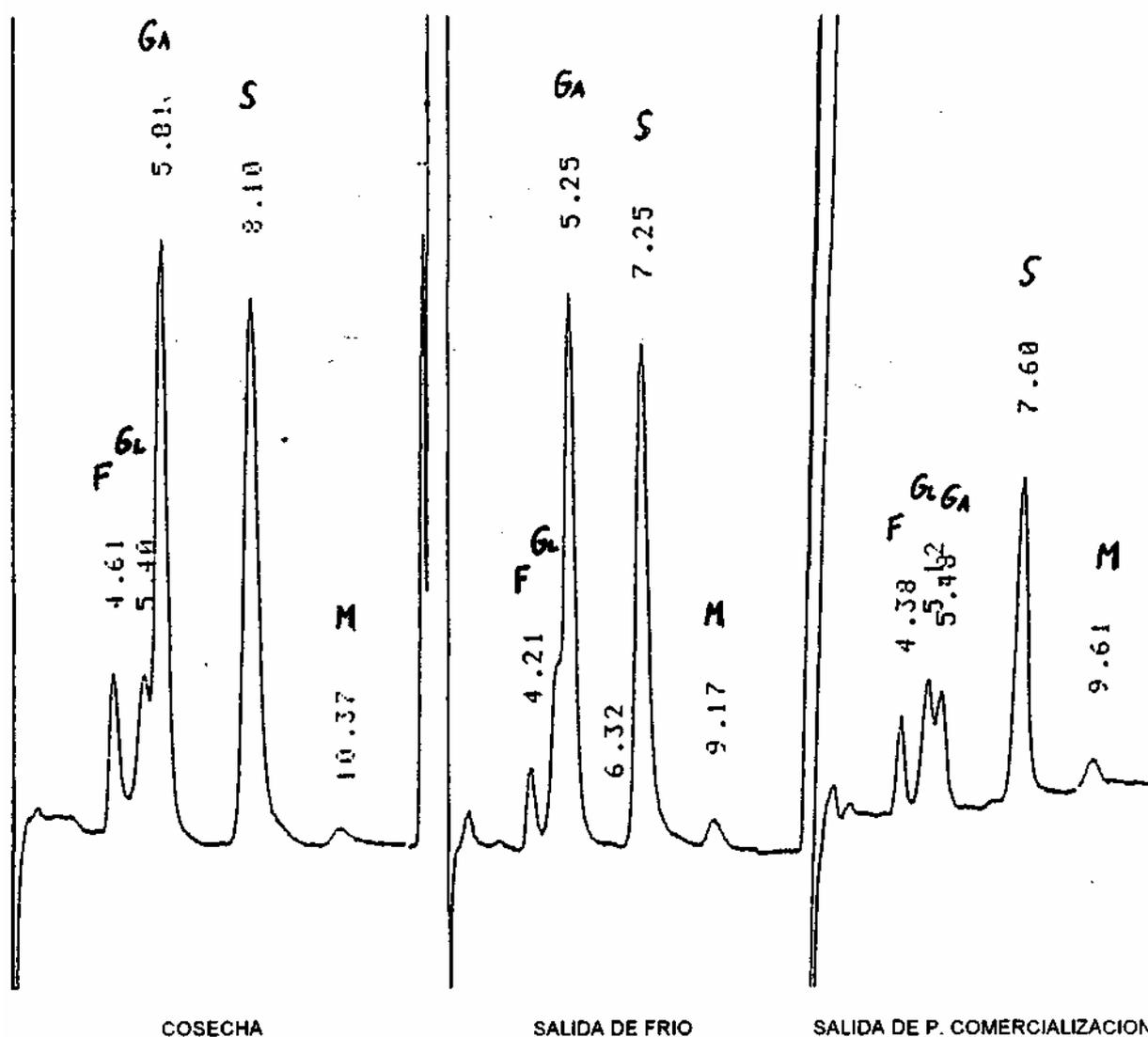


Figura 20. Evolución en postcosecha de azúcares de pulpa de palta cv. Gwen, almacenadas en Atmósfera Controlada (5%CO<sub>2</sub> - 2%O<sub>2</sub>), durante 45 días; F= fructosa, Gl=glucosa, Ga=galactosa, S=sacarosa y M=maltosa. Fase móvil CH<sub>3</sub>CN/H<sub>2</sub>O = 82/18; flujo 1 ml/min; detector RI; 25°C; atenuación 5x.

Fructosa, glucosa, sacarosa y parcialmente maltosa ya habían sido determinados en palta por Davenport y Ellis (1959). El caso de la galactosa fue diferente ya que no había sido determinada directamente, pero está comprobada la presencia en palta, de tres azúcares y dos alcoholes que la poseen dentro de su estructura (Laforge y Hudson, citado por Biale y Young, 1971; Charlson y Richtmyer, 1960; Sephton y Richtmyer, 1963a, 1963b).

Otros azúcares presentes en la palta como la D-manoheptulosa (Laforge y Hudson, citado por Biale y Young, 1971), la D-glicero-D-mano-octulosa (Charlson y Richtmyer, 1960), la D-talo-heptulosa, la D-glicero-D-galacto-heptulosa, la D-glicero-L-galacto-octulosa, la D-eritro-L-gluco-nonulosa y la D-eritro-L-galacto-nonulosa (Sephton y Richtmyer, 1963a, 1963b) no pudieron ser determinados debido al método usado y porque casi todos ellos estaban en niveles de trazas.

El punto de partida para todos los tratamientos fue el mismo. Cada azúcar, en la evaluación de cosecha, presentó la misma concentración en todos los tratamientos.

Para determinar la evolución de la concentración de cada azúcar en postcosecha se estableció la mejor curva que uniera las tres evaluaciones realizadas: cosecha (COS.), salida de frío (S.F.) y salida de período de comercialización (S.P.C.). Debido a que el número de evaluaciones fue reducido (3) y que estas no fueron equidistantes en el tiempo, las curvas resultantes tuvieron un ajuste muy bajo, no pudiendo aplicarse estadística cuantitativa. Se utilizó, entonces, estadística cualitativa para describir la evolución en postcosecha de la concentración de azúcares. Como se aprecia en las Figuras de las páginas 74, 85, 91 y 98, las líneas que unen los puntos donde se evaluó cada azúcar, en su respectivo tratamiento, solo indican la tendencia de la concentración en el tiempo, ya que puntos intermedios no fueron determinados.

Al momento de la cosecha, galactosa y sacarosa fueron los azúcares con mayor concentración, constituyendo la suma de ellos el 85.31% del total de azúcares determinados. Los restantes, glucosa, fructosa y maltosa, constituyeron solo el 14.69%.

Los porcentajes de azúcares, a la cosecha, en orden decreciente fueron: 1.01% galactosa, 0.56% sacarosa, 0.14% glucosa, 0.10% fructosa y 0.03% maltosa, base materia fresca (galactosa, 0.18; sacarosa, 0.10; glucosa, 0.024; fructosa, 0.018; maltosa, 0.006 gramos de azúcar/5g materia seca). Como se observa en los Cuadros de las páginas 75, 76, y 92, y en las Figuras de las páginas 74, 85, 91 y 98, al término del período de almacenaje se mantuvo el orden de importancia de los azúcares a la cosecha, pero las concentraciones individuales descendieron fuertemente y tendieron a igualarse, sin presentar mayor diferencia entre ellas.

Los estudios de Davenport y Ellis (1959) concluyeron que la brusca caída de la concentración de azúcares en frutos de palto almacenados a 20°C, similar a lo ocurrido al término del almacenaje (S.P.C.), fue debida a que estas sustancias son fuente activa de energía para la respiración del fruto.

El porcentaje a la cosecha de los azúcares totales fue 1.84%, base materia fresca (0.328g azúcares/5g materia seca) y el de los azúcares reductores, 1.28% base materia fresca (0.228g azúcares/5g materia seca), lo que coincidió con los rangos de porcentaje obtenidos, para estos azúcares, por Appleman y Noda (1941) en el cv. Fuerte, citado por Biale y Young (1971), y por Abadie (1984) en cv. Lula, para los últimos estados de desarrollo del fruto en el árbol.

## Ensayo El

La concentración de azúcares de la palta cv. Gwen, en el período de almacenaje, tendió a disminuir en todos los tratamientos (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

Bean (1958), coincide al decir que el contenido de azúcar es extremadamente variable y disminuye rápidamente en el almacenaje.

Abadie (1984) y, Appleman y Noda (1941), citado por Biale y Young (1971), encontraron que el porcentaje de azúcares totales y reductores disminuye en el curso de la maduración.

Por el contrario, Barrientes (1993), trabajando con el cv. Fuerte bajo atmósfera controlada, determinó, mediante refractometría, que los sólidos solubles aumentaban al avanzar la madurez del fruto.

La evaluación de salida de frío mostró la tendencia que presentaron los distintos azúcares durante el período de atmósfera controlada (35 ó 50 días), más el período de frío convencional (5 días). Fue, en esta evaluación, donde la combinación de gases y el período de almacenaje de cada tratamiento mostraron el efecto causado sobre la concentración de azúcares (se diferencian los tratamientos). En cambio, en la siguiente evaluación, salida de período de comercialización, todos los tratamientos reaccionaron igual, con bruscas caídas de concentración, debido al alza de temperatura (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

En la Figura 21, la concentración de galactosa y sacarosa mostró gran disminución al término del almacenaje. En cambio, glucosa, fructosa y maltosa tendieron a mantenerse constantes, presentando leves bajas de concentración (Cuadros 18 a 21).

Fructosa. Este azúcar presentó, a la cosecha, una concentración de 0.10% de fructosa, base materia fresca (0.018g fructosa/5g materia seca), la cuarta importancia dentro de los azúcares determinados, perteneciendo al grupo de azúcares que se presentaron en baja concentración (fructosa, glucosa y maltosa) (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

La presencia de fructosa en la pulpa de frutos de palto en almacenaje fue determinada por Davenport y Ellis (1959).

La concentración de fructosa, en forma general, tendió a disminuir en todos los tratamientos, pero esta baja fue de poca magnitud comparada con las brascas caídas de la concentración de galactosa y sacarosa (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

Davenport y Ellis (1959), afirmaron que la fructosa tendía a aumentar su concentración en los frutos almacenados (20°C), contrariamente a los resultados obtenidos en este trabajo.

A salida de frío, en todos los tratamientos disminuyó la concentración de fructosa, diferenciándose entre ellos, por combinación de gases, no importando el período de almacenaje. En la evaluación de salida de período de comercialización la concentración siguió disminuyendo excepto en la combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> de ambos períodos, que mantuvo el nivel de fructosa. A pesar de esto, al término del almacenaje se diferenciaron dos grupos, según período de almacenaje (P1 y P2). El período P1, por ser el más corto, posiblemente consumió menos energía (fructosa) en respiración y por esto presentó mayor cantidad de fructosa que el período P2, más largo (Cuadros 18 a 21) (Figura 21) (Apéndice I, Cuadro 11).

El análisis estadístico para período de almacenaje, mostró diferencia significativa entre P1 y P2 en todas las evaluaciones, quedando claro que, a mayor longitud del período de almacenaje menor fue la concentración de fructosa (Figura 21)

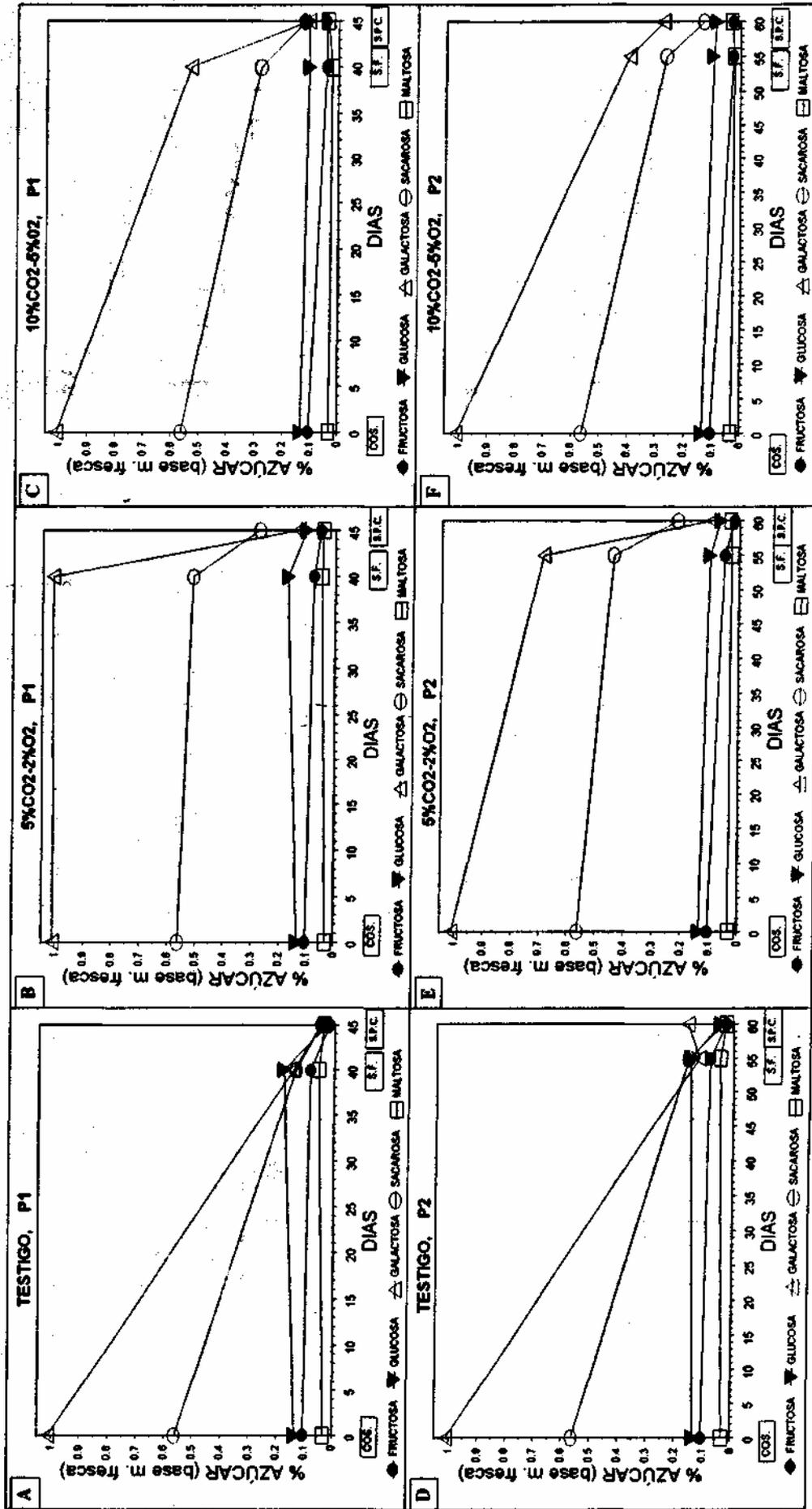


Figura 21. Evolución en postcosecha de los azúcares determinados (fructosa, glucosa, galactosa, sacarosa y maltosa) en patatas cv. Gwen sometidas a Atmósfera Controlada, por combinación de gases y período de almacenaje, en el Ensayo E1. A y D = Testigo; B y E = 5%CO2-2%O2; C y F = 10%CO2-5%O2; A, B y C = Período P1; D, E y F = Período P2. (COS.) Cosecha (S.F.) Salida de frío (S.P.C.)

Cuadro 18. Porcentaje de azúcar (%) (g azúcar / 100g materia fresca) en paltas cv. Gwen sometidas a Atmósfera Controlada, en el ensayo E1, período P1.

TRATAMIENTO	EVAL.	DÍAS	FRUCTOS	GLUCOSA	GALACTOS	SACAROSA	MALTOSA	AZUCARES	
								TOTALES	REDUCTORE
TESTIGO	COS	0	0.1039641	0.1343492	1.0089950	0.5624999	0.0322398	1.8420481	1.2795482
	SF	40	0.0852622	0.1809816	0.1454220	0.1377661	0.0555050	0.6049367	0.4671707
	SPC	45	0.0165495	0.0266933	0.0498694	0.0465780	0.0368449	0.1765350	0.1299571
5%CO2-2%O2	COS	0	0.1039641	0.1343492	1.0089950	0.5624999	0.0322398	1.8420481	1.2795482
	SF	40	0.0779240	0.1720988	1.0116156	0.5108219	0.0496016	1.8220619	1.3112400
	SPC	45	0.0531762	0.1058045	0.1331587	0.2740349	0.0435456	0.6097198	0.3356849
10%CO2-5%O2	COS	0	0.1039641	0.1343492	1.0089950	0.5624999	0.0322398	1.8420481	1.2795482
	SF	40	0.0416333	0.1064691	0.5308341	0.2814071	0.0230652	0.9834088	0.7020017
	SPC	45	0.0446143	0.1079876	0.1084150	0.1212992	0.0395115	0.4218275	0.3005284

Cuadro 19. Porcentaje de azúcar (%) (g azúcar / 100g materia fresca) en paltas cv. Gwen sometidas a Atmósfera Controlada, en el ensayo E1, período P2.

