UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE FRUTICULTURA

TALLER DE LICENCIATURA

CONSERVACION DE PULPA Y MITADES DE PALTAS *(Persea americana* Mill), ALMACENADA EN ATMOSFERA MODIFICADA Y REFRIGERACION (cvs HASS, EDRANOL Y GWEN).

SERGIO ANDRES GALLARDO URQUIETA

QUILLOTA CHILE

1996

INDICE DE MATERIAS

1.	INTRODUCCION	1
2.	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1	Características del fruto	3
2.1.1.	Composición nutricional	4
2.2	Descripción de cultivares	6
2.2.1.	**Cv Hass**	6
2.2.2.	**Cv Edranol**	6
2.2.3	**Cv Gwen**	7
2.3.	Respiración celular	7
2.4.	Período climactérico	10
2.5.	Maduración	11
2.6.	Pardeamiento enzimático	12
2.7.	Refrigeración	14
2.8	Atmósfera modificada	14
2.8.1.	Efecto de la baja concentración de O_2	17
2.8.2.	Efecto del incremento de la concentración de CO_2	17
3.	MATERIALES Y METODOS	19
3.1.	Descripción del ensayo	19
3.2.	Obtención de la materia prima	19
3.3.	Tratamiento	20
3.4.	Análisis físicos y químicos del producto	22
3.4.1.	Resistencia a la presión	22
3.4.2.	Contenido de aceite	22
3.4.3.	Color	23
3.4.4.	Acidez y pH	23
3.5.	Elaboración de pulpa y mitades	24
3.6.	Envasado	24
3.7	Almacenamiento	24
3.8.	Toma de datos	25
3.9.	Diseño estadístico	27
3.9.1.	Análisis de parámetros objetivos	27
3.9.1.1.	Planteamiento de hipótesis	28
3.9.2.	Análisis de parámetros subjetivos	28
3.9.2.1.	Planteamiento de hipótesis	29

4.	PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	31
4.1.	Análisis de pH y acidez	31
4.1.1.	pH	31
4.1.1.1.	Pulpa	31
4.1.1.2.	Mitades	34
4.1.2	Acidez	37
4.1.2.1.	Pulpa	37
4.1.2.2.	Mitades	39
4.2.	Análisis objetivo del color	42
4.2.1.	Pulpa	42
4.2.2.	Mitades	44
4.3.	Análisis de los parámetros subjetivos	45
4.3.1.	**Cv Hass**	45
4.3.1.1.	Pulpa	45
4.3.1.2.	Mitades	49
4.3.2.	**Cv Edranol**	54
4.3.2.1.	Pulpa	54
4.3.2.2.	Mitades	59
4.3.3.	**Cv Gwen**	63
4.3.3.1.	Pulpa	63
4.3.3.2.	Mitades	66
5.	CONCLUSIONES	71
6.	RESUMEN	72
7.	BIBLIOGRAFIA CITADA	74

1. INTRODUCCION

El palto (Persea americana Mill), es una especie frutal que ha presentado un importante aumento en su superficie plantada en el país en los ultimos años, teniendo en las ultimas temporadas un incremento del 32 % (ANUARIO DEL CAMPO 1993/1994).

Los niveles de consumo de palta han presentado también un aumento en el país, donde ésta solo se comercializa en forma fresca.

Esto mismo ocurre en el extranjero, pero nuestra menor calidad y lejanía ha reducido las posibilidades de optar a estos mercados, lo que ha provocado una sobre oferta de producto, con la consiguiente reducción de precios obtenidos durante los períodos donde se concentran las mayores producciones.

Los bajos calibres de mucha de esta fruta, cultivares menos comerciales y menos difundidos impide su exportación y venta en los mercados nacionales. Una alternativa para ellos es la venta de fruta industrializada, situación que ha ocurrido el los ultimos años en el país, como resultado del auge de la comida rápida, obteniendo buenos resultados.

La presente investigación se fundamenta en la necesidad de obtener tecnologías que permitan lograr productos de alta calidad y excelentes condiciones organolépticas en relación a sabor, olor, color, textura y valor nutritivo, de forma de asegurar al consumidor un producto óptimo en forma preparada.

El objetivo general de este ensayo fue, evaluar nuevas técnicas de conservación y consumo para la palta (Persea americana Mill), diferente a la comercialización de fruta fresca.

Los objetivos específicos son:

1) Evaluar el efecto de dos concentraciones de gases sobre la conservación y calidad de pulpa y trozos de palta almacenadas en refrigeración, sobre parámetros objetivos como pH, acidez y color, y parámetros subjetivos como sabor, textura, color y aroma del producto.

2) Evaluar el efecto de la forma de presentación (pulpa o trozos de palta) sobre la calidad y comportamiento del producto.

2 . REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Características del fruto

2.1.1. Composición nutricional

El fruto del palto es una baya monocarpelar que contrariamente a otros frutos, tiene la característica de crecer sobre el árbol por división celular hasta el momento de la maduración (RODRIGUEZ, 1988).

La composición del fruto varía según el cultivar y la localidad donde se desarrolla. Los niveles de proteínas son bastante altos, presentando un promedio de 2.1 %, mientras que la mayoría de la fruta contiene menos de 1.0 %, siendo influenciados estos valores por las regiones de la cual procede la fruta. Los aminoácidos principales son: Acido Aspártico, Glutamina y Acido Glutámico; también se han detectado Serina, Treonina, Alanina, Valina y Cisteína (GARDIAZABAL y ROSENBERG, 1991).

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

(CALABRESE, 1992).

El mesocarpo presenta alcoholes y azúcares, además, glucosa, fructosa y sucrosa. La palta contiene un 4.5 % de azúcares lo que es muy bajo si se compara con otras frutas (BIALE y YOUNG, 1971).

En cuanto a los lípidos, los cultivares más pobre en aceite son de la raza antillana, y los más ricos los de la raza mexicana (CALABRESE, 1992). Estos pueden variar entre el 5.0 % y el 29 - 30 % del peso del fruto (FERSINI, 1975).

La porción comestible de la fruta es rica en ácidos oleico, que es el ácido graso dominante y que se acumula preferentemente en las células formando triglicéridos. Además, posee el ácido linoleico (10-11 %), el palmítico (casi 7 %) y trazas de los ácidos esterárico, mirístico, linolénico y arachídico (CALABRESE, 1992; BIALE y YOUNG, 1971).

Existen pocas diferencias en los contenidos de ácidos grasos entre el mesocarpio y endocarpio y aun exocarpio, pero los ácidos grasos de la semilla son marcadamente diferentes a los del pericarpio, siendo como es típico en

las semillas más abundante el linoleico y linolénico. Las semillas tienen pocas grasas, sólo el 1.0 % del total del peso fresco de la fruta (GARDIAZABAL y ROSENBERG, 1991).

Los ácidos grasos insaturados corresponden al 80 a 85 % de los ácidos libres del aceite de la palta. El consumo de estos ácidos grasos insaturados por medio de las paltas, en las dietas, retardan o previenen las enfermedades coronarias (PEARCE, 1959, citado por GARDIAZABAL y ROSENBERG, 1991).

El fruto es una excelente fuente de vitamina A, B, D no así de vitamina C y E las que se encuentran en cantidades bajas (CALABRESE, 1992).

Las cenizas son relativamente abundantes oscilando entre 0.8 - 1.5 % de la pulpa fresca. Los elementos más abundantes son potasio, sodio, fósforo y cloro (entre 14 - 15 cada uno de ellos) (CALABRESE, 1992).

El agua está contenida en proporciones que varían entre el 60 % y el 80 % del peso del fruto (FERSINI, 1975). Cuanto mayor es el contenido de agua, menor es el contenido de aceite en el mesocarpo (CALABRESE, 1992).

2.2. Descripción de cultivares

2.2.1. Hass

Cultivar híbrido entre la raza guatemalteca y mexicana. Su fruto es oval y asimétrico, con epicarpo rugoso y de color entre violáceo y café. Su peso medio está comprendido entre 180 y 280 gramos; el grado de conservación y de resistencia al transporte es óptimo; la pulpa es de una excelente calidad; la maduración se alcanza con un porcentaje medio de aceite del 22- 23 % (CALABRESE, 1992).

Según VASQUEZ (1975) que este cultivar posea una cáscara más gruesa que otras variedades, se convierte en una ventaja en lo que al manipuleo se refiere, así como al almacenamiento y transporte. La pulpa es cremosa de color amarillento en la parte contigua a la semilla. El tamaño de la semilla es regular y bien ajustada a la pulpa.

2.2.2. Edranol

Cultivar de raza guatemalteca y de origen californiano. El fruto es piriforme, pesa entre 250 y 350 gramos y tiene una piel verde y ligeramente rugosa. El contenido de aceite en

la maduración es bastante elevado, 20 - 24 % (CALABRESE, 1992).

2.2.3 Gwen

Cultivar nuevo, con tendencia a crecer en altitud, es angosto y alto. La productividad parece ser mayor que la de Hass, tanto que puede duplicarla. El fruto es de caracteristicas similares a las de Hass pero unos 40 - 60 gramos más grande, con una forma ligeramente más oval y el gusto a almendra de su pulpa está más acentuado que en Hass. El fruto se mantiene bien en el árbol y es muy resistente al transporte (CALABRESE, 1992).

2.3. Respiración celular

La respiración celular de los tejidos vegetales es un proceso metabólico realizado para aprovechar la energía contenida en los alimentos. La respiración y la fermentación poseen una fase anaeróbica común hasta el momento en que se forma ácido pirúvico. Después, la respiración celular exige la presencia de oxígeno (BRAVERMAN, 1978).

