



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

Tema:

**APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA DE PROCESAMIENTO
MÍNIMO EN LA CONSERVACIÓN DE FRUTA CHINA
(*Averrhoa carambola L.*) EMPACADA AL VACÍO.**

AUTORA: MARÍA FERNANDA LOOR ZAMBRANO

TUTOR: ING. MIRABELLA LUCAS ORMAZA

EMAIL:princfer_24@hotmail.com

MANTA – MANABI – ECUADOR

2013

DERECHO DE AUTORÍA

El postulante Loor Zambrano María Fernanda, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de autoría; que no ha sido previamente presentada por ningún grado o calificación profesional; que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo el derecho de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

MARÍA FERNANDA LOOR ZAMBRANO

CERTIFICACIÓN DEL AUTOR

Certifico haber tutelado la tesis titulada **APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA DE PROCESAMIENTO MÍNIMO EN LA CONSERVACIÓN DE FRUTA CHINA (*Averrhoa Carambola L.*) EMPACADA AL VACÍO**, que ha sido desarrollada por los estudiantes: Loor Zambrano María Fernanda, previa a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

**Ing. MIRABELLA LUCAS ORMAZA
TUTOR DE TESIS**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaramos que se ha APROBADO la tesis titulada “**Aplicación de tecnología de procesamiento mínimo en la conservación de la fruta china (*Averrhoa carambola L.*)” empacada al vacío**, ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por María Fernanda Loor Zambrano, previa a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Ing. María Isabel Mantuano
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. José Luis Coloma
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Robert Mero
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis, primeramente se lo agradezco a Dios, por ser la fortaleza en mi vida, el ser que me ha brindado la fuerza necesaria para poder seguir y culminar mi carrera.

A la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí” por darme las pautas principales para formarme como profesional y poder desempeñarme en el ámbito laboral.

A mi directora de tesis, Ing. Mirabella Lucas Ormaza una persona maravillosa, que con su esfuerzo, conocimientos, dedicación y sencillez pudo lograr que culminara mi proyecto de tesis con éxitos.

De corazón doy gracias a todas aquellas personas que se mostraron interesadas en mi trabajo, que me ayudaron y aportaron con sus conocimientos para que ésta investigación se llevara a cabo de manera eficiente, agradezco a la Ing. María Isabel Mantuano, Ing. José Luis Coloma, y a mi amiga Jessica Ávila, personas que fueron parte importante en estos momentos significativos de mi vida.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico en primer lugar a Dios, porque es quien me da cada día valor y empeño para seguir, inteligencia para poder afrontar las dificultades que se me presentan en el camino.

Dedico este trabajo a mi amigo y compañero Carlos Bravo quien ya no está presente, pero Dios sabe que siempre lo llevo en mi corazón y que este triunfo también era lo que él buscaba en su vida.

A una persona que ha sido muy especial en mi vida Juan Carlos Cevallos Vera, que siempre me ha brindado su apoyo incondicional y comprensión durante toda mi carrera.

A mi familia porque de una u otra forma han estado conmigo durante toda mi carrera mostrándome su apoyo absoluto, a mi padre Mariano Loor que con sacrificio y nobleza logró hacer de mi una persona que lucha por lo que quiere, soñadora y de corazón bondadoso, a mis hermanas Dioris y Gema por estar conmigo en todo momento y hacerme sentir lo importante que soy.

Dedico éste trabajo a mi misma, porque me he demostrado que siempre logro lo que me propongo, esta fue unas de mis metas y la he logrado, soy una persona capaz de alcanzar cualquier objetivo que tenga en la vida y me siento muy orgullosa de ser quien soy.

CONTENIDO

DECLARACIÓN.....	I
CERTIFICACIÓN.....	II
APROBACIÓN.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
CONTENIDO.....	VI
ÍNDICE DE CUADROS.....	XI
RESUMEN.....	XIII
SUMMARY.....	XIV
I.- ANTECEDENTES.....	1
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICO.....	3
II.- MARCO TEÓRICO.....	4
2.1.- ASPECTO GENERALES DE LA FRUTA CHINA O CARAMBOLA.....	4
2.2.1.-TAXONOMÍA.....	5
2.1.2.-BOTÁNICA DE LA PLANTA.....	5
2.1.3.-PROPAGACIÓN.....	7
2.1.4.- VARIEDADES.....	7
2.1.5.- PRODUCCIÓN.....	8
2.1.6.- ORIGEN Y DIFUSIÓN.....	8
2.2.- MADURACIÓN E ÍNDICE DE COSECHA DE LOS FRUTOS.....	9
2.2.1.- POST-COSECHA.....	9
2.3.- CONTENIDO NUTRICIONAL.....	10

2.4.- COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARAMBOLA.....	12
2.4.1.- CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO.....	12
2.4.2.- COMPOSICIÓN QUÍMICA PROXIMAL DEL FRUTO DE CARAMBOLA.....	13
2.4.3.- CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA CARAMBOLA.....	13
2.5.- CONSERVANTES.....	14
2.5.1.- DEFINICIÓN.....	14
2.5.2.- USOS.....	15
2.5.3.- TIPOS DE CONSERVANTES.....	16
2.6.- CONSERVACIÓN DE LAS FRUTAS.....	18
2.6.1.- CONCEPTO.....	18
2.6.2.-IMPORTANCIA.....	19
2.7.- TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE FRUTAS.....	20
2.8.- FRUTOS FRESCO.....	21
2.8.1.-ENZIMAS IMPORTANTES EN LA MADURACIÓN Y SENESCENCIA DE FRUTAS.....	22
2.9.- EMPAQUE AL VACÍO.....	23
2.9.1.-VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	23
2.9.2.-BOLSAS PLÁSTICAS.....	24
2.10.- ALIMENTOS MÍNIMAMENTE PROCESADOS.....	24
2.10.1-IMPORTANCIA DE LOS ALIMENTOS MÍNIMAMENTE PROCESADOS.....	25
2.10.2.-FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD.....	26
2.11.-ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS.....	26
2.12.-MICROBIOLOGÍA APLICADA A FRUTAS.....	27

2.12.1.-HONGOS, MOHOS Y LEVADURAS.....	27
2.12.2.-COLIFORMES.....	28
2.13.- GRADOS BRIX.....	28
2.14.- PH.....	29
2.14.1.- IMPORTANCIA DEL PH EN ALIMENTOS.....	30
2.15.- ACIDEZ.....	30
2.16.- REACCIONES FÍSICOQUÍMICAS Y ENZIMÁTICAS DETERIORATIVAS EN FRUTAS.....	31
2.17.- MACERACIÓN.....	32
2.18.- ALIMENTOS DE IV GAMA.....	32
III.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
3.1.- UBICACIÓN.....	35
3.2.- CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA.....	35
3.3.- TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.4.- FACTORES EN ESTUDIO.....	36
3.4.1.- FACTORES.....	36
3.4.2.- NIVELES.....	36
3.4.3.- TRATAMIENTOS.....	37
3.5.- VARIABLES DEPENDIENTES.....	38
3.6.- UNIDAD EXPERIMENTAL.....	38
3.7.- PROCEDIMIENTO.....	39
3.8.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	40
3.9- ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	41
3.9.1.- PÉRDIDA DE PESO.....	41
3.9.2.- ACIDEZ TITULABLE.....	41
3.9.3.- SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES.....	42

3.9.4.-PH.....	42
3.9.5.-CUALIDADES FÍSICAS.....	42
3.9.6.-ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	42
3.9.6.1-MOHOS Y LEVADURAS.....	43
3.9.6.2.-COLIFORMES TOTALES.....	43
3.9.6.3.-BACTERIAS AEROBIAS MESÓFILAS.....	43
3.10.- MATERIALES.....	44
3.10.1.-MATERIA PRIMA.....	44
3.10.2.-REACTIVOS.....	45
3.10.3.-EQUIPOS.....	45
IV.- RESULTADOS.....	46
4.1.- PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOS- VISUALES Y ORGANOLÉPTICOS.....	46
4.2.- ANÁLISIS DE ACIDEZ DE LOS TRATAMIENTOS.....	72
4.3.- ANÁLISIS DE °BRIX DE LOS TRATAMIENTOS.....	74
4.4.- ANÁLISIS DE PH DE LOS TRATAMIENTOS.....	76
4.5.- PÉRDIDA DE PESO.....	78
4.6.- IDENTIFICACIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO.....	80
4.7.- COMPARACION DEL MEJOR TRATAMIENTO CON LA MUESTRA CONTROL O TESTIGO.....	83
4.8.- ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS TRATAMIENTOS.....	84
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
5.1.- CONCLUSIONES.....	85
5.2.- RECOMENDACIONES.....	87

BIBLIOGRAFÍAS.....	88
ANEXOS.....	98

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro # 02.01: Características del fruto y análisis químico de la carambola.....	12
Cuadro # 02.02: Composición proximal del fruto de carambola.....	13
Cuadro # 02.03: Características Físico-Químicas de la carambola.....	13
Cuadro # 02.04: Enzimas importantes en la maduración y senescencia de frutas.....	22
Cuadro # 03.01: Detalles de tratamientos.....	37
Cuadro # 03.02: Tabla de Anova.....	38
Cuadro 04:01 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A1B1....	46
Cuadro 04:02 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A1B2... 	48
Cuadro 04:03 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A1B3... 	51
Cuadro 04:04 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A2B1... 	53
Cuadro 04:05 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A2B2... 	54
Cuadro 04:06 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A2B3... 	56
Cuadro 04:07 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A3B1.... 	58
Cuadro 04:08 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A3B2... 	60
Cuadro 04:09 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A3B3... 	62
Cuadro 04:10 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A4B1... 	64
Cuadro 04:11 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A4B2.... 	66
Cuadro 04:12 . Análisis físico-organolépticos del tratamiento A4B3... 	68
Cuadro 04:13 . Análisis físico-organolépticos del testigo..... 	70
Cuadro 04: 14 Resumen de acidez en tratamientos..... 	72
Cuadro 04: 15 : Anova de acidez..... 	72

Cuadro 04.16. Resultado de la prueba de Tukey.....	73
Cuadro 04:17 Resumen de ° Brix en tratamiento.....	74
Cuadro 04: 18 : Anova de °Brix.....	74
Cuadro 04.19. Resultado de la prueba de Tukey.....	75
Cuadro 04: 20 Resumen de pH en tratamientos.....	76
Cuadro 04:21: Anova de pH.....	76
Cuadro 04.22. Resultado de la prueba de Tukey.....	77
Cuadro 04: 23. Resumen de pérdida de peso en tratamientos.....	78
Cuadro 04: 24: Anova de pérdida de peso.....	78
Cuadro 04.25. Resultado de la prueba de Tukey.....	79

RESUMEN

La tesis titulada “**Aplicación de Tecnología de Procesamiento mínimo en la conservación de la fruta china (*Averrhoa carambola L.*) Empacada al vacío**” investiga la forma de consumir la fruta china de una manera fresca, las cuales fueron sometidas a procesos mínimos de conservación: lavadas, cortadas en estrellas y sumergidas en soluciones con agentes conservantes manejados como variables como son el ácido cítrico y ácido ascórbico ambas con cloruro de calcio como constante en cada uno de los tratamientos con la finalidad de mejorar textura, sometidos los tratamientos a un proceso con y sin maceración según lo establecido en el diseño experimental manejando tres tiempos de inmersión en dicha soluciones y selladas al vacío para ser almacenadas durante un período de doce días a una temperatura de 5°C para su investigación.

Con el fin de poder determinar cuál de estos tratamientos logra conservar por más tiempo la fruta carambola, se realizaron los respectivos análisis de Acidez, PH y °Brix y organolépticos valorándolas cada tres días. El mejor tratamiento obtenido fue el A4B2 (Sin maceración en solución de cloruro de calcio y ascórbico por 15 minutos), al cual se realizó el análisis microbiológico al inicio y final de la investigación para verificar y afianzar los resultados de la conservación.

Concluyendo que hasta los nueve días de almacenamiento el tratamientos antes mencionado se mantuvo sin alteraciones físicas, químicas, ni organolépticas al producto tratado (estrellas de carambola fresca). Con esta investigación se proporciona una alternativa de poder conservar la fruta fresca en condiciones óptimas de calidad.