TRATAMIENTO	EVAL.	DÍAS	FRUCTOS	GLUCOSA	GALACTOS	SACAROSA	MALTOSA	AZUCARES	
								TOTALES	REDUCTORE
TESTIGO	COS	0	0.1039641	0.1343492	1.0089950	0.5624999	0.0322398	1.8420481	1.2795482
	SF	55	0.0820006	0.1515719	0.1210291	0.1571550	0.0463339	0.5580904	0.4009354
	SPC	60	0.0259462	0.0487548	0.1621790	0.0348035	0.0268007	0.2984841	0.2636807
5%CO2-2%O2	COS	0	0.1039641	0.1343492	1.0089950	0.5624999	0.0322398	1.8420481	1.2795482
	SF	55	0.0505675	0.1027958	0.6893932	0.4414170	0.0265423	1.3107158	0.8692987
	SPC	60	0.0167651	0.0677824	0.0967606	0.2175662	0.0314237	0.4302980	0.2127318
10%CO2-5%O2	COS	0	0.1039641	0.1343492	1.0089950	0.5624999	0.0322398	1.8420481	1.2795482
	SF	55	0.0270758	0.0965981	0.3950652	0.2645669	0.0225198	0.8058257	0.5412589
	SPC	60	0.0276185	0.0866061	0.2756772	0.1316222	0.0329050	0.5544289	0.4228067

(COS.) Cosecha (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida periodo comercialización

Cuadro 20. Concentración de azúcares (g azúcar / 5g materia seca) en paltas cv. Gwen sometidas a Atmósfera Controlada, en el ensayo E1, período P1.

TRATAMIENTO	EVAL.	DIAS	FRUCTOS	GLUCOSA	GALACTOS	SACAROSA	MALTOSA	AZUCARE	
								TOTALES	REDUCTORE
TESTIGO	COS	0	0.0185584	0.0239824	0.1801134	0.1004106	0.0057551	0.3288197	0.2284092
	SF	40	0.0146554	0.0311083	0.0249961	0.0236802	0.0095406	0.1039806	0.0803004
	SPC	45	0.0027536	0.0044413	0.0082974	0.0077498	0.0061304	0.0293725	0.0216227
5%CO2-2%O2	COS	0	0.0185584	0.0239824	0.1801134	0.1004106	0.0057551	0.3288197	0.2284092
	SF	40	0.0136084	0.0300548	0.1766657	0.0892085	0.0086623	0.3181997	0.2289912
	SPC	45	0.0090027	0.0179126	0.0225437	0.0463939	0.0073722	0.1032252	0.0568312
10%CO2-5%O2	COS	0	0.0185584	0.0239824	0.1801134	0.1004106	0.0057551	0.3288197	0.2284092
	SF	40	0.0072575	0.0185596	0.0925344	0.0490546	0.0040207	0.1714266	0.1223721
	SPC	45	0.0075066	0.0181694	0.0182413	0.0204092	0.0066480	0.0709745	0.0505653

Cuadro 21. Concentración de azúcares (g azúcar / 5g materia seca) en paltas cv. Gwen sometidas a Atmósfera Controlada, en el ensayo E1, período P2.

TRATAMIENTO	EVAL.	DIAS	FRUCTOS	GLUCOSA	GALACTOS	SACAROSA	MALTOSA	AZUCARE	
								TOTALES	REDUCTORE
TESTIGO	COS	0	0.0185584	0.0239824	0.1801134	0.1004106	0.0057551	0.3288197	0.2284092
	SF	55	0.0139663	0.0258157	0.0206136	0.0267666	0.0078916	0.0950538	0.0682872
	SPC	60	0.0041601	0.0078171	0.0260030	0.0055802	0.0042971	0.0478574	0.0422772
5%CO2-2%O2	COS	0	0.0185584	0.0239824	0.1801134	0.1004106	0.0057551	0.3288197	0.2284092
	SF	55	0.0088058	0.0179009	0.1200512	0.0768685	0.0046221	0.2282485	0.1513800
	SPC	60	0.0027761	0.0112238	0.0160222	0.0360259	0.0052033	0.0712513	0.0352254
10%CO2-5%O2	COS	0	0.0185584	0.0239824	0.1801134	0.1004106	0.0057551	0.3288197	0.2284092
	SF	55	0.0046942	0.0167476	0.0684941	0.0458690	0.0039043	0.1397093	0.0938403
	SPC	60	0.0045295	0.0142035	0.0452114	0.0215862	0.0053965	0.0909271	0.0693409

(COS.) Cosecha (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

(Apéndice II, Cuadro 11).

El análisis del efecto de la combinación de gases reveló que al término del almacenaje las combinaciones de AC presentaron una mayor concentración de fructosa, siendo iguales entre sí y diferentes al testigo, sin dejar de mencionar que este último presentó la mayor concentración hasta el cambio de temperatura, es decir salida de frío (Figura 21) (Apéndice III, Cuadro 11).

Sólo en la última evaluación (S.P.C.) existió interacción entre los factores (período de almacenaje y combinación de gases). Aquí, la concentración de fructosa dependió en mayor grado del período de almacenaje que de la combinación de gases (Apéndice IV, Cuadros 22 y 23) .

Glucosa. Perteneció al grupo de azúcares de baja concentración al momento de cosecha, presentando una concentración inicial de 0.14% de glucosa, base materia fresca (0.024g glucosa/5g materia seca) y la tercera concentración en orden de importancia (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

Davenport y Ellis (1959), al estudiar los cambios químicos de la palta en almacenaje, determinaron la presencia de glucosa en la pulpa del fruto.

La glucosa tendió, en todos los tratamientos, a mantener la concentración inicial, hasta salida de frío; posteriormente, con el aumento de temperatura, la concentración disminuyó bruscamente (Cuadros 18 a 21) (Figura 21) . Los estudios de Davenport y Ellis (1959) coinciden con el período de comercialización simulada, al insinuar que la glucosa disminuye durante el almacenaje (20°C).

El comportamiento de la concentración de glucosa en los

testigos de ambos períodos de almacenaje fue estadísticamente diferente a las combinaciones de AC, ya que en ellos la concentración de glucosa aumentó levemente a salida de frío, y a salida de período de comercialización cayó bruscamente. En cambio, las atmósferas del período P1 y P2 tuvieron un comportamiento más estable, siendo significativo el efecto del período de almacenaje; mayor período, menor concentración de glucosa (Figura 21) (Apéndice I, Cuadro 12).

El análisis estadístico para periodo de almacenaje mostró que el período P1 mantuvo una concentración significativamente mayor a la del período P2 a lo largo de todo el ensayo, confirmandose lo dicho en el párrafo anterior (Figura 21) (Apéndice II, Cuadro 12).

El análisis por niveles de combinación de gases mostró que la concentración de glucosa al término del almacenaje disminuyó 3.9 veces, en el caso del testigo y aproximadamente 1.5 veces, en el de las combinaciones de AC, las que fueron iguales entre sí (Figura 21) (Apéndice III, Cuadro 12).

La interacción de los factores se presentó en las evaluaciones de salida de frío y salida de período de comercialización, presentando similar importancia ambos factores sobre la concentración de glucosa. Es decir, los factores fueron dependientes entre sí (Apéndice IV, Cuadros 24 y 25).

Galactosa. La galactosa fue el azúcar de mayor concentración encontrado en palta cv. Gwen. La concentración de galactosa a la cosecha fue de 1.01%, base materia fresca (0.18g galactosa/5g materia seca) (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

Antes de este ensayo, no se había determinado galactosa directamente en pulpa de palta, sólo se habían encontrado compuestos relacionados que dentro de su estructura poseían

galactosa. Estos son: el perseitol que es D-glicero-D-galacto-heptitol (Laforge y Hudson, citado por Biale y Young, 1971); la D-eritro-D-galacto-octitol (Charlson y Richtmyer, 1960); la D-glicero-D-galacto-heptulosa, D-glicero-L-galacto-octulosa y la D-eritro-L-galacto-nonulosa (Sephton y Richtmyer, 1963a, 1963b).

La tendencia en el tiempo, de la concentración de galactosa, estuvo dividida en dos etapas, una entre la evaluación de cosecha y salida de frío, y la otra entre salida de frío y salida de período de comercialización. La primera dependió, principalmente, de la combinación de gases, y en menor medida del período de almacenaje, produciéndose marcadas diferencias en la evolución de la galactosa entre las tres combinaciones de gases. La segunda etapa tuvo una tendencia común para todos los tratamientos, caracterizada por una fuerte caída de las concentraciones (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

En la evaluación de salida de frío, existieron diferencias significativas entre los tratamientos, causadas especialmente por las combinaciones de gases. Los testigos de ambos períodos (P1 y P2) , presentaron fuertes caídas de concentración con respecto a la cosecha. La combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> mostró las más altas concentraciones de galactosa en los dos períodos, incluso en el período P1 se presentó la única ocasión donde se mantuvo el nivel observado a cosecha. La combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>, a su vez, tuvo un comportamiento intermedio entre las dos combinaciones anteriores, en ambos períodos. Al término del período de comercialización prácticamente no existió diferencia, todos los tratamientos presentaron bruscas caídas de concentración, llegando, en promedio a 0.137% galactosa, base materia fresca (0.022g galactosa/5g materia seca) (Figura 21) (Apéndice I, Cuadro 13).

El análisis estadístico para período de almacenaje mostró que a salida de frío, el período P1 fue estadísticamente

diferente al período P2, presentando mayor concentración promedio de azúcar. En salida de período de comercialización, por efecto de la temperatura la concentración bajó bruscamente y los períodos de almacenaje no se diferenciaron entre sí (Figura 21) (Apéndice II, Cuadro 13).

El análisis estadístico para combinación de gases mostró claramente que a salida de frío, 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> presentó la mayor concentración, 0.85% galactosa (base materia fresca) (0.15g galactosa/5g materia seca), seguida por 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> con 0.46% (0.05g galactosa/5g materia seca) y finalmente el testigo con 0.13% (0.02g galactosa/5g materia seca). Todas las combinaciones se igualaron estadísticamente en salida de período de comercialización, debido a que en la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> se redujo bruscamente la concentración de galactosa, que había sido la más alta en la evaluación anterior (S.F.) (Figura 21) (Apéndice III, Cuadro 13).

No existió interacción entre los factores (período de almacenaje y combinación de gases) en ninguna de las evaluaciones, indicando que los factores fueron independientes (Apéndice IV, Cuadros 26 y 27).

Sacarosa. Sacarosa fue el segundo azúcar más importante de los cinco determinados en esta investigación. Presentó, a la cosecha, una concentración de 0.56% sacarosa, base materia fresca (0.10g sacarosa/5g materia seca) (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

La sacarosa ya había sido determinada por Davenport y Ellis (1959), como uno de los glúcidos presentes en palta cv. Fuerte.

La tendencia general de su evolución fue similar a la de la galactosa, es decir, dividida en dos etapas; la primera, de

mantención de la concentración por efecto de la atmósfera controlada y la segunda caracterizada por una brusca caída de la concentración de sacarosa por efecto del cambio de temperatura (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

Davenport y Ellis (1959) afirmaron que la sacarosa tendía a elevar la concentración en la pulpa de palta almacenada a 20°C. Opuesto fue la situación para ambos períodos de almacenaje (P1 y P2), donde la sacarosa disminuyó su concentración a partir de cosecha, en todos los tratamientos, presentando una caída brusca en el período de comercialización simulada (18°C) (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

Los tratamientos, en salida de frío, presentaron diferencias estadísticas entre las combinaciones de gases, con una mínima influencia del período de almacenaje. Al igual que en la galactosa, la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> en ambos períodos, mantuvo la concentración inicial, 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> no logró tanto y los testigos presentaron una brusca caída de concentración. En salida de período de comercialización se mantuvieron las diferencias estadísticas causadas por la combinación de gases, pero en todos los tratamientos bajó la cantidad de sacarosa presente (Figura 21)(Apéndice I, Cuadro 14).

Como se desprende de lo anterior, el análisis entre períodos de almacenaje no presentó diferencias significativas en ninguna evaluación. Es decir, la longitud del período de almacenaje no influyó en la concentración de sacarosa (Figura 21) (Apéndice II, Cuadro 14).

El análisis estadístico para combinación de gases mostró en salida de frío y en salida de período de comercialización, diferencias significativas entre las combinaciones de gases (todas distintas). La combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> mantuvo la mayor concentración, seguida por 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> y al final el testigo, reafirmando que la sacarosa, solo fue afectada por la combina-

ción de gases de la AC (Figura 21) (Apéndice III, Cuadro 14). Por ende, no existió interacción entre los factores (período de almacenaje y combinación de gases) (Figura 21) (Apéndice IV, Cuadros 28 y 29).

Maltosa. Fue el azúcar de menor concentración determinado en palta cv. Gwen. En la evaluación de cosecha presentó una concentración de 0.032% maltosa, base materia fresca (0.0057g maltosa/5g materia seca) y junto con glucosa y fructosa formaron el grupo de azúcares minoritarios presentes (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

Anteriormente, en palta cv. Fuerte fue determinado un disacárido que aparentemente era maltosa, pero este hecho no fue confirmado (Davenport y Ellis, 1959).

Maltosa, de todos los azúcares determinados fue el que tendió a mantener, con menor variación, constante la concentración en todos los tratamientos (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

La maltosa tendió a aumentar la concentración en el período de almacenaje (20°C) (Davenport y Ellis, 1959), siendo diferente a lo ocurrido en este ensayo (Cuadros 18 a 21) (Figura 21).

La concentración de maltosa, en salida de frío, mostró diferencias significativas entre los tratamientos, pero estas diferencias fueron tan pequeñas, que variaciones despreciables en el método o en los frutos muestreados cambiarían el orden de las medias. A pesar de esto, en salida de período de comercialización los tratamientos tendieron a igualarse estadísticamente, presentando mínimas diferencias (Figura 21) (Apéndice I, Cuadro 15).

El análisis para período de almacenaje mostró diferencias entre el período P1 y el período P2 en salida de frío y en salida de período de comercialización. En ambos casos, el período P1 presentó mayor concentración, es decir, la concentración se mantuvo alta ó sin variación, cuando el almacenaje fue más corto (Figura 21) (Apéndice II, Cuadro 15).

Las combinación de gases, presentaron diferencias significativas en salida de frío, donde el testigo presentó la mayor concentración. A salida de período de comercialización no existieron diferencias, no influyendo la combinación de gases en la concentración de maltosa (Figura 21) (Apéndice III, Cuadro 15). En ninguna de las evaluaciones se presentó interacción entre los factores, siendo estos, independientes entre sí (Figura 21) (Apéndice IV, Cuadros 30 a 31).

Azúcares totales. Estos azúcares representan la suma de los azúcares reductores y no reductores. En el caso de este estudio, fueron la sumatoria de las concentraciones de todos los azúcares constituyentes determinados (Cuadros 18 a 21) (Figura 22) .

La concentración de azúcares totales, a la cosecha, fue de 1.84%, base materia fresca (0.328g azúcares totales/5g materia seca). La evolución de los azúcares totales en el período de almacenaje siguió la tendencia trazada por la concentración de los dos principales azúcares, galactosa y sacarosa, en cada tratamiento; poca influencia sobre la tendencia tuvieron los azúcares de baja concentración, glucosa, fructosa y maltosa (Cuadros 18 a 21) (Figura 22).

Otros autores, entre ellos, Abadie (1984), Davenport y Ellis (1959), Bean (1958), coincidieron con este estudio al afirmar que la concentración de azúcares disminuye en el curso de la maduración.

La evolución durante el almacenaje estuvo dividida en dos etapas, separadas por la evaluación de salida de frío. En la primera, la concentración respondió a los dos factores (período de almacenaje y combinación de gases), resultando todos los tratamientos diferentes entre sí. La segunda, estuvo caracterizada por una fuerte caída de las concentraciones en todos los tratamientos, respondiendo principalmente a la combinación de gases (Cuadros 18 a 21) (Figura 22).

Davenport y Ellis (1959), estudiando los cambios químicos que experimentaba la palta durante el almacenaje, expresaron que la concentración de azúcares caía bruscamente cuando la temperatura era de 20°C, coincidiendo con lo ocurrido en el período de comercialización simulada de todos los tratamientos de este ensayo (Cuadros 18 a 21) (Figura 22).

En ambos períodos de almacenaje, en la evaluación de salida de frío, la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> presentó la más alta concentración de azúcares totales, seguida por 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> y finalmente los testigos que presentaron fuertes caídas de la concentración de los azúcares totales desde el inicio del almacenaje. En salida de período de comercialización, como lo mostró el análisis estadístico, los tratamientos bajo atmósfera controlada de ambos períodos tendieron a igualarse, llegando todos a una concentración final similar; los testigos, principalmente el del período P1, se diferenciaron estadísticamente de las combinaciones de AC presentando las menores concentraciones finales de azúcares totales (Figura 22) (Apéndice I, Cuadro 16).

Barrientes (1993), trabajando con palta cv. Fuerte, afirmó que el porcentaje de sólidos solubles, al término del almacenaje, no presentó diferencias significativas entre las distintas combinaciones de gases de atmósfera controlada.