La respiración de los tejidos vegetales consiste en la oxidación de los hidratos de carbono; por tanto, origina una pérdida de materia seca y también una disminución del sabor azucarado. La respiración consume oxígeno y desprende anhídrido carbónico, produce agua y mantiene la transpiración de los tejidos, lo que pudiera provocar o favorecer el desarrollo de microorganismos (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976).

En la respiración se utiliza el oxígeno para liberar la energía vital que se encuentra almacenadas en las células. La energía emitida es utilizada para la síntesis de sustancias innatas en el proceso de la vida. El 96 % de esta energía producida por la respiración se pierde en forma de calor. Los glúcidos y lípidos, en presencia de O_2 se van degradando hasta emitir CO, H_2O y ATP (energía) (HERRERO y GUARDIA, 1992).

Durante la respiración celular, son usados como sustratos preferentemente los azúcares, pudiendo utilizarse también el almidón y la celulasa así como los compuestos pécticos, las grasas y hasta las proteínas (PANTASTICO, MATTOO, PHAN, 1979).

La respiración de los frutos se ha considerado como un índice de la actividad fisiológica y vida potencial de almacenaje. Todas las células vivas respiran, y la energía producida por este proceso es necesario para el trabajo celular como síntesis de sustancias, formación y mantención del protoplasma, membranas y paredes celulares (RYALL y PENTZER, 1974).

El palto presenta una alta tasa de respiración y producción de etileno y exhibe un comportamiento climactérico. Específicamente su tasa de respiración es de 20 a 40 mg de CO_2/kg/hora a 5ºC y su producción endógena de etileno, alcanza entre 500 y 700 ppm en su fase de actividad máxima (CALABRESE, 1992).

La respiración celular incrementa la formación de etileno por medio de los productos intermediarios del ciclo de krebs, tales como: etanol, alanina, glicerol, glucosa, fumarato, piruvato e isocitrato, pero no en forma directa (PANTASTICO, MATTOO, PHAN, 1979).

Después de ser cosechada la fruta de palto con madurez fisiológica, continúa absorbiendo O_2 y eliminando CO_2 en forma paulatina (respiración celular), alcanzando el pic

climactérico después de, aproximadamente, 10 días. En este momento, la fruta alcanza su madurez de consumo y después se deteriora muy de prisa, salvo que se almacene en condiciones especiales a temperaturas bajas y en una atmósfera de composición controlada o modificada (BRAVERMAN, 1978).

Según BERGER y GALLETI (1987), la palta, una vez cosechada, sufre un rápido deterioro causado por su alta tasa respiratoria, hecho que la hace muy perecible. Este rápido incremento en la respiración asociado con la maduración en frutos, cosechados, se conoce como alza climactérica, por lo cual las paltas no son comestibles antes que experimenten el climacterio.

2.4. Período climactérico

El durante período climactérico los frutos presentan un aumento transitorio de la actividad respiratoria, que coincide con las principales modificaciones de color, textura y sabor característicos de la maduración. El pic climactérico surge en la planta o bien durante la maduración, después de cosecha (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976).

El pic climactérico condiciona la presencia de oxígeno como indispensable para que se produzca maduración. Los frutos que presentan el pic climactérico más claro son los que se cosechan antes de la maduración (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976).

2.5. Maduración

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

Para determinar que un fruto está comercialmente maduro, se ha adoptado como referencia el porcentaje de aceite que posee la pulpa en el momento de separarla del árbol (CALABRESE, 1992).

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

La ausencia de ablandamiento en los frutos de palta se debería a la existencia de inhibidores los cuales estarían permanentemente en el fruto que permanece en el árbol (BERGER y GALLETI 1987).

Existe un patrón definido en el aparecimiento del climactério en los frutos, cuya intensidad es diferente para cada variedad, con ligeras variaciones dentro de éstos, dependiendo de la época de corte y del estado de madurez que presenten en ese momento. El tiempo de maduración de los frutos en cada variedad de palta coincide con el aparecimiento del pic máximo de respiración bajo las mismas condiciones (VASQUEZ, 1975).

2.6. Pardeamiento enzimático

Corresponde a la transformación, enzimática en sus primeras etapas, de compuestos fenólicos (incoloros) en polímeros coloreados, frecuentemente pardos o negros (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976).

Esta se observa en vegetales ricos en compuestas fenólicos, lo cual plantea importantes problemas de coloración con algunas frutas y legumbres, en particular, cuando se

alteran los tejidos o se dañan por golpes durante los procesos: pelado, corte, triturado, congelación o deshidratación (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976).

El pardeamiento de tipo enzimático es uno de los principales problemas que presenta el proceso de industrialización de la palta, causado por enzimas del tipo polifenoloxidasa, lo cual altera la apariencia del producto e induce cambios en el aroma y en el sabor de la fruta (POTTER, 1973).

El grupo de enzimas polifenoloxidasas se caracterizan por presentar cobre como grupo prostético y comprende varias fenolasas: tirosinasa, catecolasas, lacasa, ascorbinasa (BRAVERMAN, 1978).

Los pigmentos que se forman por pardeamiento enzimático se designan bajo el término general de melaninas. Su color final es pardo o negro, pero existe una variedad de colores intermedios: rosa, rojo, azulado (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976).

2.7. Refrigeración

La refrigeración utiliza el descenso de temperatura para prolongar el período de conservación de los alimentos. Durante este proceso, las células de los vegetales continúan con vida por un tiempo más o menos largo y los metabolismos celulares son simplemente detenidos (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976).

Al bajar la temperatura, se produce una detención del proceso evolutivo del producto frutícola, interfiriendo directamente en los procesos de maduración. Se reduce la respiración, la velocidad de las reacciones responsables de la maduración y del desarrollo de la actividad microbiana (HERRERO y GUARDIA, 1992).

Este proceso ejerce pocos efectos negativos en el sabor, textura, valor nutritivo y los cambios globales que ocurren en los alimentos (POTTER, 1973).

2.8. Atmósfera modificada

La atmósfera modificada consiste en la alteración de la atmósfera que rodea al fruto con respecto a la composición

natural del aire (78.08% N_2; 20,95% O_2; 0.03 % CO_2). Usualmente esto involucra la reducción en las concentraciones de oxígeno y el aumento en las de dióxido de carbono. Atmósfera modificada y controlada difieren sólo en el grado de control, donde la atmósfera controlada es más exacta (KADER,1992).

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

Según HERRERO y GUARDA (1992), la atmósfera modificada presenta ciertas ventajas:

- Prolonga el tiempo de conservación de los alimentos

entre 40 y 60 % , en relación a la atmósfera natural.

- Reduce las pérdidas de peso de los frutos.
- Reduce las alteraciones y podredumbres típicas del frío, de la conservación frigorífica a 0º C, ya que permite elevar temperaturas.
- Presenta un efecto fungicida, debido a la elevada concentración de CO_2.
- Mayor resistencia del producto después de la conservación en cuanto al reinicio del metabolismo.
- Reduce el calor de respiración del fruto o tejido vegetal como consecuencia de la mínima intensidad respiratoria, debido al bajo contenido en oxígeno y la elevada concentración de anhidrido carbónico.

Para el caso de la palta la atmósfera modificada no aumenta mucho la vida de esta, sin embargo, resulta en una baja pérdida de calidad durante el transporte y la venta (KADER, 1992).

Una atmósfera alta en CO_2 y baja en O_2 tiende a causar un aumento en el contenido de ácidos palmíticos y palmitoleico y una disminución en el porcentaje de ácido oleico (BIALE y YOUNG, 1971).

2.8.1. Efectos de la baja concentración de O_2

Una concentración de O_2 inferior al 21 % provoca la disminución de la intensidad respiratoria y retrasa la aparición de la fase climactérica. Estos efectos se producen como consecuencia de la dificultad de que el O_2 llegue a las diferentes células del fruto (HERRERO y GUARDIA, 1992).

HERRERO y GUARDIA (1992) indican que las baja concentraciones de O_2 presentan una serie de efectos sobre el metabolismo de los frutos.

- Reducción de la regresión de los ácidos
- Reducción de la regresión de la clorofila, manteniéndose el color verde.
- Reducción de la solubilidad de las pectinas, que mantienen la dureza de la pulpa del fruto.
- Reducción de la producción de etileno, que influye en la evolución de la maduración.
- Aumento del consumo de glúcidos por parte del fruto

2.8.2. Efecto del incremento de la concentración de CO_2

El aumento de los niveles de CO_2 reduce la intensidad

respiratoria, ya que éste es un catabolito de la respiración y la acumulación de los productos de la reacción tienden a frenar la velocidad de reacción (HERRERO y GUARDIA, 1992).

Los altos niveles de CO_2 presentan un efecto fungiestático, ya que elevadas concentraciones retrasan la germinación de esporas y el desarrollo del micelio (HERRERO y GUARDIA, 1992).

Los efectos del CO_2 sobre el metabolismo del fruto, según HERRERO y GUARDIA (1992) son:

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

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del ensayo:

El ensayo fue realizado en el laboratorio de investigación del área de Industrialización y Biotecnología de Postcosecha de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, ubicada en La Palma, provincia de Quillota, V región.

Los ensayos fueron realizados en tres variedades, Hass, Edranol y Gwen. Estos comenzaron con la variedad Hass desde los meses de noviembre hasta enero, luego la variedad Edranol desde noviembre hasta enero y, por último, la variedad Gwen desde diciembre hasta enero.

3.2. Obtención de la materia prima.

La materia prima se obtuvo de la Estación Experimental "La Palma" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, de árboles de 18 años para el caso de las variedades Hass y Edranol y árboles de 9 años para la variedad Gwen.

Para ello se eligieron al azar cuatro árboles representativos de cada variedad, que no presentasen problemas nutricionales y fitosanitarios.

