

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FIPA



## **INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “DETERMINACION DEL DETERIORO LIPÍDICO DE PULPA DE PALTA (*Persea americana*) REFRIGERADA ENTRE 5°-7°C A DIFERENTES TIEMPOS CON ANTIOXIDANTES NATURALES VEGETALES ”**

AUTOR:

**ETELVINA CARMEN LEÓN CHUMBIAUCA**

(PERIODO DE EJECUCIÓN: Del 01 de julio de 2017 al 30 de junio de 2019  
(Resolución de Aprobación N° 647-2017-R)

Callao, 2019

# INDICE

**Pág.**

|  |    |
|--|----|
| I.ÍNDICE.....  |    |
| II. RESUMEN Y ABSTRACT .....   | 12 |
| III. INTRODUCCIÓN .....  | 14 |
| 3.1. Exposición del problema de investigación .....                    | 14 |
| a. Planteamiento del problema.....                                     | 14 |
| b. Problema .....  | 14 |
| c. Objetivos de la investigación .....                                 | 15 |
| 3.2. Importancia y justificación de la investigación.....              | 15 |
| IV. MARCO TEÓRICO .....  | 17 |
| V. MATERIALES Y MÉTODOS .....  | 27 |
| 5.1 Materiales y reactivos utilizados.....                             | 27 |
| 5.2 La población de la investigación y la muestra correspondiente..... | 28 |
| 5.3 Técnicas y procedimiento .....                                     | 28 |
| 5.4 Las técnicas de análisis o métodos estadísticos aplicados          | 31 |
| VI. RESULTADOS .....   | 35 |
| VII. DISCUSIÓN.....  | 43 |
| VIII. REFERENCIALES .....  | 44 |
| IX. APÉNDICE.....  | 48 |

## INDICE DE TABLAS

- **TABLA 9.1** CARACTERÍSTICAS FÍSICO ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS ANTES DE LA REFRIGERACIÓN 55
- **TABLA 9.2** CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LAS PALTAS ANTES DE LA REFRIGERACIÓN 56
- **TABLA 9.3** CARACTERÍSTICAS FÍSICO– ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 57
- **TABLA 9.4** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 58
- **TABLA9.5** CARACTERÍSTICAS FÍSICO– ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 59
- **TABLA 9.6** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 60
- **TABLA 9.7** CARACTERÍSTICAS FÍSICO– ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 61

- **TABLA 9.8** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 62
- **ABRIL-JUNIO 2018**
- Temperatura ambiente: 20-18 °C
  
- **TABLA 9.9** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 63
  
- **TABLA 9.10** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 64
  
- **TABLA 9.11** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 65
  
- **TABLA 9.12** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 66
  
- **TABLA 9.13** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 67

- **TABLA 9.14** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS **JULIO-SETIEMBRE 2018**  
Temperatura ambiente: 18°-20° 68
- **TABLA 9.15** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 69
- **TABLA 9.16** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05, 10 Y 15 DÍAS 70
- **TABLA 9.17** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 72
- **TABLA 9.18** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 73
- **TABLA 9.19** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 74

- **TABLA 9.20** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS 75  
 DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS  
 REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS  
**OCTUBRE-DICIEMBRE 2018**  
 Temperatura ambiente:
- **TABLA 9.21** CARACTERÍSTICAS FÍSICO– 76  
 ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS  
 REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS
- **TABLA 9.22** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS 77  
 DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10  
 Y 15 DÍAS
- **TABLA 9.23** CARACTERÍSTICAS FÍSICO– 78  
 ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
 EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS  
 DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS
- **TABLA 9.24** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS 79  
 DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA  
 REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS
- **TABLA 9.25** CARACTERÍSTICAS FÍSICO– 80  
 ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
 EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS  
 DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

- **TABLA 9.26** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 81
- **ENERO –MARZO 2019**
- Temperatura ambiente: 28-30 °C
- **TABLA 9.27** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 82
- **TABLA 9.28** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 83
- **TABLA 9.29** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 84
- **TABLA 9.30** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 85
- **TABLA 9.31** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 86

- **TABLA 9.32** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS 87
- **TABLA 9.33** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO, 88
- **TABLA 9.34** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO, 89
- **TABLA 9.35** CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO, 90
- **TABLA 9.36** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO, 91
- **TABLA 9.37** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO, 92

- **TABLA 9.38** CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO. 93
- **TABLA 9.39** pH DE LAS PALTAS :SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 05 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 94
- **TABLA 9.40** pH DE LAS PALTAS :SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 10 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 95
- **TABLA 9.41** pH DE LAS PALTAS :SIN TRATAMIENTO, CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 15 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 96
- **TABLA 9.42** % SÒLIDOS SOLUBLES DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 05 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 97
- **TABLA 9.43** % SÒLIDOS SOLUBLES DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 10 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 98

- **TABLA 9.44** % SÓLIDOS SOLUBLES DE LAS  
 PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y  
 ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 15 DÍAS 99  
 DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO
- **TABLA 9.45** INDICE DE PERÓXIDOS DE LAS  
 PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y 100  
 ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 05 DÍAS  
 DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO.
- **TABLA 9.46** ÍNDICE DE PERÓXIDOS DE LAS  
 PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y  
 ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 10 DÍAS 101  
 DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO
- **TABLA 9.47** ÍNDICE DE PERÓXIDOS DE LAS  
 PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y 102  
 ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 15 DÍAS  
 DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO

## INDICE DE GRÁFICOS

- **GRÁFICO 9.1** pH DE LAS PALTAS :SIN TRATAMIENTO, CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 05 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 93
- **GRÁFICO 9.2** pH DE LAS PALTAS :SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 10 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 94
- **GRÁFICO 9.3** pH DE LAS PALTAS :SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 15 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 95
- **GRÁFICO 9.4** % SÒLIDOS SOLUBLES DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 05 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 96
- **GRÁFICO 9.5** % SÒLIDOS SOLUBLES DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 10 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 97
- **GRÁFICO 9.6** % SÒLIDOS SOLUBLES DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 15 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 98
- **GRÁFICO 9.7** INDICE DE PERÓXIDOS DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS 99

REFRIGERADAS POR 05 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO.

- **GRÁFICO 9.8** ÍNDICE DE PERÓXIDOS DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 10 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 100
- **GRÁFICO 9.9** ÍNDICE DE PERÓXIDOS DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 15 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO 101

## ÍNDICE DE CUADROS

**CUADRO 5.1** TÉCNICAS DESCRIPTIVAS

## II. RESUMEN Y ABSTRACT

La determinación del deterioro lipídico de pulpa de palta (*Persea americana*) refrigerada entre 5°-7° a diferentes tiempos con antioxidantes naturales vegetales, se llevó a cabo en el laboratorio de Química Orgánica-Chucuito. La materia prima :paltas ,espinacas y zanahorias se obtuvieron de los mercados del Callao, el muestreo fue aleatorio. Tomamos 36 unidades de paltas, el peso promedio de cada unidad fue de 150 gramos y longitud promedio de 9 centímetros, al estado semi-maduro.Los análisis se efectuaron por duplicado durante las diferentes estaciones del año. Para la extracción de los lípidos de las pulpas se usó el método de la AOAC extracción por solventes en frío. La evaluación de las características organolépticas y Físico químicas se efectuaron de acuerdo a las Normas técnicas del Códex Alimentarius.Para medir el pH, porcentaje de sólidos solubles empleamos un peachímetro digital marca Hanna Modelo H. Y Refractómetro marca ABBE, para determinar el Índice de peróxidos utilizamos el método de Wheeler.De acuerdo a los resultados, concluimos que para conservar las características Físico organolépticas, Físico químicas, y evitar el deterioro de los lípidos de pulpas de paltas, el tiempo óptimo de refrigeración fue de 15 días usando la espinaca como agente antioxidante. (Ver apéndices).

**Palabras claves:** Lípidos, anti oxidantes naturales, índice de peróxidos

## ABSTRACT

The determination of the lipid deterioration of avocado pulp (*Persea americana*), refrigerated between 5 ° -7 ° at different times with natural plant antioxidants, was carried out in the organic chemistry laboratory (Chucuito). The raw material: avocados, spinach and carrots were obtained from Callao markets. The sampling was random. We took 36 units of avocados, the average weight of each unit was 150 grams and the average length of 9 centimeters, to the semi-mature state. The analyzes were carried out in duplicate during the different seasons of the year. The AOAC method, cold solvent extraction, was used for pulp lipid extraction. The evaluation of the chemical organoleptic and physical properties were carried out according to the technical standards of the Alimentarius Codex. To measure the pH, percentage of soluble solids we used a Hanna Model H. digital peachmeter and an ABBE brand refractometer; to determine the peroxide value we use the Wheeler method. According to the results, we conclude that in order to preserve the organoleptic and chemical properties, and avoid the deterioration of the lipids of avocado pulps, the optimal cooling time was 10 days using spinach as an antioxidant agent. (See Appendices)

Keywords: Lipids, Natural antioxidants, Peroxide value

### III. INTRODUCCIÓN

#### 3.1. Exposición del problema de investigación

La palta es un fruto climatérico, por lo tanto en su evolución la baya presenta una fase pre-climatérica y un período post climatérico. Una de las características más sobresaliente de la palta es que no se ablanda en el árbol (Ferreira Raúl 2012)

Después de la post cosecha la futa se ablanda rápidamente debido a su alta tasa respiratoria y las paltas no son comestibles antes que experimenten el climaterio.

El manejo de temperatura durante la fase de post cosecha es el factor más importante que ayuda a mantener la calidad y aumentan la vida en el almacén de muchas frutas (INIA 2012)

Las paltas poseen un alto porcentaje de lípidos (18-22%), siendo éstos una de las causas del deterioro de la calidad debido a la formación de peróxidos, se manifiestan sabores y olores desagradables, dando lugar a compuestos tóxicos, por lo que es necesario su conservación utilizando antioxidantes naturales vegetales, para prolongar su vida útil y ser usados como materia prima, en la industria alimentaria

##### a. Planteamiento del problema

La palta es un alimento muy saludable, sin embargo el futo tiene una vida útil pos cosecha de 3-5 días, se deteriora rápidamente debido a la presencia de la enzima polifenoloxidasa (Hernández Ochoa León) , es el responsable del oscurecimiento de los tejidos, el cual le confiere un aspecto indeseable para el consumidor.

##### b. Problema

¿Qué tipo de antioxidante natural evitará con mayor eficacia el deterioro lipídico de la pulpa de palta refrigerada entre 5°-7°?

### **c. Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo General**

Evaluar el grado de deterioro lipídico a través de los índices de peróxidos de la pulpa de palta (*Persea americana*) preservado con antioxidantes naturales vegetales y refrigerados entre 5°-7°C

#### **Objetivos específicos**

- Evaluar las características organolépticas de la palta (*Persea americana*), sin tratamiento, antes y después del almacenamiento en frío.
- Determinar las características Físico-químicas de la palta, sin tratamiento antes y después del almacenamiento en frío.
- Evaluar las características organolépticas de la palta con tratamiento después del almacenamiento en frío.
- Evaluar las características Físico químicas de la palta con tratamiento, después del almacenamiento en frío.
- Evaluar las características organolépticas, y PH de los antioxidantes naturales vegetales antes del almacenamiento.
- Determinar el tiempo óptimo de conservación de la palta tratado con los antioxidantes naturales vegetales.

## **3.2. Importancia y justificación de la investigación**

### **a. Importancia de la Investigación**

Es una contribución al estudio técnico y científico de la palta, como materia prima para la industria alimentaria

### **b. Justificación de la Investigación**

Se beneficiarán de los resultados de la investigación:

- Los alumnos de las especialidades de Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Pesquera e Ingeniería Industrial.
- Las industrias que realizan actividades afines.
- La sociedad en su conjunto.

## IV. MARCO TEÓRICO

### Oxidación

Madri ,A(1992) de acuerdo al autor “La gran cantidad de ácidos grasos poliinsaturados presente en los lípidos de la palta les hace altamente susceptibles a la oxidación mediante un mecanismo autocatalítico El proceso se inicia, mediante la separación de un átomo de hidrógeno del ácido de carbono central de la estructura pentahédrica presente en la mayoría de las acilcadenas de los ácidos grasos con más de un doble enlace”

La reacción química es la siguiente:



El radical lípido (R.) reacciona muy rápidamente con el oxígeno atmosférico formando un radical peróxido (ROO.), este a su vez se convierte en hidroperóxido (ROOH) y un nuevo radical R. Para eliminar los radicales se requiere el uso de antioxidantes

(AH).

### Antioxidantes.

Los antioxidantes son sustancias que se añaden a los productos alimenticios para impedir o retardar las oxidaciones catalíticas y enranciamientos naturales o provocados por la acción del aire, la luz, temperaturas y metales. Los antioxidantes naturales son nutrientes, vitamina C (cítricos), vitamina E (palta, aceite de oliva, arroz integral) y carotenoides (beta caroteno, licopeno y luteína) que se encuentran en los alimentos de origen vegetal como: zanahoria, tomate, sandía, pimiento, espinaca, mango ( Coronado Martha et al.2015).La oxidación se da sobre todo en alimentos ricos en grasa.

### **Medida de la rancidez oxidativa**

Lea.(1952), los ácidos grasos, altamente insaturados, presentes en los lípidos de la palta son muy susceptibles a la oxidación. Los hidroperóxidos formados se determinan por métodos químicos, como la oxidación yoduro a yodo o para oxidar hierro (II) a hierro (III), o usando métodos espectrofotométricos del hierro (III) tiocianato (Stine et al 1954), obteniéndose el valor de peróxido (VP) como miliequivalentes (mEq) de peróxido por 1 kg de grasa extraída.

### **Carotenoides en alimentos**

Los carotenoides son pigmentos coloreados, se encuentran en los vegetales y animales, sus colores varían desde el amarillo hasta el rojo intenso. Su nombre deriva de la zanahoria, (*Daucus carota*).

A diferencia de otras frutas y hortalizas, los jitomates y las zanahorias presentan una mayor cantidad de carotenos que de xantofilas, las zanahorias contienen de 50 a 60 ppm, de las cuales la mayor parte es el  $\beta$ -caroteno; el  $\alpha$ -caroteno y las xantofilas sólo están presentes en una concentración de 5 a 10 ppm (Hellen Charley ,2011)

### **Clorofila**

“La clorofila viene del griego *chlorós* (verde) y *phýllon* (hoja), hace referencia al color verde de los vegetales y muchas algas. Gracias al sol, con la fotosíntesis, la clorofila se convierte en azúcares el carbono presente en el aire bajo la forma de gas carbónico, convirtiéndose en el alimento de las plantas.

### **¿Qué aporta la clorofila a nuestra salud?**

La clorofila aporta antioxidantes, ayuda al hígado a funcionar normalmente, mejora la digestión, refuerza nuestro sistema inmunitario y previene algunos tipos de cáncer, como el de hígado, de piel y de colon. 300 mg. de comprimidos de

clorofila sintética equivalen a media taza de espinacas crudas o una ensalada de hojas verdes crudas.”<sup>1</sup>

**Los alimentos que contienen más clorofila son:**

El perejil, el brócoli, la alcachofa, el espárrago verde, el diente de león, el aguacate, el kiwi, canónigos, espinacas, acelgas, cresón, lechuga, escarola, col, coles de Bruselas, judías verdes, pimientos verdes, olivas verdes, perejil, cilantro, menta, albahaca, cardos, y todas las plantas aromáticas de hoja verde, el alga chlorella y la espirulina

**El índice de peróxidos (IPO)**

Representa la cantidad determinable de oxígeno activo contenida en 1 Kg de muestra. Es una medida del oxígeno unido a las grasas en forma de peróxido. Como productos de oxidación primarios se forman hidroperóxidos.