El análisis estadístico entre períodos de almacenaje,

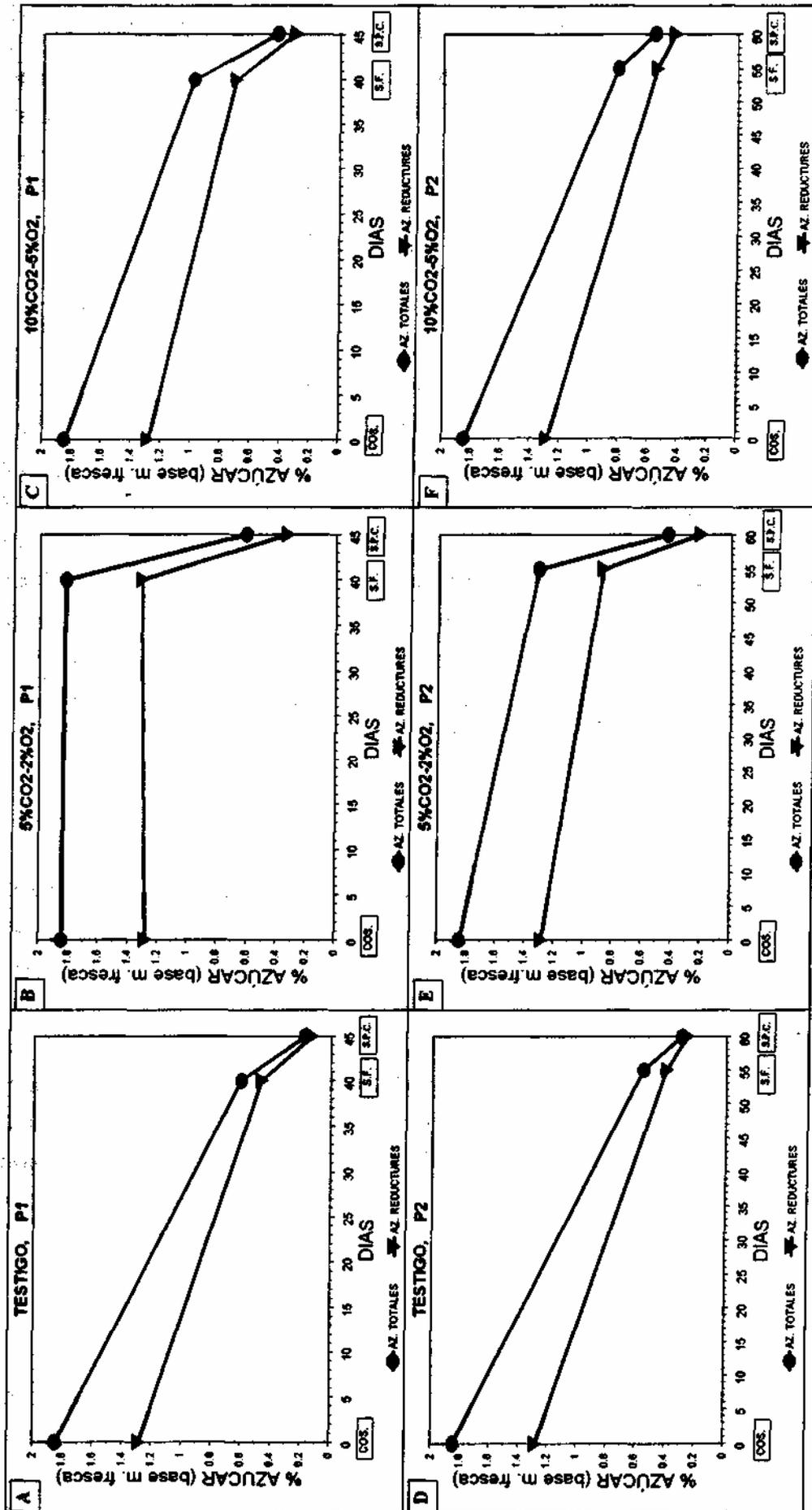


Figura 22. Evolución en postcosecha de los azúcares Totales y Reductores en paltas cv. Gwen sometidas a Atmósfera Controlada, por combinación de gases y período de almacenaje, en el Ensayo E1. A y D = Testigo; B y E = 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub>; C y F = 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>; A, B y C = Período P1; D, E y F = Período P2 (50+5+5 días). (COS.) Cosecha (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

mostró diferencias significativas sólo en la evaluación de salida de frío. En esta evaluación se logró apreciar la diferencia en la concentración de azúcares totales causada por el mayor período de almacenaje; a mayor período, menor concentración de azúcares totales (Apéndice II, Cuadro 16).

En la evaluación de salida de frío, las tres combinaciones de gases tuvieron comportamientos estadísticamente diferentes, donde 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> tendió a mantener la cantidad de azúcares totales presentes a la cosecha; el testigo fue el caso opuesto, descendiendo rápidamente la concentración de azúcares y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> presentó una evolución intermedia a las dos anteriores. A salida de período de comercialización, en las tres combinaciones de gases se registró una brusca caída de la concentración debido al aumento de temperatura; las combinaciones de AC se igualaron estadísticamente entre sí presentando una concentración final de aproximadamente el doble de la exhibida por el testigo (Figura 22) (Apéndice III, Cuadro 16).

La interacción entre el período de almacenaje y combinación de gases, sólo se presentó en la evaluación de salida de frío y fue debida al comportamiento de la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub>, donde los factores fueron dependientes entre sí. En cambio, las dos combinaciones restantes (testigo y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>) respondieron principalmente a la combinación de gases, en desmedro del período de almacenaje. En salida de período de comercialización, todos los tratamientos presentaron bruscas caídas de concentración de los azúcares totales, debido al cambio de la temperatura de almacenaje (6 a 18°C). El factor relevante fue la combinación de gases, observándose una clara diferencia entre los tratamientos de AC y los testigos, siendo los factores independientes (Apéndice IV, Cuadros 32 y 33).

Azúcares reductores. Aquellos azúcares que tienen un grupo oxhidrilo (OH) en el átomo de carbón adyacente al grupo carbo-

nilo (CO) y que reducen los reactivos de Felling o Tollens se denominan azúcares reductores<sup>1</sup>. En este trabajo fueron el resultado de la sumatoria de las concentraciones de todos los azúcares constituyentes determinados, excepto la sacarosa, que es un azúcar no-reductor (Cuadros 18 a 21) (Figura 22).

La concentración de los azúcares reductores, a la cosecha, fue de 1.28%, base materia fresca (0.23g azúcares reductores/5g materia seca). A partir de este punto la concentración baja siguiendo una tendencia muy similar a la exhibida por galactosa, debido a que ésta presentó la mayor concentración dentro de los azúcares reductores. Glucosa, fructosa y maltosa elevaron la concentración en cada punto, pero no influyeron sobre la tendencia (Cuadros 18 a 21) (Figura 22).

Abadie (1984) y, Appleman y Noda (1941), citado por Biale y Young (1971), estudiando la evolución de los azúcares reductores en frutos de palto, afirmaron que estos disminuyeron su concentración a medida que avanzaba la madurez del fruto. Además, la concentración obtenida a cosecha para los azúcares reductores, en el presente estudio, se acerca mucho a los rangos presentados por estos mismos autores (Cuadros 18 a 21).

En la evaluación de salida de frío, se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, atribuidas tanto al período de almacenaje como a la combinación de gases. Debido a esto, la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> del período P1 presentó la mayor cantidad de azúcares reductores, siendo la única combinación que mantuvo la concentración de cosecha en esta evaluación. En salida de período de comercialización, se presentó una brusca caída de los azúcares reductores en los seis tratamientos, por aumento de la temperatura; además, todos ellos tendieron a igualar su concentración final (Figura

---

1. Carlos Silva P., Quím. Farm. Prof. Química Orgánica de la Fac. de Cs. Agr. y For. U. de Chile. Comunicación personal.

22) (Apéndice I, Cuadro 17).

Davenport y Ellis (1959), determinaron azúcares reductores en palta cv. Fuerte, expresando que la concentración de estos cayó bruscamente en almacenaje (20°C), coincidiendo con lo ocurrido en los seis tratamientos de este ensayo, en salida de período de comercialización (18°C) (Cuadros 18 a 21) (Figura 22) .

El análisis estadístico entre períodos de almacenaje mostró diferencias significativas entre el período P1 y P2, en la evaluación de salida de frío, presentando mejores resultados el período más corto. En la última evaluación, donde la temperatura subió a 18°C, la concentración de los azúcares reductores cayó bruscamente en ambos períodos de almacenaje, no existiendo diferencias significativas entre éstos (Figura 22) (Apéndice II, Cuadro 17).

La combinación de gases, presentó algo similar, es decir, las tres combinaciones de gases fueron significativamente diferentes en salida de frío, pero tendieron a igualarse en el período de comercialización simulada. Quedando clara la gran influencia de la atmósfera controlada durante el período de baja temperatura (6°C) (Figura 22) (Apéndice III, Cuadro 17).

La interacción de los factores (período de almacenaje y combinación de gases) sólo se presentó en salida de frío, debido a que la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> interactuó con el período de almacenaje presentando un comportamiento distinto a las restantes combinaciones de gases (testigo y 10%CO<sub>2</sub>- 5%O<sub>2</sub>). En salida de período de comercialización, los factores fueron independientes y la respuesta de todos los tratamientos al alza de temperatura fue similar (baja brusca de la concentración de azúcares reductores). Las diferencias entre tratamientos se debieron principalmente al efecto de la combinación de gases (Apéndice IV, Cuadros 34 y 35).

## Ensayo E2

En las condiciones del ensayo E2, la concentración de azúcares disminuyó notoriamente al término del período de almacenaje. No ocurrió lo mismo en salida de frío, donde se presentaron, en algunos casos, aumentos de la concentración debido a la atmósfera de almacenaje (Cuadros 22 y 23)(Figura 23) .

Davenport y Ellis (1959), trabajando con palta cv. Fuerte almacenada a 20°C en atmósfera convencional, determinaron importantes caídas de la concentración de azúcares, coincidiendo con el ensayo E2 (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

En la evaluación de salida de frío, es decir después de 30 días de almacenaje, se presentaron las principales diferencias entre tratamientos y entre las concentraciones de cada uno de los azúcares. Posteriormente, en salida de período de comercialización, la concentración de azúcares disminuyó en todos los tratamientos y las concentraciones individuales tendieron a igualarse (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

La concentración a cosecha para todos los tratamientos fue: galactosa (1.01%), sacarosa (0.56%), glucosa (0.14%), fructosa (0.10%) y maltosa (0.03%), base materia fresca (galactosa, 0.18; sacarosa, 0.10; glucosa, 0.024; fructosa, 0.018; maltosa, 0.006g azúcar/5g materia seca). Este orden de importancia se mantuvo desde el inicio hasta el término del almacenaje, con solo excepciones puntuales. De los cinco azúcares determinados, galactosa y sacarosa fueron los de mayor concentración, por ende con mayor influencia sobre la tendencia de los azúcares totales y reductores (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

Fructosa. Fue uno de los azúcares de baja concentración en la pulpa, presentando al momento de cosecha 0.10% de fructosa, base materia fresca (0.018g fructosa/5g materia seca) (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

La fructosa fue determinada por primera vez en palta (cv. Fuerte), por Davenport y Ellis (1959)' utilizando cromatografía en papel.

En este ensayo, los cambios en la concentración de fructosa fueron reducidos, al compararlos con las grandes variaciones presentadas por azúcares de mayor concentración como la galactosa. A pesar de esto, la fructosa respondió a la combinación de gases (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

El análisis estadístico mostró, en salida de frío, diferencia significativa entre las combinaciones de gases. La figura 23 muestra que en esta evaluación existieron bajas notorias del nivel de fructosa en el testigo y en 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>, mientras que 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> presentó una disminución menos pronunciada, logrando de esa forma diferenciarse estadísticamente de las dos primeras; es decir, la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> fue la que logró mantener más alta la concentración de fructosa, mientras la temperatura fue baja (0°C) (Figura 23)(Apéndice V, Cuadro 11).

En la evaluación de salida de período de comercialización, las concentraciones de fructosa se igualaron y no existió diferencia estadística entre las combinaciones de gases. Esto se explicó, por una inesperada y fuerte alza de fructosa en las combinaciones de gases que en la evaluación anterior estaban bajas y una leve disminución de la concentración en la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub>, que era la más alta (Figura 23) (Apéndice V, Cuadro 11).

Davenport y Ellis (1959), determinaron que la concentra-

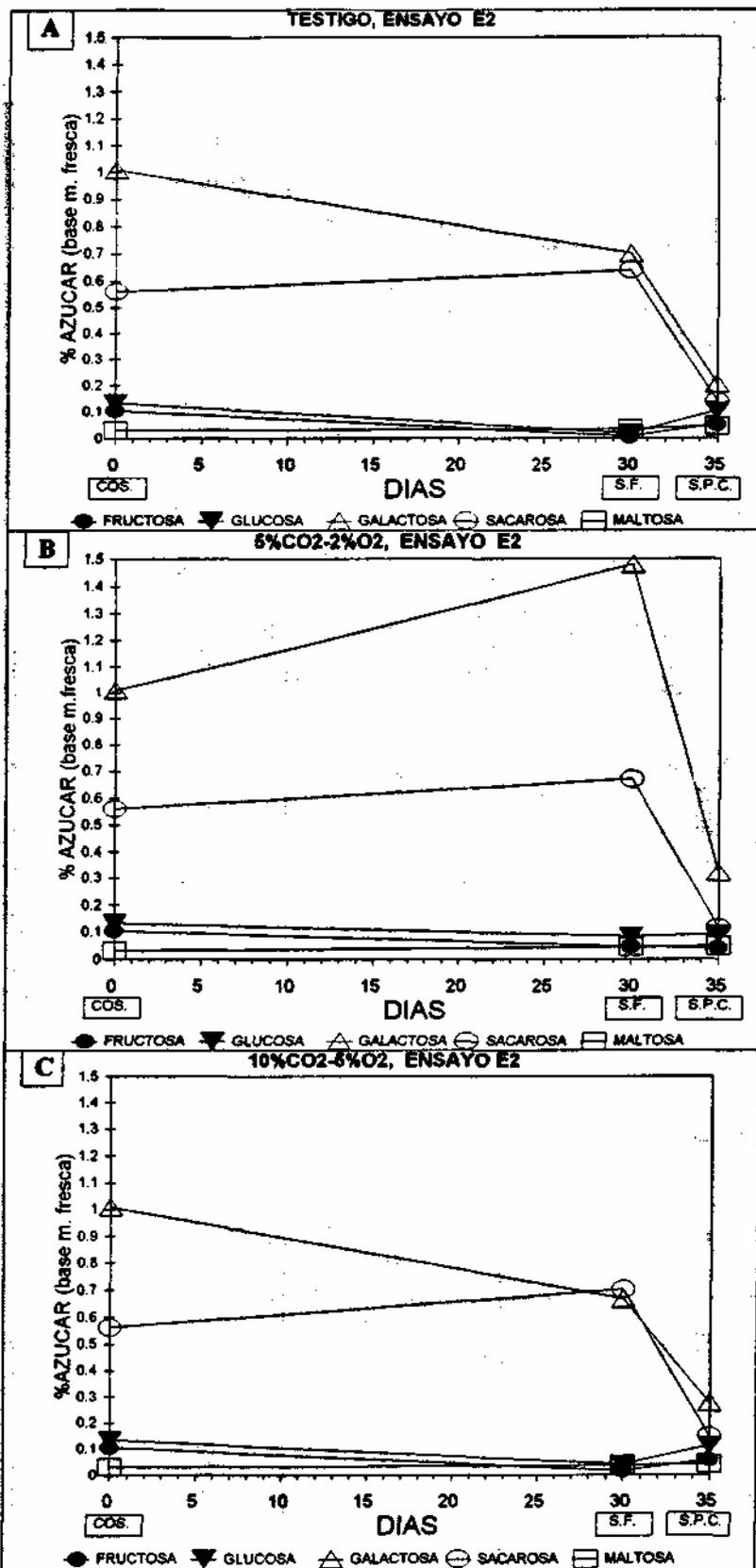


Figura 23. Evolución en postcosecha de los azúcares determinados (fructosa, glucosa galactosa, sacarosa y maltosa), en palta cv. Gwen sometida a  $Atm.$  Controlada por tratamiento (A = Testigo, B = 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y C = 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>), en ensayo E2.

(COS.) Cosecha (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

Cuadro 22. Porcentaje de azúcar (%) (g azúcar / 100g materia fresca) en paltas cv. Gwen sometidas a Atmósfera Controlada, en el ensayo E2.

TRATAMIENTO	EVAL.	DIAS	FRUCTOS	GLUCOSA	GALACTOS	SACAROSA	MALTOSA	AZUCARES	
								TOTALES	REDUCTORE
TESTIGO	COS	0	0.1039641	0.1343492	1.0089950	0.5624999	0.0322398	1.8420481	1.2795482
	SF	30	0.0061744	0.0184106	0.7021395	0.6402305	0.0339691	1.4009241	0.7606936
	SPC	35	0.0512677	0.1023304	0.2050580	0.1395927	0.0462893	0.5445381	0.4049454
5%CO2-2%O2	COS	0	0.1039641	0.1343492	1.0089950	0.5624999	0.0322398	1.8420481	1.2795482
	SF	30	0.0475657	0.0845458	1.4815164	0.6704122	0.0465044	2.3305444	1.6601323
	SPC	35	0.0410887	0.0903712	0.3195038	0.1155705	0.0496511	0.6161854	0.5006149
10%CO2-5%O2	COS	0	0.1039641	0.1343492	1.0089950	0.5624999	0.0322398	1.8420481	1.2795482
	SF	30	0.0180294	0.0424359	0.6673888	0.7020874	0.0381450	1.4680865	0.7659990
	SPC	35	0.0579905	0.1115713	0.2778151	0.1505197	0.0439877	0.6418843	0.4913646

Cuadro 23. Concentración de azúcares (g azúcar / 5g materia seca) en paltas cv. Gwen sometidas a Atmósfera Controlada, en el ensayo E2.