SUMMARY

The thesis entitled "Application of minimum processing technology to conserve carambola (*Averrhoa carambola* L.) packaged vacuum " investigates how to conserve fruta china, which was subject to minimal processes Condition: washed, cut into star and immersed in solutions containing preservatives handled as variables such as ascorbic acid, citric acid, both with the same concentration of calcium chloride for each of the treatments in order to improve texture. Additionally the fruta china was treated with and without maceration as established in the experimental design driving three immersion times in each solutions and vacuum packaged sealed to be stored for a twelve days period at 5 ° C .

In order to determine which of these treatments is able to conserve for longer time the carambola fruit, were performed acidity , pH and ° Brix and organoleptic characteristics analysis every three days. The best treatment obtained was A4B2 (No maceration immersed in calcium chloride and ascorbic acid solution for 15 minutes) , to which microbiological analysis were performed at the beginning and the end of the investigation to verify the efectivity of this conservation procedure.

As conclusion, during nine days of storage the above treatments remained without physical, chemical and sensorial changes the treated product (fresh carambola stars). With this research is provided an alternative to preserve the fruta china in optimum quality.

I.-ANTECEDENTES

En la actualidad en la región existen frutas como la carambola de las que se pueden elaborar conservas, las cuales se logran realizar utilizando diferentes metodologías que sean adecuados para mantener la vida útil de los frutos, contribuyendo a incrementar su calidad. Es preferible conservarla en un lugar fresco, lejos del contacto directo con la luz del sol. Si al comprarla aún está verde, se debe dejar a temperatura ambiente (20°C). Una vez madura, se recomienda guardar la carambola en la nevera, donde se conserva en óptimas condiciones hasta dos o tres semanas a una temperatura no inferior a 5°C (SICA, s.f.).

Según estudios realizados en México, y particularmente en el estado de Colima, se ha extendido el uso de esta fruta, debido a que es excelente para elevar las plaquetas, bajar la fiebre y aminorar el dolor de huesos en casos de dengue clásico o hemorrágico. Además en el libro *Frutales de clima cálido*, escrito por Jorge A. Bernal, se menciona que “los frutos de tipo ácido se usan para brillar metales como el cobre, pues disuelven el óxido. Los frutos dulces se usan para bajar la fiebre. El jugo es altamente refrescante y alivia los efectos posteriores al excesivo consumo del alcohol”. (Chávez, 2009).

Existen numerosas alternativas de procesamiento agroindustrial entre las cuales se encuentran: néctares, mermeladas, fruta congelada o en plancha, puré, compotas de carambola o frutas combinadas en almíbar, confitería, jugos. El jugo de la fruta se utiliza como quitamanchas de ropa. Y en sus formas de consumo se debe diferenciar los dos tipos de carambola: la dulce que se puede consumir en fresco y la agria que se consume principalmente cocinada. La carambola se consume fresca, asada, en ensaladas, conservas. Uno de los principales usos de la fruta es en decoración, tanto completa como en rodajas. (Villa, sf).

Afirma un experto investigador de la Misión técnica de Taiwan y encargado del proyecto de cultivo de Carambola de la Estación de Frutales del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), que la Carambola es una fruta que abre paso en el mercado de exportación". Actualmente los países en los que hay mayor demanda de la Carambola son: Alemania, Francia, Holanda, Estados Unidos y los mayores productores y a la vez exportadores son Malasia, Indonesia, Israel, Brasil, Tailandia y en algunos años la República Dominicana. (*Chang, 2006*).

En un estudio de mercado realizado por la Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario, en el año 2000 se llegó a la conclusión que los principales problemas de los productos mínimamente procesados, refrigerados y listos para consumir fueron: escasa calidad de los productos, falta de hábito de consumo, ausencia de promoción, ausencia, en general, de la cadena de frío, aumentando el porcentaje de descarte (en algunos supera el 30%). (*Rotondo, Ferratto, Firpo, 2008*).

1.2 OBJETIVO GENERAL

Estudiar el efecto de diferentes pre-tratamientos en la conservación de la fruta china (*Averrhoa carambola*) mínimamente procesada, empacada al vacío para su conservación en fresco.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comparar las características físico-químicas de la fruta china mínimamente procesada y empacada al vacío a los tres, seis, nueve y doce días de su conservación.
2. Evaluar las características organolépticas de la fruta china mínimamente procesada empacada al vacío.
3. Analizar el efecto de los pre-tratamientos aplicados a la carambola empacada al vacío sobre el crecimiento de microorganismos.
4. Estimar el costo de los tratamientos en estudio

II.-MARCO TEÒRICO

2.1 ASPECTOS GENERALES DE LA FRUTA CHINA O CARAMBOLA

La carambola (*Averrhoa carambola L.*) ha sido cultivada en el sudeste Asiático (Malasia, India y Sri Lanka) durante siglos. En Florida fue introducida hace más de 100 años, los frutos procedentes de las primeras plantas introducidas eran ácidos. Recientemente, se han introducido semillas y materiales vegetativos procedentes de Tailandia, Taiwan y Malasia que han permitido la selección de más variedades. (<http://edis.ifas.ufl.edu/hs278>).

La carambola es una fruta tropical exótica, perteneciente a la familia de las oxalidáceas, muy cotizada en los mercados internacionales, conocida como “fruta-estrella” o “star-fruit”. Su cultivo fue introducido hace aproximadamente unos treinta años en el Ecuador, los frutos se cosechan verdes, son altamente perecederos, se recomienda su conservación a temperaturas no menores a 5°C, de forma ovalada, alargada, con cinco aristas que al corte forman una estrella de cinco puntas por lo que se utiliza en la decoración de la cocina gourmet (*Andrade y Moreno, 2011*).

La necesidad de asegurar provisiones de alimentos para las estaciones alejada de la recolección, obligó al hombre medieval, al igual que a sus semejantes de siglos precedentes, a buscar la manera de conservar los alimentos. La refrigeración mediante hielo y nieve era uno de los sistemas más antiguos, así como el secado, el ahumado y la salazón. El conocimiento de que el frío era un agente conservante se remonta a una época remota, cuando el hombre se dio cuenta de que las bajas temperaturas preservaban durante más tiempo los alimentos, tanto de origen vegetal como animal (*Galetti, 2003*).

En el mercado internacional la exportación son muy exigentes, de cada 20 frutos solo uno califica para exportarlo, entre las causas están las rozaduras que se presentan en el fruto por crecer en racimos, más no por la falta de características cualitativas idóneas. Japón es un mercado que exige, la calidad del producto debe ser óptima, la reglamentación fitosanitaria debe ser cumplida al 100%. (*Mendoza y Ramírez, 1997*).

2.1.1 Taxonomía. Según Villegas, s.f la taxonomía es la siguiente:

Reino: Vegetal

Clase: Dicotiledonea

Orden: Geraniales o Gruinales

Familia: Oxalidacea

Género: Averrhoa

Especie: carambola L.

N.C: Averrhoa carambola L.

2.1.2 Botánica de la planta.

La carambola es, un árbol bajo un arbusto arborescente de 5-12 mt de alto, su crecimiento es lento, resiste a vientos fuertes y su copa es redonda además de simétrica. (**Ver anexo 1**).

Tallo: La carambola presenta un tronco corto y generalmente torcido, de ramas bajas, delgadas, flexibles, de follajes vistosos, de 20-30 cm de diámetro, corteza color gris pardo o gris oscuro, a veces verde y poco áspera.

Hojas : Las hojas son alternas, exestipuladas, pecioladas y pinadas en forma curiosa; el raquis es triangular, muy engrosado en su base, subredondeado en la parte superior, de color café violeta o morado verdoso, cubierto densamente con pelos cortos de color café o rojizo y de 3-18 cm de largo, hay de 2-11 hojuelas que son alternas o parcialmente opuestas, de pecíolo

corto, ovadas o elípticas -oblongas, en base es más o menos oblicua o redondeada y cuneiforme, el ápice es corto de color verde oscuro o amarillo verdoso y brillante o casi opaco.

Flores: Las flores son rosado purpúreo, producidas en racimos lateralmente sobre ramas viejas o jóvenes, ocasionalmente terminales sobre ramitas jóvenes, son pequeñas regulares y heterodísticas el pedicelo es articulado, redondo de color rojos oscuro, liso y de 0.1 cm de largo, con frecuencia aparentemente más largo. Los 5 sépalos están imbricados en el botón, erectos, estrechamente aconados en la base, ligeramente desiguales, ovados con puntas redondeadas y obtusas, lisos o casi lisos, de color rojo oscuro con márgenes membranosas de color blanco o amarillo claro, de 0.3 - 0.4 cm de largo y 0.15 - 0.2 cm de ancho.

Frutos: (carambolas). Son elipsoides u ovoides con 5 costillas o prominencias longitudinales, el fruto es una baya con 4 - 5 celdas, de color amarillo translúcido o dorado pálido, de 6 - 12 cm de largo por 3 - 6 cm de ancho un corte transversal da a la fruta una apariencia de estrella por lo que es llamada comúnmente "fruta estrella". El fruto de color amarillo ceroso cuando está maduro, la carne es jugosa, ácida o dulce, es rica en vitaminas A y vitaminas C. (*Calzada, 1980*).

Galán (1991), indica que el fruto de la carambola, es una baya carnosa, de forma ovoide, su tamaño es variable entre 50 - 250 mm, de largo y 30-110 mm de diámetro, los frutos comerciales suelen pesar entre 100 y 250 g. la que se consume junto con la pula, es translúcida, delgada, suave y con una cutícula cerosa, la pulpa es muy jugosa sin fibra, el sabor varía desde muy ácido con poco azúcar a muy dulce con poca acidez, los sólidos varían desde 5- 14 %. Otros componentes del sabor hace variar considerablemente la palatabilidad de cultivares diferentes de la fruta. **(Ver anexo 1)**.

La carambola tiene varias aristas longitudinales que le dan además de su tamaño y color, alguna semejanza con la conocida papayuela y como es relativamente dura facilita su transporte. Crecen en racimos, ovales o angulosos. Contiene una pulpa transparente acuosa, astringente cuando verde y sabor semejante a grosella, pero gratamente ácido cuando maduro, e incluso dulce, y un perfume fuerte al igual que el membrillo. Su cáscara es delgada y muy fina variando de un amarillo claro a oscuro.

La cutícula es lisa y parece plástica. La pulpa es translúcida de amarillo claro a más oscuro, crispada, sin fibra y muy jugosa. Variando en textura desde muy suave a firme y crispada.

Semillas: A cada costilla prominencia del fruto corresponde un lóculo con dos semillas planas 0.7 - 1.2 cm de largo. Cada fruto tiene de 10 - 12 semillas, sin embargo se dan casos de frutos sin ninguna semilla, partenocárpicos. Estos son delgados y están parcialmente encerradas por un arilo húmedo y gelatinoso, son ovoides, muy comprimidas y la testa es de color café claro brillante y delgado. Pierde su viabilidad rápidamente después de ser removidas del fruto.

2.1.3 Propagación:

Los cultivares de carambola generalmente se propagan por injertos sobre plántulas de la misma. Se propagan más ampliamente a través de semilla, las cuales germinan en una semilla bajo condiciones de verano y entre 14 y 18 días en invierno. Las plántulas son muy delicadas y requieren de un buen cuidado.

2.1.4 Variedades:

Existen dos clases distintas de carambola: la pequeña, de tipo muy ácida, tiene un sabor muy agradable y mayor contenido de ácido oxálico; la más

grande, también conocida como tipo dulce, es medianamente saborizada, bastante suave y con menor contenido de ácido oxálico. En 1965 se liberó oficialmente una selección con el nombre de “Golden Star”, con frutos grandes y medianamente subácidos. (Romero, 2001).

2.1.5 Producción:

La carambola empieza a fructificar al cuarto o quinto año; puede dar 2 o 3 cosechas al año, así que tiene casi siempre flores y frutas ; las cosechas varían entre 45 y 130 kilos por árbol según se fertilizan o no. A veces se caen muchas frutas antes de madurarse. (Pascual, 1989).

2.1.6 Origen y difusión.

Takthajan (1981). El origen del ***Averrhoa carambola*** no se encuentra totalmente definido, algunos autores dan pie para afirmar que su lugar de origen es la India, donde se trajo a América luego de estar allí fue dispesada en otras zonas.