Fundamento: Se disuelve la muestra en una mezcla de cloroformo y ácido acético glacial y se mezcla con una disolución de yoduro potásico. La cantidad de yodo liberada por reacción con los grupos peróxido se determina por valoración con una disolución de tiosulfato sódico. Proporciona información acerca del grado de oxidación de la muestra y permite estimar hasta qué punto se ha alterado la grasa (Hernandez-Ochoa León) Si la oxidación está muy avanzada, se producirá un aumento progresivo de la degradación de los peróxidos, con lo que el valor del IPO descenderá.

---

<sup>1</sup> Ibid

## **Conservación de frutas**

Los métodos de conservación tradicionales, físicos. pasteurización, esterilización, congelación, remoción de la humedad ,Los químicos comprenden, cambios en el pH, adición de azúcar, entre otros permite que durante todo el año se disponga de frutas con calidad nutricional en tiempos más cortos, principalmente de aquellas que no están en cosecha. **(Guía de laboratorio-conservación de frutas)**

## **ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

### **Antecedentes Internacionales**

#### **Estabilidad oxidativa de huevos enriquecidos con ácidos grasos poliinsaturados omega 3, frente a antioxidantes naturales**

Bernal Gómez M.E y et. al 2003, verificaron la eficacia del uso de antioxidantes naturales provenientes del orégano y del romero en la protección contra el deterioro oxidativo de la fracción lipídica de las yemas de los huevos enriquecidos con ácidos grasos poliinsaturados omega 3 (PUFA  $\omega$ -3). El grado de oxidación lipídica fue determinado a través de la prueba TBARS (substancias reactivas con ácido tiobarbitúrico).

Observaron diferencias significativas en la reducción del grado de oxidación lipídica de las yemas de huevo en todos los tratamientos con antioxidantes, cuando se compara con el control. Así los condimentos, romero y orégano, mejoraron la estabilidad lipídica.

---

#### **Variables que intervienen en la oxidación lipídica de aceites microencapsulados**

Dobarganes García M.C. y et.al investigaron la oxidación lipídica de aceites microencapsulados, son alimentos donde los glóbulos de aceite se encuentran dispersos en una matriz de hidratos de carbono y/o proteínas.

Demostraron que el estudio de la oxidación lipídica en aceites microencapsulados depende de muchos factores: pregrado de insaturación, oxígeno, luz, temperatura, prooxidantes y antioxidantes, tipo y concentración de los componentes de la matriz, procedimiento de secado y las relacionadas con las propiedades físico-químicas de los aceites (tamaño de partícula, tamaño de glóbulo de aceite, distribución lipídica, actividad del agua, pH e interacciones entre los componentes de la matriz).

### **Comparación del aceite de aguacate variedad Hass cultivado en Colombia, obtenido por fluidos supercríticos y métodos convencionales: una perspectiva desde la calidad**

Restrepo Duque ,A.M.y et.al 2012, demostraron que el aceite de palta (*Persea americana* Mill) variedad Hass,es el compuesto mas importante y de características muy saludables, ellos compararon diferentes métodos de extracción de aceites , determinaron que la “extracción por fluidos supercríticos es la técnica más adecuada para la producción de aceite de aguacate,los valoresobtenidos fueron: valores de  $90,18\pm 0,78$ ;  $16,87\pm 1,15$ ;  $0,48\pm 0,35$ ;  $226,18\pm 1,11$  y  $0,915\pm 0,04$ , para índice de peróxido, índice de acidez, índice de saponificación y gravedad específica

### **Utilización inhibidores del pardeamiento enzimático en pastas de palta (persea americana mill) variedad fuerte mínimamente procesada**

Chahuayo Quispe, Eliz Angela 2014.Utilizó la bromelina como inhibidor del pardeamiento enzimático en pasta de palta (*Persea americana* Mil) variedad fuerte mínimamente procesada. El análisis de varianza reporto que los tratamientos con las distintas concentraciones de bromelina presentaron influencia estadística significativa en el pardeamiento enzimático; y realizando la prueba de Dunnet reporto que las muestras que contenían 0,25%; 0,5% y 1% de bromelina , el tratamiento que mantiene la coloración de la palta y logra un control del pardeamiento enzimático por mayor tiempo es el tratamiento cuatro (1% concentrado de bromelina). sus características fisicoquímicas, químico proximal y

microbiológicas arrojando los siguientes valores: pH (5,6); acidez (0,064); humedad (85, 13); ceniza (,90); proteína (1 ,69); grasa (12,65) y fibra (1 ,69), Salmonella (no presente), numeración de E. coli (Menor de 10) y numeración de aerobios mesofilos (2,0 x 10) respectivamente.

### **Composicion y evolucion de los componentes quimicos de la palta (*persea americana mill* )**

Silva Carlos 1994 en su trabajo manifesto que ;“El contenido en lípidos es lo mas sobresaliente en la composicion quimica de la palta,puede llegar al 30 % del peso de la pulpa. El contenido de aceite varia durantet la maduracion,aumenta a medida que el fruto crece.El calculo del indice de yodo permitió determinar que la palte tiene alto % de lípidos. insaturadod,mientras mas alto el indice de yodo menor es la presencia de ácidos saturados con la consiguiente reduccion del colesterol(Calabrese 1989).

Observó cambios químicos asociados con la maduracion,así como pérdida de la firmeza,esto depende de la variedad ,debido a la degradación de las sustancias pécticas,disminucion de las protopectinas y aumento de las peptinas solubles

### **Incremento en la vida útil post cosecha del aguacate (*persea americana*) utilizando recubrimientos a base de goma gelana.**

González Cuello,R.y et.al 2017, evaluaron el efecto de un recubrimiento comestible a base de gelana de alto (GAA) y bajo acilo (GBA), sobre la calidad post cosecha del aguacate (*Persea americana* cv. "Hass"), almacenado durante nueve semanas,disminuyó significativamente ( $P<0,05$ ) la pérdida de firmeza, de humedad, de sólidos solubles y evitan modificaciones del pH, consiguieron alargar la vida útil y calidad del aguacate

### **Determinación de la actividad antioxidante y antimicrobiana del extracto etanólico de la semilla de *Persea americana miller var. hass* “palta”**

Cabrera, J. y et.al. En este trabajo los autores determinaron la actividad antioxidante y antimicrobiana del extracto etanólico de la semilla de *persea americana miller var. hass*. Utilizaron el método estadístico no paramétrico de Mann Whitney, obteniendo un valor de  $p = 0,034$  para *Staphylococcus aureus* siendo menor que  $p < 0,05$ ; lo que hace que el estudio sea significativo

### **Extracción de aceite de aguacate: Un experimento industrial.**

Martínez Nieto et al 1992 obtuvieron aceite de aguacate utilizando un proceso continuo por centrifugación similar al de obtención del aceite de oliva y analizaron sus propiedades físico químicas se llevó a cabo en Fuente Cardona S.A. de Ubeda (Jaén),

| <b>Variedad</b> | <b>%aceite</b> | <b>%agua</b> | <b>In. de acides</b> | <b>I, Peroxidos</b> | <b>I de refraccion</b> |
|-----------------|----------------|--------------|----------------------|---------------------|------------------------|
| F u e r t e     | 26.81          | 6 0 ' 92     | 0.26                 | 15.3                | 1.4705                 |
| H a s s         | 22.99          | 66 ' 98      | 0.65                 | 15.0                | 1.4698                 |
| R e e d         | 12.817         | 7 6 ' 69     | 0.66                 | 10.4                | 1.4705                 |
| Antillana       | 1 0 ' 73       | 76 ' 61      | 2.60                 | 7.2                 | 1.4701                 |

### **Quitosano y almidón como recubrimiento biodegradable para prolongar la vida útil en palta (*Persea americana mill.*) cultivar fuerte**

**Guerreros Espinoza ,M.2017** La investigación tuvo como objetivo Prolongar la vida útil de frutos de palto (*Persea americana Mill.*) cultivar ‘Fuerte’ con recubrimientos biodegradables a partir de quitosano y almidón ,es una tecnología post cosecha que permitió prolongar la vida útil, mejorar la calidad y generar valor agregado.Los resultados con almidón de maíz (MQ0) presentó un mejor

comportamiento y se observa en su tendencia que no ha tenido muchas fluctuaciones presentando valores entre 7,93 a 9,57 de azúcares totales, 11,94 a 14,04 de porcentaje de aceite, 27,97 a 30,89 de porcentaje de materia seca, 72,03 a 68,41 de porcentaje de humedad, 7,24 a 7,39 de pH, 0,16 de acidez titulable; la palta disminuyó sus valores de clorofila e incrementó su contenido de carotenos paulatinamente y la calidad organoléptica no presentó variaciones en cuanto a sabor.

### **Caracterización fisicoquímica de diferentes variedades de aguacate, *Persea americana* Mill.(Lauraceae) e implementación de un método de extracción del aceite de aguacate como alternativa de industrialización**

**Robayo Medina, T. 2016** Este trabajo investigativo se encuentra enmarcado dentro de las actividades de la Red Nacional para la Bioprospección de Frutas Tropicales RIFRUTBIO y resalta las características morfológicas, nutricionales y metabólicas de diferentes variedades y cultivares de aguacate en Colombia El aceite presente en el mesocarpio es similar al aceite de oliva principalmente en composición y características fisicoquímicas.

Se determinaron los siguientes parámetros de calidad: Índice de refracción, Índice de saponificación, Acidez: Índice de yodo, Índice de peróxidos.

Como patrón, se tomó el aceite de oliva con un índice de peróxidos máximo de 20 mEq O<sub>2</sub>/ kg, La extracción con fluidos supercríticos también permitió obtener aceites con índices de peróxidos inferiores al límite máximo permitido (16,87 mEq O<sub>2</sub>/ kg) (Restrepo- Duque *et.al.*, 2012), mientras que con otros métodos como la extracción soxhlet, usando hexano como disolvente luego de deshidratación de la pulpa con microondas (Jimenez, 2001) y en estufa a 45 °C (Restrepo- Duque, 2012), los aceites presentan valores de peróxido de 26,93 y 31,66 mEq O<sub>2</sub>/ kg, respectivamente.

## **Antecedentes Nacionales**

### **Caracterización del aceite de la semilla de palta *Persea Americana* Mill. Var. Hass fuerte y medición de su actividad antioxidante**

Rengifo Gratelli P.G.2014 en su trabajo demostró que era posible extraer, ácidos grasos insaturados y otros fitoconstituyentes de la semilla de la palta.

Caracterizó el aceite de los cotiledones de la semilla de *Persea americana* Mill. Var. Hass Fuerte y midió su actividad antioxidante total, y de las fracciones saponificable, y no saponificable.

Para la extracción del aceite utilizó el método de Soxhlet. Los análisis físico químicos, se llevaron a cabo según las normas AOCS (Sociedad Americana de la Química del Aceite), el análisis químico de contenido de fitoconstituyentes se efectuó a través de un tamizaje fitoquímico y el perfil ácidos grasos mediante la cromatografía de gases.

Reportó valores fisicoquímicos promedios y desviación estándar de  $2,12\pm 0,015$ ;  $1,40\pm 0,047$ ;  $242,30\pm 5,449$ ;  $70,62\pm 0,04$  y  $0,919\pm 0,024$  para índice de acidez, índice de peróxido, índice de saponificación, índice de iodo y gravedad específica, respectivamente”

### **Alargar la vida poscosecha de la palta se ha convertido en un foco de investigación.**

Ferreira, Raúl director del proyecto del INIA (Instituto de Investigación Agropecuaria), manifestó que existen factores que pueden afectar la vida poscosecha de la planta, como la alta variabilidad de los huertos.

“Hay huertos que llegan con una determinada condición y otros con una fruta muy diferente. Creemos que este problema se genera en la precosecha, con el manejo del agua, la nutrición, el clima, manejo de huerto, poda, densidad de los huertos, está influyendo en la vida útil de la fruta Así, la vida poscosecha no depende de un solo factor, sino de muchos a la vez es un tema multifactorial “

Seleccionaron 55 huertos o sitios plantados en diferentes condiciones. Con esto, se seleccionaron 42 cultivares y a través de experimentos

simularon los envíos de fruta a mercados distantes, los resultados fueron presentados en el seminario Riego, nutrición y portainjertos en la calidad y condición de la palta Hass”, que se realizó en Quillota

### **Asociación de productores de palta Hass del Perú**

“Pro HASS es la primera asociación de productores de palta "Hass" del Perú, actualmente cuentan con más de 1,800 hectáreas de cultivo ubicadas mayormente a lo largo de la costa peruana.

**Palta Hass Promoción Perú Vs Chile** El propósito de esta asociación es consolidar los esfuerzos de los productores en las áreas de producción y comercialización; así como fortalecer posicionamiento de la palta internacionalmente, esta asociación facilita la transferencia de tecnología, la aplicación de economías de escala, el apoyo a programas de investigación; así como la asistencia para llegar a mercados.

Palta HASS de Ica es único en el mundo, porque la confluencia del clima y suelo en esta zona sur del país hace que su cáscara sea delgada y tenga poco contenido de ácido cenidrico, que produce el sabor amargo. Aunque también se produzca en otros lugares del **Perú el de Ica es especial**

### **Taxonomía y nombre científico de la Palta.**

DIVISIÓN: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: MAGNOLIOPSIDA

SUBCLASE: MAGNOLIIDAE

ORDEN: LAURALES

FAMILIA: LAURACEAE

GÉNERO: *Persea*

ESPECIE: *Persea americana* Miller

NOMBRE VULGAR: “palta fuerte”

Determinación realizada por la Dra. Haydee Montoya, Herbario del Museo de historia natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Materiales y reactivos utilizados

- Bureta de 25 ml
- Embudos de vidrio.
- Tubos de ensayo.
- Baguetas.
- Lunas de reloj.
- Vasos de 100 ml.
- Frascos de vidrio con tapas esmeriladas.
- Pipetas de 5 ml.
- Probetas de 20ml.
- Cocinilla.
- PH metro digital de marca Hanna Modelo H J-8424
- Refractómetro ABBE
- Balanza digital marca Sartorius
- **Solventes orgánicos**
- Cloroformo.
- Tetracloruro de carbono.
- Etanol.
- Ácido acético.
- Reactivos
- Yoduro de potasio.
- Tiosulfato de sodio.
- Almidón.
- Hidróxido de sodio.
- Sulfato de sodio

## 5.2 Población de la investigación y muestra

La población estuvo constituida por 72 unidades de paltas (*Persea americana*), las cuales se obtuvieron en los mercados de comercialización del Callao. El tipo de muestreo es aleatorio. El tamaño de muestra fue de 18 unidades en cada estación del año.

## 5.3 Técnicas y procedimiento

La parte experimental se desarrolló en el laboratorio de Química Orgánica-Chucuito, se adquirió la materia prima con un peso promedio de 100g y una longitud promedio de 9 cm.

De acuerdo al cuadro 5.1, Técnicas descriptivas (ver apéndice), observamos que el número de muestras para cada tratamiento es de seis unidades, trabajadas en diferentes tiempos (5, 10 y 15 días), los análisis se efectuaron por duplicado, con un total de 36 unidades analizadas, durante las diferentes estaciones del año.

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| Primavera 2017 (Noviembre-Diciembre) | T°C 16°-17° |
| Verano 2018 (Enero-Marzo)            | T°C 26°-29° |
| Otoño 2018 (Abril-Junio)             | T°C 18°-20° |
| Invierno 2018 (Julio-Setiembre)      | T°C 18°-20° |
| Primavera 2018 (Octubre-Diciembre)   | T°C 21°-22° |
| Verano 2019 (Enero-Marzo)            | T°C 28°-30° |

### **Etapas que comprenden las pruebas experimentales**

- Pesar y evaluar las características organolépticas de la palta (*Persea americana*) antes y después del almacenamiento en refrigeración
- Determinar las características físicas químicas (pH, Índice de refracción,) de la palta sin tratamiento antes y después del almacenamiento en refrigeración
- Extraer el lípido de la pulpa de palta fresca, antes y después de la refrigeración y determinar el índice de peróxidos.