TRATAMIENTO	EVAL.	DIAS	FRUCTOS	GLUCOSA	GALACTOS	SACAROSA	MALTOSA	AZUCARES	
								TOTALES	REDUCTORE
TESTIGO	COS	0	0.0185584	0.0239824	0.1801134	0.1004106	0.0057551	0.3288197	0.2284092
	SF	30	0.0010870	0.0032411	0.1236088	0.1127099	0.0059801	0.2466269	0.1339170
	SPC	35	0.0086039	0.0171734	0.0344134	0.0234268	0.0077684	0.0913859	0.0679590
5%CO2-2%O2	COS	0	0.0185584	0.0239824	0.1801134	0.1004106	0.0057551	0.3288197	0.2284092
	SF	30	0.0083871	0.0149076	0.2612301	0.1182112	0.0081999	0.4109359	0.2927247
	SPC	35	0.0069414	0.0152670	0.0539758	0.0195241	0.0083879	0.1040962	0.0845721
10%CO2-5%O2	COS	0	0.0185584	0.0239824	0.1801134	0.1004106	0.0057551	0.3288197	0.2284092
	SF	30	0.0031696	0.0074604	0.1173297	0.1234299	0.0067061	0.2580957	0.1346658
	SPC	35	0.0096724	0.0186094	0.0463378	0.0251057	0.0073369	0.1070622	0.0819565

(COS.) Cosecha (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida periodo comercialización

ción de fructosa aumenta, en la fruta almacenada a 20° C en atmósfera convencional; comparable al testigo y a la combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> de este ensayo, donde el aumento de la concentración de fructosa se produjo sólo cuando la temperatura se elevó a 18°C, en el periodo de comercialización simulada (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

Se pudo afirmar, entonces, que la temperatura fue un factor importante para la evolución de la concentración de fructosa. Dependiendo de la atmósfera de almacenaje, la fructosa aumentó su concentración, cuando la temperatura fue alta (18°C).

Glucosa. La concentración de glucosa fue baja en la palta cv. Gwen, presentando al momento de la cosecha una concentración de 0.14%, base materia fresca (0.024g glucosa/5g materia seca), correspondiendo a la tercera concentración en orden de importancia (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

Fue identificada por Davenport y Ellis (1959), a partir de manohéptulosa, utilizando un método de comparación de intensidad de reacción. No se conocía, en forma precisa, la evolución de la concentración de glucosa previamente a este ensayo.

La glucosa respondió en forma similar a la fructosa, a la combinación de gases. A salida de frío, donde se observaron los efectos de la atmósfera controlada a 0°C, las tres combinaciones de gases fueron significativamente diferentes entre sí, presentando la mayor concentración la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub>, seguida por 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> y finalmente el testigo. En la última evaluación (S.P.C.), los tres tratamientos mostraron un aumento de la concentración, de tal forma, que se igualaron las concentraciones y no existió diferencia estadística entre ellos. El aumento en la última etapa sólo alcanzó, en promedio, al 70.9% de la concentración a la cosecha, concluyéndose

que la concentración de glucosa disminuyó en postcosecha (Cuadro 22 y 23) (Figura 23) (Apéndice V, Cuadro 12).

Los tres tratamientos respondieron en forma similar a la temperatura. Hasta salida de frío, es decir durante el período de baja temperatura (0°C) y atmósfera controlada, la concentración de glucosa disminuyó y cuando la temperatura subió a 18 °C, en atmósfera convencional (período de comercialización simulada), la concentración aumentó.

Davenport y Ellis (1959) no aclararon la tendencia de la concentración de glucosa, pero indirectamente indicaron que disminuyó. Esta escasa información no coincide con la tendencia mostrada por la glucosa en salida de período de comercialización, en los tres tratamientos (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

Galactosa. Fue el azúcar de mayor concentración en la pulpa de la palta cv. Gwen, con una concentración a cosecha de 1.01% galactosa, base materia fresca (0.18g galactosa/5g materia seca) (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

Otros autores no habían determinado directamente la presencia de galactosa en la pulpa de palta, pero sí se habían determinado anteriormente azúcares y alcoholes relacionados como el perseitol que es D-glicero-D-galacto-heptitol (Laforge y Hudson, citado por Biale y Young, 1971); la D-eritro-D-galacto-octitol (Charlson y Richtmyer, 1960); la D-glicero-D-galacto-heptosa, D-glicero-L-galacto-octulosa y la D-eritro-L-galacto-nonulosa (Sephton y Richtmyer, 1963a, 1963b).

La concentración de galactosa respondió a la combinación de gases. A salida de frío, como lo muestra la figura 23, 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> presentó una fuerte alza, siendo el único tratamiento donde la concentración de galactosa aumentó en el

período de atmósfera controlada y baja temperatura (0°C). Los otros tratamientos presentaron bajas moderadas, siendo iguales entre sí, pero estadísticamente diferentes al primero (Figura 23) (Apéndice V, Cuadro 13).

En la última evaluación (S.P.C.) (18°C), los tres tratamientos mostraron el mismo comportamiento, caracterizado por una brusca caída de la concentración de galactosa que tendió a igualarlos (Figura 23) (Apéndice V, Cuadro 13).

Los azúcares de mayor concentración, galactosa y sacarosa, en el ensayo E2, respondieron en forma diferente a la temperatura que los azúcares de baja concentración (glucosa, fructosa y maltosa). Los primeros, cuando aumentó la temperatura de 0°C a 18°C, en el período de comercialización simulada, presentaron una fuerte reducción de la concentración; en cambio, los segundos, mostraron un leve aumento.

Sacarosa. Fue el segundo azúcar de mayor concentración, presentando a cosecha 0.56%, base materia fresca (0.10g sacarosa/5g materia seca) de concentración (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

La presencia de sacarosa en palta fue probada por Davenport y Ellis (1959), utilizando cromatografía en papel.

La sacarosa en este ensayo (E2), tuvo un comportamiento distinto a los azúcares ya descritos. En primer lugar, la evolución de la concentración no dependió de la combinación de gases del almacenaje, no existiendo diferencia estadística significativa entre los tratamientos en ninguna evaluación. En segundo lugar, la concentración tendió a aumentar a salida de frío, haciéndose diferente a la tendencia de casi la totalidad de los azúcares determinados. Finalmente, en la última etapa (venta simulada) la sacarosa presentó un comportamiento simi-

lar al de la galactosa, mostrando una brusca caída en la concentración, causada por el aumento de temperatura, de 0 a 18°C (Figura 23) (Apéndice V, Cuadro 14).

Según Davenport y Ellis (1959), la concentración de sacarosa aumentó cuando la fruta estuvo almacenada bajo atmósfera convencional a 20°C. Opuesto fue lo' observado en todos los tratamientos, ya que en el período más comparable (comercialización simulada), se presentaron fuertes caídas de la concentración (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

Maltosa. De todos los azúcares determinados, la maltosa mostró la menor y más estable concentración, presentando a cosecha 0.03% maltosa, base materia fresca (0.006g maltosa/5g materia seca) (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

La única evidencia anterior de la presencia de maltosa en palta, son los estudios de Davenport y Ellis (1959), que determinaron la existencia de un disacárido que posiblemente era maltosa, pero sin poder confirmar el hecho.

En ninguna de las evaluaciones se observó efecto de los tratamientos, por tanto, la maltosa no respondió a la combinación de gases durante el almacenaje (Figura 23) (Apéndice V, Cuadro 15).

En todos los tratamientos la concentración de maltosa tendió a aumentar, no importando la temperatura o la existencia de atmósfera controlada. Al respecto, Davenport y Ellis (1959) coincidieron plenamente al afirmar que la concentración de maltosa aumenta en la fruta almacenada (Cuadros 22 y 23) (Figura 23).

Azúcares totales. Como se mencionó en el ensayo E1, estos

azúcares representan la suma de los azúcares reductores y no reductores. En el caso de este estudio, fueron la sumatoria de las concentraciones de todos los azúcares constituyentes determinados. Presentaron a cosecha, una concentración de 1.84%, base materia fresca (0.328g azúcares totales/5g materia seca) (Cuadros 22 y 23) (Figura 24).

En las condiciones de este ensayo (E2), la tendencia de la concentración de azúcares dependió de la combinación de gases hasta la evaluación de salida de frío. En el período de comercialización simulada todos los tratamientos (combinaciones de gases), presentaron fuertes caídas de concentración, debido al alza de temperatura de 0 a 18°C (Cuadros 22 y 23) (Figura 24).

Autores como Bean (1958), Davenport y Ellis (1959) y Abadie (1984), coincidieron con este estudio al afirmar que la concentración de azúcares disminuyó en el curso de la maduración (Cuadros 22 y 23) (Figura 24).

Davenport y Ellis (1959), estudiando los cambios químicos que experimenta la palta durante el almacenaje, expresaron que la concentración de azúcares cayó bruscamente cuando la temperatura fue de 20°C, coincidiendo con lo ocurrido en el período de comercialización simulada de este ensayo (Cuadros 22 y 23) (Figura 24).

El análisis estadístico mostró diferencias significativas en salida de frío. El testigo y la combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> fueron iguales entre sí, pero diferentes a la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub>. Las dos primeras presentaron una leve caída de la concentración mientras que la última mostró un alza de concentración, fuera de todo lo esperado (Figura 24) (Apéndice V, Cuadro 16).

En la última evaluación (S.P.C.), debido al aumento de la temperatura, todos los tratamientos, especialmente 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub>,

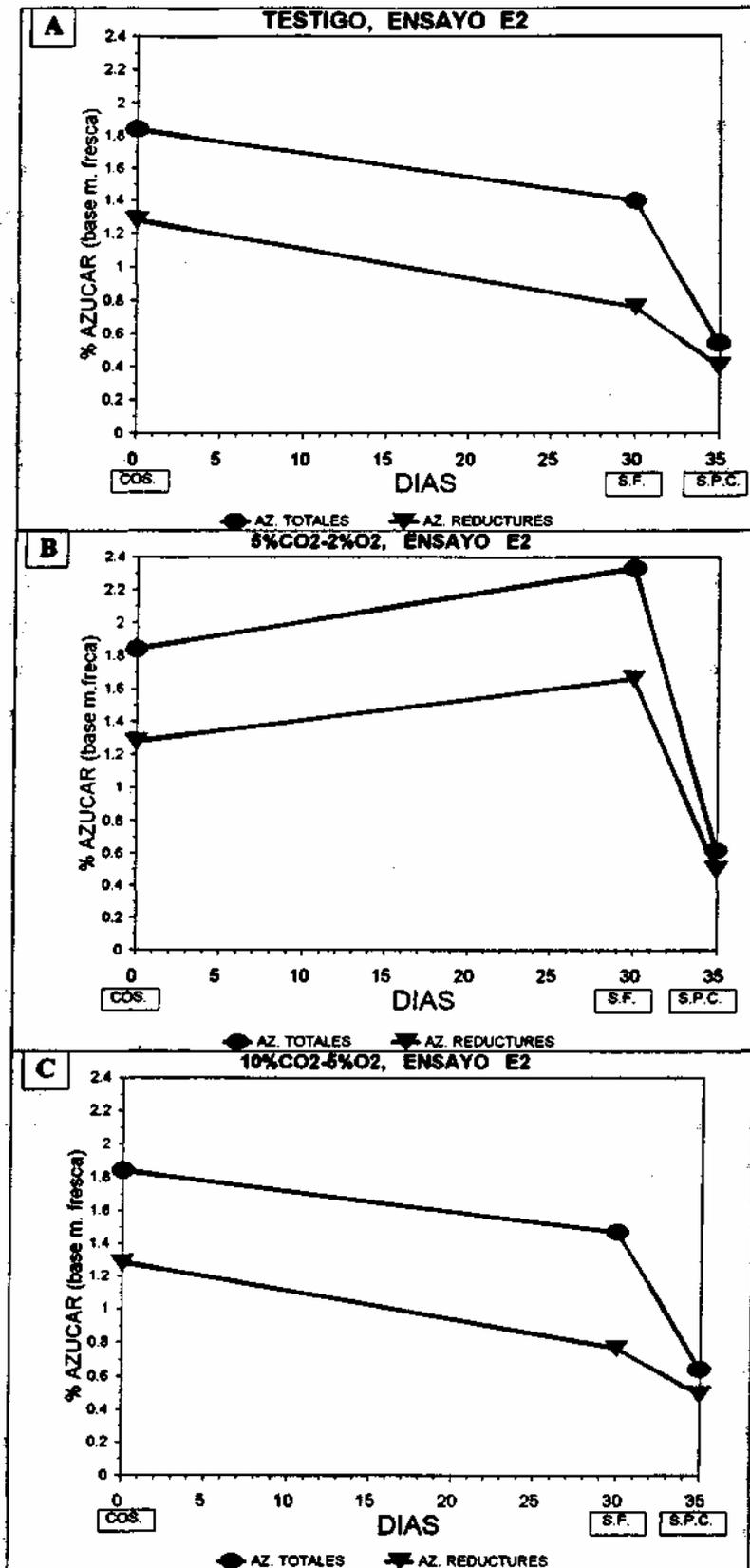


Figura 24. Evolución en postcosecha de los azúcares Totales y Reductores en paltas cv. Gwen sometidas a Atmósfera Controlada, por Tratamiento (A =Testigo, B =5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y C =10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>), en el Ensayo E2. (COS.) Cosecha (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

presentaron una fuerte caída de la concentración, llegando todos a una concentración final similar; por ende, no existió diferencia estadística entre los tratamientos en esta evaluación (Figura 24) (Apéndice V, Cuadro 16).

Barrientes (1993), dice que el porcentaje de sólidos solubles, al término del almacenaje, -no presenta diferencias significativas entre tratamientos de atmósfera controlada, coincidiendo con lo observado en este ensayo.

Azúcares- reductores. La evolución de los azúcares reductores fue muy similar a la de los azúcares totales en todos los tratamientos, presentando a la cosecha una concentración de 1.28%, base materia fresca (0.228g azúcares/5g materia seca) (Cuadros 22 y 23) (Figura 24).

La tendencia de la concentración de azúcares reductores dependió de la combinación de gases, pero al término del almacenaje, en todos los tratamientos, la concentración disminuyó en forma importante, debido al alza de la temperatura (Cuadros 22 y 23)(Figura 24).

Los estudios de Davenport y Ellis (1959), sobre los azúcares reductores durante el almacenaje (20°C) de palta cv. Fuerte indicaban que la concentración descendió bruscamente a partir de cosecha, siendo determinante el estado de desarrollo del fruto al momento de la cosecha.

En salida de frío, la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> presentó la mayor concentración de azúcares reductores y se diferenció de 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> y del testigo que fueron iguales entre sí. Al término del almacenaje (S.P.C.), se llegó a una concentración final similar, para todos los tratamientos, sin existir diferencia estadística entre ellos (Figura 24) (Apéndice V, Cuadro 17).

La temperatura de almacenaje (0°C) y su posterior alza en el período de comercialización simulada (18°C), tuvieron gran importancia para la evolución de la concentración de los azúcares reductores, debido a su influencia sobre la tasa respiratoria. En estas condiciones, la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> fue la única que logró aumentar la concentración de azúcares reductores en el período de baja temperatura. No ocurrió lo mismo al aumentar la temperatura en el período de comercialización, cayendo bruscamente la concentración e igualándose a las otras combinaciones de gases de la AC (Figura 24).

### Parámetros de aceptabilidad

#### Ensayo E1

En ambos períodos de almacenaje (P1 y P2), la mayor aceptabilidad la obtuvo la fruta sometida a AC. En el período P1, el puntaje más alto lo obtuvo la combinación 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> con un valor de 7.358 (me gusta medianamente) clasificada como aceptabilidad alta y en el período P2 la mayor aceptabilidad la presentó la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> con un valor de 6.917 (me gusta medianamente), también clasificada como aceptabilidad alta (Cuadro 24).

**Cuadro 24. Análisis de aceptabilidad en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada, en el ensayo E1.**

ALMACENAJE	ATMOSFERA	ACEPTABILIDAD		
		Prom.	Grupo	
P1 (35+5+5 días)	TESTIGO	6.458	GA	bc (1)
	5%CO <sub>2</sub> -2%O <sub>2</sub>	7.250	GM	ab
	10%CO <sub>2</sub> -5%O <sub>2</sub>	7.458	GM	a
P2 (50+5+5 días)	TESTIGO	5.375	NGD	d
	5%CO <sub>2</sub> -2%O <sub>2</sub>	6.917	GM	abc
	10%CO <sub>2</sub> -5%O <sub>2</sub>	6.292	GA	c

(1) Letras iguales en la columna, indican diferencias no significativas, p<=0.05.

GM = me gusta medianamente

GA = me gusta algo

NGD = no me gusta ni me disgusta

De igual forma que la mayoría de los parámetros evaluados, no existió diferencia entre la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub>, pero sí, entre estas y sus respectivos testigos (Cuadro 24).

El tratamiento de menor aceptación fue el testigo (0%CO<sub>2</sub>-21%O<sub>2</sub>) del período P2 (50+5+5 días) con 5.375 puntos (no me gusta ni me disgusta), que cayó dentro de una calificación de indiferencia, diferenciándose estadísticamente del resto de los tratamientos. No existieron tratamientos rechazados (Cuadro 24).

Al comparar los períodos de almacenaje como dos conjuntos separados se observa claramente la mayor aceptabilidad del período P1, 7.056 puntos (aceptabilidad alta), contra solo los 6.194 puntos del período P2 (aceptabilidad media). Esta diferencia se debió a que el período más largo (P2), presentó un estado de madurez más avanzado, lo que se reflejó también en mayores índices de deshidratación, pudriciones y número de manchas en la epidermis, sin embargo mantuvo una buena condición comercial, en los tratamientos sometidos a atmósfera controlada (Cuadro 25).