La cosecha de los frutos se realizó una vez que se alcanzaron los niveles de aceite adecuados para cada variedad

- Hass 13 - 15 %
- Edranol 12 - 14 %
- Gwen 12 - 14 %

Los niveles de aceite para el cv Hass y Edranol fueron establecidos por Martínez (1984), y los del cv Gwen por Latorre (1990). Estos niveles de aceite le otorgan un sabor agradable en la fruta.

La cosecha se realizó en forma manual, dejando los pedúnculos. Los frutos cosechados no presentaban problemas sanitarios y eran de calibre homogéneo, (200 A 250 gr). Se almacenaron en el laboratorio a TQ ambiente, hasta que alcanzaron la presión para ser procesadas según cada forma de presentación.

3.3. Tratamientos

Se realizaron cuatro tratamientos por variedad, con dos formas de presentación (mitades y pulpa), y en cada uno de ellos se utilizaron como agentes antioxidante, ácido cítrico y ácido ascórbico, además de NaCl para la pulpa.

El Cuadro 1 se describen los tratamientos a que fueron sometidos los frutos independiente de la variedad para la elaboración de pulpa y mitades.

Cuadro 1 Tratamientos cvs. Hass, Edranol y Gwen

Trat. 1	90 % N_2 + 10 % CO_2 + 40 % VACIO
Trat 2	80 % N_2 + 20 % CO_2 + 40 % VACIO
Trat 3	40 % VACIO
Trat 4	TESTIGO

A la pulpa se le incorporó una solución de 0.15 % de ácido cítrico + 0.15 % de ácido ascórbico + 1 % de NaCl.

Las mitades en tanto fueron inmersas en una solución de 0.5 % de ácido cítrico + 0.5 % de ácido ascórbico durante 15 a 20 minutos.

3.4. Análisis físicos y químicos del producto

3.4.1. Resistencia a la presión

La materia prima una vez cosechada se llevó al laboratorio y se dejó en cajas cosecheras a temperatura ambiente, hasta que presentó la resistencia de pulpa necesaria para cada caso, 2 a 3 libras de presión para procesar puré y 4 libras de presión para procesar mitades. La presión se midió en la zona ecuatorial del fruto; con este fin se extrajo dos trozos de piel en este sector y se midió la presión que presentaban, para lo cual se utilizó un presionómetro de vástago 5/16" para medir la resistencia de la pulpa.

3.4.2. Contenido de aceite

El contenido de aceite se determinó de dos formas; una indirecto a través del contenido de humedad que presentaban las paltas y con ella, por medio de una fórmula específica para cada variedad, el porcentaje de aceite presente en los frutos. La segunda forma fue directa y se determinó por medio de un equipo "Soxhlet".

3.4.3. Color

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

En este ensayo el color se analizó con el sistemas L*, a*, b*, para lo cual se midieron tres repeticiones por tratamiento, en forma semanal por un lapso de 6 semanas.

3.4.4. Acidez y Ph

La acidez fue determinada mediante una titulación con NaOH 0,2 N. El pH se midió con un pHmetro marca "Corning" modelo 12, en forma directa sobre una solución homogénea de 20 gr. de pulpa y en 100 ml de agua destilada. Para las mitades el pH se midió del mismo modo, previo molido de ésta.

Las mediciones se realizaron cada siete días, durante 6 semanas y fueron llevadas a cabo en el laboratorio de suelo de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

3.5. Elaboración de pulpa y mitades

Se seleccionaron frutos que no presentaban ningún tipo de daño sea de tipo físico, sea por enfermedades o plagas, que tuviesen un calibre uniforme y que presentaran la presión necesaria. La remoción de la piel, extracción de la semilla y la molienda se realizaron en forma manual. Posterior a ello, se agregaron los antioxidantes en las concentraciones determinadas para cada caso.

3.6. Envasado

El envasado se realizó en forma manual, para ambas formas de presentación, en bolsas de polietileno de 40 * 25 cm, en las cuales se colocaron 250 gr de pulpa o dos mitades de palta. Luego se sellaron todos las bolsas en una máquina marca "Bebomatic" que realiza inyección de la mezcla gaseosa deseada y, además, produce vació. Las bolsas fueron sellados con un 40 % de vació y un 40 % de gas, durante 25 y 30 segundos, respectivamente.

3.7. Almacenamiento

El almacenamiento se llevó a cabo en una cámara de

refrigeración, perteneciente a la Facultad de Agronomía, con una temperatura de 0º +/-1ºC durante 42 días, para cada variedad.

Cada bolsa fue individualizada según la variedad, tratamiento y período de almacenaje.

3.8 Toma de datos

Las mediciones se llevaron a cabo cada siete días; en ellas se evaluaron objetivamente pH, acidez, y color; además se sometieron a pruebas a través de un panel de degustación formado por seis panelistas color, sabor, textura, olor y apreciación personal. Los panelistas no siempre fueron los mismos, pero en cada evaluación se les explicó la forma de realizar las evaluaciones.

Los panelistas emitieron su juicio de acuerdo a la siguiente planilla sensorial

EVALUACION SENSORIAL

VARIEDAD .....

FECHA .....

COLOR *	T1	T2	T3	T4
SABOR *	T1	T2	T3	T4
TEXTURA *	T1	T2	T3	T4
OLOR *	T1	T2	T3	T4

APRECIACION PERSONAL
(Nota 1 a 7) **

T1	T2	T3	T4

* Los panelistas debían marcar su preferencia por cada tratamiento con el número uno, el mejor, hasta el numero cuatro, el peor.

** Los panelistas debían evaluar su apreciación personal sobre la muestra de uno como nota mínima, hasta siete, como nota máxima.

3.9. Diseño estadístico

3.9.1. Análisis estadístico de los parámetros objetivos

Para realizar el análisis estadístico de los parámetros objetivos correspondiente a cada variedad y cada forma de presentación, se utilizó un diseño completamente al azar. Para evaluar el efecto de los diferentes tratamientos sobre las variables de interés se utilizó el modelo

$$Y_{ijk} = u + T_i + D_j + TD_{ij} + E_{ijk}$$

$i = 1,.....4$

$j = 1,.....42$

$k = 1,.....n$

donde:

Y_{ijk} = Representa los parámetros objetivos (pH, acidez) de las bolsas de acuerdo al i-ésimo tratamiento y j-ésimo día.

u = Representa a la media general.

T_i = Representa el efecto del i-ésimo tratamiento.

D_j = Representa el efecto del j-ésimo día.

TD_{ij} = Representa el efecto conjunto del i-ésimo tratamiento y del j-ésimo día.

E_{ijk} = Error debido a la aleatorización.

3.9.1.1. Planteamiento de hipótesis

H_o = Los tratamientos y el tiempo de almacenaje en conjunto, tienen igual efecto en los parámetros objetivos (pH, acidez).

H_1 = Al menos uno de los tratamientos y el tiempo de almacenaje en conjunto, tienen efecto en los parámetros objetivos (pH, acidez).

3.9.2. Análisis estadístico de los parámetros subjetivos

Para el análisis de las variables subjetivas se realizó el test de Friedman, cuya principal característica es ser no paramétrico. El diseño que se ocupó en el test es en bloque completamente al azar y posteriormente se realizaron comparaciones múltiples

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

i = 1,.....4

j = 1,.....6

donde:

Y_{ij} = Representa la preferencia en escala de 1 a 4 con que fueron evaluadas las variables en el i-ésimo tratamiento por el j-ésimo panelista.

u = Representa a la media general.

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

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

E_{ij} = Error, debido a la aleatorización.

3.9.2.1. Planteamiento de hipótesis

H_o = Los tratamientos son igualmente preferidos.

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

Como regla de decisión sobre las hipótesis anteriores, se utiliza la siguiente región de rechazo para H_o.

R.C. = (F_c / F_c > 6.61)

Si no rechazó H_o, no existe evidencia muestral necesaria

y suficiente para afirmar que exista algún tipo de preferencia por alguno de los tratamientos aplicados y en tal caso, cualquier tratamiento podría ser utilizado indistintamente.

4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1. Análisis de pH y acidez

4.1.1. pH

4.1.1.1. Pulpa

En los cuadros 1, 2 y 3, se observan las variaciones de los promedio de los pH de las muestras de los cvs Hass, Edranol y Gwen, respectivamente, sometidas a modificación de atmósfera, durante el período de almacenaje refrigerado.

CUADRO 1. Variaciones del pH de las muestras de pulpa sometidas a los diferentes tratamientos, durante el período de almacenaje refrigerado cv. Hass.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	4.82 a	4.77 a	4.70 a	4.71 a	4.77 a	4.85 a
Trat. 2	4.80 ab	4.82 bc	4.81 b	4.84 bc	4.65 a	4.96 c
Trat. 3	5.15 c	5.09 c	5.10 c	4.87 ab	4.95 bc	4.80 ab
Trat. 4	4.96 bc	5.15 d	5.09 d	5.03 cd	4.66 a	4.56 a

Promedios con letras iguales son estadisticamente

idénticos, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

CUADRO 2. Variaciones del pH promedio de las muestras de pulpa sometidas a los diferentes tratamientos, durante el período de almacenaje refrigerado cv. Edranol.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	4.69 a	4.72 a	4.71 a	4.68 a	4.71 a	4.70 a
Trat. 2	4.89 a	4.89 a	4.87 a	4.83 a	4.82 a	4.80 a
Trat. 3	4.94 b	4.94 b	4.95 b	4.56 a	4.57 a	4.55 a
Trat. 4	4.86 b	4.85 b	4.84 b	4.58 a	4.58 a	4.58 a

Promedios con letras iguales son estadísticamente idénticos, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

CUADRO 3. Variaciones del pH promedio de las muestras de pulpa sometidas a los diferentes tratamientos, durante el período de almacenaje refrigerado cv Gwen.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	5.20 a	5.25 a	5.30 a	5.61 b	5.26 a	5.30 a
Trat. 2	5.13 b	5.47 c	5.20 b	5.46 c	5.43 c	4.86 a
Trat. 3	5.23 a	5.57 d	5.40 c	5.35 bc	5.32 b	5.43 c
Trat. 4	5.26 a	5.26 a	5.30 a	5.32 a	5.33 a	5.34 a

Promedios con letras iguales son estadísticamente idénticos, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

En los cuadros 1, 2 y 3 se aprecia que, en las muestras de pulpa de todas las variedades, el pH no presentó diferencias significativas durante todo el período de almacenaje, salvo ciertas excepciones, como en los tratamientos 2, 3 y 4 del cv Hass, 3 y 4 del cv Edranol y 2 y 3 del cv Gwen, donde existieron diferencias significativas en algunas mediciones.