- Evaluar las características organolépticas, y PH de los antioxidantes naturales vegetales antes del almacenamiento
- Evaluar las características organolépticas de la palta con tratamiento después del almacenamiento en frío.
- Evaluar las características Físico químicas de la palta con tratamiento, después del almacenamiento en frío.
- Extracción del lípido de la pulpa de palta con tratamiento, después de la refrigeración y determinar el índice de peróxidos.
- Determinar el tiempo óptimo de conservación de la palta tratado con los antioxidantes naturales vegetales.

### **Técnicas descriptivas**

Determinación de las características físico organolépticas

Se analizaron las características físico-organolépticas (Sabor, color, olor y textura) de las muestras (paltas), asimismo las características físico organolépticas de los vegetales antioxidantes (zanahorias y espinacas) al estado frescos.

### **Medición del PH.**

Se utilizó el PH metro digital de marca Hanna Modelo H J-8424

Técnica:

- Se tomaron muestras de aproximadamente 10 gr cada una, se homogenizaron en licuadora
- Se filtró el material .
- Se midió directamente el PH.
- Se midió el índice de refracción.

Las pruebas se hicieron por duplicado antes y después del almacenamiento en frío

Tiempo de almacenamiento: 05,10 y 15 días

### **.Muestras con tratamientos:**

Consistió en mezclar la pulpa de las paltas con extracto de zanahorias y de espinacas, independientemente ( 5 ml de extracto en cada caso), y se les almacenó durante 5,10 y 15 días. Posteriormente se sometieron a los análisis indicados anteriormente. Utilizamos para el almacenamiento frascos de vidrio con tapa, y protegidas con papel aluminio, en todos los casos.

### **Extracción por solventes**

Se utilizó el método de la AOAC (Association of Analytical Chemistry), extracción por solvente en frío.

- Solvente utilizado: etanol.
- Pesos de la muestra: 10 gr.
- Tiempo de extracción: 24 horas.

Las pruebas se efectuaron en muestras diferentes, con dos repeticiones en cada caso. (Antes y después del almacenamiento en frío).

Utilizamos para el almacenamiento frascos de vidrio con tapa, y protegidas con papel aluminio, en todos los casos.

### **Determinación del índice de peróxidos**

Se utilizó el método de Wheeler.

El índice de peróxidos (IPO) es una medida del oxígeno unido a las grasas en forma de peróxidos, como producto de oxidación. El IPO por lo general oscila entre 0-3 cuando las grasas están en buen estado, mayor de 6 son indicativos de alteración oxidativa.

Consiste en disolver el material lipídico en una mezcla de cloroformo y ácido acético glacial, y mezclándolo con una disolución de yoduro de potasio. La cantidad de yodo liberado por reacción con los grupos peróxidos, se determina por valoración con una solución de tiosulfato sódico.

### **Técnica**

Se pesó el material lipídico, y se disolvió en una mezcla de ácido acético - cloroformo (dependiendo del peso del lípido).

Se añadió una solución saturada de yoduro de potasio.

Se diluyó la solución con agua destilada y se valoró, con tiosulfato de sodio, usando como indicador el almidón.

Se anotó el gasto o volumen gastado, y se determinó el índice de peróxido según la ecuación:

Se procede de la misma manera utilizando un blanco (muestra libre de grasa)

$$IPO = \frac{(a.b).C}{W} \times 100$$

a = ml. de tiosulfato de sodio gastados en las muestras lipídicas.

b = ml. de tiosulfato de sodio gastados en el ensayo en blanco.

c = concentración en mol/l de la solución de tiosulfato sódico

Determinación de °Brix (% de sólidos solubles totales SST).

Se utilizó el Refractómetro ABBE.

Los sólidos solubles totales nos ayudan a determinar la concentración de sacarosa por 100 ml de una solución, se determinan con el índice de refracción el cual se expresa en grados brix (°Brix) a una temperatura de 20° C.

Se iniciaron las experiencias teniendo en cuenta el cuadro 5.1 Técnicas descriptivas (ver apéndice )

### **5.4 Métodos estadísticos**

Para efecto de la contrastación de la hipótesis, se aplicó el método descriptivo y Análisis de Varianza.

- De acuerdo a las tablas 9.33, 9.34 y 9.35, se procedió a comparar las características físico organolépticas de las paltas sin tratamiento (S.T), paltas

con espinacas( Esp) y paltas con zanahorias (Znh) durante las diferentes estaciones del año, refrigeradas durante 05 ,10 y 15 días .

- Observamos que: durante los meses de: Enero a Diciembre del 2018 y Enero –Marzo del 2019 las paltas ( pulpa ) ,refrigeradas durante 5 días mantienen las mismas características organolépticas (sabor ,color ,olor y textura ) de las paltas frescas (sabor ligeramente dulce, color verde claro, olor característico y textura cremosa).
- Las paltas (ST y con zanahoria) refrigeradas durante 10 días, de Enero a Diciembre del 2018 y Enero a Marzo del 2019 sus características organolépticas presentan los siguientes cambios: sabor ácido, color verde oscuro, olor ligeramente rancio y textura blando grasosa. Las paltas con espinaca mantienen sus características organolépticas en buen estado.
- Las paltas (ST, y con zanahoria) refrigeradas durante 15 días, de Enero a Diciembre del 2018 y Enero a Marzo del 2019 presentan características organolépticas de deterioro y rancidez ,así: sabor amargo ,color pardo oscuro, olor rancio y textura grasosa.
- Las paltas con espinaca durante 15 días de refrigeración mantienen sus características organolépticas durante los diferentes meses del año salvo en el periodo de Julio-septiembre.
- Teniendo en cuenta que las propiedades Físico químicas son las que caracterizan a los lípidos de las paltas (pH, % de sólidos solubles e Índice de peróxidos),tomamos como referencia los valores óptimos de la palta HASS al estado fresco son : PH (6.5), % de Sólidos solubles totales (14),e Índice de peróxidos ( 34 meq O<sub>2</sub>/Kg).

- El pH de las paltas (sin tratamiento, ST, con espinacas Esp. y con zanahorias Znh.) refrigeradas durante 5 días ,permanecen constantes durante las estaciones del verano ,otoño e invierno.(Tabla 9.39,gráfico 9.1)
- El pH de las paltas (con espinacas ) refrigeradas durante 10 días, permanecen constantes 6.5 durante las estaciones del verano, otoño e invierno (Tabla 9.40,gráfico 9.2)
- El pH de las paltas (sin tratamiento, ST, con espinacas Esp. y con zanahorias Znh.) refrigeradas durante 15 días, se mantienen constantes solamente para las muestras con espinacas, con valores de 6.1( Tabla 9.41,gráfico 9.3)
- El porcentaje de sólidos solubles totales (% SST) en las muestras (sin tratamiento, ST, y con espinacas Esp. ) refrigeradas durante 5 días, permanecen en el rango establecido durante las diferentes estaciones del año con % 14.5. Salvo las muestras con zanahoria, éstas presentan aumento en el porcentaje de sólidos solubles totales. con % 15.8 (Tabla 9.42 ,gráfico 9.4)
- El porcentaje de sólidos solubles totales (% SST) en las muestras (con espinacas Esp. ) refrigeradas durante 10 días, se mantienen dentro del rango establecido, en las diferentes estaciones con un promedio de % 14.5 respectivamente, las muestras con zanahoria aumentan hasta %15.8 como promedio (Tabla 9.43 ,gráfico 9.5 )
- Durante 15 días de refrigeración ,el porcentaje de sólidos solubles ,permanece dentro de los rangos establecidos con un promedio de % 14.6 solo para las muestras con espinacas, las otras muestras aumentan el porcentaje durante todas las estaciones del año con % 15.5 (Tabla 9.44 ,gráfico 9.6 )
- En cuanto a los índices de Peróxidos durante los 5 días de refrigeración, observamos que el valor de los índice de peróxidos de las muestras con

espinacas se encuentran por debajo del rango establecido, con un promedio de 31 meq.O<sub>2</sub>/Kg durante las diferentes estaciones.

- En 5 días de refrigeración y durante el verano las muestras sin tratamiento presentan un promedio de 36.5 meq.O<sub>2</sub>/Kg ,y las muestras con zanahorias un promedio de 35.4 meq.O<sub>2</sub>/Kg ,aumentando a 36 meq.O<sub>2</sub>/Kg en primavera .(Tabla 9.45 ,gráfico 9.7)
- En 10 días de refrigeración ,las muestras con espinaca ,mantienen el Índice de peróxido con un promedio de 30.8 meq.O<sub>2</sub>/Kg , las muestras sin tratamiento y las muestras con zanahoria aumentan en un promedio de 36.3 meq.O<sub>2</sub>/Kg y 37.3 meq.O<sub>2</sub>/Kg respectivamente durante el año.(Tabla 9.46 ,gráfico 9.8)
- En 15 días de refrigeración, los valores de Índice de peróxidos se mantienen con un promedio de 31.3 meq.O<sub>2</sub>/Kg en las muestras con espinacas, durante las diferentes estaciones del año. Y las muestras sin tratamiento ,así como las muestras con zanahoria presentan valores promedios de 41 meq.O<sub>2</sub>/Kg y 43 meq.O<sub>2</sub>/Kg respectivamente ,indicando deterioro .(Tabla 9.47 ,gráfico 9.9)

## **VI. RESULTADOS**

Se adjuntan las siguientes tablas (**ver apéndice IX**), correspondientes a los meses de:

### **NOVIEMBRE DEL 2017**

Palta : Persea americana

Temperatura ambiente: 16-17°

#### **TABLA 9.1**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS ANTES DE LA REFRIGERACIÓN

#### **TABLA 9.2**

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LAS PALTAS ANTES DE LA REFRIGERACIÓN

### **ENERO –MARZO del 2018**

Temperatura ambiente: 26-29 °C

#### **TABLA 9.3**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

#### **TABLA 9.4**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

#### **TABLA 9.5**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.6**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.7**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.8**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**ABRIL-JUNIO 2018**

Temperatura ambiente: 20-18 °C

**TABLA 9.9**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.10**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.11**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.12**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.13**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.14**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**JULIO-SETIEMBRE 2018**

Temperatura ambiente: 18°-20°

**TABLA 9.15**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.16**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.17**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.18**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.19**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.20**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS  
**OCTUBRE-DICIEMBRE 2018**

Temperatura ambiente:

**TABLA 9.21**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.22**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.23**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.24**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.25**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.26**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**ENERO –MARZO 2019**

Temperatura ambiente: 28-30 °C

**TABLA 9.27**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.28**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.29**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.30**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.31**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

**TABLA 9.32**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS

### **TABLAS COMPARATIVAS** (desde 9.33-9.38)

Recopilan la información obtenida de las muestras sin tratamiento(S.T.) y las muestras con antioxidantes espinacas ( Esp ) y zanahoria ( Znh ),durante las diferentes estaciones del año, independientemente ,para la interpretación de los resultados

#### **TABLA 9.33**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO,

#### **TABLA 9.34**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO,

#### **TABLA 9.35**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO,

#### **TABLA 9.36**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO,

#### **TABLA 9.37**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO,

**TABLA 9.38**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO.

De acuerdo a las tablas: 9.36, 9.37 y 9.38 se procedió a comparar simultáneamente las propiedades Físico químicas de todas las muestras (palta sin tratamiento (ST), con espinacas (ESP) y con zanahoria (ZNH) durante las diferentes estaciones del año, para la interpretación correspondiente .

**TABLA 9.39**

pH DE LAS PALTAS :SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 05 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO

**TABLA 9.40**

pH DE LAS PALTAS :SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 10 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO

**TABLA 9.41**

pH DE LAS PALTAS :SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 15 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO

**TABLA 9.42**

% SÓLIDOS SOLUBLES DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 05 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO

**TABLA 9.43**

% SÒLIDOS SOLUBLES DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 10 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO

**TABLA 9.44**

% SÒLIDOS SOLUBLES DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 15 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO

**TABLA 9.45**

INDICE DE PERÓXIDOS DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 05 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO.

**TABLA 9.46**

ÍNDICE DE PERÓXIDOS DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 10 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO

**TABLA 9.47**

ÍNDICE DE PERÓXIDOS DE LAS PALTAS: SIN TRATAMIENTO ,CON ESPINACAS Y ZANAHORIAS REFRIGERADAS POR 15 DÍAS DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO

## VII. DISCUSIÓN

- El pH, temperatura ambiental, porcentaje de sólidos solubles, son indicadores que identifican el grado de madurez de los frutos.
- Las características Físico organolépticas (sabor, color, olor y textura) de las pulpas de paltas sin tratamiento (S.T), antes y después del almacenamiento en frío, durante 5,10,15 días ,se tomaron como patrón de comparación
- De acuerdo a las tablas 9.33, 9.34 y 9.35, se procedió a comparar las características físico organolépticas de las paltas sin tratamiento (S.T), paltas con espinacas( Esp) y paltas con zanahorias (Znh) durante las diferentes estaciones del año, refrigeradas durante 05 ,10 y 15 días .
- Restepo y Colaboradores (2012), comprobaron que la extracción del aceite del aguacate ( palta ) por métodos super críticos ,permite obtener aceites con bajo Índice de peróxidos 16.87 meq.O<sub>2</sub>/Kg .Nuestro trabajo presentó Índice de peróxidos de 31-31.3 meq.O<sub>2</sub>/Kg ,el método que se utilizó para la obtención de los lípidos de las paltas fue el de la extracción en frío con disolventes orgánicos.
- Según el trabajo de Rengifo Gratelle ,P.(2014), usaron el método del Soxhlet ,para extraer aceite de las semillas de las paltas ,midiendo sus propiedades Físicoquímicas según Normas de la AOCS ( Sociedad Americana de la Química del Aceite), reportando valores de 1.46 mequi.O<sub>2</sub>/Kg .Comparativamente en nuestro trabajo se extrajo el aceite de la pulpa de las paltas, con un Índice de peróxido entre 31 meq.O<sub>2</sub>/Kg y 31.3 meq.O<sub>2</sub>/Kg ,los valores obtenidos dependen del método de extracción. Y de las estaciones del año.

## 7.1 CONCLUSIONES

- La estabilidad de un alimento graso, está dado por el tiempo posible que permanecen libre de la rancidez.
- El almacenamiento en refrigeración, es necesario, ya que la velocidad de oxidación aumenta con la temperatura.
- El frío disminuye la velocidad de maduración, evitando el deterioro de la fruta.
- Los cambios químicos están asociados con la maduración del fruto.
- El índice de peróxido, varía con el tiempo y las estaciones del año.
- El índice de peróxido está relacionado con la acidez, ya que el aire y la luz en presencia de humedad y de oxígeno, actúan sobre los ácidos grasos insaturados dando lugar a la rancidez del producto.
- Los parámetros adecuados para mantener las propiedades físico químicas óptimos de la palta fueron: el uso de las espinacas como agente antioxidante, la temperatura de refrigeración de 5° durante 15 días.