**Cuadro 25. Análisis de aceptabilidad en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada, en el ensayo E1, para Período de Almacenaje.**

ALMACENAJE	ACEPTABILIDAD	
	Prom.	Grupo
P1(35+5+5 días)	7.056 GM	a (1)
P2 (50+5+5días)	6.194 GA	b

(1) Letras iguales en cada columna, indican diferencias no significativas, p<=0.05.

GM = me gusta medianamente

GA = me gusta algo

Por otra parte, cuando se comparan solamente las combinaciones de atmósfera controlada de ambos períodos (no incluyendo testigos), la diferencia prácticamente no existe; por lo

tanto, el período de almacenaje, en los rangos estudiados (45 y 60 días) , no fue limitante para la aceptabilidad de los frutos (Cuadro 24) .

Finalmente, el análisis estadístico que compara las tres combinaciones de gases sin tomar en cuenta el período de almacenaje, mostró que el testigo fue diferente a las combinaciones de AC, presentando una aceptabilidad más baja. Las combinaciones 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> y 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> resultaron iguales entre sí, pero el puntaje de la primera fue mayor. Así, quedó demostrado el beneficio de la atmósfera controlada para mantener una mayor aceptabilidad en períodos prolongados de almacenaje (Cuadro 26).

**Cuadro 26. Análisis de aceptabilidad en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada, en el ensayo E1, para Combinación de Gases.**

ATMOSFERA	ACEPTABILIDAD	
	Prom.	Grupo
TESTIGO	5.917 GA	b (1)
5%CO <sub>2</sub> -2%O <sub>2</sub>	7.083 GM	a
10%CO <sub>2</sub> -5%O <sub>2</sub>	6.875 GM	a

(1) Letras iguales en cada columna, indican diferencias no significativas, p<=0.05.

GM = me gusta medianamente

GA = me gusta algo

### Ensayo E2

No se presentó diferencia estadística significativa entre las combinaciones del ensayo E2. Tanto el testigo como las combinaciones de atmósfera controlada fueron calificadas con, me gusta medianamente. Por lo tanto, el uso de AC no causó beneficios significativos respecto del testigo, posiblemente debido al corto período de almacenaje (35 días). El mayor puntaje lo obtuvo la combinación 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> (Cuadro 27).

Cuadro 27. Análisis de aceptabilidad en paltas cv. Gwen sometidas a Atm. Controlada, en el ensayo E2.

ATMOSFERA	ACEPTABILIDAD	
	Prom.	Grupo
TESTIGO	6.625 GM	a (1)
5%CO <sub>2</sub> -2%O <sub>2</sub>	6.792 GM	a
10%CO <sub>2</sub> -5%O <sub>2</sub>	6.583 GM	a

(1) Letras iguales en cada columna, indican diferencias no significativas,  $p < 0.05$ .  
GM = me gusta medianamente

### Parámetros de calidad

#### Ensayo E1

Apariencia. Ambos períodos de almacenaje coincidieron en que los tratamientos de AC tuvieron una apariencia calificada de buena y los testigos, solo una calificación de regular. Además, el período P1 mostró mejor apariencia que el P2, debido a la longitud del almacenaje. Esto mismo ocurrió en parámetros como deshidratación y desórdenes fisiológicos, ya que la fruta sometida a atmósfera controlada presentó incidencias significativamente menores que los testigos. Resultados similares fueron obtenidos por Carrillo (1991) para palta cv. Fuerte; contrariamente, Videla (1993) en palta cv. Gwen, afirma que el testigo fue un de los tres tratamientos con mejor apariencia (Cuadros 28, 29 y 30).

Color. El período P1 reaccionó igual que el período P2, presentando las combinaciones de AC un color normal moderado (sin diferencias significativas), en cambio los testigos mostraron un color levemente más oscuro causado por sobre madurez y pardeamiento interno de la pulpa. Al igual que la apariencia, Carrillo (1991) coincidió con los resultados de este ensayo y Videla (1993) no lo hizo (Cuadros 28, 29 y 30).

Cuadro 28. Análisis de parámetros de calidad en paltas cv. Gwen sometidas a Alm. Controlada, en el ensayo E1.

ALMACENAJ	ATMOSFERA	APARIENCIA		COLOR		AROMA		ACIDEZ		DULZOR		ASTRINGEN		TEXTURA		AMARGOR		SABOR		ACEPTABIL	
		Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo
P1 (35+5+5 días)	TESTIGO	6.000	+QR b	5.917	LO b	3.750	B a	3.750	S a	3.750	S a	3.333	LB a	6.667	B ab	2.500	MS a	5.083	NM a	6.083	GA bc
	5%CO2-2%O2	7.417	B a	5.083	NM c	4.000	B a(1)	3.667	S a	3.750	S a	3.417	LB a	7.333	B a	2.583	LS a	5.250	NM a	7.500	GM a
	10%CO2-5%O2	7.333	B a	5.333	NM c	4.083	B a	4.000	S a	3.667	S a	3.333	LB a	7.500	B a	2.583	LS a	5.500	NM a	7.417	GM a
P2 (50+5+5 días)	TESTIGO	4.667	R c	6.500	LO a	4.333	B a	4.083	S a	2.750	LS a	2.750	LB a	5.167	R c	2.917	LS a	4.083	B b	5.417	NGD c
	5%CO2-2%O2	6.750	B ab	4.833	NM c	4.583	NM a	3.917	S a	3.083	LS a	2.250	MB a	6.500	+QR ab	3.000	LS a	4.750	NM ab	6.667	GM ab
	10%CO2-5%O2	7.083	B a	4.833	NM c	4.583	NM a	4.083	S a	3.083	LS a	2.667	LB a	6.167	+QR b	2.833	LS a	4.667	NM ab	6.083	GA bc

(1) Letras iguales en cada columna, indican diferencias no significativas,  $p < 0.05$ .

B = buena LO = levemente oscuro B = bajo

+QR = más que regular NM = normal moderado LS = levemente suave LB = levemente baja

R = regular S = suave MS = muy suave

GA = me gusta algo

GM = me gusta medianamente

NGD = no me gusta ni me disgusta

Cuadro 29. Análisis de parámetros de calidad en paltas cv. Gwen sometidas a Alm. Controlada, en el ensayo E1, para Período de Almacenaje.

ALMACENAJE	APARIENCIA		COLOR		AROMA		ACIDEZ		DULZOR		ASTRINGENC		TEXTURA		AMARGOR		SABOR		ACEPTABILID	
	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo
P1 (35+5+5 días)	6.917	B a	5.444	NM a	3.944	B b	3.806	S a	3.722	S a	3.361	LB a	7.167	B a	2.556	LS a	5.278	NM a	7.000	GM a
P2 (50+5+5 días)	6.167	+QR b	5.389	NM a	4.500	B a	4.028	S a	2.972	LS b	2.556	LB b	5.944	+QR b	2.917	LS a	4.500	B b	6.056	GA b

(1) Letras iguales en cada columna, indican diferencias no significativas,  $p < 0.05$ .

B = buena NM = normal moderado B = bajo

+QR = más que regular LS = levemente suave LB = levemente baja

GA = me gusta algo

GM = me gusta medianamente

Cuadro 30. Análisis de parámetros de calidad en paltas cv. Gwen sometidas a Alm. Controlada, en el ensayo E1, para Combinación de Gases.

ATMOSFERA	APARIENCIA		COLOR		AROMA		ACIDEZ		DULZOR		ASTRINGENC		TEXTURA		AMARGOR		SABOR		ACEPTABILID	
	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo
TESTIGO	5.333	R b	6.208	LO a	4.042	B a	3.917	S a	3.250	LS a	3.042	LB a	5.917	+QR b	2.708	LS a	4.583	NM a	5.750	GA b
5%CO2-2%O2	7.083	B a	4.958	NM b	4.292	B a	3.792	S a	3.417	LS a	2.833	LB a	6.917	B a	2.792	LS a	5.000	NM a	7.083	GM a
10%CO2-5%O2	7.208	B a	5.083	NM b	4.333	B a	4.042	S a	3.375	LS a	3.000	LB a	6.833	B a	2.708	LS a	5.083	NM a	6.750	GM a

(1) Letras iguales en cada columna, indican diferencias no significativas,  $p < 0.05$ .

B = buena LO = levemente oscuro B = bajo

+QR = más que regular NM = normal moderado LS = levemente suave

R = regular S = suave LB = levemente baja

GA = me gusta algo

GM = me gusta medianamente

Aroma. No existió diferencia, ni entre las combinaciones de gases ni entre los períodos de almacenaje, siendo en general calificados entre bajo y normal moderado (Cuadros 28, 29 y 30).

Acidez. La acidez fue calificada como suave en todos los tratamientos, sin existir diferencias significativas entre ellos (Cuadros 28, 29 y 30).

Dulzor. Como es sabido y se comprobó en la presente investigación, los frutos de palto poseen una reducida concentración de azúcar (1.5-5%), por lo cual, era previsible que no existirían diferencias significativas entre las combinaciones de gases en la evaluación sensorial de dulzor. Así, las tres combinaciones presentaron un dulzor calificado como levemente suave, pero el orden de los valores coincidió con el orden de las concentraciones determinadas por cromatografía, al término del almacenaje ( $5\%CO_2-2\%O_2 > 10\%CO_2-5\%O_2 > \text{Testigo}$ ). Respecto del período de almacenaje, la evaluación sensorial mostró que el período P1 (suave), fue significativamente más dulce que el período P2 (levemente suave), no coincidiendo con la determinación directa, en la cual no existió diferencia entre períodos. Además, la calificación de levemente suave a suave fue la misma que obtuvieron Figueroa (1994) en cv. Hass, Videla (1993) en cv. Gwen y Carrillo (1991) en cv. Fuerte (Cuadros 28, 29 y 30).

Astringencia. Al igual que para los autores recién mencionados no existió diferencia significativa entre los tratamientos, recibiendo calificaciones de muy baja a levemente baja. También se observó que la astringencia fue menor en el período de almacenaje más largo (P2) (Cuadros 28, 29 y 30).

Textura. El período P1 fue estadísticamente mejor que el período P2, coincidiendo con lo ocurrido en parámetros como deshidratación y pudriciones. A la vez, las combinaciones de

atmósfera controlada fueron iguales entre sí (buena), pero diferentes al testigo (más que regular), lo que también coincidió, al igual que la apariencia, con lo ocurrido en casi todos los parámetros evaluados. Posiblemente, el exceso de madurez fue la causa de la menor calificación de los testigos de ambos almacenajes (Cuadros 28, 29 y 30).

Amargor. Estadísticamente no existieron diferencias entre las combinaciones del período P1 y P2. Todos los tratamientos se ubicaron entre muy suave y levemente suave. Estas calificaciones, tan bajas como las obtenidas por Figueroa (1994) y Carrillo- (1991), ayudaron a explicar los altos puntajes obtenidos en aceptabilidad (Cuadros 28, 29 y 30).

Sabor. Las tres combinaciones del período P1 no presentaron diferencias con las combinaciones de atmósfera controlada del período P2; estos tratamientos fueron calificados con sabor normal moderado. Solo el testigo del período P2, por sobremadurez, se diferenció del resto de los tratamientos del ensayo, presentando una calificación de sabor bajo. Videla (1993), en cambio, afirma para su segunda fecha de cosecha, en cv. Gwen, que el mayor sabor lo presenta el testigo. Tampoco coincidieron, el período P1 con el P2, en la combinación de mejor sabor, siendo para el período P1, 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> y para el período P2, 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> (Cuadros 28, 29 y 30).

Aceptabilidad. No existió rechazo para ningún tratamiento. Los testigos fueron significativamente inferiores, siendo el del período P2 el de menor puntaje, debido a que presentaba problemas de sobremadurez, pardeamiento interno y pudriciones. A su vez, las combinaciones de atmósfera controlada, principalmente por el retardo de la senescencia (Kader, 1985), tuvieron la aceptabilidad más alta, siendo las mejores, las del período P1 y luego las del período P2. Lo anterior hizo evidente la diferencia significativa entre los períodos de almacenaje, P1 presentó la más alta aceptabilidad, mientras

que el período P2 por su mayor longitud, mostró la menor. Por último, ambos períodos coincidieron en que la atmósfera de mayor aceptabilidad fue 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub> (Cuadros 28, 29 y 30).

### Ensayo E2

Apariencia. Los tres tratamientos fueron iguales estadísticamente, siendo calificados con buena apariencia. El menor puntaje correspondió al testigo, pero en general, la calificación fue alta, ya que los desórdenes fisiológicos de la pulpa, prácticamente no existieron (Apéndice VI, Cuadro 1).

Color. Normal moderado fue la calificación de las tres combinaciones de gases. El color y la condición general de la pulpa fueron óptimas debido a la despreciable incidencia de desórdenes fisiológicos, con la excepción del pardeamiento de epidermis (Apéndice VI, Cuadro 1).

Aroma. Bajo, fue la calificación de aroma para todas las combinaciones, siendo el menor valor, el perteneciente al testigo. Posiblemente, en las condiciones de este ensayo, para lograr el desarrollo de aroma habría que utilizar un período de venta simulada más prolongado (Apéndice VI, Cuadro 1).

Acidez. Calificada como levemente suave para todas las combinaciones. El valor más adecuado (menor) para esta característica de calidad lo presentó 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> (Apéndice VI, Cuadro 1).

Dulzor. Todos los tratamientos calificaron con dulzor suave, lo cual es bajo pero comprensible, ya que en el ensayo E2, el porcentaje de azúcares totales al término del almacenaje fue de solo 0.6% (g azúcar/100g palta fresca). Sin embargo, el orden los puntajes obtenidos por el dulzor en los tres tratamientos coincidió con el orden de las concentraciones de

azúcares totales ( $10\%CO_2-5\%O_2 > 5\%CO_2-2\%O_2 >$  testigo) (Apéndice VI, Cuadro 1).

Astringencia. Entre baja y levemente baja estuvieron los valores registrados, pero sin diferencias entre los tratamientos (combinaciones de gases), lo que coincide con Figueroa (1994) y Carrillo (1991) en paltas cv. Hass y Fuerte respectivamente (Apéndice VI, Cuadro 1).

Textura. Los tratamientos no presentaron diferencias, obteniéndose puntajes más altos que lo considerado normal en paltas (regular). Los puntajes estuvieron entre "más que regular y buena", pudiendo ser mejores, si el período de venta simulada hubiera sido más largo. Por otra parte, los altos puntajes obtenidos en apariencia y textura reafirman la buena condición de la pulpa, pudiéndose concluir, que el único problema del ensayo E2 fue el pardeamiento de epidermis (Apéndice VI, Cuadro 1).

Amargor. El valor obtenido fue el mismo para las tres combinaciones, calificado como levemente suave. Figueroa (1994) y Carrillo (1991), obtuvieron idéntica calificación para paltas almacenadas en AC a  $6^{\circ}C$  de temperatura (Apéndice VI, Cuadro 1)

Sabor. La combinación  $5\%CO_2\sim 2\%O_2$  fue la de mejor sabor, pero seguida muy de cerca por las restantes combinaciones. No existió diferencia entre tratamientos, ya que todos obtuvieron la calificación de normal moderado, lo cual ayudó a conseguir una aceptabilidad alta (González, 1979)(Apéndice VI, Cuadro 1)

Aceptabilidad. No existieron tratamientos rechazados y las calificaciones estuvieron entre me gusta algo a me gusta medianamente, sin diferencias entre los tratamientos. Por lo tanto, la utilización de atmósfera controlada no fue beneficiosa, en las condiciones de este almacenaje (Apéndice VI, Cuadro 1) .

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del presente ensayo se concluyó:

- 1.- El sistema de Atmósfera Controlada, es una buena técnica de almacenaje, asociada a una temperatura de 6°C para mantener frutos de palto cv. Gwen en postcosecha.
- 2.- La calidad de los frutos de palto cv. Gwen disminuye al avanzar el período de almacenaje. En el ensayo E1, el período de 45 días (P1) presentó óptima calidad, tanto interna como externa, para los frutos sometidos a Atmósfera Controlada. No fue igual para el período de 60 días (P2) , del mismo ensayo, ya que manifestó una alta incidencia de pudriciones externas, que de no superarse, este período no debiera ser utilizado.
- 3.- La combinación gaseosa más adecuada para la mantención de palta cv. Gwen en óptimas condiciones de postcosecha, es 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub>.
- 4.- El empleo de 0°C causa alta incidencia de manchas en la epidermis de los frutos, lo cual descartaría la utilización de esta temperatura para almacenaje.
- 5.- Los azúcares determinados en frutos de palto cv. Gwen son, de mayor a menor concentración: galactosa, sacarosa, glucosa, fructosa y maltosa; azúcares totales y reductores. Todos presentaron una menor concentración al término del período de almacenaje.
- 6.- Mientras la temperatura es baja (6 y/o 0°C), la concentración de azúcares presentes depende, principalmente de la combinación de gases de la atmósfera de almacenaje. En este periodo, la combinación que mantuvo más alta la concentración de azúcares fue 5%CO<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub>, luego 10%CO<sub>2</sub>-5%O<sub>2</sub> y en último

lugar el testigo; todas significativamente diferentes.

7.- Cuando la temperatura es alta (18°C), el fruto presenta una brusca caída en la concentración de los azúcares presentes .

## LITERATURA CITADA

ABADIE, E. 1984. Étude de la variation des glucides au cours de l'évolution physiologique de l'avocat. Mémoire IRFA: France, Montpellier, IUT Technologie Montpellier. 98p.

ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES DE CHILE. 1993. Estadísticas de exportaciones hortofrutícolas temporada 1992-1993. Santiago, Chile. 112p.