Blandon y Moreno (1985) dicen que el carambolo es originario del Brasil y que de allí se logró distribuir por todo el trópico esta afirmación dada por estos autores es lo contrario a lo que había dicho otro autor, quien dice que el carambolo fue introducido a Brasil por los portugueses y que ellos lo utilizaban como adobo para sus carnes y como fruta fresca.

(*Popenoe, 1934*).

Díaz (2006). La carambola es una fruta originaria y propia de Indonesia y Malasia, su cultivo se ha extendido a otros países tropicales de Asia y América. Los principales países productores son: Tailandia, Brasil, Colombia y Bolivia.

2.2 MADURACIÓN E ÍNDICE DE COSECHA DE LOS FRUTOS

El grado de madurez es el índice más usado para cosecha de frutos pero debe diferenciarse la madurez fisiológica de la madurez comercial. La primera es aquella que se alcanza luego que se ha completado el desarrollo mientras que la segunda se refiere al estado en el que es requerido por el mercado. La madurez comercial puede coincidir o no con la madurez fisiológica, en la mayoría de los frutos el máximo desarrollo se alcanza antes que el producto alcance el estado de preferencia de los consumidores pero en aquellos que son consumidos inmaduros. (López, 2003).

Expone Reid (2011), que el primer paso en la vida pos- cosecha de un producto vegetal es el momento de la cosecha, para la mayoría de los productos frescos, la cosecha se realiza manualmente por lo que la decisión de si el producto ha alcanzado la madurez correcta para la cosecha recae en el cosechador. La madurez de los productos perecederos al momento de la cosecha tiene que ver con su vida de almacenamiento y calidad, y también puede afectar la forma en que deben ser manejados, transportados y comercializados.

2.2.1 Post- cosecha

Calidad:

La carambola de buena calidad se reconoce por su firmeza y color amarillo definido, sin manchas verdes. Ligeros visos de color café en los bordes son normales y no se consideran defectos. La pulpa debe ser jugosa y crocante, si el producto está suave, golpeado, presenta manchas verdes o excesiva coloración café en sus bordes, picaduras de insectos o pájaros, cicatrices de viento o marchitamiento, será rechazado o castigado en precio.

Recolección:

La cosecha se debe realizar cuando la fruta comienza a madurar, cuando cambia su color de verde pálido a ligeramente amarillo. El mejor punto de cosecha se presenta cuando la carambola está totalmente amarilla, lo que también refleja un adecuado desarrollo de sólidos solubles (azúcares). El índice de madurez comercial es $\frac{1}{2}$ ó $\frac{3}{4}$ de coloración amarilla. Se recolectan a mano, con guantes, y colocadas en canastillas para luego ser transportadas al centro de acopio, donde se clasifican, empacan y almacenan.

Almacenamiento:

La carambola es un fruto no climatérico, se almacenan a 10°C por cuatro semanas, a 15.5°C por tres semanas y a 21.1°C por dos semanas cuando el fruto comienza a presentar la coloración amarilla. La temperatura recomendada es entre 5°C y 10°C y a una humedad relativa entre 90 y 95%, bajo estas condiciones, no se produce daño por frío, se desarrolla el color normal del fruto y se conserva aproximadamente por siete semanas. Se debe almacenar en lugares bien ventilados.

(http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/CARAMBOLA.HTM#B1)

2.3 CONTENIDO NUTRICIONAL

Ésta fruta resulta una buena opción en tratamientos de adelgazamiento ya que presenta un alto contenido de agua y potasio y escaso valor calórico, grasa e hidratos de carbono. Su bajo contenido en hidratos de carbono favorece el consumo de éstas por personas que padecen diabetes, así como su alto contenido en potasio hace que la misma esté contraindicada para personas tanto con hipertensión como aquellas que presentan enfermedades de los vasos sanguíneos o corazón.

Su alto contenido en potasio, destaca que este mineral es indispensable para la transmisión, generación de impulsos nerviosos, actividades musculares normales, así como también se considera el encargado principal de la hidratación y regulación celular. La pulpa es rica en oxalato de calcio y fibra soluble, lo que hace que ésta fruta sea apta para personas con estreñimiento por sus propiedades laxantes, destacándose además por su contenido en vitamina A y vitamina C. Al ser rica en estas dos vitaminas.

Es recomendada para toda la población, principalmente para aquellas personas que presentan mayor riesgo de sufrir carencia de las mismas, como por ejemplo las personas que no toleran los cítricos, el pimiento u otros vegetales (fuentes exclusivas de vitamina C) y personas que llevan dietas bajas en grasas y por tanto presentan un escaso contenido de vitamina A.

Es importante saber que debido a que esta deliciosa fruta posee un alto contenido en oxalato de calcio su consumo no se recomienda en personas que padecen litiasis renal, por su contenido en potasio se ve totalmente contraindicada en enfermos renales que poseen una dieta de control de potasio, diarrea y trastornos gastrointestinales. *(Sara, 2012)*

La importancia dietética de la carambola es indudable. Como la mayoría de los tejidos vegetales, el agua es su mayor componente. Es una fuente apreciable de vitaminas C, ya que 100g de esta fruta pueden llegar a proporcionar alrededor del 70-75% de las necesidades diarias requeridas por un organismo normal. Es también una buena fuente de vitamina A, con valores que llegan a 560u/100g.

Su contenido en fibra cruda (0,7-0,9%) es importante lo que unido a su bajo valor calórico lo hace de especial interés para algunos régimen alimenticios, es fuente excelente de K, Fe, Ca, Na. P. El fruto se recomienda como laxante, antiescorbuto y estimulante del apetito, febrífugo y antiséptico. A las

semillas escachadas y preparadas en infusión o tinción se les atribuyen propiedades emenagogas, lactagogas y abortivas cuando se suministran en dosis elevadas, también se utilizan en infusión para el asma y cólicos diversos.

2.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARAMBOLA

Se han realizado pocos estudios referentes a la composición química de la carambola, teniendo como referencia al estudio de algunos investigadores:

2.4.1 Características del fruto y análisis químico de la carambola

Cuadro # 02.01: Características del fruto y análisis químico de la carambola

Análisis	Resultado
Longitud	7,04 cm
Ancho	4,14 cm
Largo por ancho	1,84
Peso	49,90 g.
Longitud entre dos vértices	
de lomos opuestos	4,70 cm
Distancia entre dos lomos	2,91 cm
Acidez	0,23 %
Sólidos solubles	7,90 %
Sólidos solubles/ acidez	34,30 %
Acido ascórbico	3,99 %
Ph	4,00
Acido péctico	0,72 %

Fuente: Icambola un nuevo cultivar de carambola (1972).

2.4.2 Composición química proximal del fruto de carambola.

Cuadro # 02.02: Composición proximal del fruto de carambola

Componente	Según Helk	Según Galán
Agua	91,0	90,0
Ceniza	0,4	--
Fibra	0,8	
Azúcares	5,3	0,7 - 0,9
Vitamina C	16,0	13,0 - 15,0
° Bx	--	14,0 - 90,0
Acido oxálico	--	7,0 - 13,0
Vitamina A	--	0,04 - 0,7
Calorías	--	560

Fuente: Helk (1985) y Galán (1991).

2.4.3 Características Físico-Químicas de la Carambola

Cuadro # 02.03: Características Físico-Químicas de la carambola

CONTENIDO	LÍMITES
Ácido oxálico (g / 100g de jugo)	0.04 – 0.7
Acidez(mq/ 100g de jugo)	1.90 – 13.1
Ph	2.4 – 2.5
Grados brix	5.0 – 13.0
Azúcares totales	3.5 – 11.09
Contenido de jugo	60.0 – 75

Citado por Rivera, 2009. Fuente: Kéller, 1990.

Comentan *Ordúz y Rangel (2002)*. El carambolo es una fruta con alto contenido de vitamina C (35mg/ 100g) y ácido oxálico, cien gramos de fruta

contiene 0.38g de proteína, 0.08 gramos de grasa, y aproximadamente 0.85 gramos de fibra. El carambolo es una buena fuente de potasio, fuente moderada de vitamina C y contribuye con cantidades pequeñas de otros minerales y vitaminas.

2.5 CONSERVANTES

2.5.1 Definición.

Son sustancias que se añaden al alimento con el fin de mantener su estabilidad y seguridad microbiológica. Retardan o inhiben los procesos de alteración. Entre los conservantes inorgánicos se encuentran los nitratos y nitritos utilizados como antimicrobianos y para el curado de productos cárnicos pues los protegen del *Clostridium botulinum*. Los nitratos, no obstante pueden dar lugar a la formación de nitrosaminas que son potencialmente cancerígenas y este hecho ha obligado a una estricta regulación de su uso. Los sulfitos se utilizan para el control de los procesos de fermentación. *(AESAN, s.f)*.

Los conservantes son los aditivos más utilizados y quizás los de uso más justificado porque impiden que los alimentos se deterioren, prolongan su vida útil, mejoran su conservación y preservan sus propiedades iniciales evitando que los microorganismos o los procesos de oxidación los alteren. En el caso de los conservantes sintéticos, a diferencia de los naturales, son moléculas que no existen en la naturaleza, sino que han sido diseñadas y sintetizadas por el ser humano. *(Pelayo, 2008)*.

Se puede decir que un conservante es un aditivo alimentario, son muy utilizados en las industrias y cuya función es detener el deterioro de los alimentos, que es causado por diferentes microorganismos. Existen entre ellos dos tipos: los conservantes naturales y conservantes químicos, logrando así prolongar la vida útil de los alimentos. *(Machicao, 2012)*.

La principal causa de deterioro de los alimentos es causado por la presencia de diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). El deterioro microbiano de los alimentos produce pérdidas económicas de los sustanciales tanto para los fabricantes como para los distribuidores y consumidores.

Por otra parte los alimentos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor. La toxina botulínica, la cual es producida por una bacteria, *Clostridium botulinum*, en las conservas mal esterilizadas, embutidos y otros productos es una de las sustancias más venenosas que se conocen. (*Duran s.f*).

2.5.2 Usos.

Los organismos oficiales correspondientes, a la hora de autorizar el uso de un conservante alimentario, tienen en cuenta que éste sea un auxiliar del procesado correcto de los alimentos y no un agente para enmascarar unas condiciones de manipulación sanitaria o tecnológicamente deficientes, ni un sistema para defraudar al consumidor engañándole respecto a la frescura real de un alimento.

Las condiciones de uso de los conservantes están reglamentadas estrictamente en todos los países del mundo. Usualmente existen límites a la cantidad que se puede añadir de un conservante y a la de conservantes totales. El uso de estos a concentraciones autorizadas, no matan en general a los microorganismos, sino que solamente evitan su proliferación. Por lo tanto, solo son útiles con materias primas de buena calidad. (*Calvo, s.f*).

Existen conservantes químicos que son introducidos en la comida envasada, la elección del método de conservación se decide de acuerdo con las variables que presente el alimento: la conservabilidad, el modo de

producción, transporte, almacenamiento, son los factores que determinarán el que se añada un elemento químico a un alimento. Sin embargo, la posible toxicidad de un conservante no es el criterio decisivo para añadirlo a un determinado alimento, sino algo de importancia secundaria en el momento de la decisión comercial, siempre y cuando el elemento no esté prohibido o sea claramente cancerígeno. (*Freire, s.f.*)

2.5.3 Tipos de conservantes

Cloruro de calcio:

El cloruro de calcio puede ser utilizado como un desecante hidrocarburo (un agente de secado). Se utiliza también como un agente de procesamiento de alimentos (como conservante, potenciador del sabor, y en el helado congelado), un aditivo en bebidas deportivas, en el queso y en la cerveza (como fuente de calcio), y como un balastro para neumático (para añadir peso a los neumáticos de maquinaria agrícola para lograr estabilidad).

Peligros para la salud: La toxicidad de cloruro de calcio es muy baja como un aditivo para alimentos y otros artículos. Sin embargo, el cloruro de calcio concentrado puede causar úlceras o trastornos gastrointestinales. La exposición en los ojos o la piel puede irritar o quemar, posiblemente. El polvo inhalado puede agravar el tracto respiratorio superior. (*Ann, sf*).