## VIII. REFERENCIALES

AGROUPC

<http://amazongoldperu.blogspot.pe/2012/11/1.html> Recuperado 8-06-17

Bernal Gómez ,M.E y et. al *Estabilidad oxidativa de huevos enriquecidos con ácidos grasos poliinsaturados omega 3, frente a antioxidantes naturales*. Rev. Bras. Cienc. Farm. vol.39 no.4 São Paulo  
Oct./Dec. 2003

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322003000400010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322003000400010&script=sci_arttext)

Cabrera,J.,et.al(2015).*Determinación de la actividad antioxidante y antimicrobiana del extracto etanólico de la semilla de persea americana miller var. hass palta*” .Revista Perspectiva : Vol. 16, n. 1-2 (2015). Recuperado de:  
<http://revistas.upagu.edu.pe/index.php/PE/article/view/389>

Dobarganes García, M.C. et.al. *Variables que intervienen en la oxidación lipídica de aceites micro encapsulados*. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=762151>. Recuperado 29-05-17

ESPINACA .Recuperado el 29-05 -17 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Spinacia\\_oleracea](https://es.wikipedia.org/wiki/Spinacia_oleracea)

Gómez, M.E y et.al. *Estabilidad oxidativa de huevos enriquecidos con ácidos grasos poliinsaturados omega 3, frente a antioxidantes naturales*. Rev. Bras. Cienc. Farm. vol.39 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2003  
**[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-3322003000400010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-3322003000400010&script=sci_arttext)** Recuperado de:

Guerreros, M. et.al (2017). *Quitosano y almidón como recubrimiento biodegradable para prolongar la vida útil en palta (Persea americana mill.) cultivar fuerte*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Agrónoma. Arequipa – Perú. Recuperado de:  
**<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4437/AGguesmu.pdf?sequence=1>**

GUÍA DE LABORATORIO . *Conservación de frutas*.  
[aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/mod/.../view.php?id...](http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/mod/.../view.php?id...) artículo web  
consultado 30-05-17

Guillén (2016 ) .*Obtención y Caracterización Físicoquímica Del Aceite de Palta Hass (Persea Americana) extraído por método en frio (Prensado) y caliente (Soxhlet)*”  
Tesis para el Título Profesional. Universidad Nacional del Santa facultad de ingeniería, escuela profesional de Ing. industrial.

Recuperado de:

**<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2762/42901.pdf?sequence=1&isAllowed=y>**

Hellen Charley. *Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos*  
Mexico: Editorial Llimusa-2011

Hernandez Ochoa, L. Oxidación de lípidos  
<https://es.slideshare.net/annycordoba37/oxidacion-delipidos> recuperado 4-06-18

Marcano ,J. et.al *Influencia del proceso de fritura en profundidad sobre el perfil lipídico de la grasa contenida en patatas tipo “french., empleando oleina de palma*  
Madri ,España : ediciones AMU. (1992) y 250 pp

Rengifo Gratelli, P.G. (2014). *Caracterización del aceite de la semilla de palta Persea Americana Mill. Var. Hass fuerte y medición de su actividad antioxidante*  
Tesis Para optar el Grado Académico de Doctor en Farmacia y Bioquímica  
U.N.M.S.M. Recuperado de .  
**[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3869/1/Rengifo\\_gp.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3869/1/Rengifo_gp.pdf)**

Robayo, A.( 2016). *Caracterización fisicoquímica de diferentes variedades de aguacate Persea americana Mill.(Lauraceae) e implementación de un método de extracción del aceite de aguacate como alternativa de industrialización.* Tesis para optar al título de: Magister en Ciencias- Química. Facultad de Ciencias Departamento de Química Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de:  
**<http://bdigital.unal.edu.co/56952/7/AngieT.RobayoMedina.2016.pdf>**

Silva ,C.(1994). *Composición y evolución de los componentes químicos de la palta (Persea americana Mill )”* Revista de la sociedad Chilena de tecnología de alimentos .Volumen 19 N°5-6 1994 . Recuperado de:

**<http://libredelacteos.com/nutricion/la-clorofila-en-nuestra-alimentacion/>**

Vallejos,C. et.al (2008) *Efecto del pH, tipo de envase y tiempo de almacenamiento sobre la oxidación lipídica, color y aceptabilidad general del puré de palta (Persea americana Mill) variedad Fuerte.*

Recuperado de:

<http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/viewFile/502/467>

ZANAHORIA. Recuperado el 12-10-17 de

[https://es.wikipedia.org/wiki/Daucus\\_carota#Usos\\_y\\_nutrici.C3.B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Daucus_carota#Usos_y_nutrici.C3.B3n)

## **IX. APÉNDICE**

**TABLA 9.1****CARACTERÍSTICAS FÍSICO ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS  
ANTES DE LA REFRIGERACIÓN**Palta: *Persea americana*

Fecha: Noviembre -2017

Temperatura ambiente: 16-17°

| FRUTAS | Nº de Muestras | Nº de análisis | Sabor       | Color | Olor                | Textura        |
|--------|----------------|----------------|-------------|-------|---------------------|----------------|
| Paltas | 1              | 1              | Ligeramente | Verde | Caracterís-<br>tico | Semi<br>blando |
|        |                | 2              | dulce       | claro |                     |                |
|        | 2              | 1              | Ligeramente | Verde | Caracterís-<br>tico | Semi<br>blando |
|        |                | 2              | dulce       | claro |                     |                |
|        | 3              | 1              | Ligeramente | Verde | Caracterís-<br>tico | Semi<br>blando |
|        |                | 2              | dulce       | claro |                     |                |
|        | 4              | 1              | Ligeramente | Verde | Caracterís-<br>tico | Semi<br>blando |
|        |                | 2              | dulce       | claro |                     |                |
|        | 5              | 1              | Ligeramente | Verde | Caracterís-<br>tico | Semi<br>blando |
|        |                | 2              | dulce       | claro |                     |                |
|        | 6              | 1              | Ligeramente | Verde | Caracterís-<br>tico | Semi<br>blando |
|        |                | 2              | dulce       | claro |                     |                |

Fuente : Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.2.****CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LAS PALTAS ANTES DE LA REFRIGERACIÓN**

Palta: Persea americana

Fecha: Noviembre -2017

Temperatura ambiente: 16-17°

| FRUTAS | Nº de muestras | Nº de análisis | pH  | ´Sólidos Solubles totales °Brix | Índice de Refracción | Índice de Peróxidos mEqui O <sub>2</sub> /kg |
|--------|----------------|----------------|-----|---------------------------------|----------------------|--|
| Paltas | 1              | 1              | 6.8 | 14.8                            | 1.467                | 5.56   |
|        |                | 2              | 6.8 | 14.7                            | 1.467                | 5.56   |
|        | 2              | 1              | 6.9 | 14.7                            | 1.469                | 5.54   |
|        |                | 2              | 6.9 | 14.7                            | 1.469                | 5.54   |
|        | 3              | 1              | 6.9 | 14.8                            | 1.467                | 5.56   |
|        |                | 2              | 6.9 | 14.8                            | 1.467                | 5.56   |
|        | 4              | 1              | 6.8 | 14.7                            | 1.468                | 5.56   |
|        |                | 2              | 6.8 | 14.8                            | 1.468                | 5.56   |
|        | 5              | 1              | 6.8 | 14.8                            | 1.467                | 5.54   |
|        |                | 2              | 6.8 | 14.8                            | 1.467                | 5.54   |
|        | 6              | 1              | 6.9 | 14.8                            | 1.469                | 5.54   |
|        |                | 2              | 6.9 | 14.8                            | 1.469                | 5.54   |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.3****CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS**

REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Fecha: Enero –Marzo 2018

Temperatura ambiente: 26-29 °C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                    |              |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|--------------------|--------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días            | 15 días      |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                    |              |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ácido              | Amargo       |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Verde oscuro       | Pardo oscuro |
|                                       | 2        | verde                               | Verde oscuro       | Pardo oscuro |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Ligeramente rancio | Rancio       |
|                                       | 2        | Característico                      | Ligeramente rancio | Rancio       |
| Textura                               | 1        | Cremosa                             | Blando grasoso     | Grasosa      |
|                                       | 2        | Cremosa                             | Blando grasosaa    | Grasosa      |

Fuente: : Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.4****CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS**

REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Fecha: Enero –Marzo 2018

Temperatura ambiente: 26-29 °C

| Características<br>Físico-Químicas                                     | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.7                                 | 6.2     | 4.9     |
|  |                     | 6.7                                 | 6.1     | 4.8     |
|  | 1                   | 14.6                                | 14.5    | 15      |
| %de sólidos  | 2                   | 14.6                                | 14.6    | 15      |
| Solubles totales   |                     |                                     |         |         |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 36.2                                | 37.4    | 40      |
|  | 2                   | 36.2                                | 37      | 40      |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.5**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Espinaca: Spinacia oleracea

Fecha: Enero –Marzo 2018

Temperatura ambiente: 26-29 °C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                   |                   |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días           | 15 días           |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                   |                   |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente dulce | Ligeramente ácido |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Verde             | Verde amarillento |
|                                       | 2        | verde                               | Verde             |                   |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Característico    | Característico    |
|                                       | 2        | Característico                      | Característico    | Característico    |
| Textura                               | 1        | Cremosa                             | Cremosa           | Grasoso           |
|                                       | 2        | Cremosa                             | Cremosa           | Grasoso           |

Fuente: Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.6**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Espinaca: Spinacia oleracea

Fecha: Enero –Marzo 2018

Temperatura ambiente: 26-29 °C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.6                                 | 6.5     | 5.7     |
|  |                     | 6.6                                 | 6.5     | 5.8     |
| %de sólidos<br>Solubles<br>totales                                     | 1                   | 14.7                                | 14.8    | 15      |
|  | 2                   | 14.7                                | 14.9    | 15.5    |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 31.2                                | 31.4    | 31.6    |
|  | 2                   | 31.2                                | 31.4    | 31.6    |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.7**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15  
días

Palta: Persea americana

Zanahoria: Daucus carota

Fecha: Enero –Marzo 2018

Temperatura ambiente: 26-29 °C

| Características<br>Físico-<br>organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                      |                |
|--|----------|-------------------------------------|----------------------|----------------|
|  |          | 5 días                              | 10 días              | 15 días        |
| Sabor  | 1        |                                     |                      |                |
|  | 2        | Ligeramente<br>dulce                | Ligeramente<br>ácido | Agrio<br>Agrio |
|  |          | Ligeramente<br>dulce                | Ligeramente<br>ácido |                |
|  |          |                                     |                      |                |
| Color  | 1        | Verde                               | Amarillo             | Pardo          |
|  | 2        | amarillento<br>Verde<br>amarillento | Amarillo             | pardo          |
| Olor   | 1        | Característico                      | astringente          | Astringente    |
|  | 2        | Característico                      |                      |                |
| Textura                                      | 1        | Blando                              | Blando grasoso       | Blando grasoso |
|  | 2        | Blando                              | Blando grasoso       | Blando grasoso |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.8**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Zanahoria: Daucus carota

Fecha: Enero –Marzo 2018

Temperatura ambiente: 26-29 °C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.6                                 | 6.4     | 5.2     |
|  |                     | 6.7                                 | 6.3     | 5.1     |
|  | 1                   | 14.7                                | 14.8    | 15      |
| %de sólidos  | 2                   | 14.7                                | 14.9    | 15.5    |
| Solubles<br>totales  |                     |                                     |         |         |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 35                                  | 40      | 48      |
|  | 2                   | 35.5                                | 41      | 47      |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.9****CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS**

REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Fecha: Abril-Junio 2018

Temperatura ambiente: 20-18 °C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                                   |              |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días                           | 15 días      |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                                   |              |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente dulce                 | Amargo       |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Verde                             | Pardo oscuro |
|                                       | 2        | verde                               | amarilenta<br>Verde<br>amarilenta | Pardo oscuro |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Ligeramente rancio                | Rancio       |
|                                       | 2        | Característico                      | Ligeramente rancio                | Rancio       |
| Textura                               | 1        | Cremosa                             | Blando aceitosa                   | Grasosa      |
|                                       | 2        | Cremosa                             | Blando aceitosa                   | Grasosa      |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.10****CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS  
REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días**

Palta: Persea americana

Fecha: Abril- Junio 2018

Temperatura ambiente: 20-18°

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.7                                 | 6.5     | 4.8     |
| %de sólidos<br>Solubles<br>totales                                     | 1                   | 13.6                                | 14.     | 15      |
|  | 2                   | 13.6                                | 14      | 15      |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 34.6.                               | 35.4    | 39      |
|  | 2                   | 34.2                                | 35.5    | 39      |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9. 11**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Espinaca: Spinacia oleracea

Fecha: Abril- Junio 2018

Temperatura ambiente: 20-18 °C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                   |                   |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días           | 15 días           |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                   |                   |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente dulce | Ligeramente dulce |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Verde             | Verde amarillento |
|                                       | 2        | verde                               | Verde             |                   |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Característico    | Característico    |
|                                       | 2        | Característico                      | Característico    | Característico    |
| Textura                               | 1        | Cremosa                             | Cremosa           | Grasoso           |
|                                       | 2        | Cremosa                             | Cremosa           | Grasoso           |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.12**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días**

Palta: Persea americana

Espinaca: Spinacia oleracea

Fecha: Abril-Junio 2018

Temperatura ambiente: 20-18 °C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.4                                 | 6.5     | 6.2     |
|  |                     | 6.5                                 | 6.5     | 6.5     |
| %de sólidos<br>Solubles<br>totales                                     | 1                   | 14.5                                | 14.7    | 14.9    |
|  | 2                   | 14.5                                | 14.6    | 14.8    |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 31.                                 | 31.3    | 31.5    |
|  | 2                   | 31                                  | 31.2    | 31.5    |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.13**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15  
días

Palta: Persea americana

Zanahoria: Daucus carota

Fecha: Abril-Junio 2018

Temperatura ambiente: 20-18 °C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración |                   |                   |
|---------------------------------------|----------|------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                       |          | 5°C                          |                   |                   |
|                                       |          | 5 días                       | 10 días           | 15 días           |
| Sabor                                 | 1        |                              |                   |                   |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce            | Ligeramente ácido | Ligeramente ácido |
|                                       |          | Ligeramente dulce            | Ligeramente ácido |                   |
|                                       |          |                              |                   |                   |
| Color                                 | 1        | Verde                        | Verde             | Amarillento       |
|                                       | 2        | amarillento                  | amarillento       | Amarillento       |
|                                       |          | Verde amarillento            | Verde amarillento |                   |
| Olor                                  | 1        | Característico               | Característico    | Astringente       |
|                                       | 2        | Característico               | Característico    |                   |
| Textura                               | 1        | Blando                       | Blando grasoso    | Blando grasoso    |
|                                       | 2        | Blando                       | Blando grasoso    | Blando grasoso    |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.14**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Zanahoria: Daucus carota

Fecha: Abril-Junio 2018

Temperatura ambiente: 20-18 °C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.4                                 | 6.2     | 5.5     |
|  |                     | 6.4                                 | 6.3     | 5.4     |
| %de sólidos  | 1                   | 14.9                                | 15      | 15.5    |
|  | 2                   | 14.9                                | 15      | 15.5    |
| Solubles<br>totales  |                     |                                     |         |         |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 34                                  | 39      | 42      |
|  | 2                   | 34                                  | 40      | 43      |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.15****CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS**

REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Fecha: Julio-Setiembre 2018

Temperatura ambiente: 18- 20 °C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                    |              |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|--------------------|--------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días            | 15 días      |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                    |              |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente amargo | Amargo       |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Amarillento        | Pardo oscuro |
|                                       | 2        | verde                               | Amarillento        | Pardo oscuro |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Ligeramente rancio | Rancio       |
|                                       | 2        | Característico                      | Ligeramente rancio | Rancio       |
| Textura                               | 1        | Cremosa                             | Blando aceitosa    | Grasosa      |
|                                       | 2        | Cremosa                             | Blando aceitosa    | Grasosa      |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9. 16****CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS**

REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Fecha: Julio-Setiembre 2018

Temperatura ambiente: 18-20°

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6                                   | 5.9     | 4.2     |
|  |                     | 6                                   | 5.8     | 4.3     |
| %de sólidos  | 1                   | 14.6                                | 15.     | 16      |
|  | 2                   | 14.6                                | 14.9    | 16      |
| Solubles<br>totales  |                     |                                     |         |         |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 35.                                 | 36      | 40      |
|  | 2                   | 35.5                                | 36      | 40      |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9. 17****CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días**