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

BARRIENTOS, V.del C. 1993. Efecto de distintas concentraciones de gases ( $O_2$  y  $CO_2$ ) en la conservación de palta cv. Fuerte. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 74p.

BEAN, R.C. 1958. Changes in sugars during growth and storage of avocado. U.S. Calif. Avoc. Soc. Yearbook 1958. p. 32-36.

BERGER, H. y GALLETTI, L. 1987. Maduración de paltas y su conservación en almacenaje refrigerado. Aconex N°16, p. 5-7.

BIALE, J.B. and PRATT, H.K. 1944. Relation of the production of an active emanation to respiration in the avocado fruit. Plant Physiology 19:519-528.

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

BIALE, J.B. and YOUNG, R.E. 1971. The avocado pear, p. 1-63. In; Hulme, A.C. (Ed.). The biochemistry of fruit and treir

products. A.R.C. Food Research Institute, Norwich, England.v. 2. 788p.

BOWER, J. and CUTTING, J. 1988. Avocado fruit development and ripening physiology. Hort. Rev. 10: 229-272.

BRECHT, P. 1980. Use of controlled atmospheres to retard deterioration of produce. Food Technology 34 (3): 45-50.

CARRILLO, C. 1991. Atmósfera controlada en frutos de palto (Persea americana Mill.) cv. Fuerte. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 97p.

CLAYPOOL, L. L. 1975. Aspectos físicos del deterioro. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Publicaciones Miseláneas Agícolas N°9. p. 29-36.

CHARLSON A.J. and RICHTMYER N.K. 1960. The isolation of octulose and octitol from natural sources: D-glycero-D-manno-octulose and D-erythro-D-galacto-octitol from the avocado and D-glycero-D-manno-octulose from Sedum species. J. Am. Chem. Soc. 82:3428-3434.

DANGYANG, K. , RODRIGUEZ-SINOBAS, L. and KADER, A. 1991. Physiology and prediction of fruit tolerance to low-oxygen atmospheres. J. Am. Soc. Hort. Sci. 116 (2):253-260.

DAVENPORT, J.G. and ELLIS, C.S. 1959. Chemical changes, growth and storage of the avocado fruit. Aust. J. Biol. Sci. 12:445-454.

EKSTEEN, G., TRUTER, A. and VORSTER, L. 1991. Postharvest handling of south african grown avocados for long distance shipping under RA and CA conditions, In: II World Avocado Congress. Anaheim, California, USA. Abstracts, pl!7.

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. 223p.

FIGUEROA, J. 1994. Atmósfera controlada en frutos de palto (Persea americana Mill.) cv. Hass. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 77p.

GARDIAZABAL, F. 1990. Variedades e implantación, p. C14-C17. In: Curso Internacional producción, postcosecha y comercialización de paltas. Universidad Católica de Valparaíso, Viña del Mar, Chile. 145p.

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

GWEN GROWER ASSOCIATION. 1990-1991. Gwen information pamphlet, p. 12. In: The Gwen avocado, a primer for interested Growers. Escondido, California, EEUU. 40p.

HORWITS, W. 1970. Official methods of analysis of the association of official agricultural chemists. Washington, USA. 1008p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). 1993. Estadísticas agropecuarias año agrícola 1992/1993. Santiago, Chile. 88p.

KADER, A. 1985. Postharvest biology and technology an overview. Postharvest technology of horticultural crops. Cooperative Extensión, University of California. División of Agriculture and Natural Resources, USA. 192 p.

KADER, A. 1986. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. Food Technology 40(5):99-104.

KADER, A. 1992. Modified atmospheres during transport and storage. In; Postharvest technology of horticultural crops. USA, University of California. División of Agriculture and Natural Resources. Publication N° 3311. 296 p.

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

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

LEE, S.K. and COGGINS, C.W. 1981. Dry weight method for determination of avocado fruit maturity. U.S. Calif. Avocado Soc. Yearbook 66:67-70.

LUZA, J. 1981. Caracterización y comportamiento en post cosecha de paltas raza mexicana cultivadas en Chile. Tesis Mg.Sc. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 120 p.

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

MARTÍNEZ 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.

MORALES, A., BERGER, H., y LUZA, J. 1981. Control químico de hongos causantes de pudriciones en almacenamiento de paltas (Persea americana Mill.) cv. Fuerte. *Simiente* 51(1-2):62-65.

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

PURVIS, A.C., KAWADA, K., and GRIERSON, W. 1979. Relationship between midseason resistance to chilling injury and reducing sugar level in grapefruit peel. *HortScience* 14(3):227-229.

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

SALAS, M. 1990. Influencia de épocas de cosecha y manejo de post cosecha en la calidad final en almacenaje de frutas de palto cv. Fuerte. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 97 p.

SEPHTON, H.H. and RICHTMYER, N.K. 1963 a. The isolation of a second octulose and of a heptose from avocado: D-glycero-L-galacto-octulose and D-glycero-D-galacto-heptose. *J. Org. Chem.* 28: 1691-1694.

SEPHTON, H.H. and RICHTMYER, N.K. 1963 b. Isolation of D-erythro-L-gluco-nonulose from the avocado. *J. Org. Chem.* 28: 2388-2390.

SPALDING, D.H. and MROUSKY, F.J. 1981. Injury to avocado by insufficient oxygen and excessive carbón dioxide during transit. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 94: 299-301.

SWARTS, D.H. 1976. Determining oil content of avocados. Nelspruit, South África, Citrus and Sub Tropical Fruit Re-

search Institute. Inf. Bull. 41:25-29.

TRUTER, A. and EKSTEEN, G. 1987. Controlled and modified atmospheres to extend storage life of avocados. Avocado Growers' Assn. Yrbk. 10: 151-153.

VIDELA, G. 1993. Comportamiento de frutos de palto (Persea americana Mill.) cv. Gwen almacenados a diferentes concentraciones de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 73p.

ZAUBERMAN, G., SCHIFFMANN-NABEL, M. and YANCO, V. 1973. Susceptibility to chilling injury of three avocado cultivars at different stages of ripening. HortScience 8 (6): 511-513.

ZAUBERMAN, G., SCHIFFMANN-NABEL, M. and YANCO, V. 1977. The response of avocado fruits to different storage temperatures. HortScience 12 (4): 353-354.

## APENDICE I

### ANALISIS DE RANGO MULTIPLE. ENSAYO E1.

**Cuadro 1. COLOR DE EPIDERMIS (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E1.**

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	96.5	a(1)	95.0469	ab	90.2656	a	95.3594	bd
	5%CO2-2%O2	96.5	a	94.1719	ab	102.875	a	50.2188	a
	10%CO2-5%O2	96.5	a	92.0625	ab	107.812	a	59.9375	ad
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	96.5	a	125.500	a	110.781	a	174.641	c
	5%CO2-2%O2	96.5	a	71.7344	b	79.8906	a	94.8750	bd
	10%CO2-5%O2	96.5	a	100.484	ab	87.3750	a	103.969	b

**Cuadro 2. COLOR DE MESOCARPIO (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLAD PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E1.**

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	96.5	a(1)	60.4375	a	107.188	bc	72.3750	a
	5%CO2-2%O2	96.5	a	58.2500	a	63.5938	a	42.0938	a
	10%CO2-5%O2	96.5	a	79.1875	a	69.4063	ac	49.0313	a
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	96.5	a	135.938	b	118.625	b	156.750	b
	5%CO2-2%O2	96.5	a	123.563	b	107.188	bc	131.531	b
	10%CO2-5%O2	96.5	a	121.625	b	113.000	b	127.219	b

**Cuadro 3. COLOR DE ENDOCARPIO (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLAD PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E1.**

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	96.5	a(1)	71.7031	a	93.7969	a	85.1719	a
	5%CO2-2%O2	96.5	a	85.9063	a	108.406	a	68.6250	a
	10%CO2-5%O2	96.5	a	94.9844	ab	117.172	a	71.1875	a
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	96.5	a	68.3281	a	85.0313	a	150.734	b
	5%CO2-2%O2	96.5	a	127.734	b	81.0000	a	96.8438	a
	10%CO2-5%O2	96.5	a	130.344	b	93.5938	a	106.438	a

**Cuadro 4. RESISTENCIA DE LA PULPA A LA PRESION (lb), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.**

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	27	a(1)	1.9891	b	1.7505	b	1.1791	c
	5%CO2-2%O2	27	a	27	a	27	a	1.4941	b
	10%CO2-5%O2	27	a	27	a	27	a	1.8574	a
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	27	a	1.1738	c	1.1406	c	0.4883	d
	5%CO2-2%O2	27	a	27	a	27	a	1.2285	c
	10%CO2-5%O2	27	a	27	a	27	a	1.5145	b

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida periodo comercialización

Cuadro 5. PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS POR PUDRICION (%).  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0	a(1)	0.1855	b	3.6070	b	46.5904	a b
	5%CO2-2%O2	0	a	0	b	0.2639	b	3.2476	d
	10%CO2-5%O2	0	a	0	b	1.0758	b	6.7843	c d
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0	a	17.7202	a	44.1952	a	62.1683	a
	5%CO2-2%O2	0	a	0	b	1.1006	b	18.7634	c d
	10%CO2-5%O2	0	a	0	b	2.7036	b	25.1663	b c

Cuadro 6. PORCENTAJE DE PERDIDA DE PESO POR DESHIDRATACION (%).  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0	a(1)	2.9662	d	3.7090	c	6.7920	b
	5%CO2-2%O2	0	a	1.6356	a	2.1683	a	5.1585	a
	10%CO2-5%O2	0	a	1.7398	a	2.3466	a	5.7437	a
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0	a	4.0078	e	4.5869	d	10.1804	d
	5%CO2-2%O2	0	a	2.0222	b	2.4466	a	7.2387	b
	10%CO2-5%O2	0	a	2.4010	c	2.8758	b	8.1264	c

Cuadro 7. MANCHAS EN LA EPIDERMIS (NUMERO).  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0	a(1)	0.406	b	1.937	b	11.844	b
	5%CO2-2%O2	0	a	0.266	b	0.031	c	1.344	d
	10%CO2-5%O2	0	a	0.141	b	0.172	c	2.859	cd
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0	a	2.875	a	5.922	a	20.000	a
	5%CO2-2%O2	0	a	0.063	b	0.125	c	4.047	c
	10%CO2-5%O2	0	a	0.172	b	0.500	bc	4.703	c

Cuadro 8. INTENSIDAD DE PARDEAMIENTO INTRERNO (PUNTAJE).  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	1	a(1)	1.000	b	1.312	b	2.719	b
	5%CO2-2%O2	1	a	1.031	b	1.000	b	1.344	c
	10%CO2-5%O2	1	a	1.094	b	1.031	b	1.625	c
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	1	a	2.719	a	3.219	a	4.469	a
	5%CO2-2%O2	1	a	1.125	b	1.125	b	1.656	c
	10%CO2-5%O2	1	a	1.156	b	1.187	b	2.469	b

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

Cuadro 9. PORCENTAJE DE LA PULPA AFECTADA POR PARDEAMIENTO INTRERNO (%), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0	a(1)	0.0000	b	0.7847	b	17.6841	b
	5%CO2-2%O2	0	a	0.0182	b	0.0000	c	0.3873	d
	10%CO2-5%O2	0	a	0.0447	b	0.0050	c	1.6554	cd
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0	a	15.7179	a	19.7451	a	67.3227	a
	5%CO2-2%O2	0	a	0.0447	b	0.0050	c	2.0860	cd
	10%CO2-5%O2	0	a	0.0447	b	0.0761	bc	5.8652	c

Cuadro 10. PARDEAMIENTO DE FIBRAS (PUNTAJE), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	1	a(1)	1.437	b	2.344	b	3.188	a
	5%CO2-2%O2	1	a	1.187	bc	1.125	c	1.656	b
	10%CO2-5%O2	1	a	1.187	bc	1.094	c	2.031	b
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	1	a	2.500	a	2.969	a	2.906	a
	5%CO2-2%O2	1	a	1.062	c	1.062	c	1.875	b
	10%CO2-5%O2	1	a	1.062	c	1.156	c	2.188	b

Cuadro 11. FRUCTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0.01856	a(1)	0.01466	a	0.00275	b
	5%CO2-2%O2	0.01856	a	0.01361	ab	0.00900	a
	10%CO2-5%O2	0.01856	a	0.00726	c	0.00751	a
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0.01856	a	0.01397	a	0.00416	b
	5%CO2-2%O2	0.01856	a	0.00881	bc	0.00278	b
	10%CO2-5%O2	0.01856	a	0.00469	c	0.00453	b

Cuadro 12. GLUCOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0.02398	a(1)	0.03111	a	0.00444	d
	5%CO2-2%O2	0.02398	a	0.03005	a	0.01791	a
	10%CO2-5%O2	0.02398	a	0.01856	c	0.01817	a
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0.02398	a	0.02582	b	0.00782	cd
	5%CO2-2%O2	0.02398	a	0.01790	c	0.01122	bc
	10%CO2-5%O2	0.02398	a	0.01675	c	0.01420	b

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

Cuadro 13. GALACTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Período de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom. (g/5g)	grupo	Prom. (g/5g)	grupo	Prom. (g/5g)	grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0.1801	a(1)	0.0250	d	0.0083	b
	5%CO2-2%O2	0.1801	a	0.1767	a	0.0225	ab
	10%CO2-5%O2	0.1801	a	0.0925	bc	0.0182	ab
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0.1801	a	0.0206	d	0.0260	ab
	5%CO2-2%O2	0.1801	a	0.1201	b	0.0160	ab
	10%CO2-5%O2	0.1801	a	0.0685	c	0.0452	a

Cuadro 14. SACAROSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Período de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom. (g/5g)	grupo	Prom. (g/5g)	grupo	Prom. (g/5g)	grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0.10041	a(1)	0.02368	d	0.00775	c
	5%CO2-2%O2	0.10041	a	0.08921	a	0.04639	a
	10%CO2-5%O2	0.10041	a	0.04905	c	0.02041	b
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0.10041	a	0.02677	d	0.00558	c
	5%CO2-2%O2	0.10041	a	0.07687	b	0.03603	a
	10%CO2-5%O2	0.10041	a	0.04587	c	0.02159	b

Cuadro 15. MALTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Período de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom. (g/5g)	grupo	Prom. (g/5g)	grupo	Prom. (g/5g)	grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0.005755	a(1)	0.00954	a	0.00613	ab
	5%CO2-2%O2	0.005755	a	0.00866	a	0.00737	a
	10%CO2-5%O2	0.005755	a	0.00402	b	0.00665	ab
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0.005755	a	0.00789	a	0.00430	b
	5%CO2-2%O2	0.005755	a	0.00462	b	0.00520	ab
	10%CO2-5%O2	0.005755	a	0.00390	b	0.00540	ab

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$   
(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

Cuadro 16. AZUCARES TOTALES, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Período de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0.32882	a(1)	0.10398	de	0.02937	c
	5%CO2-2%O2	0.32882	a	0.31820	a	0.10323	a
	10%CO2-5%O2	0.32882	a	0.17143	c	0.07097	abc
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0.32882	a	0.09505	e	0.04786	bc
	5%CO2-2%O2	0.32882	a	0.22825	b	0.07125	abc
	10%CO2-5%O2	0.32882	a	0.13971	cd	0.09093	ab

Cuadro 17. AZUCARES REDUCTORES, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Período de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo
P1. (35+5+5 Días)	TESTIGO	0.22841	a(1)	0.08030	d	0.02162	b
	5%CO2-2%O2	0.22841	a	0.22899	a	0.05683	ab
	10%CO2-5%O2	0.22841	a	0.12237	bc	0.05057	ab
P2. (50+5+5 Días)	TESTIGO	0.22841	a	0.06829	d	0.04228	ab
	5%CO2-2%O2	0.22841	a	0.15138	b	0.03523	ab
	10%CO2-5%O2	0.22841	a	0.09384	cd	0.06934	a

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida periodo comercialización

## APENDICE II

### ANALISIS DE RANGO MULTIPLE, EN EL ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Cuadro 1. COLOR DE EPIDERMIS (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo
P1 (35+5+5 días)	96.5	a(1)	93.7604	a	100.318	a	68.5052	a
P2 (50+5+5 días)	96.5	a	99.2396	a	92.6823	a	124.495	b

Cuadro 2. COLOR DE MESOCARPIO (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo
P1 (35+5+5 días)	96.5	a(1)	65.9583	a	79.5625	a	54.5	a
P2 (50+5+5 días)	96.5	a	127.042	b	113.438	b	138.5	b

Cuadro 3. COLOR DE ENDOCARPIO (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo
P1 (35+5+5 días)	96.5	a(1)	84.1979	a	106.458	b	74.9948	a
P2 (50+5+5 días)	96.5	a	108.802	b	86.5417	a	118.005	b

Cuadro 4. RESISTENCIA DE LA PULPA A LA PRESION (lb), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	27	a(1)	18.6630	a	18.5835	a	1.5102	a
P2 (50+5+5 días)	27	a	18.3913	b	18.3802	b	1.0771	b

Cuadro 5. PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS POR PUDRICION (%), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	0	a(1)	0.0207	b	1.3281	b	15.0715	b
P2 (50+5+5 días)	0	a	2.0821	a	10.6542	a	34.4523	a

Cuadro 6. PORCENTAJE DE PERDIDA DE PESO POR DESHIDRATAACION (%), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	0	a(1)	2.0746	a	2.7020	a	5.8804	a
P2 (50+5+5 días)	0	a	2.7502	b	3.2442	b	8.4756	b

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
(S.F.) Salida de frio (S.P.C.) Salida periodo comercialización

Cuadro 7. MANCHAS EN LA EPIDERMIS (NUMERO), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo
P1 (35+5+5 días)	0	a(1)	0.271	b	0.714	b	5.349	b
P2 (50+5+5 días)	0	a	1.036	a	2.182	a	9.583	a

Cuadro 8. INTENSIDAD DE PARDEAMIENTO INTRERNO (PUNTAJE), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo
P1 (35+5+5 días)	1	a(1)	1.042	b	1.115	b	1.896	b
P2 (50+5+5 días)	1	a	1.667	a	1.844	a	2.865	a

Cuadro 9. PORCENTAJE DE LA PULPA AFECTADA POR DE PARDEAMIENTO INTRERNO (%), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom (%)	Grupo	Prom (%)	Grupo	Prom (%)	Grupo	Prom (%)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	0	a(1)	0.0132	b	0.1017	b	4.2805	b
P2 (50+5+5 días)	0	a	0.0225	a	2.6979	a	18.9665	a

Cuadro 10. PARDEAMIENTO DE FIBRAS (PUNTAJE), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo
P1 (35+5+5 días)	1	a(1)	1.271	b	1.521	b	2.292	a
P2 (50+5+5 días)	1	a	1.542	a	1.729	a	2.323	a

Cuadro 11. FRUCTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom. (g/5g)	grupo	Prom. (g/5g)	grupo	Prom. (g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.01856	a(1)	0.01184	a	0.00642	a
P2 (50+5+5 días)	0.01856	a	0.00871	b	0.00382	b

Cuadro 12. GLUCOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom. (g/5g)	grupo	Prom. (g/5g)	grupo	Prom. (g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.02398	a(1)	0.02657	a	0.01351	a
P2 (50+5+5 días)	0.02398	a	0.01981	b	0.01108	b

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$   
 (COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
 (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

Cuadro 13. GALACTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.1801	a(1)	0.0981	a	0.0164	a
P2 (50+5+5 días)	0.1801	a	0.0696	b	0.0291	a

Cuadro 14. SACAROSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.10041	a(1)	0.05398	a	0.02485	a
P2 (50+5+5 días)	0.10041	a	0.04944	a	0.02106	a

Cuadro 15. MALTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.00576	a(1)	0.00741	a	0.00672	a
P2 (50+5+5 días)	0.00576	a	0.00532	b	0.00497	b

Cuadro 16. AZUCARES TOTALES, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE..