Ácido cítrico:

Es un sólido incoloro, translúcido o blanco, que se presenta en forma de cristales, granular o polvo. Es anhidro o contiene una molécula de agua de hidratación. Es producido mediante fermentación, que puede llevarse a cabo en tanques profundos o en tanques no profundos usando carbohidratos naturales, tales como azúcar y dextrosa como sustratos, y *Aspergillus niger* como organismo de fermentación. El ácido cítrico es un buen conservador y

antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo. Sus funciones son como agente secuestrante, agente dispersante y acidificante. (MAKYMAT, sf).

El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarboxílico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja. Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas de vegetales enlatadas. Puede existir en una forma anhidra (sin agua), o como monohidrato que contenga una molécula de agua por cada molécula de ácido cítrico. La forma anhidra se cristaliza en el agua caliente, mientras que la forma monohidrato cuando el ácido cítrico se cristaliza en agua fría. (QuimiNet, 2013).

Hipoclorito de sodio:

Es un compuesto químico altamente oxidante, que suele ser llamado también cloro o lejía. Su fórmula química es NaClO. Sus características químicas hacen que el hipoclorito de sodio sea un agente eficaz en la eliminación de ciertos virus, bacterias y microorganismos, sin embargo no es tan eficaz ante hongos. Por su capacidad de desinfección es utilizado en diferentes ámbitos, desde el hogar hasta en hospitales y la industria. (QuimiNet, 2011).

Ácido ascórbico:

El ácido ascórbico o vitamina C es un derivado de azúcar de seis carbonos que participa en reacciones de hidroxilación, se presenta en forma de cristales incoloros o débilmente amarillentos de olor peculiar y sabor ácido, cuando el ácido ascórbico actúa como un ordenador de equivalente reductores se oxida a ácidos dehidroascórbico, que por sí mismo puede actuar como fuente de la vitamina. El potencial de hidrógeno al que actúa

como fuente reductor (+0.08) y le permite reducir compuestos como oxígeno molecular nitrato y citocromos a y c. (*Melo y Cuamatzi, 2006*).

Su uso esta basado más en evitar el enmascaramiento de una mala manipulación que en razones de seguridad, el ácido ascórbico y sus derivados se utilizan en productos cárnicos, en conservas vegetales y en bebidas refrescantes, zumos, productos de repostería y en la cerveza para eliminar el oxígeno del espacio de cabeza, contribuye a evitar el oscurecimiento de la fruta cortada en trozos y la corrosión de los envases metálicos. (*Astiasarán, Lasheras, Ariño, Martínez, 2003*).

2.6 CONSERVACIÓN DE LAS FRUTAS

2.6.1 Concepto.

La fruta debe ser consumida, principalmente como fruta fresca. Un almacenamiento prolongado no es adecuado; tampoco sería posible para algunos tipos de fruta, como las cerezas o las fresas. Muchas especies de frutas no pueden ser conservadas frescas, porque tienden a descomponerse rápidamente. Para la conserva o almacenamiento de la fruta hay que tener en cuenta que la temperatura ambiental elevada favorece la maduración ya que la temperatura demasiado alta puede afectar al aroma y al color. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Fruta>).

Las conservas de fruta constituyen un grupo completamente diferenciado entre los productos conservados, tanto por su alto valor alimenticio que en la mayor parte de los casos es aumentado por azúcar añadido, como por su particular contenido en sales minerales, ácidos orgánicos y vitaminas. Desde el punto de vista de la técnica de preparación las conservas de fruta por su elevado contenido en ácidos libres, nos permiten esterilizaciones a temperaturas no superiores a los 100°C, que pueden ser ulteriormente

bajadas cuando se trata de productos en los cuales el porcentaje de azúcar agregado es elevado. (Navarrete, sf).

2.6.2 Importancia.

La humanidad desde tiempos inmemoriales encontró razones de importancia que lo llevaron a decidir producir y conservar los alimentos que no podía consumir de forma inmediata y completa luego de la cosecha. Quizás algunas de estas razones fueron:

- ✓ Por ser las frutas alimentos vitales para la conservación y desarrollo de la especie.
- ✓ Porque al prolongar la vida útil se aumenta su disponibilidad y consumo.
- ✓ Porque así se protegen de otras especies que también compiten por su consumo.
- ✓ Porque facilita alimentar de manera variada a amplias poblaciones aún alejadas de los sitios de cultivo en forma simultánea.
- ✓ Por ser fuente de seguridad nacional, de trabajo para personas de diferente grado de capacitación y de amplias posibilidades de mercadeo a nivel nacional e internacional.
- ✓ Porque le ahorran tiempo y esfuerzo al consumidor y a la vez le dan placer y bienestar.
- ✓ Porque es posible aplicar técnicas de conservación que le mantienen su alta calidad sensorial y nutricional a costos razonables.
- ✓ Porque permite estabilizar el suministro y los precios de los diferentes vegetales estacionales.
- ✓ Permite disponer en cualquier lugar y momento de cantidades suficientes de los alimentos sometidos a conservación. (Universidad Nacional de Colombia. S.f).

El arte de conservar los alimentos consiste en precaver su alteración por el aire y la humedad, preservarlo de los daños que puedan causarle los insectos, y detener o retardar el movimiento intestinal que tira a descomponerlos. La desecación espontánea o ayudada de calor, la inmersión o maceración en el vinagre, en agua salada, aguardiente, espíritu de vino son los medios que se emplean comúnmente para conservar las materias alimenticias. (*Legouas, 1820*).

2.7 TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE FRUTAS

En 1810, Nicolas Appert ganó un premio por un invento que representó un gran avance en el conocimiento del hombre para conservar sus alimentos, el cual no era más que una técnica primitiva de “enlatado” en envases de vidrio tapados con corcho y debidamente lacrado, los cuales eran procesados técnicamente en agua hirviendo. A mitad del siglo XIX Louis Pasteur descubrió los microorganismos, causa que condujo a que los ingleses mejoraran rápidamente este proceso.

La revolución industrial trajo grandes adelantos en la tecnología de la conservación de alimentos, por la aplicación de nuevos inventos como la caldera de vapor y máquinas de procesamiento de alimentos. (*Barreiro y Sandoval, 2006*).

Si los alimentos no se mantienen en unas condiciones determinadas, pueden verse deteriorados con el paso del tiempo, o contaminados por la acción de ciertos agentes físicos, químicos y fisiológicos, por lo que se hace necesario utilizar métodos de conservación que eviten o, al menos minimicen estos procesos.

Las distintas técnicas de conservación de alimentos, basadas en el envasado, en la acción de temperaturas (sea calor o frío), en el uso de radiaciones o en la modificación del contenido acuoso de los alimentos

permiten alargar la vida útil de los alimentos y garantizar su consumo en cuestiones de inocuidad. (*Armada y Ros, 2007*).

Las técnicas de conservación más frecuentes de frutas utilizadas hasta ahora para el mantenimiento de la calidad de productos vegetales de IV gama son las bajas temperaturas y el envasado en atmósfera modificada, sin embargo la aplicación de nuevas tecnologías capaces de mantener la calidad organoléptica y de inhibir el crecimiento de la flora bacteriana en todos y cada uno de los pasos de la cadena de producción, procesado y distribución, resulta imprescindible. (*Gil, s.f*).

La elaboración de conservas de frutas comprende diversas técnicas, las cuales coinciden en enfatizar como principio conservante la reducción del agua libre del producto. Se detiene de esta forma el crecimiento de microorganismos, que alterarían la calidad nutricional del producto. El objetivo de la conservación es lograr en el alimento el punto de mayor calidad sensorial y nutritiva. (*Bohorquéz, 2003*).

2.8 FRUTOS FRESCO

Gottau (2013), explica que: las frutas tienen alto contenido de agua en su composición, se pueden conservar por un tiempo limitado, pues su alto porcentaje de humedad favorece el desarrollo de microorganismos y su descomposición. Dado su alto contenido acuoso, la mayoría no contiene muchas calorías, aunque la excepción son las **frutas frescas oleosas**, que con iguales características, poseen alto contenido graso, por ejemplo: aceitunas o aguacate.

2.8.1 Enzimas importantes en la maduración y senescencia de frutas.

Cuadro # 02.04: Enzimas importantes en la maduración y senescencia de frutas

ENZIMAS	ACCION
Polifenoloxidasa	Cataliza la oxidación de fenoles generando la formación de polímeros oscuros.
Poligalacturonasa	Cataliza la hidrólisis de enlaces glucosídicos entre los residuos del ácido poligalacturónico adyacente en pectinas provocando ablandamiento de tejidos
Pectinesterasa	Cataliza la desesterificación de galacturonas en pectinas que propician la firmeza de tejidos.
Lipoxigenasa	Catalizan la oxidación de lípidos provocando sabores y olores desagradables.
Ácido ascórbico oxidasa	Cataliza la oxidación del ácido ascórbico reduciendo la calidad nutricional.
Clorofilasa	Cataliza la remoción del anillo fitol de la clorofila con la consecuente pérdida de color verde.

(Ulloa, 2007).

2.9 EMPAQUE AL VACÍO.

Es uno de los sistemas más exitosos para la conservación de alimentos, mediante el cual se procura generar un campo de vacío alrededor de un producto y mantenerlo dentro de un empaque. Retirándole el aire del contenedor se obtiene una vida útil mas larga al poder conservar las características organolépticas, ya que al eliminar el oxígeno no existe crecimiento de gérmenes aeróbicos, psicrófilos, y mesófilos que son los que originan la rancidez, la decoloración, y la descomposición de los alimentos. *(Anónimo, 2003).*

El sistema de empaque al vacío no son aplicables para todos los productos, se debe realizar con un empaque que sea de alta barrera porque las frutas y verduras siguen su proceso de respiración, si se empacan al vacío lo que hace es deteriorar el producto mucho más rápido sin tener un sistema adecuado de empaque.

(Programa Nacional de Competitividad en frutas y Hortalizas, 2002)

2.9.1 Ventajas y desventajas del envasado al vacío

La extracción de oxígeno del envase es una ventaja principal de envasado al vacío. Algunas bacterias que causan el deterioro necesitan oxígeno para crecer y reproducirse. Sin oxígeno la comida durará mucho más tiempo debido a que las bacterias no pueden "hacer lo suyo".

Pero la ventaja de un ambiente pobre en oxígeno también puede ser una desventaja debido a otros tipos de bacterias que causan enfermedades que prefieren entornos bajos de oxígeno y crecen muy bien en los alimentos que han sido envasados al vacío, creando un caldo de cultivo perfecto para algunas bacterias muy malas como el botulismo. *(Michael, sf).*

2.9.2 Bolsas plásticas

Este tipo de empaque (compuestos por películas de polietileno) es el material predominante y favorito para envolver frutas y vegetales a su consumidor final. Tiene la desventaja de que los productos hortofrutícolas tienden a deteriorarse rápidamente por acumulación de gas etileno desprendido de las frutas. Como ventaja tienen su transparencia y la opción de enfriamiento-congelamiento en la nevera.

Las películas plásticas se encuentran en una amplia gama de espesores y pueden diseñarse para controlar los gases ambientales adentro del empaque, ya que los productos alimenticios justo después de la cosecha o incluso antes de su muerte, presentan actividad biológica y la atmósfera dentro del empaque (si este es cerrado), cambia constantemente junto con las mezclas de gases y humedad producidas durante los procesos metabólicos. (Rodríguez, 2003).

2.10 ALIMENTOS MÍNIMAMENTE PROCESADOS

La demanda de productos frescos y fáciles de preparar, en especial frutas y verduras, ha traído consigo un aumento en el mercado de productos mínimamente procesados. Estos son frescos y, por tanto, crudos, eso implica que los riesgos para la salud pueden ser superiores a los que han sido tratados con cualquier proceso tecnológico y obliga a extremar las buenas condiciones de manipulación. Debido a que pueden transmitirse microorganismos patógenos más comunes: *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157: H7 o la salmonella. (Rodríguez y Rodríguez, 2007).