Los tratamientos, en general, no presentan diferencias significativas, lo que explicaría que el período de almacenaje refrigerado en los distintos tratamientos no

tienen un efecto significativo sobre el pH de la pulpa.

Las diferencias producidas puede deberse a problemas de metodología en las mediciones en el laboratorio, o al cambio de cámara de almacenaje sufrido por las muestras, lo que provocó la ruptura de la cadena de frío.

4.1.1.2. Mitades

En los cuadros 4, 5 y 6, se observan las variaciones de los promedio de los pH de las muestras de los cvs Hass, Edranol y Gwen, respectivamente, sometidas a modificación de atmósfera, durante el período de almacenaje refrigerado.

CUADRO 4. Variaciones del pH de las muestras de mitades sometidas a los diferentes tratamientos, durante el período de almacenaje refrigerado cv. Hass.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	5.80 a	5.88 ab	5.84 a	6.09 c	5.85 ab	5.95 b
Trat. 2	5.84 b	5.82 b	5.83 b	6.20 c	5.56 a	5.51 a
Trat. 3	6.03 b	6.06 b	6.05 b	6.36 c	6.01 b	5.68 a
Trat. 4	6.15 ab	6.18 ab	6.15 ab	6.39 c	6.05 a	6.28 bc

Promedios con letras iguales son estadísticamente iguales, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

CUADRO 5. Variaciones del pH promedio de las muestras de mitades sometidas a los diferentes tratamientos durante el período de almacenaje refrigerado cv Edranol.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	6.57 b	6.50 b	6.52 b	6.07 a	6.05 a	6.00 a
Trat. 2	6.19 b	6.15 b	6.15 b	5.84 a	5.80 a	5.80 a
Trat. 3	6.37 b	6.33 b	6.30 b	6.20 a	6.18 a	6.20 a
Trat. 4	6.45 a	6.45 a	6.46 a	6.41 a	6.40 a	6.40 a

Promedios con letras iguales son estadísticamente iguales, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

CUADRO 6. Variaciones del pH promedio de las muestras de mitades sometidas a los diferentes tratamientos, durante el período de almacenaje refrigerado cv Gwen.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	6.09 a	6.89 c	6.15 a	6.53 b	6.52 b	6.50 b
Trat. 2	6.82 d	6.64 c	6.37 a	6.58 c	6.55 bc	6.45 ab
Trat. 3	6.68 b	6.84 b	6.52 a	6.50 a	6.48 a	6.50 a
Trat. 4	7.08 d	6.80 c	6.58 a	6.70 b	6.60 ab	6.58 a

Promedios con letras iguales son estadísticamente idénticos, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

En los cuadros 4, 5 y 6, se aprecia que, en las muestras de pulpa de todas las variedades, el pH no presentó diferencias significativas durante todo el período de almacenaje, salvo ciertas excepciones, como en los tratamientos 2 y 3 del cv Edranol en los días 21 y 28. La inexistencia de diferencias significativas muestra que el período de almacenaje refrigerado en los distintos tratamientos no tienen un efecto significativo sobre el pH de la pulpa.

4.1.2 Acidez

4.1.2.1. Pulpa

En los Cuadros 7, 8 y 9, se observan las variaciones de la acidez promedio de las muestras de los cvs Hass, Edranol y Gwen, sometida a modificación de atmósfera, durante el período de almacenaje refrigerado.

CUADRO 7. Variaciones de la acidez promedio de las muestras de pulpa sometidas a los diferentes tratamientos,durante el período de almacenaje refrigerado cv Hass.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	0.42 b	0.27 a	0.38 ab	0.49 b	0.39 ab	0.46 b
Trat. 2	0.39 a	0.37 a	0.40 a	0.46 a	0.44 a	0.45 a
Trat. 3	0.26 a	0.34 ab	0.28 ab	0.35 b	0.33 ab	0.28 ab
Trat. 4	0.31 a	0.35 a	0.33 a	0.30 a	0.38 a	0.32 a

Promedios con letras iguales son estadísticamente idénticos, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

CUADRO 8. Variaciones de la acidez promedio de las muestras de pulpa sometidas a los diferentes tratamientos, durante el período de almacenaje refrigerado cv Edranol.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	0.32 a	0.32 a	0.34 a	0.35 a	0.35 a	0.35 a
Trat. 2	0.31 a	0.32 a	0.34 b	0.36 c	0.36 c	0.36 c
Trat. 3	0.35 abc	0.33 a	0.38 bc	0.34 ab	0.39 c	0.39 c
Trat. 4	0.38 a	0.39 a	0.39 a	0.33 a	0.40 a	0.40 a

Promedios con letras iguales son estadísticamente idénticos, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

CUADRO 9. Variaciones de la acidez promedio de las muestras de pulpa sometidas a los diferentes tratamientos, durante el período de almacenaje refrigerado cv Gwen.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	0.35 a	0.35 a	0.34 a	0.34 a	0.35 a	0.35 a
Trat. 2	0.37 a	0.30 a	0.33 a	0.35 a	0.35 a	0.32 a
Trat. 3	0.30 a	0.29 a	0.30 a	0.35 a	0.32 a	0.33 a
Trat. 4	0.30 b	0.30 a	0.33 b	0.38 c	0.39 c	0.40 c

Promedios con letras iguales son estadísticamente

idénticos, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

En los cuadros 7, 8 y 9, se aprecia, que en las muestras de pulpa, la acidez no presentó diferencias significativas durante todo el período de almacenaje en todos los cultivares, salvo ciertas excepciones, como en los tratamiento 3 del cv Edranol en los días 35 y 42 y en el tratamiento 4 del cv Gwen en los días 28, 35 y 42. La no existencia de diferencias significativas muestra que el período de almacenaje refrigerado en los distintos tratamientos no tienen un efecto significativo sobre la acidez de la pulpa.

4.1.2.2. Mitades

En los Cuadros 10, 11 y 12, se observan las variaciones de la acidez promedio de las muestras de los cvs Hass, Edranol y Gwen, sometida a modificación de atmósfera, durante el período de almacenaje refrigerado.

CUADRO 10. Variaciones de la acidez promedio de las muestras de mitades sometidas a los diferentes tratamientos, durante el período de almacenaje refrigerado cv Hass.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	0.12 a	0.12 a	0.11 a	0.14 b	0.12 a	0.12 a
Trat. 2	0.06 a	0.07 a	0.09 ab	0.12 bc	0.14 c	0.15 c
Trat. 3	0.10 ab	0.11 ab	0.12 ab	0.08 a	0.12 ab	0.15 b
Trat. 4	0.12 bc	0.19 d	0.13 c	0.07 a	0.08 ab	0.05 a

Promedios con letras iguales son estadísticamente idénticos, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

CUADRO 11. Variaciones de la acidez promedio de las muestras de mitades sometidas a los diferentes tratamientos, durante el período de almacenaje refrigerado cv Edranol.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	0.12 a	0.12 a	0.14 a	0.14 a	0.16 b	0.16 b
Trat. 2	0.14 ab	0.13 a	0.17 b	0.14 ab	0.17 b	0.17 b
Trat. 3	0.16 c	0.14 bc	0.14 bc	0.10 a	0.12 ab	0.12 ab
Trat. 4	0.15 a	0.17 a	0.16 a	0.16 a	0.16 a	0.16 a

Promedios con letras iguales son estadísticamente

idénticos, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

CUADRO 12. Variaciones de la acidez promedio de las muestras de mitades sometidas a los diferentes tratamientos, durante el período de almacenaje refrigerado cv Gwen.

	Días					
	7	14	21	28	35	42
Trat. 1	0.17 b	0.09 a	0.10 a	0.10 a	0.11 a	0.10 a
Trat. 2	0.11 a	0.16 b	0.16 b	0.16 b	0.15 ab	0.14 ab
Trat. 3	0.10 a	0.17 b	0.11 a	0.14 ab	0.12 a	0.13 ab
Trat. 4	0.06 a	0.08 a	0.09 a	0.10 ab	0.11 b	0.10 b

Promedios con letras iguales son estadísticamente idénticos, con un nivel de significancia de 0.05, según el Test de comparaciones Múltiples de Tukey.

En los cuadros 10, 11 y 12, se aprecia, que en las muestras de mitades, la acidez no presentó diferencias significativas durante todo el período de almacenaje en todos los cultivares, salvo ciertas excepciones, como en los tratamientos 2 y 4 del cv Hass, en el día 28, en el tratamiento 3 del cv Edranol en los días 7 y 28. La no existencia de diferencias significativas muestra que el período de almacenaje refrigerado en los distintos

tratamientos no tienen un efecto significativo sobre la acidez de la pulpa.

El comportamiento que presentó el producto era esperado, ya que el almacenaje refrigerado y con modificación de atmósfera, según CHEFTEL y CHEFTEL (1976), reduce la velocidad de reacciones enzimáticas y bioquímicas, disminuyendo la tasa respiratoria y otros procesos de descomposición. HERRERO y GUARDIA (1992) señalan que la modificación de atmósfera presenta una disminución de la regresión de los ácidos orgánicos, como además, un aumento del tiempo de conservación de los alimentos. Por último, según KADER (1992), la modificación de atmósfera resulta en una baja pérdida de calidad del producto.