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.32882	a(1)	0.19787	a	0.06790	a
P2 (50+5+5 días)	0.32882	a	0.15287	b	0.07000	a

Cuadro 17. AZUCARES REDUCTORES, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA PERIODO DE ALMACENAJE.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.22841	a(1)	0.14389	a	0.04301	a
P2 (50+5+5 días)	0.22841	a	0.10344	b	0.04895	a

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

### APENDICE III

#### ANALISIS DE RANGO MULTIPLE, EN EL ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Cuadro 1. COLOR DE EPIDERMIS (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Combinación de Gases	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo
TESTIGO	96.5	a(1)	110.273	a	100.523	a	135	a
5%CO2-2%O2	96.5	a	82.9531	b	91.3628	a	72.5469	b
10%CO2-5%O2	96.5	a	96.2734	ab	97.5938	a	81.9531	b

Cuadro 2. COLOR DE MESOCARPIO (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Combinación de Gases	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo
TESTIGO	96.5	a(1)	98.1875	a	113.906	a	114.563	a
5%CO2-2%O2	96.5	a	90.9063	a	84.8906	b	86.8125	b
10%CO2-5%O2	96.5	a	100.406	a	90.7031	b	88.1250	b

Cuadro 3. COLOR DE ENDOCARPIO (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Combinación de Gases	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo	Score prom	Grupo
TESTIGO	96.5	a(1)	70.0156	a	89.4141	a	117.953	a
5%CO2-2%O2	96.5	a	106.820	b	94.7031	a	82.7344	b
10%CO2-5%O2	96.5	a	112.664	b	105.383	a	88.8125	b

Cuadro 4. RESISTENCIA DE LA PULPA A LA PRESION (lb), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo
TESTIGO	27	a(1)	1.5814	b	1.4455	b	0.8337	c
5%CO2-2%O2	27	a	27	a	27	a	1.3613	b
10%CO2-5%O2	27	a	27	a	27	a	1.6860	a

Cuadro 5. PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS POR PUDRICION (%), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
TESTIGO	0	a(1)	5.5950	a	19.6454	a	54.4344	a
5%CO2-2%O2	0	a	0	b	0.6103	b	9.5751	b
10%CO2-5%O2	0	a	0	b	1.7981	b	14.7722	b

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida periodo comercialización

Cuadro 6. PORCENTAJE DE PERDIDA DE PESO POR DESHIDRATACION (%), EN PALTAS cv. GWE SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
TESTIGO	0	a(1)	3.4683	c	4.1366	c	8.4089	c
5%CO2-2%O2	0	a	1.8239	a	2.3054	a	6.1577	a
10%CO2-5%O2	0	a	2.0575	b	2.6046	b	6.8873	b

Cuadro 7. MANCHAS EN LA EPIDERMIS (NUMERO), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Combinación de Gases	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo
TESTIGO	0	a(1)	1.641	a	3.930	a	15.922	a
5%CO2-2%O2	0	a	0.164	b	0.078	b	2.695	b
10%CO2-5%O2	0	a	0.156	b	0.336	b	3.781	b

Cuadro 8. INTENSIDAD DE PARDEAMIENTO INTRERNO (PUNTAJE), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Combinación de Gases	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo
TESTIGO	1	a(1)	1.859	a	2.266	a	3.594	a
5%CO2-2%O2	1	a	1.078	b	1.062	b	1.500	c
10%CO2-5%O2	1	a	1.125	b	1.109	b	2.047	b

Cuadro 9. PORCENTAJE DE LA PULPA AFECTADA POR DE PARDEAMIENTO INTRERNO (%), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
TESTIGO	0	a(1)	4.0963	a	7.3529	a	41.3243	a
5%CO2-2%O2	0	a	0.0299	b	0.0012	b	1.0695	c
10%CO2-5%O2	0	a	0.0445	b	0.0299	b	3.4490	b

Cuadro 10. PARDEAMIENTO DE FIBRAS (PUNTAJE), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Combinación de Gases	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo
TESTIGO	1	a(1)	1.969	a	2.656	a	3.047	a
5%CO2-2%O2	1	a	1.125	b	1.094	b	1.766	b
10%CO2-5%O2	1	a	1.125	b	1.125	b	2.109	b

Cuadro 11. FRUCTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo
TESTIGO	0.01856	a(1)	0.01431	a	0.00346	b
5%CO2-2%O2	0.01856	a	0.01121	a	0.00589	a
10%CO2-5%O2	0.01856	a	0.00579	b	0.00612	a

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida periodo comercialización

Cuadro 12. GLUCOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom(g/5g)	grupo
TESTIGO	0.02398	a(1)	0.02846	a	0.00613	b
5%CO2-2%O2	0.02398	a	0.02398	b	0.01457	a
10%CO2-5%O2	0.02398	a	0.01752	c	0.01619	a

Cuadro 13. GALACTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo
TESTIGO	0.1801	a(1)	0.0228	c	0.0172	a
5%CO2-2%O2	0.1801	a	0.1484	a	0.0193	a
10%CO2-5%O2	0.1801	a	0.0788	b	0.0317	a

Cuadro 14. SACAROSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo
TESTIGO	0.10041	a(1)	0.02522	c	0.00666	c
5%CO2-2%O2	0.10041	a	0.08304	a	0.04121	a
10%CO2-5%O2	0.10041	a	0.04723	b	0.02100	b

Cuadro 15. MALTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo
TESTIGO	0.00576	a(1)	0.00872	a	0.00521	a
5%CO2-2%O2	0.00576	a	0.00664	b	0.00629	a
10%CO2-5%O2	0.00576	a	0.00395	c	0.00602	a

Cuadro 16. AZUCARES TOTALES, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom(g/5g)	grupo
TESTIGO	0.32882	a(1)	0.09950	c	0.03860	b
5%CO2-2%O2	0.32882	a	0.27320	a	0.08720	a
10%CO2-5%O2	0.32882	a	0.15330	b	0.08100	a

Cuadro 17. AZUCARES REDUCTORES, ( g azúcar / 5g materia seca ), EN PALTAS cv. GWEN  
SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1, PARA COMBINACION DE GASES.

Evaluación	(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Combinación de Gases	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom(g/5g)	grupo
TESTIGO	0.22841	a(1)	0.0743	c	0.0319	b
5%CO2-2%O2	0.22841	a	0.1902	a	0.0460	ab
10%CO2-5%O2	0.22841	a	0.1061	b	0.0600	a

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$   
 (COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada  
 (S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

## APENDICE IV

### ANALISIS DE RANGO MULTIPLE PARA DETERMINAR INTERACCION ESTADISTICA ENTRE EL PERIODO DE ALMACENAJE Y LA COMBINACION DE GASES ENSAYO E1.

Cuadro 1. RESISTENCIA DE LA PULPA A LA PRESION (lb),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE ATMOSFERA CONTROLADA.

	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2		Prom (lb)	Grupo
Período de Almacenaje	Prom. (lb)	Grupo	Prom. (lb)	Grupo	Prom. (lb)	Grupo	Prom (lb)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	1.9891	b	27	a (3)	27	a	18.6630	(1)
P2 (50+5+5 días)	1.1738	c	27	a	27	a	18.3913	
Promedio C. de gases	1.5814	(1)	27	(2)	27			

Cuadro 2. RESISTENCIA DE LA PULPA A LA PRESION (lb),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2		Prom (lb)	Grupo
Período de Almacenaje	Prom (lb)	Grupo	Prom (lb)	Grupo	Prom (lb)	Grupo	Prom (lb)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	1.7505	b	27	a (3)	27	a	18.5835	(1)
P2 (50+5+5 días)	1.1406	c	27	a	27	a	18.3802	
Promedio C. de gases	1.4455	(1)	27	(2)	27			

Cuadro 3. RESISTENCIA DE LA PULPA A LA PRESION (lb),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION.

	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2		Prom (lb)	Grupo
Período de Almacenaje	Prom. (lb)	Grupo	Prom. (lb)	Grupo	Prom. (lb)	Grupo	Prom. (lb)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	1.1791	c	1.4941	b (3)	1.8574	a	1.5102	(1)
P2 (50+5+5 días)	0.4883	d	1.2285	c	1.5145	b	1.0771	
Promedio C. de gases	0.8337	(1)	1.3613	(2)	1.6860			

Cuadro 4. PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS POR PUDRICION (%),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE ATMOSFERA CONTROLADA.

	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2		Prom. (%)	Grupo
Período de Almacenaje	Prom (%)	Grupo	Prom. (%)	Grupo	Prom. (%)	Grupo	Prom. (%)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	0.1855	b	0	b (3)	0	b	0.0207	(1)
P2 (50+5+5 días)	17.7202	a	0	b	0	b	2.0821	
Promedio C. de gases	5.5950	(1)	0	(2)	0			

(1) Letras iguales en cada fila y/o columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$

(2) Letras de grupo en promedio (almacenaje y c. gases), indica no interacción entre los factores.

(3) Letras de grupo en cada tratamiento, indica interacción entre los factores.

Cuadro 5. PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS POR PUDRICION (%).  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	3.6070	b	0.2639	b (3)	1.0758	b	1.3281	(1)
P2 (50+5+5 días)	44.1952	a	1.1006	b	2.7036	b	10.6542	
Promedio C. de gases	19.6454	(1)	0.6103	(2)	1.7981			

Cuadro 6. PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS POR PUDRICION (%).  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION.

	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	46.590		3.2476	(3)	6.7843		15.0715	b (1)
P2 (50+5+5 días)	62.1683		18.7634		25.1663		34.4523	a
Promedio C. de gases	54.4344	a (1)	9.5751	b (2)	14.772	b		

Cuadro 7. PORCENTAJE DE PERDIDA DE PESO POR DESHIDRATACION (%).  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE ATMOSFERA CONTROLADA.

	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	2.9662		1.6356	(3)	1.7398		2.0746	a (1)
P2 (50+5+5 días)	4.0078		2.0222		2.4010		2.7502	b
Promedio C. de gases	3.4683	c (1)	1.8239	a (2)	2.0575	b		

Cuadro 8. PORCENTAJE DE PERDIDA DE PESO POR DESHIDRATACION (%).  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
P1 (35+5+5 días)	3.7090		2.1683	(3)	2.3466		2.7020	a (1)
P2 (50+5+5 días)	4.5869		2.4466		2.8758		3.2425	b
Promedio C. de gases	4.136641	c (1)	2.305441	a (2)	2.604589	b		

(1) Letras iguales en cada fila y/o columna, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

(2) Letras de grupo en promedio (almacenaje y c. de gases), indica no interacción entre los factores.

(3) Letras de grupo en cada tratamiento, indica interacción entre los factores.

Cuadro 9. PORCENTAJE DE PERDIDA DE PESO POR DESHIDRATACION (%), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1. EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION.

S. P. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
Periodo de Almacenaje								
P1 (35+5+5 días)	6.7920		5.1585	(3)	5.7437		5.8804	a (1)
P2 (50+5+5 días)	10.180		7.2387		8.1264		8.4756	b
Promedio C. de gases	8.4089	c (1)	6.1577	a (2)	6.8873	b		

Cuadro 10. MANCHAS EN LA EPIDERMIS (NUMERO), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1. EVALUACION DE SALIDA DE ATMOSFERA CONTROLADA.

S. A. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Numero prom	Grupo	Numero prom	Grupo	Numero prom	Grupo	Numero pro	Grupo
Periodo de Almacenaje								
P1 (35+5+5 días)	0.406	b	0.266	b (3)	0.141	b	0.271	(1)
P2 (50+5+5 días)	2.875	a	0.063	b	0.172	b	1.036	
Promedio C. de gases	1.641	(1)	0.164	(2)	0.156			

Cuadro 11. MANCHAS EN LA EPIDERMIS (NUMERO), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1. EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Numero prom	Grupo	Numero prom	Grupo	Numero prom	Grupo	Numero pro	Grupo
Periodo de Almacenaje								
P1 (35+5+5 días)	1.937	b	0.031	c(3)	0.172	c	0.714	(1)
P2 (50+5+5 días)	5.922	a	0.125	c	0.500	bc	2.182	
Promedio C. de gases	3.930	(1)	0.078	(2)	0.336			

Cuadro 12. MANCHAS EN LA EPIDERMIS (NUMERO), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1. EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION.

S. P. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Numero prom	Grupo	Numero prom	Grupo	Numero prom	Grupo	Numero pro	Grupo
Periodo de Almacenaje								
P1 (35+5+5 días)	11.844	b	1.344	d (3)	2.859	cd	5.349	
P2 (50+5+5 días)	20.000	a	4.047	c	4.703	c	9.583	
Promedio C. de gases	15.922	(1)	2.695	(2)	3.781			

(1) Letras iguales en cada fila y/o columna, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

(2) Letras de grupo en el promedio (almacenaje y c. de gases), indica no interacción entre los factores.

(3) Letras de grupo en cada tratamiento, indica interacción entre los factores.

Cuadro 13. INTENSIDAD DE PARDEAMIENTO INTRERNO (PUNTAJE),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE ATMOSFERA CONTROLADA.

S. A. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Período de Almacenaje	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo	Puntaje pro
P1 (35+5+5 días)	1.000	b	1.031	b (3)	1.094	b	1.042	(1)
P2 (50+5+5 días)	2.719	a	1.125	b	1.156	b	1.667	
Promedio C. de gases	1.859	(1)	1.078	(2)	1.125			

Cuadro 14. INTENSIDAD DE PARDEAMIENTO INTRERNO (PUNTAJE),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Período de Almacenaje	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo	Puntaje pro
P1 (35+5+5 días)	1.312	b	1.000	b (3)	1.031	b	1.115	(1)
P2 (50+5+5 días)	3.219	a	1.125	b	1.187	b	1.844	
Promedio C. de gases	2.266	(1)	1.062	(2)	1.109			

Cuadro 15. INTENSIDAD DE PARDEAMIENTO INTRERNO (PUNTAJE),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION.

S. P. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Período de Almacenaje	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo	Puntaje pro
P1 (35+5+5 días)	2.719	b	1.344	c (3)	1.625	c	1.896	(1)
P2 (50+5+5 días)	4.469	a	1.656	c	2.469	b	2.865	
Promedio C. de gases	3.594	(1)	1.500	(2)	2.047			

Cuadro 16. PORCENTAJE DE LA PULPA AFECTADA POR DE PARDEAMIENTO INTRERNO (%),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE ATMOSFERA CONTROLADA.

S. A. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Período de Almacenaje	Prom (%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)
P1 (35+5+5 días)	0.000	b	0.018	b (3)	0.045	b	0.013	(1)
P2 (50+5+5 días)	15.718	a	0.045	b	0.045	b	0.023	
Promedio C. de gases	4.096	(1)	0.030	(2)	0.0445			

(1) Letras iguales en cada fila y/o columna, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

(2) Letras de grupo en promedio (almacenaje y c. de gases), indica no interacción entre los factores.

(3) Letras de grupo en cada tratamiento, indica interacción entre los factores.

Cuadro 17. PORCENTAJE DE LA PULPA AFECTADA POR DE PARDEAMIENTO INTRERNO (%), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1. EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.