Estos productos son, por lo general, más perecederos su vida útil entre siete y diez días. Las modificaciones de calidad más importantes que sufren se deben a la presencia de superficies cortadas y tejidos vegetales dañados, a que dicho proceso no puede asegurar la esterilización o la estabilidad

microbiológica del producto y a que, su metabolismo sigue estando activo, las reacciones de degradación que se producen afectan a cualidades organolépticas y valor nutricional haciéndoles más susceptibles a perder su calidad higiénico-sanitaria. *(Lobo y González. Sf).*

Los vegetales mínimamente procesados presentan por lo general mayor tasas de respiración que los productos originales, lo que indica un metabolismo más activo, y por lo general, una tasa de deterioro más acelerada. El incremento de la demanda de oxígeno debido a las mayores tasas de respiración, implica la necesidad de películas de empaque con suficiente permeabilidad al oxígeno para prevenir la fermentación y malos olores. *(Sáenz, 2006).*

2.10.1 Importancia de los alimentos mínimamente procesados.

Los productos mínimamente procesados son actualmente de gran éxito a menudo son más económicos debido al menor consumo de energía y a la mejor utilización de la materia prima, además estos también se conocen con otros términos como “ productos cortados frescos”, “ ligeramente procesados”, “parcialmente procesados”, “procesados frescos o “pre-preparados”. *(Sáenz, 2006).*

Las frutas mínimamente procesadas permiten al consumidor, de forma rápida y cómoda, cubrir sus requerimientos diarios en vitaminas y minerales, pero para su procesamiento comenta un autor que es necesario establecer el estado de madurez de las mismas en el momento de ser procesada ya que las operaciones tecnológicas que requiere la elaboración del producto afectan a su calidad durante la comercialización. *(Hernández, 2007).*

2.10.2 Factores que afectan la calidad de los alimentos mínimamente procesados.

Entre ellos se encuentran:

- Factores genéticos, factores pre-cosecha,(clima, suelo, abono, luz, riego),
- Estado de madurez en el proceso (verde, R1-R2, maduro),
- Proceso de elaboración (pelado, cortado)
- Producto entero= Procesos degradativos
 1. reacciones químicas, enzimáticas, microorganismos.
 2. Pérdida de calidad = sensorial (apariencia, color, aroma, sabor, textura), nutricional (vitaminas), comercial (vida útil), higiénica (microorganismos).
 3. Producto cortado.
- Técnicas de procesado
- Tratamientos de conservación (*González, M. sf*).

2.11 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS

El desarrollo de una metodología de generación de los atributos críticos de calidad (textura, color, aroma, sabor) es importante en el caso de vegetales mínimamente procesados para determinar sus propiedades y variación con el tiempo de almacenamiento. Estudiar cada fruta y determinar cuáles son los atributos sensoriales que definen su calidad de "fresco".

Los análisis descriptivos multiescalares, como los perfiles o el análisis descriptivo cuantitativo son pruebas sensoriales de gran interés que permiten analizar y cuantificar los distintos atributos que configuran la calidad sensorial de un alimento, en que el examen se hace mediante los sentidos. (*Rodríguez. sf*).

- ✓ Vista= color, brillo, forma y tamaño
- ✓ Gusto: sabor(sapidez)
- ✓ Olfato= olor
- ✓ Tacto= textura, temperatura, dureza, humedad
- ✓ Oído= sonido

Siendo muy útiles para determinar la alteración de los alimentos, poco útil para determinar la adulteración, contaminación o falsificación. El análisis organoléptico exige personas experimentadas, de similar patrón cultural y sin enfermedades de los sentidos. La subjetividad disminuye al alimentar el N° de examinadores del producto. (*Burchard, 2003*).

2.12 MICROBIOLOGÍA APLICADA A FRUTAS

En las distintas etapas de la cadena de distribución, durante el almacenamiento, procesamiento y/o envasado, como una medida de «back-up» en los productos mínimamente procesados de corta vida útil para disminuir el riesgo de patógenos y/o aumentar la vida útil tenemos: el uso de agentes antimicrobianos y la reducción de aw y pH en adición a la refrigeración.

Como una herramienta para mejorar la calidad de productos de larga vida útil sin disminuir su estabilidad microbiológica (por ejemplo el uso de coadyuvantes al calor para reducir la severidad de los tratamientos térmicos en los procesos de esterilización); o como nuevas técnicas de conservación para obtener alimentos noveles (por ejemplo realizando combinaciones innovativas de los factores de conservación). (*FAO, sf*).

2.12.1 Hongos, mohos y levaduras

Los hongos son multicelulares que forman estructuras ramificadas extensas, coloreadas o no, conocida en la industria alimenticia con el nombre de

micelios. Los mohos se consideran organismos que pueden alterar los alimentos, la alteración se pone de manifiesto con su crecimiento característico, aunque a veces los degradan antes de crecer de forma visible, algunos elaboran micotoxinas, que son sustancias tóxicas perjudiciales para la salud sobre todo en alimentos de pH bajo.

Por ser los mohos agentes contaminantes de productos ácidos y de baja actividad de agua, productores a veces de micotoxinas, su presencia en los alimentos deben alertar sobre la posibilidad de presencia de micotoxinas en los alimentos. Las levaduras son hongos unicelulares y su tamaño supera a las bacterias, además pueden producir alteraciones de los productos alimenticios, sobre todo con aquellos de pH bajo y presión atmosférica elevada. (*Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2001*)

2.12.2 Coliformes

Prudhon (2002) dice que: los coliformes totales y fecales son unos de los indicadores de calidad más comunes, la presencia de coliformes fecales es un excelente indicador de las condiciones de higiene en que se han preparado y manipulado el producto. La presencia de coliformes totales en gran cantidad están asociadas a unas malas condiciones de manipulación o de preparación de la comida o a la utilización de agua calidad bacteriológica dudosa.

2.13 GRADOS BRUX

"Brix" es una medida de la cantidad de azúcar en una solución por el valor del total de esa solución. Una solución que es 10 grados Brix tiene 10 gramos de azúcar por cada 100 gramos de solución, o, si la solución es simplemente azúcar y agua, hay 90 gramos de agua y 10 gramos de azúcar, esta medida generalmente se usa en la confección del vino para determinar el contenido de alcohol potencial de dicha bebida. (*Stanton, sf*).

Sin embargo comenta *Rojas (2012)*. Un grado Brix es la densidad que tiene (a 20° C) una solución de sacarosa al 1 %, y a esta concentración corresponde también a un determinado índice de refracción (el índice de refracción de un medio es el cociente entre la velocidad de la luz en el vacío (3.108 m/s) y la velocidad de la luz en ese medio, no tiene unidades y siempre es mayor o igual que 1).

Grados °Brix mide el porcentaje de azúcares y se expresa en sólidos solubles totales, presencia de ácidos y relación/ ácidos y porcentajes de jugo. (*Barona y Sancho, sf.*).

2.14 PH

El pH es un símbolo que indica si una sustancia es ácida, neutra o básica, se calcula por la concentración de iones de hidrógeno, un factor que controla la regulación de muchas reacciones químicas, bioquímicas y microbiológicas, la escala de pH es de 0 a 14. La disolución neutra, tiene un pH de 7, valores menores de 7 indican una disolución ácida y valores superiores a 7 indican una disolución alcalina. (*Luis, sf.*).

El pH indica el grado de acidez o basicidad de una solución, éste se mide por la concentración del ión hidrógeno; los valores de pH están comprendidos en una escala de 0 a 14, el valor medio es 7; el cual corresponde a solución neutra, los valores que se encuentran por debajo de 7 indican soluciones ácidas y valores por encima de 7 corresponde a soluciones básicas o alcalinas.

Debido a que el pH indica la medida de la concentración del ión hidronio en una solución, se puede afirmar entonces, que a mayor valor del pH, menor concentración de hidrógeno y menor acidez de la solución. (*DRC, sf*)

2.14.1 Importancia del pH en alimentos

El pH de un alimento tiene un importante efecto sobre el crecimiento y la viabilidad de la célula microbiana. Cada especie tiene un óptimo y un intervalo de pH en su crecimiento, en general mohos y levaduras a diferencia de las bacterias son viables a pH bajos, el intervalo de pH para mohos es de 1.5 a 9,0; para levaduras de 2,0 a 8.5; bacterias gran- positivas de 4,0 a 8,5 y bacterias gran- negativas de 4,5 a 9,0.

Cuando el pH se reduce por debajo del límite de crecimiento de una especie microbiana, se detiene su crecimiento y la especie perderá viabilidad, pues el requerimiento energético de la célula microbiana aumenta al tratar de equilibrar el pH interno y cuando el pH mínimo para el crecimiento es alcanzado la energía es demasiado baja para poder sintetizar componente celulares.

2.15 ACIDEZ

La acidez total o acidez titulable se define como la suma de todos los ácidos orgánicos encontrados en el alimento (fruta, vegetales, alimentos procesados, etc.) que pueden ser valorados mediante una titulación con una base fuerte, generalmente usando el hidróxido de sodio.

El resultado se expresa refiriéndose al ácido que se encuentre en mayor proporción. La determinación de la acidez total se basa en el hecho de que las frutas contienen ácido cítrico, ácido tartárico y ácido málico, los cuales reaccionan con álcalis fuertes para dar origen a las sales sódicas correspondientes. (*Martínez, 2011*).

2.16 REACCIONES FÍSICOQUÍMICAS Y ENZIMÁTICAS DETERIORATIVAS EN FRUTAS

Los principales cambios visuales son generados por el desarrollo enzimático y/ o no enzimático de pigmentos oscuros. Cuando la fruta se daña mecánicamente y queda expuesta al aire, la parte dañada experimenta un rápido oscurecimiento debido a la acción de las enzimas polifenoloxidasas y peroxidasa, las cuales catalizan la acción de los compuestos fenólicos descoloridos en o-quinonas, las que a su vez se combinan con derivados de aminoácidos para formar compuestos altamente coloridos. Las enzimas también causan cambios de sabor y de textura sino se inactivan.

Exponen *Ulloa y Rosas (2007)*. Los pigmentos cafés asociados con el oscurecimiento no enzimático, son el producto de reacciones complejas que ocurren durante el procesamiento y almacenamiento de las frutas (condensación de Maillard, caramelización de azúcares, reacción oxidativa del ácido ascórbico). Los cambios de textura por enzimas, factores fisiológicos y/ o enzimáticos ocurren debido a la pérdida de ajustar la acidez de las frutas conservadas por la tecnología de obstáculos es el cítrico.

Las frutas contienen sustancias naturales que son responsables de su color característico. Estos componentes pueden ser agrupados como carotenos y carotenoides, antocianinas, clorofila, y compuestos fenólicos. Operaciones tales como el pelado y la reducción de tamaño permiten que las enzimas (clorofilasa, peroxidasa, polifenoloxidasas) y los sustratos entren en contacto, principalmente en la superficie de los productos, originando reacciones enzimáticas relacionadas al deterioro de color.

El color puede también ser afectado por la conversión de clorofilas a feofitinas por acidificación, y/o por la modificación de las antocianinas por oxidación (catalizada por la lipoxigenasa) y la acidificación del medio. Las

clorofilas, las antocianinas y los carotenoides pueden perderse por difusión al medio, resultando en una disminución de la intensidad de color.

Las propiedades mecánicas de las frutas cambian ampliamente, no sólo durante la maduración y almacenamiento sino también durante el procesamiento, a causa de las alteraciones de sus componentes estructurales (la pared celular, la laminilla media, los plasmodesmos y las membranas). (FAO, *sf.*).

2.17 MACERACIÓN

Macerar es la acción de poner un alimento sumergido en una preparación líquida, la cual consiste en ablandar un alimento sumergiéndole durante un tiempo en un líquido para macerar (vino, aceite, vinagre, licor, etc.), a temperatura ambiente con la finalidad de hacer más tierno o extraer las partes que pueden ser disueltas. Al líquido de maceración se le agregan hierbas aromáticas y especias para dar sabor y aroma a los alimentos en maceración.

http://www.euroresidentes.com/Alimentos/diccionario_gastronomico/macerar.htm

2.18 ALIMENTOS DE IV GAMA

Se trata de alimentos, como frutas y verduras, mínimamente procesadas (listos para consumir), que conservan las características de los productos frescos de los que derivan, es decir, de frutas o verduras que han sufrido los siguientes procesos: troceado, lavado, envasado en atmósfera modificada y sin aditivos. Son productos con una corta fecha de caducidad (5-15 días) y que deben mantenerse refrigerados. (Gil, 2010).

Procesamiento de hortalizas y frutas frescas, que se envasan limpias y troceadas, lista para el consumo. Estos productos mantienen sus propiedades naturales y frescas, por un lapso de 7 a 10 días. Las frutas de

IV gama se definen como las preparadas mediante una o varias operaciones unitarias apropiadas asociadas a un parcial tratamiento de conservación para frutas en conservas, no definitivo que puede incluir un calentamiento mínimo y la adición de un conservante. (*Ugarriza, 2009*).