4.2. Análisis objetivo del color

4.2.1. Pulpa

El color en las muestras de pulpa de las tres variedades se mantuvo sin mayores modificaciones durante todo el período de almacenaje, presentando sólo pequeñas variaciones en cuanto a tonalidad en algunos tratamientos (ANEXO 2). En la totalidad de los tratamientos, la poca variación del

color se debe, fundamentalmente, a la buena homogeneización de la pulpa y los antioxidantes (ácido cítrico, ácido ascórbico y NaCl) lo que inhibe el pardeamiento enzimático (CHEFTEL y CHEFTEL, 1976). Cabe destacar que el ácido ascórbico tiene la ventaja de reducir el pH y presentar un fuerte poder reductor (SCHMIDT-HEBBEL, 1980); a su vez, el ácido cítrico reduce el pH y presenta un efecto secuestrante de metales, como el cobre que acelera las reacciones de oxidación, formando quelatos, inhibiendo su acción e impidiendo el pardeamiento (BRAVERMAN, 1978).

Las muestras de todos los cultivares evidenciaron coloración obscura propias de pardeamiento enzimático en la zona de unión entre la pulpa y la bolsa, debido a la presencia de trazas de oxígeno en el interior de éstas, o al intercambio a través de ésta con el medio. En el cultivar Hass y Edranol, esta coloración se presentó a partir del día 35 y en el cultivar Gwen, a partir del día 28.

En algunas muestras de los cvs Hass, Edranol y Gwen, en los cuatro tratamientos, a partir del día 35, fue posible apreciar la aparición de agua libre en el interior de las bolsas. Esta situación puede deberse al largo período de

almacenaje, lo que posiblemente provocó un deterioro de la calidad del producto o a las variaciones de temperatura sufridas por las muestras, debido al cambio de cámara de refrigeración, al que fueron sometidos.

4.2.2. Mitades

El color en las muestras de mitades de las tres variedades, se mantuvo sin mayores modificaciones durante todo el período de almacenaje, presentando coloraciones grisáceas en la superficie de los frutos (ANEXO 3).

A partir del día 21, las muestras del cv Hass, día 14 en cv Edranol y Gwen, presentaron la aparición de pigmentos oscuros en toda la superficie de los frutos, los cuales cubrían sólo la parte externa de las mitades. Al hacer un corte de éstas, el interior presentaba la coloración propia de los frutos. Esto se puede deber a que el tiempo que fueron inmersas las mitades en el antioxidante no fue el suficiente para una buena penetración del producto en ellas, sumado a la presencia de oxígeno en el interior de la bolsa. Según CHEFTEL y CHEFTEL (1976), una buena penetración del antioxidante impediría la acción de las enzimas responsables del pardeamiento.

4.3. Análisis de los parámetros subjetivos.

4.3.1 Cv Hass

4.3.1.1. PULPA

En el cuadro 13, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable color en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 13. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para color, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Hass.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	3.52	No se rechaza H_o
14	1.48	No se rechaza H_o
21	1.36	No se rechaza H_o
28	10.55	Se rechaza H_o
35	8.55	Se rechaza H_o
42	8.78	Se rechaza H_o

En el cuadro 13, se observa que el F_c en los días 7, 14 y 21 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con los días 28, 35 y 42, donde el F_c es mayor a 6,61, por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %,

que se produce preferencia por uno de los tratamientos en cuanto a color. En el día 28 las preferencias fueron por el tratamiento 3, y los días 35 y 42, por el tratamiento 1.

En el cuadro 14, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable sabor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 14. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para sabor, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Hass.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	13.59	Se rechaza H_o
14	6.38	No se rechaza H_o
21	1.67	No se rechaza H_o
28	6.77	Se rechaza H_o
35	0.98	No se rechaza H_o
42	2.50	No se rechaza H_o

En el cuadro 14, se observa que el F_c en los días 14, 21, 35 y 42 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con los días 7 y 28, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de los tratamientos en

cuanto a sabor. En el día 7, las preferencias fueron por el tratamiento 4, y en el día 28, por el tratamiento 3.

En el cuadro 15, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable textura en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 15. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para textura, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Hass.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	8.64	Se rechaza H_o
14	1.40	No se rechaza H_o
21	0.29	No se rechaza H_o
28	9.00	Se rechaza H_o
35	2.50	No se rechaza H_o
42	3.05	No se rechaza H_o

En el cuadro 15, se observa que el F_c en los días 14, 21, 35 y 42 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con los días 7 y 28, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de los tratamientos en cuanto a textura. En el día 7, las preferencias fueron por el tratamiento 1, y en el día 28, por el tratamiento 3.

En el cuadro 16, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable olor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 16. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para olor, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Hass.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	3.73	No se rechaza H_o
14	4.86	No se rechaza H_o
21	0.92	No se rechaza H_o
28	0.77	No se rechaza H_o
35	2.06	No se rechaza H_o
42	1.38	No se rechaza H_o

En el cuadro 16, se observa que el F_c en los días 7, 14, 21, 28, 35 y 42 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 17, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable aceptación general en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 17. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para aceptación general durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Hass.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	6.87	Se rechaza H_o
14	3.54	No se rechaza H_o
21	5.63	No se rechaza H_o
28	5.77	No se rechaza H_o
35	3.65	No se rechaza H_o
42	1.38	No se rechaza H_o

En el cuadro 17, se observa que el F_c en los días 14, 21, 28, 35 y 42 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con el día 7, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de ellos, en este caso, por el tratamiento 4.

4.3.1.2. MITADES

En el cuadro 18, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable color en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 18. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para color, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Hass.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	0.84	No se rechaza H_o
14	0.78	No se rechaza H_o
21	7.50	Se rechaza H_o
28	6.25	No se rechaza H_o
35	17.69	Se rechaza H_o

En el cuadro 18, se observa que el F_c en los días 7, 14 y 28 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con los días 21 y 35, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de los tratamientos, en cuanto a color. En el día 21, las preferencias fueron para el tratamiento 1, y en el día 35, para el tratamiento 3.

En el cuadro 19, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable sabor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 19. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para sabor, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Hass.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	5.71	No se rechaza H_o
14	1.50	No se rechaza H_o
21	10.00	Se rechaza H_o
28	0.36	No se rechaza H_o
35	7.83	Se rechaza H_o

En el cuadro 19, se observa que el F_c en los días 7, 14 y 28 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con los días 21 y 35, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de los tratamientos, en cuanto a sabor. En el día 21, las preferencias fueron para el tratamiento 4, y en el día 35, las preferencias fueron para el tratamiento 3.

En el cuadro 20, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable textura en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 20. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para textura, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Hass.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	1.00	No se rechaza H_o
14	1.34	No se rechaza H_o
21	3.59	No se rechaza H_o
28	2.87	No se rechaza H_o
35	0.05	No se rechaza H_o

En el cuadro 20, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos, en cuanto a la textura.

En el cuadro 21, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable olor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 21. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para olor, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Hass.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	0.60	No se rechaza H_o
14	2.70	No se rechaza H_o
21	0.70	No se rechaza H_o
28	3.65	No se rechaza H_o
35	12.66	Se rechaza H_o

En el cuadro 21, se observa que el F_c en los días 7, 14, 21

y 28 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con el día 35, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de los tratamientos, en este caso por el tratamiento 3 y 4.

En el cuadro 22, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable aceptación general durante todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 22. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para aceptación general, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Hass.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	5.60	No se rechaza H_o
14	1.45	No se rechaza H_o
21	3.67	No se rechaza H_o
28	6.34	No se rechaza H_o
35	2.54	No se rechaza H_o

En el cuadro 22, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %,

que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

4.3.2. Cv Edranol

4.3.2.1. PULPA

En el cuadro 23, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable color en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 23. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para color, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Edranol.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	0.85	No se rechaza H_o
14	1.09	No se rechaza H_o
21	1.36	No se rechaza H_o
28	0.56	No se rechaza H_o
35	2.91	No se rechaza H_o
42	8.78	Se rechaza H_o

En el cuadro 23, se observa que el F_c en los días 7, 14, 21, 28 y 35 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con el día 42, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %,

que se produce preferencia por uno de ellos, en este caso por el tratamientos 4.

En el cuadro 24, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable sabor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 24. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para sabor, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Edranol.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	1.59	No se rechaza H_o
14	2.14	No se rechaza H_o
21	0.06	No se rechaza H_o
28	4.18	No se rechaza H_o
35	1.79	No se rechaza H_o
42	2.55	No se rechaza H_o

En el cuadro 24, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 25, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable textura en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 25. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para textura, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Edranol.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	1.59	No se rechaza H_o
14	0.95	No se rechaza H_o
21	0.76	No se rechaza H_o
28	0.24	No se rechaza H_o
35	25.00	Se rechaza H_o
42	0.13	No se rechaza H_o

En el cuadro 25, se observa que el F_c en los días 7, 14, 21, 28 y 42 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con el día 35, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de ellos, en este caso por el tratamientos 4.

En el cuadro 26, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable olor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 26. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para olor, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Edranol.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	2.97	No se rechaza H_o
14	4.42	No se rechaza H_o
21	4.18	No se rechaza H_o
28	7.83	Se rechaza H_o
35	4.09	No se rechaza H_o
42	2.35	No se rechaza H_o

En el cuadro 26, se observa que el F_c en los días 7, 14, 21, 35 y 42 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con el día 28, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de ellos, en este caso por el tratamientos 2.