Período de Almacenaje	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO <sub>2</sub> -2%O <sub>2</sub>		10%CO <sub>2</sub> -5%O <sub>2</sub>		Prom. (%)	Grupo
	Prom. (%)	Grupo	Prom. (%)	Grupo	Prom. (%)	Grupo		
P1 (35+5+5 días)	0.785	b	0.000	c (3)	0.005	c	0.102	(1)
P2 (50+5+5 días)	19.745	a	0.005	c	0.076	bc	2.698	
Promedio C. de gases	7.353	(1)	0.001	(2)	0.030			

Cuadro 18. PORCENTAJE DE LA PULPA AFECTADA POR DE PARDEAMIENTO INTRERNO (%), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1. EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION.

S. P. C.

Período de Almacenaje	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO <sub>2</sub> -2%O <sub>2</sub>		10%CO <sub>2</sub> -5%O <sub>2</sub>		Prom. (%)	Grupo
	Prom. (%)	Grupo	Prom. (%)	Grupo	Prom. (%)	Grupo		
P1 (35+5+5 días)	17.684	b	0.387	d (3)	1.655	cd	4.281	(1)
P2 (50+5+5 días)	67.323	a	2.086	cd	5.865	c	18.967	
Promedio C. de gases	41.324	(1)	1.070	(2)	3.448			

Cuadro 19. PARDEAMIENTO DE FIBRAS (PUNTAJE), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1. EVALUACION DE SALIDA DE ATMOSFERA CONTROLADA.

S. A. C.

Período de Almacenaje	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO <sub>2</sub> -2%O <sub>2</sub>		10%CO <sub>2</sub> -5%O <sub>2</sub>		Puntaje pro	Grupo
	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo		
P1 (35+5+5 días)	1.437	b	1.187	bc (3)	1.187	bc	1.271	(1)
P2 (50+5+5 días)	2.500	a	1.062	c	1.062	c	1.542	
Promedio C. de gases	1.969	(1)	1.125	(2)	1.125			

Cuadro 20. PARDEAMIENTO DE FIBRAS (PUNTAJE), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1. EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.

Período de Almacenaje	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO <sub>2</sub> -2%O <sub>2</sub>		10%CO <sub>2</sub> -5%O <sub>2</sub>		Puntaje pro	Grupo
	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo		
P1 (35+5+5 días)	2.344	b	1.125	c (3)	1.094	c	1.521	(1)
P2 (50+5+5 días)	2.969	a	1.062	c	1.156	c	1.729	
Promedio C. de gases	2.656	(1)	1.094	(2)	1.125			

(1) Letras iguales en cada fila y/o columna, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

(2) Letras de grupo en el promedio (almacenaje y c. de gases), indica no interacción entre los factores.

(3) Letras de grupo en cada tratamiento, indica interacción entre los factores.

Cuadro 21. PARDEAMIENTO DE FIBRAS (PUNTAJE),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION

S. P. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo	Puntaje prom	Grupo	Puntaje pro	Grupo
P1 (35+5+5 días)	3.188		1.656	(3)	2.031		2.292	a (1)
P2 (50+5+5 días)	2.906		1.875		2.188		2.323	a
Promedio C. de gases	3.047	a (1)	1.766	b (2)	2.109	b		

Cuadro 22. FRUCTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.01466		0.01361	(3)	0.00726		0.01184	a (1)
P2 (50+5+5 días)	0.01397		0.00881		0.00469		0.00871	b
Promedio C. de gases	0.01431	a (1)	0.01121	a (2)	0.00579	b		

Cuadro 23. FRUCTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION

S. P. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.00275	b	0.00900	a (3)	0.00751	a	0.00642	(1)
P2 (50+5+5 días)	0.00416	b	0.00278	b	0.00453	b	0.00382	
Promedio C. de gases	0.00346	(1)	0.00589	(2)	0.00612			

Cuadro 24. GLUCOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.03111	a	0.03005	a (3)	0.01856	c	0.02657	(1)
P2 (50+5+5 días)	0.02582	b	0.01790	c	0.01675	c	0.01981	
Promedio C. de gases	0.02846	(1)	0.02398	(2)	0.01752			

(1) Letras iguales en cada fila y/o columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$

(2) Letras de grupo en el promedio (almacenaje y c. de gases), indica no interacción entre los factores.

(3) Letras de grupo en cada tratamiento, indica interacción entre los factores.

Cuadro 25. GLUCOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION

S. P. C.

Período de Almacenaje	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2		Prom(g/5g)	grupo
	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom(g/5g)	grupo		
P1 (35+5+5 días)	0.00444	d	0.01791	a (3)	0.01817	a	0.01351	(1)
P2 (50+5+5 días)	0.00782	cd	0.01122	bc	0.01420	b	0.01108	
Promedio C. de gases	0.00613	(1)	0.01457	(2)	0.01619			

Cuadro 26. GALACTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.

Período de Almacenaje	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2		Prom.(%)	grupo
	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo		
P1 (35+5+5 días)	0.0250		0.1767	(3)	0.0925		0.0981	a (1)
P2 (50+5+5 días)	0.0206		0.1201		0.0685		0.0696	b
Promedio C. de gases	0.0228	c (1)	0.1484	a (2)	0.0788	b		

Cuadro 27. GALACTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION

S. P. C.

Período de Almacenaje	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2		Prom.(%)	grupo
	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo		
P1 (35+5+5 días)	0.0083		0.0225	(3)	0.0182		0.0164	a (1)
P2 (50+5+5 días)	0.0260		0.0160		0.0452		0.0291	a
Promedio C. de gases	0.0172	a (1)	0.0193	a (2)	0.0317	a		

Cuadro 28. SACAROSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.

Período de Almacenaje	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2		Prom.(%)	grupo
	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo	Prom (g/5g)	grupo		
P1 (35+5+5 días)	0.0237		0.0892	(3)	0.0491		0.0540	a (1)
P2 (50+5+5 días)	0.0268		0.0769		0.0459		0.0494	a
Promedio C. de gases	0.0252	c (1)	0.0830	a (2)	0.0472	b		

- (1) Letras iguales en cada fila y/o columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$   
 (2) Letras de grupo en el promedio (almacenaje y c. de gases), indica no interacción entre los factores.  
 (3) Letras de grupo en cada tratamiento, indica interacción entre los factores.

Cuadro 29. SACAROSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION

S. P. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(%)	grupo
Periodo de Almacenaje								
P1 (35+5+5 días)	0.0078		0.0464	(3)	0.0204		0.0249	a (1)
P2 (50+5+5 días)	0.0056		0.0360		0.0216		0.0211	a
Promedio C. de gases	0.0067	c (1)	0.0412	a (2)	0.0210	b		

Cuadro 30. MALTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(%)	grupo
Periodo de Almacenaje								
P1 (35+5+5 días)	0.00954		0.00866	(3)	0.00402		0.00741	a (1)
P2 (50+5+5 días)	0.00789		0.00462		0.00390		0.00532	b
Promedio C. de gases	0.00872	a (1)	0.00664	b (2)	0.00395	c		

Cuadro 31. MALTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION

S. P. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(%)	grupo
Periodo de Almacenaje								
P1 (35+5+5 días)	0.00613		0.00737	(3)	0.00665		0.00672	a (1)
P2 (50+5+5 días)	0.00430		0.00520		0.00540		0.00497	b
Promedio C. de gases	v21	a (1)	0.00629	a (2)	0.00602	a		

Cuadro 32. AZUCARES TOTALES, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaje	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo
Periodo de Almacenaje								
P1 (35+5+5 días)	0.10398	de	0.31820	a (3)	0.17143	c	0.19787	(1)
P2 (50+5+5 días)	0.09505	e	0.22825	b	0.13971	cd	0.15287	
Promedio C. de gases	0.09950	(1)	0.27320	(2)	0.15330			

(1) Letras iguales en cada fila y/o columna, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

(2) Letras de grupo en el promedio (almacenaje y c. de gases), indica no interacción entre los factores.

(3) Letras de grupo en cada tratamiento, indica interacción entre los factores.

Cuadro 33. AZUCARES TOTALES, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION

S. P. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaj	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom(g/5g)	grupo	Prom(g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.02937		0.10323	(3)	0.07097		0.06790	a (1)
P2 (50+5+5 días)	0.04786		0.07125		0.09093		0.07000	a
Promedio C. de gases	0.03860	b (1)	0.08720	a (2)	0.08100	a		

Cuadro 34. AZUCARES REDUCTORES, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE FRIO.

S. F.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaj	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom(g/5g)	grupo	Prom(g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.08030	d	0.22899	a (3)	0.12237	bc	0.14389	(1)
P2 (50+5+5 días)	0.06829	d	0.15138	b	0.09384	cd	0.10344	
Promedio C. de gases	0.07430	(1)	0.19020	(2)	0.10610			

Cuadro 35. AZUCARES REDUCTORES, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E1.  
EVALUACION DE SALIDA DE PERIODO DE COMERCIALIZACION

S. P. C.	Combinaciones de gases						Promedio almacenaj	
	TESTIGO		5%CO2-2%O2		10%CO2-5%O2			
Periodo de Almacenaje	Prom.(g/5g)	grupo	Prom.(g/5g)	grupo	Prom(g/5g)	grupo	Prom(g/5g)	grupo
P1 (35+5+5 días)	0.02162		0.05683	(3)	0.05057		0.04301	a (1)
P2 (50+5+5 días)	0.04228		0.03523		0.06934		0.04895	a
Promedio C. de gases	0.03190	b (1)	0.04600	ab (2)	0.06000	a		

(1) Letras iguales en cada fila y/o columna, indica diferencia no significativa,  $p \leq 0.05$

(2) Letras de grupo en el promedio (almacenaje y c. de gases), indica no interacción entre los factores.

(3) Letras de grupo en cada tratamiento, indica interacción entre los factores.

## APENDICE V

### ANALISIS DE RANGO MULTIPLE. ENSAYO E2.

Cuadro 1. COLOR DE EPIDERMIS (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E2.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Score prom.	Grupo	Score prom.	Grupo	Score prom.	Grupo	Score prom.	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	48.5	a(1)	48.8438	a	49.8750	a	48.4688	a
	5%CO2-2%O2	48.5	a	55.6719	a	49.5469	a	54.4531	a
	10%CO2-5%O2	48.5	a	40.9844	a	46.0781	a	42.5781	a

Cuadro 2. COLOR DE MESOCARPIO (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E2.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Score prom.	Grupo	Score prom.	Grupo	Score prom.	Grupo	Score prom.	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	48.5	a(1)	50.0	a	46.3594	a	36.8125	a
	5%CO2-2%O2	48.5	a	51.5	a	45.5938	a	45.2656	a
	10%CO2-5%O2	48.5	a	44.0	a	53.5469	a	63.4219	b

Cuadro 3. COLOR DE ENDOCARPIO (score promedio), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. PRUEBA DE SCORE DE WILCOXON Y LUEGO MILLER. ENSAYO E2.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Score prom.	Grupo	Score prom.	Grupo	Score prom.	Grupo	Score prom.	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	48.5	a(1)	49.6563	a	49.3594	a	49.8125	a
	5%CO2-2%O2	48.5	a	45.4063	a	48.3281	a	42.0325	a
	10%CO2-5%O2	48.5	a	50.4375	a	47.8125	a	53.6563	a

Cuadro 4. RESISTENCIA DE LA PULPA A LA PRESION (lb), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo	Prom.(lb)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	27	a(1)	27	a	27	a	3.8707	a
	5%CO2-2%O2	27	a	27	a	27	a	4.3574	a
	10%CO2-5%O2	27	a	27	a	27	a	1.8750	b

Cuadro 5. PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS POR PUDRICION (%), EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0	a(1)	0	a	0	a	1.6422	a
	5%CO2-2%O2	0	a	0	a	0	a	0.3989	a
	10%CO2-5%O2	0	a	0	a	0	a	0	a

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida período comercialización

Cuadro 6. PORCENTAJE DE PERDIDA DE PESO POR DESHIDRATACION (%),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0	a	0.9885	b(1)	1.3791	b	5.9857	b
	5%CO2-2%O2	0	a	0.8920	a	1.2221	a	5.3618	a
	10%CO2-5%O2	0	a	1.1712	c	1.5145	c	6.5622	c

Cuadro 7. MANCHAS EN LA EPIDERMIS (NUMERO),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo	Numero pro	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0	a(1)	0.125	b	0.953	ab	6.766	a
	5%CO2-2%O2	0	a	0.984	b	0.594	b	5.953	a
	10%CO2-5%O2	0	a	3.156	a	1.797	a	9.141	a

Cuadro 8. INTENSIDAD DE PARDEAMIENTO INTRERNO (PUNTAJE),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	1	a(1)	1.187	a	1.031	a	1.844	a
	5%CO2-2%O2	1	a	1.250	a	1.063	a	1.625	ab
	10%CO2-5%O2	1	a	1.219	a	1.000	a	1.187	b

Cuadro 9. PORCENTAJE DE LA PULPA AFECTADA POR PARDEAMIENTO INTRERNO (%),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo	Prom.(%)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0	a(1)	0.1788	a	0.0050	a	3.2867	a
	5%CO2-2%O2	0	a	0.3110	a	0.0199	a	1.3511	ab
	10%CO2-5%O2	0	a	0.4962	a	0.0000	a	0.2321	b

Cuadro 10. PARDEAMIENTO DE FIBRAS (PUNTAJE),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		1 (COS.)		2 (S. A. C.)		3 (S. F.)		4 (S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo	Puntaje pro	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	1	a(1)	1.125	b	1.250	a	1.687	a
	5%CO2-2%O2	1	a	1.250	ab	1.125	a	1.594	a
	10%CO2-5%O2	1	a	1.438	a	1.219	a	1.594	a

Cuadro 11. FRUCTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom (g/5g)	Grupo	Prom (g/5g)	Grupo	Prom (g/5g)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0.01856	a(1)	0.00109	b	0.00860	a
	5%CO2-2%O2	0.01856	a	0.00839	a	0.00694	a
	10%CO2-5%O2	0.01856	a	0.00317	b	0.00967	a

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida periodo comercialización

Cuadro 12. GLUCOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0.02398	a(1)	0.00324	c	0.01717	a
	5%CO2-2%O2	0.02398	a	0.01491	a	0.01527	a
	10%CO2-5%O2	0.02398	a	0.00746	b	0.01861	a

Cuadro 13. GALACTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0.180113	a(1)	0.1236	b	0.0344	b
	5%CO2-2%O2	0.180113	a	0.2612	a	0.0540	a
	10%CO2-5%O2	0.180113	a	0.1173	b	0.0463	ab

Cuadro 14. SÁCAROSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0.10041	a(1)	0.11270	a	0.02343	a
	5%CO2-2%O2	0.10041	a	0.11820	a	0.01952	a
	10%CO2-5%O2	0.10041	a	0.12340	a	0.02511	a

Cuadro 15. MALTOSA, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0.005755	a(1)	0.00598	a	0.00777	a
	5%CO2-2%O2	0.005755	a	0.00820	a	0.00839	a
	10%CO2-5%O2	0.005755	a	0.00671	a	0.00734	a

Cuadro 16. AZUCARES TOTALES, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0.32882	a(1)	0.24660	b	0.09140	a
	5%CO2-2%O2	0.32882	a	0.41090	a	0.10410	a
	10%CO2-5%O2	0.32882	a	0.25810	b	0.10710	a

Cuadro 17. AZUCARES REDUCTORES, ( g azúcar / 5g materia seca ),  
EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

Evaluación		(COS.)		(S. F.)		(S.P.C.)	
Periodo de Almacenaje	Combinación de Gases	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo	Prom. (g/5g)	Grupo
(25+5+5 Días)	TESTIGO	0.22841	a(1)	0.13390	b	0.06796	a
	5%CO2-2%O2	0.22841	a	0.29270	a	0.08457	a
	10%CO2-5%O2	0.22841	a	0.13470	b	0.08196	a

(1) Letras iguales en cada columna, indica diferencia no significativa,  $p < 0.05$

(COS.) Cosecha (S.A.C.) Salida atmósfera controlada

(S.F.) Salida de frío (S.P.C.) Salida periodo comercialización

APENDICE VI

ANALISIS SENSORIAL DE CALIDAD. ENSAYO E2.

Cuadro 1. ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD, EN PALTAS cv. GWEN SOMETIDAS A ATM. CONTROLADA. ENSAYO E2.

ALMACENAJ (25+5+5 días)	ATMOSFERA	APARIENCIA		COLOR		AROMA		ACIDEZ		DULZOR		ASTRINGEN		TEXTURA		AMARGOR		SABOR		ACEPTABILI	
		Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo	Prom.	Grupo
	TESTIGO	6.583	B a(1)	5.333	NM a	3.583	B a	3.000	LS a	4.083	S a	3.833	B a	6.250	+QR a	2.667	LS a	4.833	NM a	6.250	GA a
	5%CO2-2%O2	7.083	B a	5.083	NM a	4.167	B a	2.917	LS a	4.167	S a	3.167	LB a	6.333	+QR a	2.667	LS a	5.000	NM a	6.585	GM a
	10%CO2-5%O2	7.333	B a	5.417	NM a	4.083	B a	2.667	LS a	4.250	S a	3.167	LB a	6.833	B a	2.667	LS a	4.917	NM a	6.417	GA a

(1) Letras iguales en cada columna, indican diferencias no significativas,  $p < 0.05$ .

B = buena

NM = normal moderado

+QR = más que regular

B = bajo

LS = levemente suave

B = baja

GA = me gusta algo

S = suave

LB = levemente baja

GM = me gusta medianamente