Son alimentos hortofrutícolas frescos limpios, libres de parte no comestible y troceados, están recubiertos por un material plástico flexible y es conveniente comprobar que no existen bolsas de aire en el caso de envasados al vacío. En algunos casos deben combinarse con refrigeración. (*Pérez, 2012*).

El término o definición de IV Gama hace referencia a productos vegetales, frutas y hortalizas frescos sin tratamiento térmico preparados, lavados y envasados que han podido ser objeto de troceado, corte o cualquier otra operación relativa a la integridad física del producto, listos para consumir o cocinar y destinados al consumo humano.

La ventaja principal de la IV Gama radica en la calidad de la materia prima, que se mantiene fresca y natural cuando llega al consumidor; y en el proceso de manipulación y fabricación (productos mínimamente procesados) que requieren unas condiciones de salubridad y calidad muy elevadas; y un alto nivel tecnológico en los centros de producción. (*Afhorfresh, sf.*)

Es responder a un problema del consumidor; las molestias ligadas a la preparación de ciertos vegetales (limpiado, cortado, lavado) tienen una influencia negativa sobre su consumo. A partir de esta premisa se concibe un producto que manteniéndose en fresco, salvo estos inconvenientes se presente bajo ya listo para su consumo. (*Sánchez, 2003*).

Se deben fabricar con unas medidas de higiene elevada y autocontroles basados en el sistema de APPCC en industrias autorizadas, y mantenerse en refrigeración por debajo de 4°C, ya que son alimentos en los que se ha

demostrado que puede crecer la bacteria patógena *Listeria Monocytogenes*, causante de la “listeriosis”, esta bacteria es capaz de proliferar a bajas temperaturas, por lo que el control de la temperatura debe ser muy cuidadoso en estos productos. (Segura y Varó, 2010).

III.-MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN

El experimento se realizó en los laboratorios de Procesos lácteos y Análisis Químico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ubicada en el Cantón Manta de la provincia de Manabí – Ecuador, con una superficie de 292,89 Km², se ubica entre las coordenadas geográficas 00° 57' de latitud sur y 80° 42' de longitud oeste, con una altura promedio de 20 msnm.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA.

Manta tiene una temperatura promedio de 28° C, la que es variable tanto en el verano como en el invierno; en la época de invierno sube más de 30° C, mientras que en el verano en determinadas épocas provoca olas de frío donde la temperatura baja a 20° C y 22° C por las noches o madrugadas.

3.3 TIPO DE INVESTIGACION

La presente investigación fue de tipo experimental en donde se empleó el diseño de análisis de varianza de dos factores, también a este diseño se lo conoce como un análisis bifactorial con cuatro niveles para el primer factor y tres niveles para el segundo factor, agrupándolos en forma estadística, para su posterior análisis, en dichos análisis se determinaron los componentes de varianza, con un rango de error de 5% Tukey para encontrar las diferencias significativas, siempre y cuando se cumplan los requerimientos necesarios para el diseño de experimentos como son la normalidad, igualdad de varianzas e independencia de los datos.

3.4 FACTORES EN ESTUDIO

3.4.1 Factores en estudio

Los factores que se estudiaron son:

- **Factor A:** Pre tratamientos.
- **Factor B:** Tiempos de inmersión.

3.4.2 Niveles

Para el factor A se trabajó con los siguientes niveles.

- **A₁**= Maceración + inmersión en Solución de CaCl₂ al 1% y Acido cítrico al 0,1%
- **A₂**= Sin maceración + inmersión en Solución de CaCl₂ al 1% y Acido cítrico al 0,1%
- **A₃**= Con maceración + inmersión en Solución de CaCl₂ al 1% y Acido Ascórbico al 0,1%
- **A₄**= Sin maceración + inmersión en Solución de CaCl₂ al 1% y Acido Ascórbico al 0,1%

Para el factor B se trabajó con los siguientes niveles.

- **B₁**= 10 minutos
- **B₂**= 15 minutos
- **B₃**= 20 minutos

3.4.3 Tratamientos

Cuadro # 03.01: Detalles de tratamientos

TRATAMIENTOS	CODIGOS	DETALLE
1	A ₁ B ₁	Maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido cítrico al 0,1% por 10 minutos
2	A ₁ B ₂	Maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido cítrico al 0,1% por 15 minutos
3	A ₁ B ₃	Maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido cítrico al 0,1% por 20 minutos
4	A ₂ B ₁	Sin maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido cítrico al 0,1% por 10 minutos
5	A ₂ B ₂	Sin maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido cítrico al 0,1% por 15 minutos
6	A ₂ B ₃	Sin maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido cítrico al 0,1% por 20 minutos
7	A ₃ B ₁	Con maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido Ascórbico al 0,1% por 10 minutos
8	A ₃ B ₂	Con maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido Ascórbico al 0,1% por 15 minutos
9	A ₃ B ₃	Con maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido Ascórbico al 0,1% por 20 minutos
10	A ₄ B ₁	Sin maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido Ascórbico al 0,1% por 10 minutos
11	A ₄ B ₂	Sin maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido Ascórbico al 0,1% por 15 minutos
12	A ₄ B ₃	Sin maceración + inmersión en Solución de CaCl ₂ al 1% y Acido Ascórbico al 0,1% por 20 minutos
13	Testigo	Sin pre tratamientos

Fuente: La Autora

3.5 VARIABLES DEPENDIENTES

- Características Físicas –químicas.
- Crecimiento microbiano

3.6 UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental fue de 5mm de espesor cada una, y se empacaron en fundas de polietileno de medidas 20 x 15 pulgadas, sellada al vacío. Cada funda con 7 estrellas de carambola de madurez media. Con número de repeticiones: 3, número de unidades experimentales: 39. **(Ver anexo 3).**

Cuadro # 03.02: Tabla de Anova

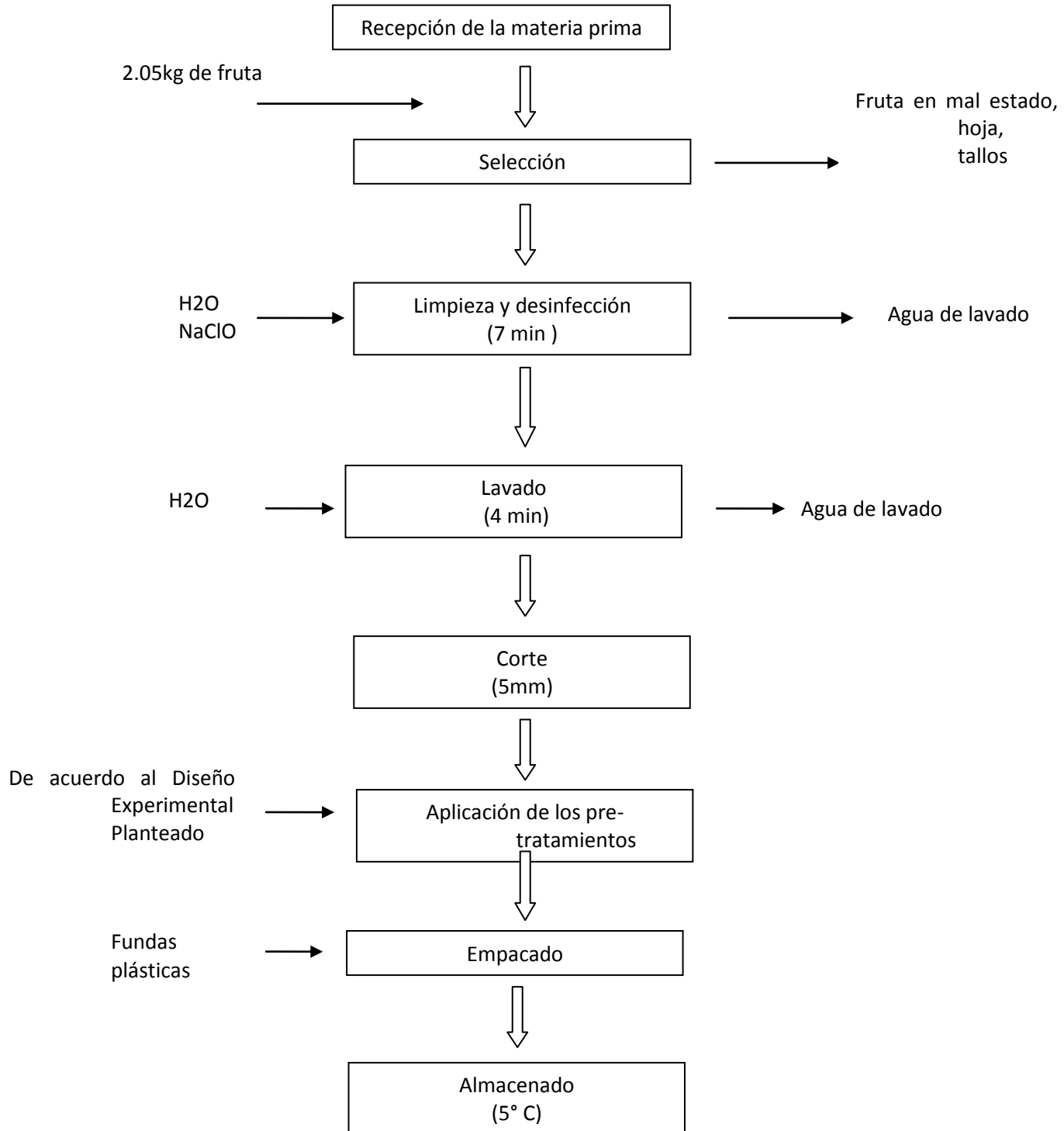
Fuentes de variación	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calculada	F Tabla
TOTAL TRATAMIENTO ERROR E.	N-1 t-1 t(r-1)	$\Sigma \Sigma Y^2_{ij} - FC$ $1/n \Sigma Y^2 - FC$ Diferencia	SC_{Tr} / gl_{Tr} SC_e / SC_e	CM_{Tr} / CM_e	

Fuente: <http://www.scribd.com/doc/21421877/DCA>

3.7 PROCEDIMIENTO:

DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA CONSERVACION DE FRUTA

CHINA (*Averrhoa carambola L.*)



3.8 DESCRIPCIÓN DE PROCESO

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA: Los frutos de carambola ingresaron al laboratorio donde se les aplicó su respectivo tratamiento, para realizar el proceso primero se evaluaron cada uno de los frutos utilizando los que se presentaban con los parámetros organolépticos, verificando pesos y condiciones higiénicas.

SELECCIÓN: Se desecharon frutos que se encontraban en mal estado, verdes, con maduración excesiva, hojas que traían consigo de la recolección así mismo los tallos presentes, dejando sólo los de mejor calidad. **(Ver anexo 1).**

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN: La limpieza se realizó con agua para retirar las impurezas que contenían. Y la desinfección se efectuó mediante la utilización de una solución de hipoclorito de sodio (NaClO) al 0.5% durante 7 minutos. **(Ver anexo 1).**

LAVADO: las carambolas se lavaron con suficiente agua por 4 minutos, para eliminar trazas de Hipoclorito de sodio.

CORTE: Se cortaron las carambolas en forma de estrella con un grosor de 5mm.

APLICACIÓN DE LOS PRE-TRATAMIENTOS

- ✓ Maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y Acido cítrico al 0,1% por 10', 15' Y 20'
- ✓ Sin maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y Acido cítrico al 0,1% por 10',15' y 20'
- ✓ Con maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y Acido Ascórbico al 0,1% por 10', 15' 20'

- ✓ Sin maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y Acido Ascórbico al 0,1% por 10', 15' y 20 minutos. **(Ver anexo 2).**

EMPACADO: Las estrellas de carambola fueron empacadas en fundas plásticas de polietileno, en la cual se colocaron siete estrellas por cada funda, luego fueron selladas al vacío para mantener una mejor conservación, y poder almacenarlas. **(Ver anexo 3).**

ALMACENADO: Se almacenaron a una temperatura de 5°C en la cámara de frío, durante doce días en las que se le hizo el seguimiento a cada una de las replicas. **(Ver anexo 3).**

3.9 ANÁLISIS DE LABORATORIO:

Los siguientes análisis se realizaron una vez terminado los pre-tratamientos antes de ser empacados, y luego los días 3, 6, 9, y 12 después de su almacenamiento.