En el cuadro 27, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable aceptación general en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 27. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para aceptación general, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Edranol.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	2.83	No se rechaza H_o
14	3.21	No se rechaza H_o
21	0.12	No se rechaza H_o
28	8.45	Se rechaza H_o
35	7.57	Se rechaza H_o
42	1.43	No se rechaza H_o

En el cuadro 27, se observa que el F_c en los días 7, 14, 21 y 42 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con el día 28 y 35, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de ellos. En el día 28 las preferencias fueron para el tratamiento 2, y en el día 35, por el 4.

4.3.1.2. MITADES

En el cuadro 28, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable color en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 28. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para color, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Edranol

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	7.33	Se rechaza H_o
14	1.89	No se rechaza H_o
21	1.29	No se rechaza H_o
28	5.65	No se rechaza H_o
35	7.69	Se rechaza H_o

En el cuadro 28, se observa que el F_c en los días 14, 21 y 28 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con los días 7 y 35, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de ellos. En el día 7, éstas fueron para el tratamiento 2, y en el día 35, por el 3.

En el cuadro 29, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable sabor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 29. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para sabor, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Edranol.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	0.82	No se rechaza H_o
14	1.98	No se rechaza H_o
21	1.86	No se rechaza H_o
28	0.71	No se rechaza H_o
35	0.83	No se rechaza H_o

En el cuadro 29, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 30, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable textura en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 30. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para textura, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Edranol.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	1.00	No se rechaza H_o
14	0.73	No se rechaza H_o
21	1.10	No se rechaza H_o
28	1.29	No se rechaza H_o
35	0.85	No se rechaza H_o

En el cuadro 30, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 31, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable olor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 31. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para olor, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Edranol.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	0.82	No se rechaza H_o
14	1.83	No se rechaza H_o
21	3.60	No se rechaza H_o
28	3.65	No se rechaza H_o
35	3.32	No se rechaza H_o

En el cuadro 31, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 32, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable aceptación general en todas las semanas de

almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 32. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para aceptación general, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Edranol.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	4.33	No se rechaza H_o
14	2.45	No se rechaza H_o
21	6.33	No se rechaza H_o
28	2.81	No se rechaza H_o
35	3.61	No se rechaza H_o

En el cuadro 32, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

4.3.3. Cv Gwen

4.3.3.1. PULPA

En el cuadro 33, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable color en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 33. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para color, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Gwen.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	3.24	No se rechaza H_o
14	2.89	No se rechaza H_o
21	0.17	No se rechaza H_o
28	0.17	No se rechaza H_o
35	3.15	No se rechaza H_o

En el cuadro 33, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 34, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable sabor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 34. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para sabor, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Gwen.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	3.49	No se rechaza H_o
14	0.19	No se rechaza H_o
21	0.32	No se rechaza H_o
28	0.06	No se rechaza H_o
35	1.89	No se rechaza H_o

En el cuadro 34, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 35, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable textura en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 35. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para textura, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Gwen.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	1.51	No se rechaza H_o
14	0.42	No se rechaza H_o
21	1.00	No se rechaza H_o
28	1.00	No se rechaza H_o
35	2.45	No se rechaza H_o

En el cuadro 35, se observa que el F_c de todos los días es

menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 36, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable olor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 36. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para olor, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Gwen.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	0.16	No se rechaza H_o
14	0.63	No se rechaza H_o
21	0.08	No se rechaza H_o
28	0.04	No se rechaza H_o
35	4.09	No se rechaza H_o

En el cuadro 36, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 37, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable aceptación general en todas las semanas de

almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 37. Valores del estadistico obtenidos y decisión, para aceptación general, durante el almacenaje refrigerado en pulpa del cv Gwen.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	2.45	No se rechaza H_o
14	3.32	No se rechaza H_o
21	0.23	No se rechaza H_o
28	2.05	No se rechaza H_o
35	3.32	No se rechaza H_o

En el cuadro 37, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

4.3.3.2. MITADES

En el cuadro 38, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable color en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 38. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para color, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Gwen.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	8.55	Se rechaza H_o
14	6.35	No se rechaza H_o
21	1.29	No se rechaza H_o
28	2.65	No se rechaza H_o
35	7.69	Se rechaza H_o

En el cuadro 38, se observa que el F_c en los días 14, 21 y 28 es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos. No sucede lo mismo con los días 7 y 35, donde el F_c es mayor a 6,61 por lo cual, hay evidencia muestral para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que se produce preferencia por uno de ellos. En ambos días fue para el tratamiento 1.

En el cuadro 39, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable sabor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 39. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para sabor, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Gwen.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	0.55	No se rechaza H_o
14	0.60	No se rechaza H_o
21	2.87	No se rechaza H_o
28	0.67	No se rechaza H_o
35	0.83	No se rechaza H_o

En el cuadro 39, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 40, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable textura en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 40. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para textura, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Gwen.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	3.28	No se rechaza H_o
14	1.00	No se rechaza H_o
21	2.45	No se rechaza H_o
28	1.45	No se rechaza H_o
35	0.66	No se rechaza H_o

En el cuadro 40, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 41, se presentan los valores estadísticos (F_c) para la variable olor en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 41. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para olor, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Gwen.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	1.30	No se rechaza H_o
14	0.17	No se rechaza H_o
21	2.67	No se rechaza H_o
28	3.87	No se rechaza H_o
35	3.42	No se rechaza H_o

En el cuadro 41, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

En el cuadro 42, se presentan los valores estadísticos (F_c)

para la variable aceptación general en todas las semanas de almacenaje refrigerado, con su correspondiente decisión.

CUADRO 42. Valores del estadístico obtenidos y decisión, para aceptación general, durante el almacenaje refrigerado en mitades del cv Gwen.

Días de almacenaje	Valor F_c	Decisión
7	3.43	No se rechaza H_o
14	2.87	No se rechaza H_o
21	2.47	No se rechaza H_o
28	1.45	No se rechaza H_o
35	1.32	No se rechaza H_o

En el cuadro 42, se observa que el F_c de todos los días es menor que 6,61, es decir, no existe evidencia muestral necesaria para afirmar, con un nivel de confianza del 95 %, que ocurra algún tipo de preferencia por uno de los tratamientos.

5. CONCLUSIONES

- En los cultivares Hass, Edranol y Gwen el período de almacenaje no afecta los parámetros objetivos como pH y acidez. El vacío tampoco provoca cambios en ellos, no así las modificaciones de atmósfera que provocan una disminución del pH, tanto de pulpa como de mitades y un aumento en la acidez de las mismas.

El color en las muestras de pulpa de todos los cultivares se mantiene por más de 42 días sin sufrir mayores cambios.

En mitades, el color presenta cambios en los cultivares Hass, Edranol y Gwen, siendo éste afectado por el tiempo de almacenaje.

Las muestras de pulpa en los cultivares Hass, Edranol y Gwen mantuvieron sus caracteristicas organolépticas por más de 42 días, no presentando ningún problema en su calidad.

En muestras de mitades las características organolépticas presentan cambios durante su período de almacenaje. En el cv Hass éstas presentan cambios a partir del día 35, en el cv Edranol del día 28 y en el cv Gwen del día 21.

6. RESUMEN

El incremento en los niveles productivos de paltas en Chile ha provocado una sobre oferta de ésta en los mercados. Esta fruta, muchas veces de bajos calibres, no es posible de exportar ni vender en el mercado nacional, lo cual ha llevado a la búsqueda de nuevas formas de comercialización. El presente ensayo es la continuación de estudios ya realizados y fue hecho como una forma de afinar técnicas de industrialización que permitan conservar y comercializar el producto en forma óptima.

Sus objetivos fueron:

- Evaluar nuevas técnicas de conservación y consumo diferentes a fruta fresca.
- Evaluar el efecto de dos concentraciones de gases sobre la conservación y calidad del producto.
- Evaluar el efecto de la forma de presentación (pulpa o mitades) sobre la calidad y conservación.
- Medir la evolución de los parámetros objetivos y subjetivos a través del período de conservación.

El ensayo se realizó en la Facultad de Agronomía de la U.C.V.. Los cvs. utilizados fueron Hass, Edranol, Gwen. Los tratamientos por cv. fueron 90% N_2 + 10% CO_2 + 40% vacío, 80% N_2 + 20 % CO_2 + 40 % Vacío, 40 % Vacío y Testigo. Todos los tratamientos llevaban antioxidantes, los cuales fueron Ac. cítrico, Ac ascórbico y NaCl (sólo pulpa). Se evaluaron cada 7 días por 6 semanas.

En todos los cultivares, tanto en pulpa como en mitades, el tiempo de almacenaje no afectó el pH ni la acidez, no asi la modificación de atmósfera que redujo el pH y aumentó la acidez de las muestras. El vacío no presentó mayores cambios en los tratamientos.

El color de la pulpa en todos los cultivares se mantuvo sin sufrir mayores cambios a través del tiempo. En mitades, todos los cultivares y tratamientos denotaron la aparición de coloraciones oscuras propias del pardeamiento enzimático en la superficie de los frutos.

En cuanto a las características organolépticas, éstas se mantuvieron en el tiempo hasta el día 42, en las muestras de pulpa de todos los cultivares. En mitades, en el cultivar Hass, éstas se mantuvieron hasta el día 35; en

Edranol hasta el día 28 y por último, en Gwen, hasta el día 21. Posterior a ello, se apreció un deterioro paulatino de estas caracteristicas.

En cuanto a la forma de presentación, las pulpas evidenciaron una mejor respuesta no mostrando mayores problemas, no así las mitades, que presentaron cambios de color y pérdida de característica organolépticas.

7. BIBLIOGRAFIA CITADA

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

BIALE, J. and YOUNG, R. 1971. The avocado pear. In: Halmo, A. ed. The biochemistry of fruits and their products. London, Academic Press. pp.1-63.

BRAVERMAN, J. 1978. Introducción a la bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Barcelona, Omega. 355p.