Palta: Persea americana

Espinaca: Spinacia oleracea

Fecha: Julio-Setiembre 2018

Temperatura ambiente: 18-20 °C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                   |                   |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días           | 15 días           |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                   |                   |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente dulce | Ligeramente dulce |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Verde             | Verde amarillento |
|                                       | 2        | verde                               | Verde             |                   |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Característico    | Característico    |
|                                       | 2        | Característico                      | Característico    | Característico    |
| Textura                               | 1        | Cremosa                             | Cremosa           | Grasoso           |
|                                       | 2        | Cremosa                             | Cremosa           | Grasoso           |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.18****CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días**

Palta: Persea americana

Espinaca: Spinacia oleracea

Fecha: Julio-Setiembre 2018

Temperatura ambiente: 18-20 °C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.6                                 | 6.5     | 6.2     |
|  |                     | 6.7                                 | 6.5     | 6.3     |
| %de sólidos<br>Solubles<br>totales                                     | 1                   | 14.8                                | 14.7    | 14.9    |
|  | 2                   | 14.7                                | 14.6    | 14.8    |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 31.                                 | 31.5    | 31.7    |
|  | 2                   | 31                                  | 31.5    | 31.6    |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.19**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15  
días

Palta: Persea americana

Zanahoria: Daucus carota

Fecha: Julio-Setiembre 2018

Temperatura ambiente: 18-20°C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                   |                   |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días           | 15 días           |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                   |                   |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente ácido | Ligeramente ácido |
|                                       |          | Ligeramente dulce                   | Ligeramente ácido |                   |
|                                       |          |                                     |                   |                   |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Amarillento       | Amarillento       |
|                                       | 2        | amarillento<br>Verde<br>amarillento | Amarillento       | Amarillento       |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Característico    | Astringente       |
|                                       | 2        | Característico                      | Característico    |                   |
| Textura                               | 1        | Blando                              | Blando grasoso    | Blando grasoso    |
|                                       | 2        | Blando                              | Blando grasoso    | Blando grasoso    |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9. 20**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Zanahoria: Daucus carota

Fecha: Julio-Setiembre 2018

Temperatura ambiente: 18-20 °C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.5                                 | 6       | 5       |
|  |                     | 6.5                                 | 6.      | 5       |
| %de sólidos  | 1                   | 15                                  | 15.5    | 15.7    |
|  | 2                   | 14.9                                | 15.6    | 15.8    |
| Solubles<br>totales  |                     |                                     |         |         |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 35                                  | 37      | 40      |
|  | 2                   | 34                                  | 38      | 40      |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9. 21****CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS**

REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Fecha: Octubre –Diciembre 2018

Temperatura ambiente: 21- 22°C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                    |              |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|--------------------|--------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días            | 15 días      |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                    |              |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente amargo | Amargo       |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Amarillento        | Pardo oscuro |
|                                       | 2        | verde                               | Amarillento        | Pardo oscuro |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Ligeramente rancio | Rancio       |
|                                       | 2        | Característico                      | Ligeramente rancio | Rancio       |
| Textura                               | 1        | Cremosa                             | Blando aceitosa    | Grasosa      |
|                                       | 2        | Cremosa                             | Blando aceitosa    | Grasosa      |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.22****CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS**

REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Fecha: Octubre –Diciembre 2018

Temperatura ambiente: 21-22°C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 5.9                                 | 5.6     | 4.1     |
|  |                     | 5.8                                 | 5.5     | 4.1     |
| %de sólidos<br>Solubles<br>totales                                     | 1                   | 14.                                 | 14.4.   | 15      |
|  | 2                   | 14                                  | 14.7    | 15      |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 35.                                 | 37      | 45      |
|  | 2                   | 35.5                                | 37      | 45      |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.23**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Espinaca: Spinacia oleracea

Fecha: Octubre –Diciembre 2018

Temperatura ambiente: 21-22°C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                   |                   |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días           | 15 días           |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                   |                   |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente dulce | Ligeramente dulce |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Verde             | Verde amarillento |
|                                       | 2        | verde                               | Verde             |                   |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Característico    | Característico    |
|                                       | 2        | Característico                      | Característico    | Característico    |
| Textura                               | 1        | Creмосa                             | Creмосa           | Grasoso           |
|                                       | 2        | Creмосa                             | Creмосa           | Grasoso           |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.24**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días**

Palta: Persea americana

Espinaca: Spinacia oleracea

Fecha: Octubre –Diciembre 2018

Temperatura ambiente: 21-22°C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 5.4                                 | 5.1     | 5.5     |
|  |                     | 5.3                                 | 5.2     | 5.6     |
| %de sólidos<br>Solubles<br>totales                                     | 1                   | 14                                  | 14.5    | 14.7    |
|  | 2                   | 14.1                                | 14.4    | 14.8    |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 30.                                 | 30.2    | 30.6.   |
|  | 2                   | 30                                  | 30.3    | 30.8    |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.25**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15  
días

Palta: Persea americana

Zanahoria: Daucus carota

Fecha: Octubre –Diciembre 2018

Temperatura ambiente: 21-22°C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                   |                   |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días           | 15 días           |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                   |                   |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente ácido | Ligeramente ácido |
|                                       |          | Ligeramente dulce                   | Ligeramente ácido |                   |
|                                       |          |                                     |                   |                   |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Amarillento       | Amarillento       |
|                                       | 2        | amarillento<br>Verde<br>amarillento | Amarillento       | Amarillento       |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Característico    | Astringente       |
|                                       | 2        | Característico                      | Característico    |                   |
| Textura                               | 1        | Blando                              | Blando grasoso    | Blando grasoso    |
|                                       | 2        | Blando                              | Blando grasoso    | Blando grasoso    |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.26**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Zanahoria: Daucus carota

Fecha: Octubre –Diciembre 2018

Temperatura ambiente: 21-22°C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 5.9.                                | 5.7     | 6       |
|  |                     | 5.8                                 | 5.8     | 6.5     |
| %de sólidos  | 1                   | 16                                  | 15.5    | 15.9    |
|  | 2                   | 15.8                                | 15.6    | 15.8    |
| Solubles<br>totales  |                     |                                     |         |         |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 36                                  | 37.5    | 42      |
|  | 2                   | 36.1                                | 38      | 41.8    |

Fuente: Datos obtenidos durante la experimentación

**TABLA 9.27**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS  
REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS**

Palta: Persea americana

Fecha: Enero –Marzo 2019

Temperatura ambiente: 28-30 °C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                    |              |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|--------------------|--------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días            | 15 días      |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                    |              |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ácido              | Amargo       |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Verde oscuro       | Pardo oscuro |
|                                       | 2        | verde                               | Verde oscuro       | Pardo oscuro |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Ligeramente rancio | Rancio       |
|                                       | 2        | Característico                      | Ligeramente rancio | Rancio       |
| Textura                               | 1        | Cremosa                             | Blando grasoso     | Grasosa      |
|                                       | 2        | Cremosa                             | Blando grasosaa    | Grasosa      |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**TABLA 9. 28****CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS****REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS**

Palta: Persea americana

Fecha: Enero –Marzo 2019

Temperatura ambiente: 28-30 °C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.5                                 | 5.2     | 4.9     |
|  |                     | 6.7                                 | 6.1     | 4.8     |
|  | 1                   | 15                                  | 15.5    | 16      |
| %de sólidos<br>Solubles<br>totales                                     | 2                   | 14.9                                | 15.6    | 16      |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 36.8                                | 37.4    | 40.6    |
|  | 2                   | 36.7                                | 37.5    | 40.5    |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**TABLA 9. 29****CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS**Palta: *Persea americana*Espinaca: *Spinacia oleracea*

Fecha: Enero –Marzo 2019

Temperatura ambiente: 28-30 °C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                   |                   |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días           | 15 días           |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                   |                   |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente dulce | Ácido             |
| Color                                 | 1        | Verde                               | Verde             | Verde amarillento |
|                                       | 2        | verde                               | Verde amarillento | Verde amarillento |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | Característico    | Característico    |
|                                       | 2        | Característico                      | Característico    | Característico    |
| Textura                               | 1        | Cremosa                             | Cremosa           | Grasoso           |
|                                       | 2        | Cremosa                             | Cremosa           | Grasoso           |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**TABLA 9. 30**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS**

Palta: Persea americana

Espinaca: Spinacia oleracea

Fecha: Enero –Marzo 2019

Temperatura ambiente: 28-30 °C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.8                                 | 6.6     | 5.1     |
|  |                     | 6.7                                 | 6.5     | 5.2     |
| %de sólidos  | 1                   | 14.8                                | 15      | 15.8    |
|  | 2                   | 14.9                                | 15.2    | 15.7    |
| Solubles totales   |                     |                                     |         |         |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 31.5                                | 31.8    | 32      |
|  | 2                   | 31.5                                | 31.8    | 32      |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**TABLA 9.31**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIAS, REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15  
DÍAS**

Palta: Persea americana

Zanahoria: Daucus carota

Fecha: Enero –Marzo 2019

Temperatura ambiente: 28-30 °C

| Características Físico-organolépticas | Muestras | Temperatura de refrigeración<br>5°C |                   |                |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------|----------------|
|                                       |          | 5 días                              | 10 días           | 15 días        |
| Sabor                                 | 1        |                                     |                   |                |
|                                       | 2        | Ligeramente dulce                   | Ligeramente ácido | Agrio          |
|                                       |          | Ligeramente dulce                   | Ligeramente ácido | Agrio          |
|                                       |          | Ligeramente dulce                   | Ligeramente ácido |                |
| Color                                 | 1        | Amarillento                         | Amarillo          | Pardo          |
|                                       | 2        | Amarillento                         | Amarillo          | Pardo          |
| Olor                                  | 1        | Característico                      | astriigente       | Astringente    |
|                                       | 2        | Característico                      |                   |                |
| Textura                               | 1        | Blando                              | Blando grasoso    | Blando grasoso |
|                                       | 2        | Blando                              | Blando grasoso    | Blando grasoso |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**TABLA 9. 32**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIA REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15  
DÍAS**

Palta: Persea americana

Zanahoria: Daucus carota

Fecha: Enero –Marzo 2019

Temperatura ambiente: 28-30 °C

| Características<br>Físico-<br>Químicas                                 | Muestras<br>(10 g ) | Temperatura de refrigeración<br>5°C |         |         |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------|---------|
|  |                     | 5 días                              | 10 días | 15 días |
| PH   | 1                   |                                     |         |         |
|  | 2                   | 6.4                                 | 6       | 5.9     |
|  |                     | 6.3                                 | 6       | 5.8     |
| %de sólidos  | 1                   | 14.9                                | 15      | 15.9    |
|  | 2                   | 14.8                                | 15.2    | 15.8    |
| Solubles totales   |                     |                                     |         |         |
| Índice de<br>peróxidos del<br>aceite de palta<br>mEqO <sub>2</sub> /Kg | 1                   | 35.7                                | 40.5    | 48.5    |
|  | 2                   | 35.8                                | 40.8    | 47.7    |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**TABLA 9.33**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS  
REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS**

Palta: *Persea americana*

| FECHAS              | T°ambiente | Días | Sabor                 | Color                    | Olor                  | Textura            |
|---------------------|------------|------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| Enero-marzo<br>2018 | 26°-29°    | 5    | Ligeramente<br>dulce  | Verde                    | Característico        | Cremoso            |
|                     |            | 10   | Ácido                 | Verde<br>oscuro          | Ligeramente<br>rancio | Blando<br>grasoso  |
|                     |            | 15   | Amargo                | Pardo<br>oscuro          | Rancio                | Grasoso            |
| Enero-Mar.<br>2019  | 28°-30°    | 5    | Ligeramente<br>dulce  | Verde                    | Característico        | Cremoso            |
|                     |            | 10   | Ácido                 | Verde<br>oscuro          | Ligeramente<br>rancio | Blando<br>grasoso  |
|                     |            | 15   | Amargo                | Pardo<br>oscuro          | Rancio                | Grasoso            |
| Abril-Junio<br>2018 | 18°-20°    | 5    | Ligeramente<br>dulce  | Verde                    | Característico        | Cremoso            |
|                     |            | 10   | Ligeramente<br>dulce  | Verde<br>amarill<br>ento | Ligeramente<br>rancio | Blando<br>aceitoso |
|                     |            | 15   | Amargo                | Pardo<br>oscuro          | Rancio                | Grasoso            |
| Julio-Set.<br>2018  | 18°-20°    | 5    | Ligeramente<br>dulce  | Verde                    | Característico        | Cremoso            |
|                     |            | 10   | Ligeramente<br>amargo | Amaril<br>lento          | Ligeramente<br>rancio | Blando<br>aceitoso |
|                     |            | 15   | Amargo                | Pardo<br>oscuro          | Rancio                | Grasoso            |
| Oct.-Dic<br>2018    | 21°-22°    | 5    | Ligeramente<br>dulce  | Verde                    | Característico        | Cremoso            |
|                     |            | 10   | Ligeramente<br>amargo | Amaril<br>lento          | Ligeramente<br>rancio | Blando<br>aceitoso |
|                     |            | 15   | Amargo                | Pardo<br>oscuro          | Rancio                | Grasoso            |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**ETAPA D: Interpretación de los resultados**

**TABLA 9.34**

Características físico–organolépticas de las paltas con extracto de espinacas refrigeradas durante 05 ,10 y 15 días

Palta: Persea americana

Espinaca:Spinacia oleracea

| FECHAS              | T°ambiente | Días | Sabor              | Color             | Olor               | Textura         |
|---------------------|------------|------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| Enero-marzo<br>2018 | 26°-29°    | 5    | Ligeramente dulce  | Verde             | Característico     | Creмоса         |
|                     |            | 10   | Ligeramente dulce  | Verde             | Característico     | Creмоса         |
|                     |            | 15   | Ligeramente ácido  | Verde amarillento | Característico     | Grasoso         |
| Enero-Mar.<br>2019  | 28°-30°    | 5    | Ligeramente dulce  | Verde             | Característico     | Creмоса         |
|                     |            | 10   | Ligeramente dulce  | Verde             | Característico     | Creмоса         |
|                     |            | 15   | Amargo             | Verde amarillento | Característico     | Grasoso         |
| Abril-Junio<br>2018 | 18°-20°    | 5    | Ligeramente dulce  | Verde             | Característico     | Creмосо         |
|                     |            | 10   | Ligeramente dulce  | Verde             | Característico     | Creмосо         |
|                     |            | 15   | Ligeramente dulce  | Verde amarillento | Característico     | Grasoso         |
| Julio-Set.<br>2018  | 18°-20°    | 5    | Ligeramente dulce  | Verde             | Característico     | Creмосо         |
|                     |            | 10   | Ligeramente amargo | Amarillento       | Ligeramente rancio | Blando aceitoso |
|                     |            | 15   | Amargo             | Pardo oscuro      | Rancio             | Grasoso         |
| Oct.-Dic<br>2018    | 21°-22°    | 5    | Ligeramente dulce  | Verde             | Característico     | Creмосо         |
|                     |            | 10   | Ligeramente dulce  | Verde             | Característico     | Creмосо         |
|                     |            | 15   | Ligeramente dulce  | Verde amarillento | Carácterístico     | Grasoso         |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**TABLA 9.35**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO–ORGANOLÉPTICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15  
DÍAS**