3.9.1 Pérdida de peso:

Se pesó cada una de las réplicas ya empacadas, esto con ayuda de la gramera, así mismo cada tres días se tomaron las réplicas correspondientes para continuar con el debido control.

3.9.2 Acidez titulable:

Se tomaron 10ml de jugo de carambola, el cual se colocó en un vaso de precipitación de 500ml, con agua destilada se llevó hasta 100, enseguida se homogenizó la muestra para luego tomar 25ml y colocarlo en tres fiolas de 25ml la misma cantidad de jugo, a continuación se agregó tres gotas de fenolftaleína (0,1%) como indicador y después se realizó la titulación con

hidróxido de sodio. (NaOH) (0,1N). Se tituló hasta que la muestra presentó su primer cambio de coloración.

3.9.3 Sólidos solubles totales:

Se determinaron extrayendo el jugo de carambola para lo cual se utilizó un refractómetro de mano. **(Ver anexo 6).**

3.9.4 pH:

Se estableció utilizando tirillas de pH, lo cual eran introducidas en una pequeña cantidad de jugo de carambola para luego poder determinar su valor, para garantizar los resultados también se hizo uso de un peachímetro, obteniendo también jugo de las estrellas para luego hacer lectura del pH y así poder determinar las concentraciones de iones hidronio. **(Ver anexo 4).**

3.9.5 Cualidades físicas:

Se diseñaron tablas donde se tomó en cuenta los siguientes parámetros:

- Decaimiento,
- Pardeamiento y
- firmeza al tacto. **(Ver anexo 5)**

3.9.6 Análisis microbiológicos:

Los análisis microbiológicos se le realizaron al mejor tratamiento en el día cero y a los nueve días de conservación. **(Ver anexo 21 y 22).**

3.9.6.1 Mohos y levaduras:

Se tomaron 25g de muestra y 250cc de agua peptona taponada 0.1%, para procede a mezclar y homogenizar la muestra.

Inoculación de placas: Se colocó la placa petrifilm YM en una superficie lisa y plana, levantando el film superior y se agregó 1ml de la muestra. Se dejó caer el film superior sobre la muestra y se ubicó el aplicador plástico pretifilm YM en el centro de la placa. Luego se presionó ligeramente en el centro del aplicador para distribuir la muestra uniformemente. Se dejó en reposo por un minuto con el fin de que se solidifique el gel.

Interpretación: Para diferenciar las colonias de las levaduras y mohos en la paca petrifilm YM se tomaron en cuenta las siguientes características:

Levaduras: Colonias pequeñas, de bordes definidos, color rosa tostado a azul verdoso, aparecen colonias abultadas “3 D” de color uniforme.

Mohos: colonias grandes, de bordes difusos, color variable, colonias de apariencia plana, núcleo oscuro.

3.9.6.2 Coliformes totales:

Se utilizó la misma metodología (placas de petrifilm EC) antes descrita, con la diferencia que en la interpretación de los coliformes totales se presentan colonias de color rojo.

3.9.6.3 Bacterias aerobias mesófilas:

Se realizó el recuento en placa (SPC) para determinar la existencia y tipo de microorganismos presentes en la fruta (células viables o unidades formadoras de colonias).

Utilizando el Método de profundidad en donde:

- ✓ Se preparó la muestra triturando la fruta, en un vaso de licuadora esterilizado.
- ✓ Luego se realizó las diluciones tomando 10gr de muestra más 90ml de diluyente AP 1ml y se procedió a agregar los inóculos.
- ✓ Después se agregó a cada placa el agar Plate Count el cual estaba a una temperatura de 45 – 46 °C (10 a 15 mL por placa).
- ✓ Luego se hicieron las mezclas agar + inóculo
- ✓ Para realizar las mezclas se hizo rotaciones 5 veces sentido horario, 5 veces de abajo arriba, 5 veces derecha e izquierda.
- ✓ Luego se esperó que solidificara el medio y después se incubó de 29 – 31 °C por 24h (se dejó una placa control).
- ✓ A continuación se procedió a realizar las lecturas a las 24 y 48 h.
- ✓ Se puede realizar un cómputo de recuento estándar en placa o computo estimado de recuento estándar en placa.
- ✓ Las placas que se pueden elegir son las que tengan de 30 a 300 colonias.
- ✓ Para contar se hizo uso del contador de colonias.

3.10 MATERIALES: Para el proceso de conservación:

- Tres recipientes de plástico de 5lt
- Un cuchillo especial fino
- Tabla de picar
- Fundas de sellado al vacío (100)
- Agua 1.68kg / recipiente

3.10.1 Materia prima:

24 frutos de carambola: 1.90 kg / cada tres tratamientos.

3.10.2 Reactivos:

- ✓ Cloruro de calcio al 1% (16,8g) / recipiente
- ✓ Ácido cítrico al 0,1% (1,68g) / recipiente
- ✓ Ácido ascórbico al 0,1% (1,68g) / recipiente
- ✓ Hipoclorito de sodio al 0,5%
- ✓ Cloruro de sodio:12% (201,6g) / recipiente
- ✓ Fenolftaleína 0,1%

3.10.3 Equipos:

- ✓ Selladora al vacío
- ✓ Gramera
- ✓ Báscula
- ✓ Soporte universal
- ✓ Bureta de 25ml
- ✓ Vaso de precipitación de 500ml
- ✓ Matraz de 25ml
- ✓ Piseta
- ✓ Peachímetro
- ✓ Brixómetro
- ✓ Cámara de frío

IV.-RESULTADOS

4.1 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOS-VISUALES Y ORGANOLÉPTICOS

Cuadro 04:01 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A1B1

TRATAMIENTO T1(A1B1)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Sí	Sí	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 9	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Sí	Sí	Sí
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Fruta ácida	Fruta ácida	Fruta ácida
	COLOR	Amarillo	Amarillo	Amarillo
DÍA 12	DECAIMIENTO	No	Si	Sí
	PARDEAMIENTO VISUAL	Sí	Sí	Sí
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Fruta ácida	Propio de la fruta	Fruta ácida
	COLOR	Amarillo	Amarillo	Amarillo- café

Fuente: La autora

Análisis de resultados: En el día tres de almacenamiento del tratamiento A1B1(maceración + inmersión en solución de Cloruro de Calcio al 1% y Ácido cítrico al 0,1% por 10 minutos) posterior a la aplicación de tecnologías mínimas de conservación, las estrellas de carambola empacadas y selladas al vacío, no presentaron ningún indicio de alteración en cuanto a las características físicas- visuales y organolépticas, ya que hasta el tercer día permanecieron como fruta fresca, a los seis días de conservación se observó que hubo leve pardeamiento en las puntas de las estrellas, el olor, sabor y demás características seguían intactas. Cumpliendo nueve días en conservación se pudieron observar mayores pardeamiento en las puntas y gran parte de las frutas, el sabor de las carambolas presentaba acidez en las dos primeras réplicas, no así con la tercera réplica ya que el sabor seguía igual. El color cambió de verdoso amarillento a amarillo en las tres réplicas, la firmeza se siguió manteniendo, y no se presentaron arrugamientos como señal de decaimiento. A los doce días de conservación las estrellas de carambola presentaron cambios en la mayoría de sus características propias a fruta fresca, mostrando estar completamente pardeadas, sabor acidificado muy concentrado, presentando cambios de coloración propios de sobre maduración, manteniendo las características de olor y firmeza.

Cuadro 04:02 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A1B2

TRATAMIENTO T1(A1B2)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
DÍA 3		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Propio de la fruta	Propio de la fruta	Propio de la fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso
DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Propio de la fruta madura	Propio de la fruta madura	Propio de la fruta madura
	COLOR	Verdoso amarillento	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso
DÍA 9	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio de la fruta madura	Propio de la fruta madura	Propio de la fruta madura
	SABOR	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada
	COLOR	Amarillo-café	Amarillo-café	Amarillo-café
DÍA 12	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio de la fruta madura	Propio de la fruta madura	Propio de la fruta madura
	SABOR	Fruta ácida	Fruta ácida	Fruta ácida
	COLOR	Amarillo-café	Amarillo-café	Amarillo-café

Fuente: La autora

Análisis de resultados: El tratamiento A1B2 (maceración + inmersión en solución de Cloruro de Calcio al 1% y Ácido cítrico al 0,1% por 15 minutos) en los primeros tres días de conservación las estrellas no presentaron decaimiento alguno, sin embargo si existió presencia de pardeamiento en las puntas y una de las réplicas también presentó en parte de la fruta. El color se mantuvo en una de las réplicas pero en las dos restantes siguió el proceso de maduración fisiológica, el sabor y olor se mantuvieron durante este período. En el sexto día se pudo observar que no hubo presencia de decaimiento en ninguna de las estrellas, pero sin embargo existió pardeamiento en ellas, tanto en puntas como parte de la fruta, el sabor cambió a fruta realmente madura, y el color se mantuvo en una réplica pero en dos de ellas las estrellas se tornaron de color amarillento verdoso lo cual indica que las frutas estaban continuando su proceso de maduración, el olor y la firmeza siempre se mantuvieron normales.

En el tercer estudio correspondiente a los nueve días de conservación las estrellas de carambola no presentaron decaimiento en ninguna de las muestras, así mismo mantuvieron la firmeza, pero si se vieron afectadas por el pardeamiento en la mayoría de la estrella, se percibía olor a fruta madura y el color ya había cambiado a ser amarillo café, en cuanto al sabor contenía presencia de sal. A los doce días de conservación las estrellas presentaron modificaciones en todas las características físicas visuales y organolépticas, con excepción de la firmeza que se mantuvo, sufrieron decaimiento en todas las puntas y parte de la fruta, según *Kader* se produce arrugamiento por deshidratación, es decir que a medida que la fruta pierde agua se van presentando plegaduras, se hacen visibles los síntomas cuando las carambolas pierden como el 5% o más de su peso debido a un estrés hídrico. El sabor se percibió ácido y el color era amarillo café.

Cuadro 04:03 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A1B3

TRATAMIENTO T1(A1B3)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		Si	Si	Si
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Amarillento verdoso
DÍA 9	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada
	COLOR	Amarillo-café	Amarillo-café	Amarillo-café
DÍA 12	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura
	SABOR	Fruta ácida	Fruta ácida	Fruta ácida
	COLOR	Amarillo-café	Amarillo-café	Amarillo-café

Fuente: La autora.

Análisis de resultados: En el tratamiento A1B3 (maceración + inmersión en solución de Cloruro de Calcio al 1% y Ácido cítrico al 0,1% por 20 minutos), a los tres días de conservación las estrellas de carambola no presentaron decaimiento en ninguna de las réplicas, se mantuvieron intactas, así mismo no se pardearon y lograron mantener su firmeza, olor, color y sabor. No así en el sexto día donde los carambolos mostraron pardeamientos en las puntas, pero no decaimiento y conservaron la firmeza como también el sabor y olor propio a la fruta, en cuanto al color en dos réplicas seguía intacto, pero en la tercera presentó leve madurez. A los seis días no hubo decaimiento en las estrellas de la carambola, pero sí existió pardeamiento en las puntas y parte de la fruta, la firmeza se mantuvo al igual que el olor propio a la fruta, el sabor cambió a ser fruta levemente salada, y el color a un amarillo-café. A los doce días de conservación se presentaron leves plegaduras en las estrellas de una réplica, existió pardeamiento en la mayor parte de las estrellas así como cambios en el olor, que se percibía a fruta con sobremaduración, el sabor estaba completamente ácido, pero siempre mantuvieron la firmeza.

Cuadro 04:04 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A2B1

TRATAMIENTO T1(A2B1)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		No	No	No
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 9	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Fruta desabrida	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 12	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura
	SABOR	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida
	COLOR	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso

Fuente: La autora.

Análisis de resultados: En el primer análisis del tratamiento A2B1 (inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y ácido cítrico al 0,1%) a los tres días de conservación, las estrellas de carambola se mostraron intactas en todas las réplicas, no existió alteración en ninguna de sus características propias a fruta fresca. En cuanto al segundo control a seis días en almacenamiento las estrellas se mostraron igualmente sanas sin presencia de ninguna variación.