CALABRESE, F. 1992. El aguacate. Madrid, Mundi-Prensa. 249p.

CHANDLER, W. 1962. Frutales de hoja persistente. México. UTEHA, 458p.

CHEFTEL, J. y CHEFTEL, H. 1976. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Zaragoza, Acribia. 333p.

FERSINI, A. 1975. El cultivo del aguacate. México, Diana. 131p.

GARDIAZABAL, F. y ROSENBERG, G. 1991. Cultivo del palto. Quillota, Universida Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 201p.

HERRERO, A. y GUARDIA, J. 1992. Conservación de frutos. Madrid, Mundi-prensa. 409p.

KADER, A.A. 1992. Moditied atmosphere during transport and storage. Postharvest Techonology of Horticutural crops. University of california. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3311. 296p.

LATORE, F. 1993. Estimación del porcentaje de aceite mediante la determinación del porcentaje de humedad en frutos de palto (Persea americana Mill.) cultivar Zutano, Fuerte, Gwen y Whitsell. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 78 p.

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

PANTASTICO, ER. MATTOO, A. PHAN, C. 1979. Acción del etileno en la maduración. In: Pantástico, Er. ed. Fisiología de postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. México, Continental. pp.99-110

POTTER, N. 1973. La ciencia de los alimentos. México, Edutex. 749p.

RYALL, A AND PENTZER, U. 1974. Handing, transportation and storage of fruits and vegetables Westport, AVI 545p.

VASQUEZ, J. 1975. Comportamiento durante el almacenaje en frío de algunas variedades de Aguacate en Guatemala, Proc. Trop. Región, ASHS (Guatemala).

ANEXO 1

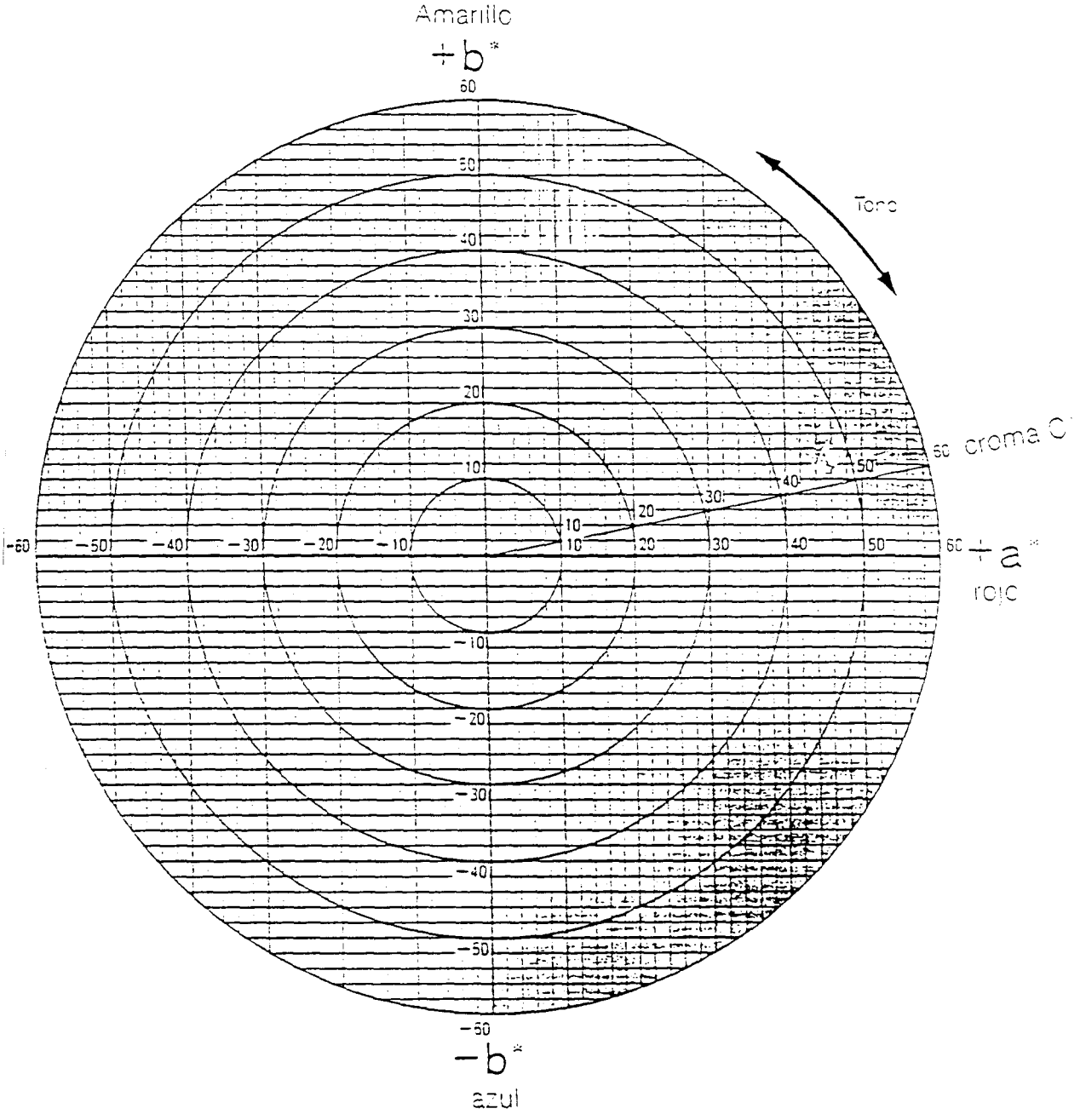


DIAGRAMA DE COLOR L*, a*, b*

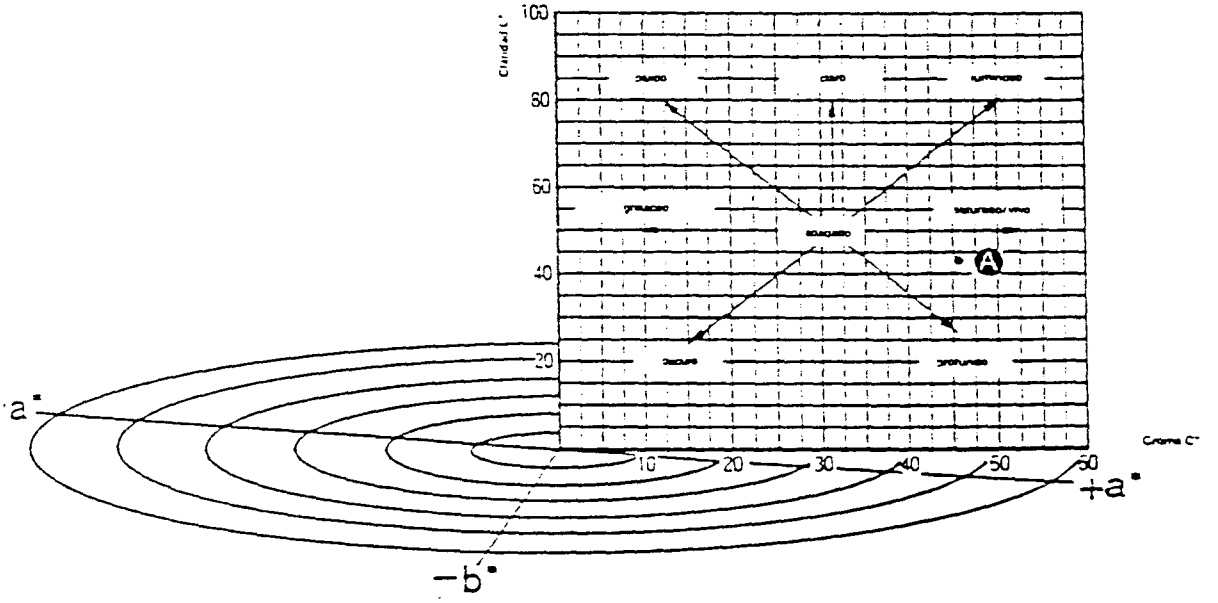


DIAGRAMA DE CLARIDAD (L) Y CROMA (C)

ANEXO 2

Determinación numérica del color de la pulpa cv Hass, tratamiento 1

semana nº	L	a	b	c	color
1	57.0	-13.4	33.6	36.17	VR-AM. apagado
2	51.8	-10.0	35.7	37.07	VR-AM. apagado
3	62.3	-10.0	42.9	44.50	AM. claro
4	50.7	-10.8	33.6	35.29	AM. apagado
5	56.2	-11.9	35.9	37.82	AM. apagado
6	56.9	-11.6	34.5	36.39	AM. apagado

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	56.6	-14.2	37.0	39.63	VR-AM. apagado
2	52.4	- 9.6	34.9	36.19	VR-AM. apagado
3	55.8	-11.4	37.9	39.57	VR-AM. apagado
4	48.2	- 9.6	36.5	37.74	VR-AM. apagado
5	68.5	- 8.4	47.1	47.84	AM. claro
6	60.4	- 9.3	40.9	41.94	AM. claro

Determinación numérica del color de la pulpa cv Hass, tratamiento 3.

semana nº	L	a	b	c	color
1	54.2	-13.0	34.1	36.49	VR-AM. apagado
2	52.2	-10.3	35.3	36.77	VR-AM. apagado
3	50.6	- 9.6	34.6	35.90	VR-AM. apagado
4	59.9	- 9.5	38.3	39.46	VR-AM. apagado
5	56.2	-11.7	33.2	35.20	VR-AM. apagado
6	62.0	- 9.3	43.5	44.48	AM. claro

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	56.6	-12.9	34.5	36.83	VR-AM. apagado
2	57.3	-12.7	38.3	40.35	VR-AM. apagado
3	54.6	-11.1	37.4	39.01	VR-AM. apagado
4	52.3	-10.6	33.6	35.23	VR-AM. apagado
5	58.8	- 9.2	36.0	37.15	VR-AM. apagado
6	54.6	-12.3	34.9	37.00	VR-AM. apagado