Palta: *Persea americana*

Zanahorias: *Daucus carota*

| FECHAS              | T° ambiente | Días | Sabor             | Color             | Olor           | Textura        |
|---------------------|-------------|------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|
| Enero-marzo<br>2018 | 26°-29°     | 5    | Ligeramente dulce | Verde amarillento | Característico | Blando         |
|                     |             | 10   | Ligeramente ácido | Amarillo          | Astringente    | Blando grasoso |
|                     |             | 15   | Agrio             | Pardo             | Astringente    | Blando grasoso |
| Enero-Mar.<br>2019  | 28°-30°     | 5    | Ligeramente dulce | Amarillento       | Característico | Blando         |
|                     |             | 10   | Ligeramente ácido | Amarillo          | Astringente    | Blando grasoso |
|                     |             | 15   | Agrio             | Pardo             | Astringente    | Blando grasoso |
| Abril-Junio<br>2018 | 18°-20°     | 5    | Ligeramente dulce | Verde amarillento | Característico | Blando         |
|                     |             | 10   | Ligeramente ácido | Verde amarillento | Característico | Blando grasoso |
|                     |             | 15   | Ligeramente ácido | Amarillento       | Astringente    | Blando grasoso |
| Julio-Set.<br>2018  | 18°-20°     | 5    | Ligeramente dulce | Verde amarillento | Característico | Blando         |
|                     |             | 10   | Ligeramente ácido | Amarillento       | Característico | Blando grasoso |
|                     |             | 15   | Ligeramente ácido | Amarillento       | Astringente    | Blando grasoso |
| Oct.-Dic<br>2018    | 21°-22°     | 5    | Ligeramente dulce | Verde amarillento | Característico | Blando         |
|                     |             | 10   | Ligeramente ácido | Amarillento       | Característico | Blando grasoso |
|                     |             | 15   | Ligeramente ácido | Amarillento       | Astringente    | Blando grasoso |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**TABLA 9.36****CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS PALTAS****REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15 DÍAS****PALTA: PERSEA AMERICANA**

| FECHAS              | T°ambiente | Días | pH  | %Sólidos Solubles T | Índice de peróxidos mEqO2/Kg |
|---------------------|------------|------|-----|---------------------|------------------------------|
| Enero-marzo<br>2018 | 26°-29°    | 5    | 6.7 | 14.6                | 36.2                         |
|                     |            | 10   | 6.1 | 14.55               | 37                           |
|                     |            | 15   | 4.9 | 15                  | 40                           |
| Enero-Mar.<br>2019  | 28°-30°    | 5    | 6.6 | 15                  | 36.7                         |
|                     |            | 10   | 5.6 | 15.6                | 37.5                         |
|                     |            | 15   | 4.8 | 16                  | 40.5                         |
| Abril-Junio<br>2018 | 18°-20°    | 5    | 6.7 | 13.6                | 34.4                         |
|                     |            | 10   | 6.3 | 14                  | 35.4                         |
|                     |            | 15   | 4.8 | 15                  | 39                           |
| Julio-Set.<br>2018  | 18°-20°    | 5    | 6   | 14.6                | 35                           |
|                     |            | 10   | 5.8 | 14.9                | 36                           |
|                     |            | 15   | 4.2 | 16                  | 40                           |
| Oct.-Dic<br>2018    | 21°-22°    | 5    | 5.8 | 14                  | 35                           |
|                     |            | 10   | 5.5 | 14.5                | 37                           |
|                     |            | 15   | 4.1 | 15                  | 45                           |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**TABLA 9. 37**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO–QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ESPINACAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15  
DÍAS

Palta: Persea americana

Espinaca: Spinacia oleracea

| FECHAS              | T°ambiente | Días | pH  | %Sólidos<br>Solubles T | Índice de per<br>óxidos<br>mEqO2/Kg |
|---------------------|------------|------|-----|------------------------|-------------------------------------|
| Enero-marzo<br>2018 | 26°-29°    | 5    | 6.6 | 14.7                   | 31.2                                |
|                     |            | 10   | 6.5 | 14.9                   | 31.4                                |
|                     |            | 15   | 5.8 | 15                     | 31.6                                |
| Enero-Mar.<br>2019  | 28°-30°    | 5    | 6.8 | 14.8                   | 31.5                                |
|                     |            | 10   | 6.5 | 15                     | 31.8                                |
|                     |            | 15   | 5.1 | 15.8                   | 32                                  |
| Abril-Junio<br>2018 | 18°-20°    | 5    | 6.4 | 14.5                   | 31                                  |
|                     |            | 10   | 6.5 | 14.6                   | 31.2                                |
|                     |            | 15   | 6.3 | 14.8                   | 31.5                                |
| Julio-Set.<br>2018  | 18°-20°    | 5    | 6.6 | 14.7                   | 31                                  |
|                     |            | 10   | 6.5 | 14.6                   | 31.5                                |
|                     |            | 15   | 6.2 | 14.8                   | 31.7                                |
| Oct.-Dic<br>2018    | 21°-22°    | 5    | 5.3 | 14                     | 30                                  |
|                     |            | 10   | 5.1 | 14.4                   | 30.2                                |
|                     |            | 15   | 5.5 | 14,7                   | 30.7                                |

Fuente: de acuerdo a los datos experimentales observados

**TABLA 9.38**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS PALTAS CON  
EXTRACTO DE ZANAHORIAS REFRIGERADAS DURANTE 05 ,10 Y 15  
DÍAS

Palta: *Persea americana*

Zanahoria: *Daucus carota*

| FECHAS              | T°ambiente | Días | pH  | %Sólidos<br>Solubles T | Índice de per<br>óxidos<br>mEqO2/Kg |
|---------------------|------------|------|-----|------------------------|-------------------------------------|
| Enero-marzo<br>2018 | 26°-29°    | 5    | 6.7 | 14.7                   | 35                                  |
|                     |            | 10   | 6.4 | 14.9                   | 40                                  |
|                     |            | 15   | 5.2 | 15                     | 48                                  |
| Enero-Mar.<br>2019  | 28°-30°    | 5    | 6.3 | 14.8                   | 35.8                                |
|                     |            | 10   | 6   | 15                     | 40.6                                |
|                     |            | 15   | 5.8 | 15.8                   | 48                                  |
| Abril-Junio<br>2018 | 18°-20°    | 5    | 6.4 | 14.0                   | 34                                  |
|                     |            | 10   | 6.2 | 15                     | 39.5                                |
|                     |            | 15   | 5.4 | 15.5                   | 42.5                                |
| Julio-Set.<br>2018  | 18°-20°    | 5    | 6.5 | 15                     | 34.5                                |
|                     |            | 10   | 6   | 15.5                   | 37.5                                |
|                     |            | 15   | 5   | 15.7                   | 40                                  |
| Oct.-Dic<br>2018    | 21°-22°    | 5    | 5.8 | 15.8                   | 36                                  |
|                     |            | 10   | 5.7 | 15.5                   | 37.5                                |

Fuente : de acuerdo a los resultados de las tablas 9.1 a 9.32

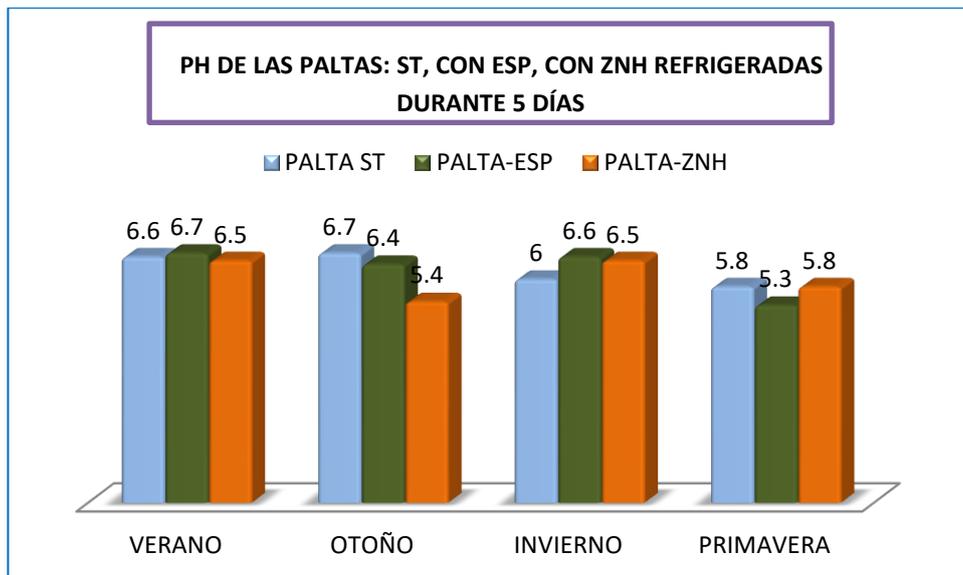
**TABLA 9.39**

pH DE LAS PALTAS: ST, CON ESP, CON ZNH REFRIGERADAS DURANTE 5 DÍAS

| MUESTRAS  | VERANO | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA |
|-----------|--------|-------|----------|-----------|
| PALTA ST  | 6.6    | 6.7   | 6        | 5.8       |
| PALTA-ESP | 6.7    | 6.4   | 6.6      | 5.3       |
| PALTA-ZNH | 6.5    | 5.4   | 6.5      | 5.8       |

Fuente : de acuerdo a los resultados de las tablas 9.36 al 9.38

**GRÁFICO 9.1**



Fuente : de acuerdo a los resultados de la tabla 9.39

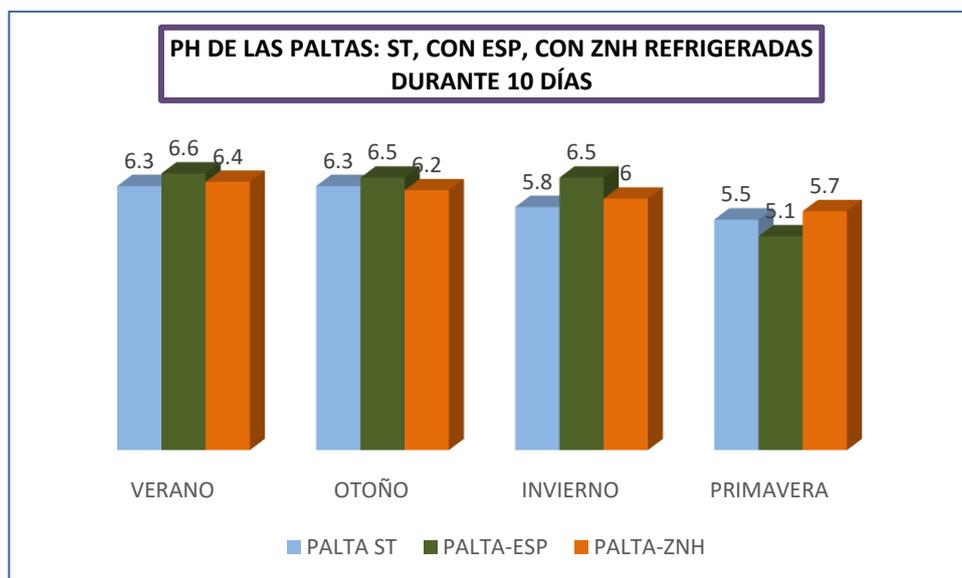
**TABLA 9.40**

pH DE LAS PALTAS: ST, CON ESP, CON ZNH REFRIGERADAS DURANTE 10 DÍAS

| MUESTRAS  | VERANO | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA |
|-----------|--------|-------|----------|-----------|
| PALTA ST  | 6.3    | 6.3   | 5.8      | 5.5       |
| PALTA-ESP | 6.6    | 6.5   | 6.5      | 5.1       |
| PALTA-ZNH | 6.4    | 6.2   | 6        | 5.7       |

Fuente : de acuerdo a los resultados de las tablas 9.36 al 9.38

**GRÁFICO 9.2**



Fuente : de acuerdo a los resultados de la tabla 9.40

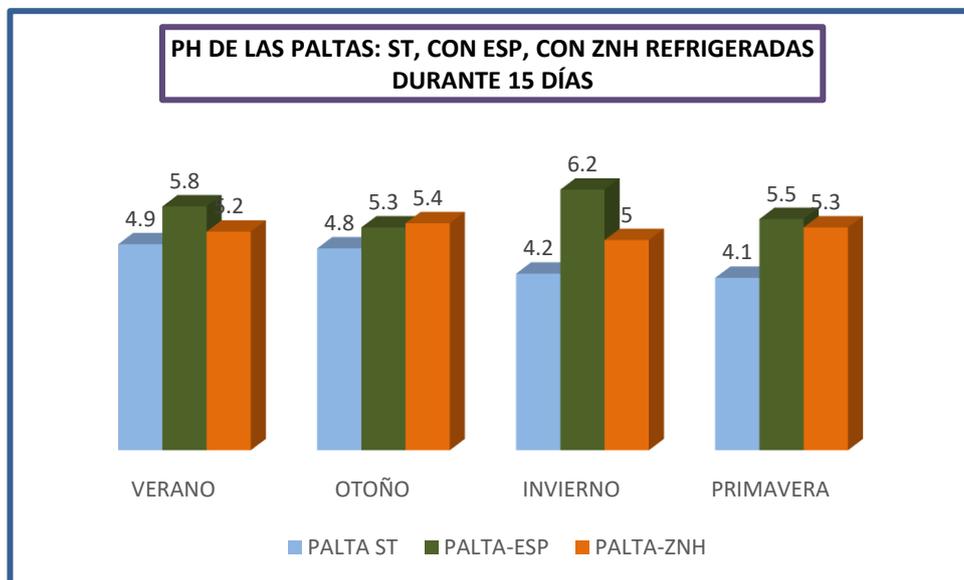
**TABLA 9.41**

**pH DE LAS PALTAS :ST,CON ESP,CON ZNH REFRIGERADAS DURANTE 15 DÍAS**

| MUESTRAS  | VERANO | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA |
|-----------|--------|-------|----------|-----------|
| PALTA ST  | 4.9    | 4.8   | 4.2      | 4.1       |
| PALTA-ESP | 5.8    | 5.3   | 6.2      | 5.5       |
| PALTA-ZNH | 5.2    | 5.4   | 5        | 5.3       |

Fuente : de acuerdo a los resultados de las tablas 9.36 al 9.38

**GRÁFICO 9.3**



Fuente : de acuerdo a los resultados de la tabla 9.41

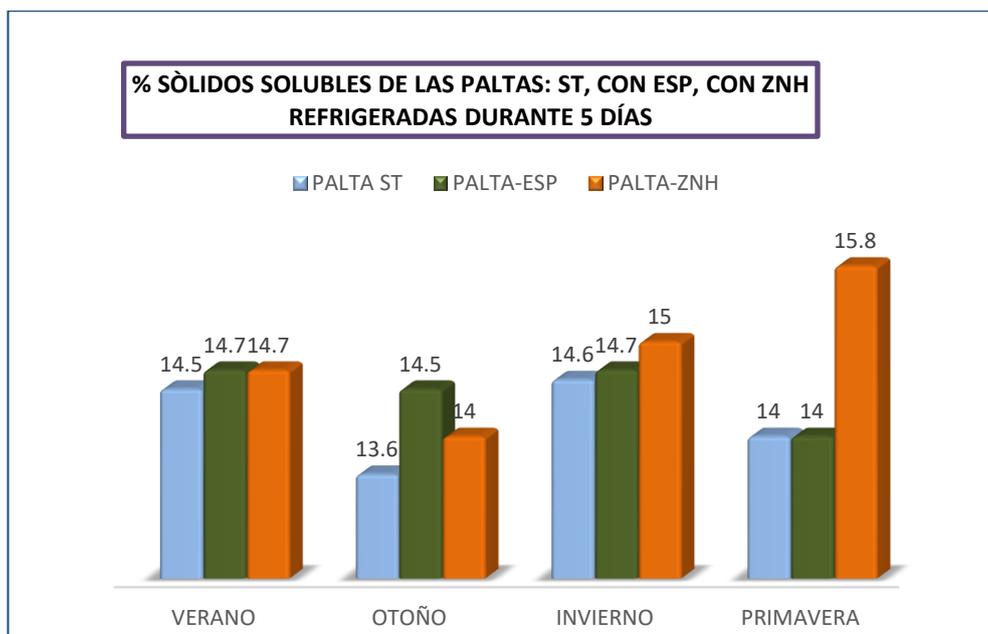
% SÓLIDOS SOLUBLES T DE LAS PALTAS: ST, CON ESP, CON ZNH REFRIGERADAS DURANTE 5 DÍAS

**TABLA 9.42**

| MUESTRAS  | VERANO | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA |
|-----------|--------|-------|----------|-----------|
| PALTA ST  | 14.5   | 13.6  | 14.6     | 14        |
| PALTA-ESP | 14.7   | 14.5  | 14.7     | 14        |
| PALTA-ZNH | 14.7   | 14    | 15       | 15.8      |

Fuente : de acuerdo a los resultados de las tablas 9.36 al 9.38

**GRÁFICO 9.4**



Fuente : de acuerdo a los resultados de la tabla 9.42

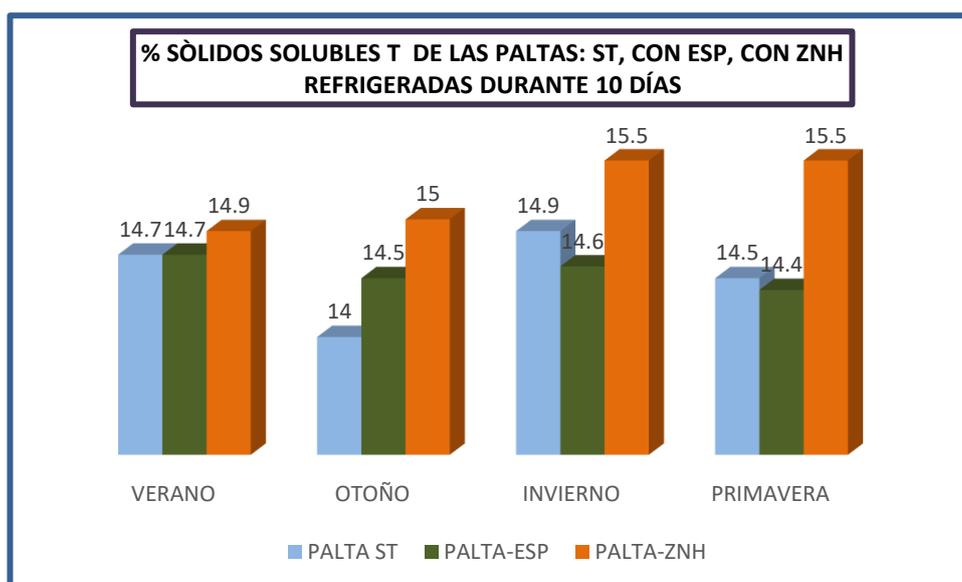
**TABLA 9.43**

**% SÒLIDOS SOLUBLES T DE LAS PALTAS: ST, CON ESP, CON ZNH REFRIGERADAS DURANTE 10 DÍAS**

| MUESTRAS  | VERANO | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA |
|-----------|--------|-------|----------|-----------|
| PALTA ST  | 14.7   | 14    | 14.9     | 14.5      |
| PALTA-ESP | 14.7   | 14.5  | 14.6     | 14.4      |
| PALTA-ZNH | 14.9   | 15    | 15.5     | 15.5      |

Fuente : de acuerdo a los resultados de las tablas 9.36 al 9.38

**GRÁFICO 9.5**



Fuente : de acuerdo a los resultados de la tabla 9.43

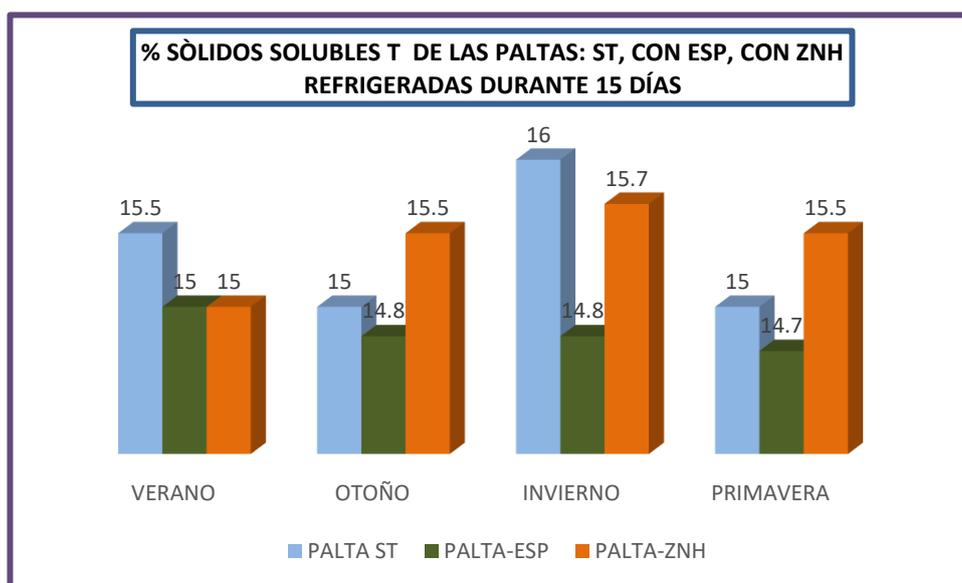
**TABLA 9.44**

**% SÓLIDOS SOLUBLES T DE LAS PALTAS: ST, CON ESP, CON ZNH  
REFRIGERADAS DURANTE 15 DÍAS**

| MUESTRAS  | VERANO | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA |
|-----------|--------|-------|----------|-----------|
| PALTA ST  | 15.5   | 15    | 16       | 15        |
| PALTA-ESP | 15     | 14.8  | 14.8     | 14.7      |
| PALTA-ZNH | 15     | 15.5  | 15.7     | 15.5      |

Fuente : de  
acuerdo a los  
resultados de las  
tablas 9.36 al 9.38

**GRÁFICO 9.6**



Fuente : de acuerdo a los resultados de la tabla 9.44

**TABLA 9.45**

**INDICE DE PERÓXIDO DE LAS PALTAS. ST, CON ESP,  
CON ZNH  
REFRIGERADAS DURANTE 5  
DÍAS**

| MUESTRAS  | VERANO | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA |
|-----------|--------|-------|----------|-----------|
| PALTA ST  | 36.5   | 34.4  | 35       | 35        |
| PALTA-ESP | 31.2   | 32    | 31       | 30        |
| PALTA-ZNH | 35.4   | 34    | 34.5     | 36        |

Fuente : de

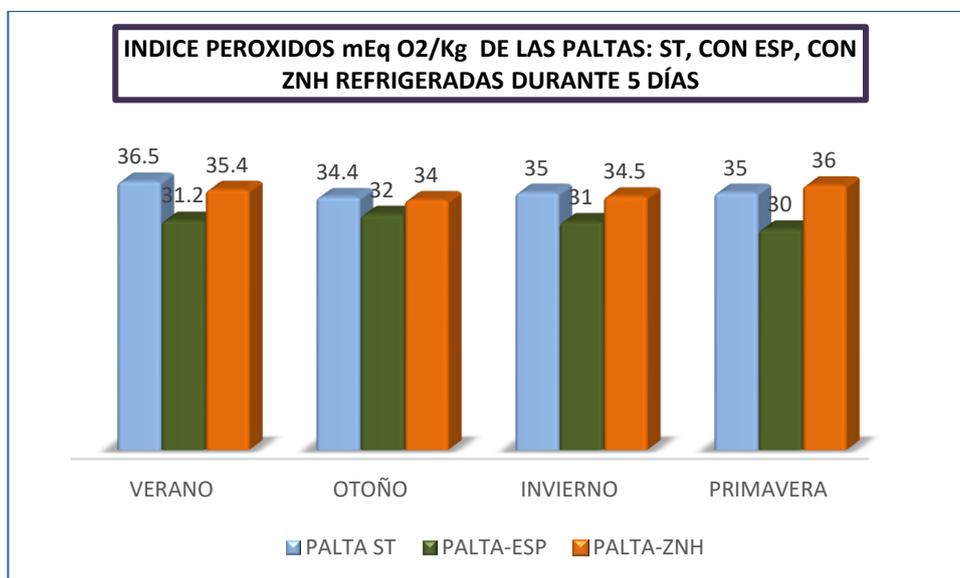
Acuerdo a los

resultados de

las tablas 9.36

al 9.38

**GRÁFICO 9.7**



Fuente : de acuerdo a los resultados de la tabla 9.45

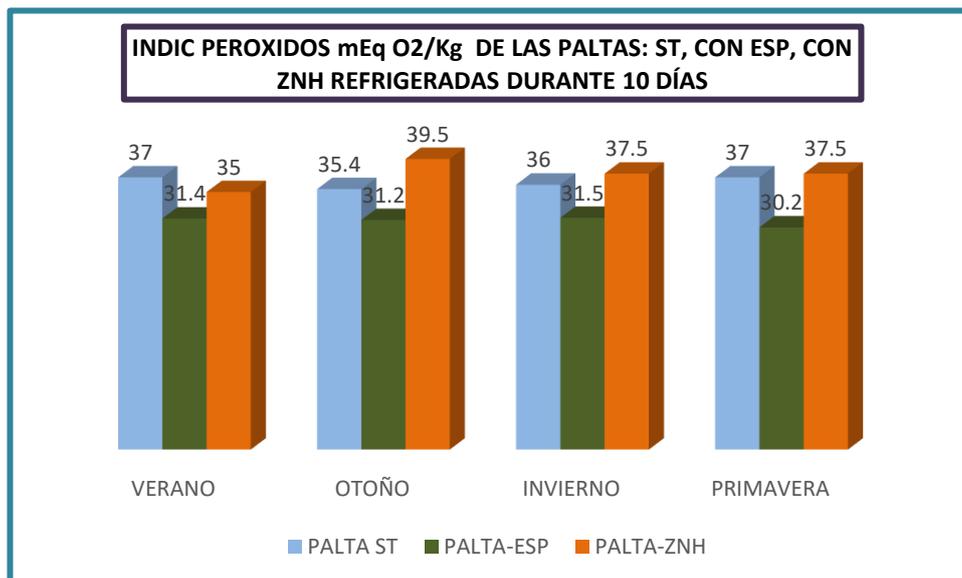
**TABLA 9.46**

**INDICE DE PERÓXIDOS DE LAS PALTAS: ST, CON ESP, CON ZNH REFRIGERADAS DURANTE 10 DÍAS**

| MUESTRAS  | VERANO | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA |
|-----------|--------|-------|----------|-----------|
| PALTA ST  | 37     | 35.4  | 36       | 37        |
| PALTA-ESP | 31.4   | 31.2  | 31.5     | 30.2      |
| PALTA-ZNH | 35     | 39.5  | 37.5     | 37.5      |

Fuente : de acuerdo a los resultados de las tablas 9.36 al 9.38

**GRÁFICO 9.8**



Fuente : de acuerdo a los resultados de la tabla 9.46

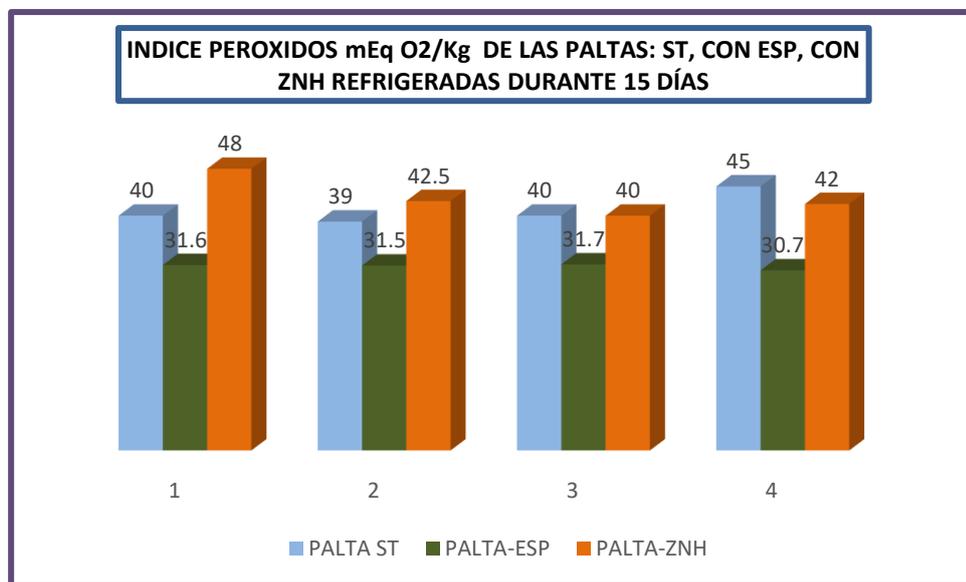
Fuente : de acuerdo a los resultados de las tablas 9.36 al 9.38

**TABLA 9.47**

**INDICE PEROXIDOS DE LAS PALTAS:ST,CON ESP ,CON ZNH REFRIGERADAS DURANTE 15 DÍAS**

| MUESTRAS  | VERANO | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA |
|-----------|--------|-------|----------|-----------|
| PALTA ST  | 40     | 39    | 40       | 45        |
| PALTA-ESP | 31.6   | 31.5  | 31.7     | 30.7      |
| PALTA-ZNH | 48     | 42.5  | 40       | 42        |

**GRÁFICO 9.9**



Fuente : de acuerdo a los resultados de la tabla 9.47

**CUADRO 9- 5.1****TÉCNICAS DESCRIPTIVAS**

| FRUTOS Y<br>HORTALIZAS    | NO<br>MUESTRAS | DÍAS | ANÁLISIS<br>POR C/<br>MUESTRA | TOTAL DE<br>MUESTRAS |
|---------------------------|----------------|------|-------------------------------|----------------------|
| Palta ( <i>Persea</i>     | 2              | 5    | 2                             |                      |
| <i>americana</i> ). Sin   | 2              | 10   | 2                             | 12                   |
| tratamiento, grupo        | 2              | 15   | 2                             |                      |
| control                   |                |      |                               |                      |
| Palta con                 | 2              | 5    | 2                             |                      |
| zanahoria ( <i>Daucus</i> | 2              | 10   | 2                             | 12                   |
| <i>carota L</i> )         | 2              | 15   | 2                             |                      |
| Palta con                 | 2              | 5    | 2                             | 12                   |
| espinaca( <i>Spinacia</i> | 2              | 10   | 2                             |                      |
| <i>oleracea</i> )         | 2              | 15   | 2                             |                      |
|                           |                |      |                               | 36 unidades          |

Fuente: Resultado de evaluar el tratamiento de las muestras.