Determinación numérica del color de la pulpa cv Edranol, tratamiento 1.

semana nº	L	a	b	c	color
1	66.9	- 9.9	43.0	44.12	AM. claro
2	65.1	- 9.0	46.4	47.26	AM. claro
3	62.5	-10.1	43.3	44.46	AM. claro
4	67.5	- 9.2	47.3	48.18	AM. claro
5	64.4	- 6.1	47.7	48.08	AM. claro
6	61.7	- 9.2	44.8	45.73	AM. claro

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	67.7	- 9.7	50.3	51.22	AM. luminoso
2	67.3	-11.4	42.8	44.29	AM. claro
3	63.7	- 8.7	44.2	45.04	AM. claro
4	63.3	- 9.7	43.2	44.27	AM. claro
5	68.7	- 9.5	48.0	48.93	AM. claro
6	61.3	-10.1	46.8	47.87	AM. claro

Determinación numérica del color de la pulpa cv Edranol, tratamiento 3.

semana nº	L	a	b	c	color
1	65.1	-11.7	41.4	43.02	AM. claro
2	65.9	- 8.9	48.5	49.30	AM. claro
3	63.2	-10.1	42.0	43.19	AM. claro
4	69.8	- 8.5	48.4	49.14	AM. claro
5	67.6	- 8.3	48.1	48.81	AM. claro
6	61.7	- 7.7	40.9	41.61	AM. claro

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	70.1	- 9.0	55.9	56.61	AM. luminoso
2	72.0	- 8.9	54.1	54.82	AM. luminoso
3	68.5	- 9.1	42.3	43.26	AM. claro
4	63.2	-10.2	45.1	46.23	AM. claro
5	66.5	- 9.1	47.4	48.26	AM. claro
6	63.9	- 6.2	45.5	45.92	AM. claro

Determinación numérica del color de la pulpa cv Gwen, tratamiento 1.

semana nº	L	a	b	c	color
1	62.0	-11.6	40.4	42.03	VR-AM claro
2	59.6	-11.0	40.9	42.35	VR-AM claro
3	60.4	-12.0	38.6	40.42	VR-AM claro
4	58.7	-10.7	36.7	38.22	VR-AM grisaceo
5	61.0	-10.3	37.8	39.17	VR-AM grisaceo
6	58.3	-10.4	35.7	37.18	VR-AM grisaceo

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	62.2	-14.0	39.8	42.19	VR-AM claro
2	62.5	-13.3	45.3	47.21	VR-AM claro
3	53.6	-14.5	36.0	38.81	VR-AM grisaceo
4	52.7	-11.6	32.1	34.13	VR-AM grisaceo
5	56.3	-11.5	37.8	39.51	VR-AM grisaceo
6	55.5	-11.0	36.1	37.73	VR-AM grisaceo

Determinación numérica del color de la pulpa cv Gwen, tratamiento 3.

semana nº	L	a	b	c	color
1	65.3	-12.9	40.2	42.21	VR-AM claro
2	60.5	-14.7	40.0	42.61	VR-AM claro
3	52.7	-10.6	38.4	39.83	VR-AM claro
4	53.5	-14.1	33.3	36.16	VR-AM grisaceo
5	54.3	-12.1	33.6	35.71	VR-AM grisaceo
6	52.6	-11.4	36.8	38.52	VR-AM grisaceo

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	59.9	-14.5	39.0	41.60	VR-AM claro
2	59.5	-15.2	38.9	41.76	VR-AM claro
3	60.0	-12.7	39.3	41.30	VR-AM claro
4	55.9	-11.1	36.9	38.53	VR-AM grisaceo
5	56.7	- 9.5	35.7	36.94	AM grisaceo
6	55.4	- 7.7	35.7	36.52	AM grisaceo

ANEXO 3

Determinación numérica del color de las mitades cv Hass, tratamiento 1.

semana nº	L	a	b	c	color
1	64.2	- 9.9	37.3	38.59	AM-VR. apagado
2	63.4	- 7.2	34.8	35.53	AM-VR. grisaceo
3	63.5	- 4.5	35.7	35.98	AM-VR. grisaceo
4	57.8	- 6.9	36.4	37.04	AM-VR. grisaceo
5	63.1	- 6.2	33.8	34.36	AM-VR. grisaceo
6	57.9	- 6.1	37.3	37.79	AM-VR. grisaceo

Determinación numérica del color de las mitades cv Hass, tratamiento 2.

semana nº	L	a	b	c	color
1	62.7	- 7.4	37.6	38.32	AM-VR. apagado
2	60.4	- 7.7	38.5	39.26	AM-VR. apagado
3	60.1	- 9.4	37.5	38.66	AM-VR. apagado
4	64.8	- 7.8	37.4	38.20	AM-VR. apagado
5	60.3	- 4.5	36.0	36.28	AM-VR. grisaceo
6	56.2	- 5.0	32.4	32.78	AM-VR. grisaceo

Determinación numérica del color de las mitades cv Hass, tratamiento 3.

semana nº	L	a	b	c	color
1	60.4	-10.6	39.1	40.51	AM-VR. apagado
2	61.0	- 6.6	34.4	35.02	AM-VR. grisaceo
3	60.5	- 7.2	37.2	37.89	AM-VR. grisaceo
4	58.5	- 5.8	34.5	34.98	AM-VR. grisaceo
5	51.3	- 9.5	35.9	37.13	AM-VR. grisaceo
6	59.7	- 6.0	31.3	31.86	AM-VR. grisaceo

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	56.6	-12.9	34.5	36.83	VR-AM. apagado
2	57.3	-12.7	38.3	40.35	VR-AM. apagado
3	54.6	-11.1	37.4	39.01	VR-AM. apagado
4	52.3	-10.6	33.6	35.23	VR-AM. apagado
5	58.8	- 9.2	36.0	37.15	VR-AM. apagado
6	54.6	-12.3	34.9	37.00	VR-AM. apagado

Determinación numérica del color de la pulpa cv Edranol, tratamiento 1.

semana nº	L	a	b	c	color
1	66.9	- 9.9	43.0	44.12	AM. claro
2	65.1	- 9.0	46.4	47.26	AM. claro
3	62.5	-10.1	43.3	44.46	AM. claro
4	67.5	- 9.2	47.3	48.18	AM. claro
5	64.4	- 6.1	47.7	48.08	AM. claro
6	61.7	- 9.2	44.8	45.73	AM. claro

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	67.7	- 9.7	50.3	51.22	AM. luminoso
2	67.3	-11.4	42.8	44.29	AM. claro
3	63.7	- 8.7	44.2	45.04	AM. claro
4	63.3	- 9.7	43.2	44.27	AM. claro
5	68.7	- 9.5	48.0	48.93	AM. claro
6	61.3	-10.1	46.8	47.87	AM. claro

Determinación numérica del color de las mitades cv Edranol, tratamiento 3.

semana nº	L	a	b	c	color
1	64.7	-11.7	35.1	36.99	AM-VR grisaceo
2	66.4	-10.0	35.8	37.17	AM-VR grisaceo
3	61.7	-11.1	35.7	37.38	AM-VR grisaceo
4	64.5	-12.0	36.0	37.94	AM-VR grisaceo
5	60.3	- 8.1	37.5	38.36	AM. grisaceo
6	57.2	- 5.1	33.5	33.88	AM. grisaceo

Determinación numérica del color de las mitades cv Edranol, tratamiento 4.

semana nº	L	a	b	c	color
1	66.8	- 8.2	37.9	38.77	AM. grisaceo
2	63.5	- 9.5	34.3	35.59	AM. grisaceo
3	61.8	- 8.6	34.6	35.65	AM. grisaceo
4	65.3	- 6.2	37.4	37.91	AM. grisaceo
5	62.8	- 6.5	36.4	36.97	AM. grisaceo
6	60.4	- 5.1	33.0	33.39	AM. grisaceo

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	56.0	-15.6	37.6	40.70	VR-AM claro
2	55.0	- 6.1	34.8	35.33	AM grisaceo
3	52.3	- 8.1	29.7	30.78	AM grisaceo
4	52.3	- 6.9	29.0	29.80	AM grisaceo
5	51.4	- 4.4	27.9	28.24	Gris claro
6	48.4	- 7.0	25.5	26.44	Gris claro

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	62.2	-14.0	39.8	42.19	VR-AM claro
2	62.5	-13.3	45.3	47.21	VR-AM claro
3	53.6	-14.5	36.0	38.81	VR-AM grisaceo
4	52.7	-11.6	32.1	34.13	VR-AM grisaceo
5	56.3	-11.5	37.8	39.51	VR-AM grisaceo
6	55.5	-11.0	36.1	37.73	VR-AM grisaceo

Determinación numérica del color de la pulpa cv Gwen, tratamiento 3.

semana nº	L	a	b	c	color
1	65.3	-12.9	40.2	42.21	VR-AM claro
2	60.5	-14.7	40.0	42.61	VR-AM claro
3	52.7	-10.6	38.4	39.83	VR-AM claro
4	53.5	-14.1	33.3	36.16	VR-AM grisaceo
5	54.3	-12.1	33.6	35.71	VR-AM grisaceo
6	52.6	-11.4	36.8	38.52	VR-AM grisaceo

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

semana nº	L	a	b	c	color
1	59.9	-14.5	39.0	41.60	VR-AM claro
2	59.5	-15.2	38.9	41.76	VR-AM claro
3	60.0	-12.7	39.3	41.30	VR-AM claro
4	55.9	-11.1	36.9	38.53	VR-AM grisaceo
5	56.7	- 9.5	35.7	36.94	AM grisaceo
6	55.4	- 7.7	35.7	36.52	AM grisaceo