## **X. ANEXOS**

10.1 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS  
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS  
 MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título:** “ DETERMINACION DEL DETERIORO LIPÍDICO DE PULPA DE PALTA ( persea americana) REFRIGERADA ENTRE 5°-7°C ,A DIFERENTES TIEMPOS CON ANTIOXIDANTES NATURALES VEGETALES

**Autor:** ETELVINA CARMEN LEÓN CHUMBIAUCA

**Email:** [carlechu2612@yahoo.c](mailto:carlechu2612@yahoo.c)

**Teléfono:** 2249977

| PROBLEMA   | OBJETIVOS   | HIPOTESIS  | VARIABLES E INDICADORES   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|---|-------------|-------------|-------|---------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p><b>Problema general:</b><br/>¿Qué tipo de antioxidante natural evitará con mayor eficacia el deterioro lipídico de la pulpa de palta refrigerada entre 5°-7°, a diferentes tiempos?</p> <p><b>METODOLOGÍA</b></p> <p>R G1 O1 X1 O2 O3 O4<br/>                     R G2 O5 X2 O6 O7 O8<br/>                     R G3 O9 ___ O10 O11 O12</p> <p>R Aleatorización<br/>                     G1-G3 grupos de trabajo<br/>                     O1 O5 O9 pre pruebas<br/>                     X1-X2 tratamientos</p> | <p><b>Objetivo general:</b> Evaluar el grado de deterioro lipídico a través de los índices de peróxidos de la pulpa de palta (Persea americana) refrigerada entre 5°-7°C, a diferentes tiempos, con antioxidantes naturales vegetales</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Evaluar las características organolépticas de la palta (Persea americana), sin tratamiento, antes y después del almacenamiento en refrigeración.</p> <p>Determinar el PH de la pulpa de palta ,sin tratamiento ,antes y después del almacenamiento en refrigeración</p> <p>Extraer el lípido de la pulpa de palta fresca antes y después del almacenamiento en refrigeración</p> | <p><b>Hipótesis general:</b> Haciendo uso del extracto de espinaca (Spinacia oleracea ) como antioxidante natural, se logrará evitar el deterioro lipídico de la pulpa de palta refrigerada entre 5-7°C ,por un tiempo de 10 días”</p> <p><b>Tipo y Diseño de la Investigación</b></p> <p>Es experimental, el diseño de investigación es puro de series cronológicas con pre pruebas y varias pos pruebas, y grupo de control, completamente al azar</p> | V. INDEPENDIENTES: (X): Vegetales antioxidante. Tiempo  |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> <th>Ítems</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>5,10,15 dias</td> <td>Estabilidad Producto</td> </tr> <tr> <td>Preservantes Naturales</td> <td>Aporte antioxidante: bajo, medio, alto</td> <td>Estabilidad Producto</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Refrigeración       | 5,10,15 dias                       | Estabilidad Producto | Preservantes Naturales | Aporte antioxidante: bajo, medio, alto | Estabilidad Producto |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Dimensiones  | Indicadores   | Ítems  |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Refrigeración  | 5,10,15 dias  | Estabilidad Producto   |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Preservantes Naturales   | Aporte antioxidante: bajo, medio, alto  | Estabilidad Producto   |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  | V. DEPENDIENTES: (Y) Deterioro lipídico   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> <th>Ítems</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grado de oxidación.</td> <td>Peróxidos en mEq : bajo,medio,alto</td> <td>Estabilidad Producto</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Grado de oxidación. | Peróxidos en mEq : bajo,medio,alto | Estabilidad Producto |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Dimensiones  | Indicadores   | Ítems  |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Grado de oxidación.  | Peróxidos en mEq : bajo,medio,alto  | Estabilidad Producto   |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |   |             |             |       |                     |                                    |                      |                        |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <p>O2-O12 pos prueba<br/> _____ grupo control<br/> Por cada prueba ,dos repeticiones</p> | <p>Evaluar las características organolépticas de la pulpa de palta con tratamiento después del almacenamiento en refrigeración.<br/> Determinar el PH de la pulpa de palta con tratamiento después del almacenamiento en refrigeración.<br/> Extracción del aceite de la pulpa de palta con tratamiento después del almacenamiento en refrigeración<br/> Determinación del índice de peróxidos de los lípidos de la pulpa de palta con tratamiento después del almacenamiento en refrigeración<br/> Analizar las características organolépticas, y PH de los antioxidantes naturales vegetales<br/> Determinar el tiempo óptimo de conservación de la pulpa de palta tratado con los antioxidante naturales vegetales</p> |  |  |
|--|---|--|--|

## 10.2

### Relación de antioxidantes para usos alimentarios

| Numero | Denominación   |
|--------|--|
| E-300  | Ácido L-ascórbico.   |
| E-302  | L-ascorbato cálcio (sal cálcica del ácido L-ascórbico)                                 |
| E-308  | Gamma – tocoferol – sintético  |
| E-320  | Butilhidroxianisol (BHA)   |
| E-321  | Butilhidroxitoluol (BHA)<br>Sustancia con acción antioxidante además de otras acciones |
| E-220  | Anhídrido sulfuroso  |
| E-222  | Sulfito ácido sodio  |
| E-322  | Lecitinas  |

### 10.3

#### VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS

##### “Guía para la conservación de frutas, hojas, verduras y semillas

| Alimentos* | Temperatura ambiente<br>(21°C) | Heladera (4°C) | Freezer<br>(-17°C) |
|------------|--------------------------------|----------------|--------------------|
| Frutas     |                                |                |                    |
| Ananá      | 1-2 días                       | 3-5 días       |                    |
| Arándanos  |                                | 1 semana       |                    |
| Banana     | 2-7 días                       | 5-9 días       | 2-3 meses          |
| Berenjena  |                                | 1 semana       |                    |
| Ciruela    |                                | 3-5 días       | 6 meses            |
| Damascos   | hasta madurar                  | 5 días         |                    |
| Durazno    | hasta madurar                  | 2-5 días       | 8-12 meses         |
| Frutilla   | 1-2 días                       | 5-7 días       | 6-8 meses          |
| Kiwi       | 3-5 días, luego de<br>madurar  | 4-6 meses      |                    |
| Limón      | 2-4 semanas                    | 1-2 meses      | 3-4 meses          |
| Limón      | 2-4 semanas                    | 1-2 meses      | 3-4 meses          |
| Mandarina  | 2-3 días                       | 1 semana       |                    |
| Manzana    | 2-4 semanas                    | 1-2 meses      | 8-12 meses         |

|                                       |                            |                |             |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------|-------------|
| Melón                                 | hasta madurar              | 1 semana       | 8-12 meses  |
| Naranja                               | 3-4 días                   | 5-6 semanas    |             |
| Palta                                 | 2-3 días, luego de madurar | 5-10 días      |             |
| Pera                                  | hasta madurar              | 5 días         | 1 año       |
| Pomelo                                | 7 días                     | 2 semanas      | 4-6 meses   |
| Sandía                                | pocos días                 | 6-8 días       |             |
| Uva                                   | 3-5 días                   | 7-10 días      | 3-5 meses   |
| <b>Vegetales de hoja y hortalizas</b> |                            |                |             |
| Albahaca                              |                            | 1 semana       |             |
| Alcaucil                              |                            | 1 semana       | poco tiempo |
| Apio                                  |                            | 1 semana       | 8-12 meses  |
| Brócoli                               | 2 días                     | 7-14 días      | 8-12 meses  |
| Choclo                                |                            | Inmediatamente | 8-12 meses  |
| Coliflor                              |                            | 1 semana       | 8-12 meses  |
| Espárragos                            |                            | 3-5 días       | 8-12 meses  |
| Espinacas                             |                            | 3-5 días       | 8 meses     |
| Haba                                  | 1 día, no recomendado      | 1 semana       | 8-12 meses  |
| Lechuga                               | 1 día, no recomendado      | 1 semana       | no congelar |

|                 |                  |                  |             |
|-----------------|------------------|------------------|-------------|
| Morrón          |                  | 1-2 meses        | 3-4 meses   |
| Papa            | 1 mes            | 3-4 meses        | no congelar |
| Pepino          | 1-3 días         | 1 semana         | 8-12 meses  |
| Rabanito        |                  | 2 semanas        | poco tiempo |
| Remolacha       |                  | 2 semanas        | 8-12 meses  |
| Repollo         |                  | 1 semana         | no congelar |
| Tomate          | 5-7 días         | 2 semanas        | 3-4 meses   |
| Zanahoria       | hasta 4 días     | 4-5 semanas      | 8-12 meses  |
| Zucchini        |                  | 3-5 días         | 8-12 meses  |
| <b>Otros</b>    |                  |                  |             |
| Aceite de oliva | 1 año            |                  |             |
| Coco rayado     | 1 año, sin abrir | 6 meses, abierto | 1 año       |
| Nueces          | 4 meses          | 1 año            | 2 años      |

*Fuente: Shelf Life Advice y What's Cooking América.*

## 10.4

**Tabla N°1 Composición de las frutas crudas (100 gramos de ración comestible)**

| Fruta             | Agua<br>% | Calorias | Proteína<br>(g) | Grasa<br>(g) | Carbohidratos |              |    | Calcio<br>(mg) | Fósforo<br>(mg) | Hierro<br>(mg) | Valor de<br>vitamina<br>A(U.I) | Tiamina<br>(mg) | Ribofl<br>(m |
|-------------------|-----------|----------|-----------------|--------------|---------------|--------------|----|----------------|-----------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|
|                   |           |          |                 |              | Total<br>(g)  | Fibra<br>(g) |    |                |                 |                |                                |                 |              |
| Manzanas          | 84.8      | 56       | 2               | 6            | 14.1          | 1.0          | 7  | 10             | 3               | 90             | 03                             |                 |              |
| Albaricoques      | 85.3      | 51       | 1.0             | 2            | 12.8          | 6            | 17 | 23             | 5               | 2700           | 03                             |                 |              |
| Aguacate          | 74.0      | 167      | 2.1             | 16.4         | 6.3           | 1.6          | 10 | 42             | 6               | 290            | 11                             |                 |              |
| Plátano           | 75.7      | 85       | 1.1             | 2            | 22.2          | 5            | 8  | 26             | 7               | 190            | 05                             |                 |              |
| Toronja           | 88.4      | 41       | 5               | 1            | 10.6          | 2            | 16 | 16             | 4               | 80             | 04                             |                 |              |
| Limonos           | 90.1      | 27       | 1.1             | 3            | 8.2           | 4            | 26 | 16             | 6               | 20             | 04                             |                 |              |
| Melón de castilla | 91.2      | 30       | 7               | 1            | 7.5           | 3            | 14 | 16             | 4               | 3400           | 04                             |                 |              |
| Naranjas          | 86.0      | 49       | 1.0             | 2            | 12.2          | 5            | 41 | 20             | 4               | 200            | 10                             |                 |              |
| Duraznos          | 89.1      | 38       | 6               | 1            | 9.7           | 6            | 9  | 19             | 5               | 1330           | 02                             |                 |              |
| Peras             | 83.2      | 61       | 7               | 4            | 15.3          | 1.4          | 8  | 11             | 3               | 20             | 02                             |                 |              |
| Fresas            | 89.9      | 37       | 7               | 5            | 8.4           | 1.3          | 21 | 21             | 1.0             | 60             | 03                             |                 |              |

Fuente: U:S:D:A:, Agr, Handbook N° 8. Composition of Foods. Raw, Processed

Prepared

## 10.5

### Pruebas de calidad del aceite de aguacate extraído por diferentes métodos.

| Indicador de calidad          | Método de extracción |                       | Limite permisivo     |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|                               | Soxlet               | fluidos supercriticos | Aceite extra virgen) |
| Índice de yodo N° g I /100 g. | 77.85                | 90.18                 | 85-90                |
| Índice de peroxido            | 31.66                | 16.87                 | Max. 10              |
| Índice de acidez % de         |                      |                       |                      |
| Ácido oleico                  | 1.68                 | 0.48                  | Max 1.5              |
| Índice de saponificación      | 175                  | 226                   | 177-198              |
| Gravedad específica g/ml      | 0,874±0,05           | 0,915±0,04            | 0,910-0,920          |

Fuente: Restrepo y col. Comparación del aceite de aguacate variedad Hass cultivado en Colombia, obtenido mediante fluidos supercríticos. 201249.

## 10.6

### INDICE DE YODO DE ALGUNOS ACEITES COMESTIBLES

|             | Nº g.yodo/100 g.muestra |
|-------------|-------------------------|
| SOYA        | 132                     |
| MAIZ        | 120                     |
| SÉSAMO      | 110                     |
| PALTA       | 94                      |
| ALGODÓN     | 108                     |
| OLIVA       | 80                      |
| TOCINO      | 50                      |
| MANTEQUILLA | 30                      |

Fuente :Pierce 1960

## 10.7

### **Propiedades y composición química del aguacate: en 38% de la parte comestible de 100 g**

Calorías – 136

Proteínas – 1,5 g

Lípidos – 12 g

Hidratos de carbono – 5,9 g

Fibra – 1,8 g

Colesterol – 0

Ácidos grasos saturados – 1,41 g

Ácidos grasos monoinsaturados – 9.01 g

Ácidos grasos poliinsaturados – 1,04 g

Calcio – 16 mg

Hierro – 0,7 mg

Magnesio – 41 mg

Sodio – 2 mg

Potasio – 400 mg

Vitamina A – 41 mcg

Vitamina B1 – 0.09 mg

Vitamina B2 – 0,12 mg

Vitamina B3 – 1,5 mg

Vitamina B6 – 0,42 mcg

Vitamina C – 17 mg

Vitamina E – 3.2 mg

<http://www.cocinasalud.com/aguacate-persea-americana-propiedades-y-beneficios-avocadopalta-o-palto/>

## 10.8

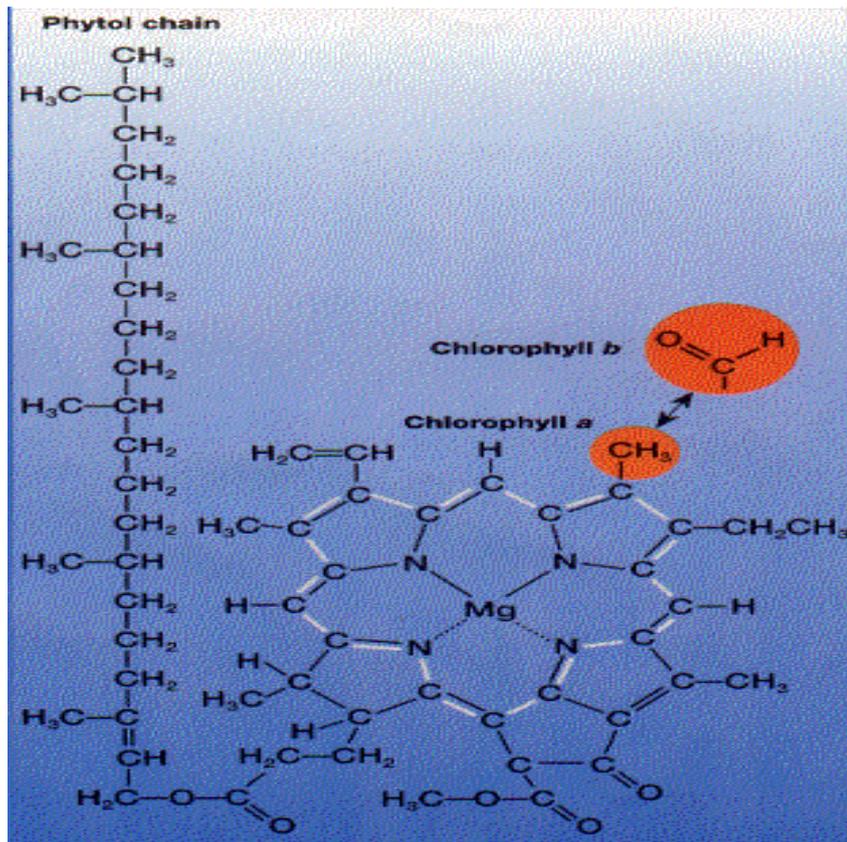
**Tabla 3. Composición química aproximada de la pulpa de palta**

|                  |        |
|------------------|--------|
| Parte comestible | 60%    |
| Calorías         | 127    |
| Agua             | 79,7   |
| Proteína         | 1,6 g  |
| Grasa            | 13,3 g |
| Carbohidratos    | 3,0 g  |
| Fibra            | 1,6 g  |
| Cenizas          | 0,8 g  |
| Calcio           | 10 mg  |
| Fósforo          | 40 mg  |
| Hierro           | 0,4 mg |

**Fuente: Acosta, M. Evaluación y escalamiento del proceso de extracción de aceite de aguacate 2011.**

10.9

## ESTRUCTURA DE LA CLOROFILA



Fuente: <http://cienciasdejoseleg.blogspot.pe/2013/08/>. Estructura de la clorofila señalando los átomos diferentes