En el noveno día de estudio se pudo contactar que las estrellas empezaron a presentar cambios como decaimiento y pardeamiento en las puntas así como también en parte de la fruta, el color, olor, sabor y la firmeza se siguieron manteniendo exactamente iguales, no hubo variación. Finalizando este estudio obtuvimos en el último análisis a los doce días de conservación cambios más notorios como decaimiento en las puntas y pardeamiento en la mayor parte de la fruta, el olor se percibía a fruta en estado de madurez avanzada, mostraban además un color amarillo verdoso y de sabor simple, la firmeza sin embargo se mantuvo durante todo el proceso de almacenamiento.

Cuadro 04:05 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A2B2

TRATAMIENTO T1(A2B2)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		No	No	No
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 9	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Fruta desabrida	Propio a fruta
	COLOR	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso
DÍA 12	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada
	SABOR	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida
	COLOR	Amarillo	Amarillo-café	Amarillo-café

Fuente: La autora

Análisis de resultados: El tratamiento A2B2 (sin maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1 % y ácido cítrico al 0,1 % por 15 minutos), a los tres y seis días de la investigación no se presenciaron cambios en las estrellas de carambola, todas sus propiedades físicas visuales y organolépticas permanecieron normales. Sin embargo al noveno día de estudio si hubo cambios, las estrellas comenzaron a presentar decaimiento en las puntas y pardeamiento en la mayor parte de las estrellas, en cuanto al olor se percibía a fruta fermentada y de sabor simple, las estrellas de una réplica mantenían coloración amarilla mientras que las restantes estaban amarillo café. La firmeza se mantuvo constantemente. A los doce días de almacenamiento las características propias de las estrellas de carambola se habían visto afectadas en su totalidad, excepto la firmeza que se mantuvo.

Cuadro 04:06 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A2B3

TRATAMIENTO T1(A2B3)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		No	No	No
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 9	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Prpio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 12	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada
	SABOR	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida
	COLOR	Amarillo	Amarillo	Amarillo verdoso

Fuente: La autora

Análisis de resultados: El tratamiento A2B3 (sin maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1 % y ácido cítrico al 0,1 % por 20 minutos), en los días tres y seis de seguimiento para el control de las estrellas de carambola no se registraron cambios, en cuanto a las características físicas visuales y organolépticas de la fruta. No así con las que se analizaron el día noveno ya que estas contaban con alteraciones como decaimiento en ciertas puntas y en las dos siguientes réplicas era en la mayoría de las estrellas, el pardeamiento se pudo apreciar así mismo en la mayor parte de las estrellas de una de las réplicas, y en dos réplicas solo fue en las puntas, el color, olor, sabor y firmeza sin embargo se mostraron intactos. A los doce días de conservación las tres réplicas mostraron decaimiento y pardeamiento sin embargo la firmeza se mantuvo, se percibió olor a fruta fermentada, sabor desabrido y en cuanto al color en dos réplicas las estrellas se tornaron amarillas, mientras que la tercera se mantuvo en amarillo verdoso.

Cuadro 04:07 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A3B1

TRATAMIENTO T1(A3B1)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		No	No	No
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 9	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada
	COLOR	Amarillo	Amarillo	Amarillo
DÍA 12	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Fruta ácida	Fruta desabrida	Fruta desabrida
	COLOR	Amarillo	Amarillo	Amarillo- café

Fuente: La autora

Análisis de resultados: El tratamiento A3B1 (con maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 10 minutos), las estrellas de carambola hasta el día seis de su almacenamiento no mostraron cambio alguno, pero sin embargo el día nueve de su estudio si hubieron pequeños cambios en las frutas, mostrando una coloración amarilla, lo cual representa estado de madurez, y un sabor a fruta levemente salada, en cuanto a la firmeza y olor se mantuvieron. El día doce los estudios nos demostraron que si hubo cambios notorios en las estrellas, como decaimiento y pardeamiento mínimo en puntas, en dos de las réplicas las estrellas mostraban coloración amarilla y en la tercera réplica amarillo-café, es decir que hubo una maduración más acelerada, el sabor de las estrellas en una réplica era ácido mientras que en las dos restante estaban desabridas, su olor y firmeza siguieron intactos.

Cuadro 04:08 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A3B2

TRATAMIENTO T1(A3B2)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		No	No	No
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 9	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada
	COLOR	Amarillo	Amarillo	Amarillo
DÍA 12	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Fruta desabrida	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	COLOR	Amarillo- café	Amarillo	Amarillo- café

Fuente: La autora

Análisis de resultados: El tratamiento A3B2 (con maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 15 minutos), en los dos primeros análisis que corresponden a los días tres y seis de almacenamiento, las estrellas de carambola no presentaron cambios. Pero en el día nueve si hubo alteraciones, su coloración era amarilla, y el sabor levemente salado, el olor y firmeza continuaron siendo propios de la fruta, las estrellas no mostraron decaimiento ni pardeamiento. A los doce días de conservación sin embargo ya existía presencia de decaimiento en las puntas al igual que pardeamiento, la coloración en dos de las réplicas era amarillo-café y en la tercera réplica se mantenía amarillo, las estrellas de una de las réplicas estaban totalmente desabridas, mientras que el sabor de las dos réplicas restantes se seguía manteniendo al propio de la fruta, la firmeza se mantuvo durante todo el proceso de estudio.

Cuadro 04:09 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A3B3

TRATAMIENTO T1(A3B3)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		No	No	No
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 9	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Fruta ácida	Fruta ácida	Fruta ácida
	COLOR	Amarillo	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso
DÍA 12	DECAIMIENTO	Sí	Sí	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Sí	Sí	Sí
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada
	SABOR	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada
	COLOR	Amarillo- café	Amarillo	Amarillo

Fuente: La autora

Análisis de resultados: El tratamiento A3B3 (con maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 20 minutos), las carambolas no mostraron cambios físicos visuales ni organolépticos durante los primeros seis días de conservación. En el tercer análisis correspondiente al noveno día de almacenamiento si existieron variaciones en cuanto al sabor ya que las frutas estaban ácidas en las tres réplicas, sin embargo el color en una de las réplicas se mantenía amarillo y en las dos siguientes amarillento verdoso, no mostraron decaimiento, pardeamiento ni alteración en su aroma, la firmeza se mantuvo. A los doce días de conservación las estrellas presentaron decaimiento en puntas y parte de la fruta en dos réplicas, y la tercera réplica no se vio afectada, existió pardeamiento mínimo en las puntas, se percibió olor a fruta fermentada en las tres réplicas y sabor a fruta levemente salada, las estrellas de una de las réplicas mostraban coloración amarillo- café pero las dos restantes se mantenía amarillas, la firmeza se logró mantener.

Cuadro 04:10 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A4B1

TRATAMIENTO T10(A4B1)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		No	No	No
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 9	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	COLOR	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Verdoso amarillento
DÍA 12	DECAIMIENTO	Si	Si	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta madura	Propio a la fruta madura	Propio a la fruta madura
	SABOR	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida
	COLOR	Amarillo	Amarillo	Amarillo

Fuente: La autora

Análisis de resultados: El tratamiento A4B1 (sin maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 10 minutos), hasta el sexto día de conservación las estrellas no se vieron afectada, permaneciendo intactas. A los nueve días de almacenamiento si se pudieron observar cambios, las carambolas presentaban mínimo pardeamiento en las puntas, la coloración cambió a un amarillento verdoso en dos réplicas y en la tercera réplica continuó manteniendo el color verdoso amarillento, el olor el sabor y la firmeza siguieron siendo propios de la fruta. A los doce día de conservación se mostraron cambios en las estrellas, las puntas se tornaron plegadas, gran parte de ellas se presentaron pardeadas en las tres réplicas, coloración amarilla, el olor que se percibió era característico al fruto maduro y estaban totalmente desabridas, la firmeza se mantuvo durante el proceso de estudio.

Cuadro 04:11 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A4B2

TRATAMIENTO T11(A4B2)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		No	No	No
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 9	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Amarillento verdoso
DÍA 12	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida
	COLOR	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillo

Fuente: La autora

Análisis de resultados: El tratamiento A4B2 (sin maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 15 minutos), las estrellas de carambola permanecieron intactas hasta el sexto día de la conservación. El noveno día continuaron intactas en dos de las réplicas, con excepción de la tercera que mostró una coloración amarilla verdosa, pero las demás características propias de la fruta continuaron intactas. El día doce correspondiente al cuarto análisis se mostraron cambios notorios en la fruta, mostrando leve decaimiento en puntas, en dos réplicas se observó pardeamiento mínimo pero solo en ciertos bordes de las estrellas, en la tercera réplica no hubo cambio notorio de pardeamiento, el olor y la firmeza se mantuvieron constantes, pero la coloración cambió en dos de las réplicas a amarillento verdoso y en la última réplica las estrellas se mostraban amarillas.

Cuadro 04:12 . Análisis físicos-organolépticos del tratamiento A4B3

TRATAMIENTO T12(A4B3)	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		No	NO	No
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso
DÍA 9	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida
	COLOR	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Verdoso amarillento
DÍA 12	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada
	SABOR	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida
	COLOR	Amarillo- café	Amarillo- café	Amarillo

Fuente: La autora

Análisis de resultados: El tratamiento A4B3 (sin maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 20 minutos), a los tres días de conservación las estrellas de carambola permanecieron estables en cuanto a su característica propia a fruto fresco, pero en el segundo estudio, a los seis días de conservación las estrellas de dos réplicas sufrieron cambios en la coloración, mostrando color amarillento verdoso, mientras que la tercera réplica se mantenía verdosa amarillenta, las demás particularidades de la carambola se mantuvieron estables. A los nueve días de conservación comenzaron a presentar mínimo decaimiento en ciertas puntas, así mismo pardeamiento en una de las réplicas, las dos réplicas restantes no presentaron alteración, el color se tornó amarillento verdoso en dos muestras, en la tercera réplica se mantuvo, todas las estrellas estaban desabridas, sin embargo el olor y firmeza no sufrieron cambios. En el día doce de almacenamiento las puntas de las estrellas presentaban decaimiento y pardeamiento, la coloración adquirida era amarillo- café, solo en una de las réplicas se mantenía amarillo, el aroma que se percibió era propio de fruta fermentada, el sabor desabrido, la firmeza se mantuvo durante todo el período de la investigación.

Cuadro 04:13 . Análisis físicos-organolépticos del testigo

TESTIGO	CUALIDADES	REPLICA R1	REPLICA R2	REPLICA R3
		RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
DÍA 3	DECAIMIENTO	No	No	No
	PARDEAMIENTO VISUAL	No	No	No
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	DÍA 6	DECAIMIENTO	No	No
PARDEAMIENTO VISUAL		Si	NO	Si
FIRMEZA AL TACTO		Sí	Sí	Sí
OLOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
SABOR		Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
COLOR		Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
DÍA 9	DECAIMIENTO	Si	No	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	SABOR	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	COLOR	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillo
DÍA 12	DECAIMIENTO	Si	Si	Si
	PARDEAMIENTO VISUAL	Si	Si	Si
	FIRMEZA AL TACTO	Sí	Sí	Sí
	OLOR	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura
	SABOR	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada
	COLOR	Amarillento verdoso	Amarillo	Amarillento verdoso

Fuente: La autora

Análisis de resultados: El testigo (fruta sin tratamiento) a los tres días de conservación las particularidades de la carambola se mantuvieron intactas, pero a los seis días de su almacenamiento se presentaron en dos réplicas pardeamiento mínimo en las puntas de las estrellas, no así en la tercera que continuó intacta, el color, olor, sabor y firmeza, no se vieron afectadas. En el tercer análisis, teniendo nueve días en conservación las estrellas en dos réplicas se mostraron con decaimiento en las puntas, no así en la tercera réplica que se mantuvieron intactas, adquirieron una coloración amarillenta verdosa en dos de las réplicas, la tercera réplica se presentó con una madurez más avanzada tornándose las estrellas de color amarilla.

El sabor olor y firmeza no mostraron variación. Finalizando el período de seguimiento para la investigación en este último análisis todas las réplicas presentaron decaimiento y pardeamiento en las puntas como en parte de las estrellas, tenían olor propio de fruta madura, y sabor a fruta fermentada en cuanto al color la primera y tercera réplica se conservaron amarillento verdoso, pero la segunda alcanzó una madurez más avanzada. Todas las estrellas se mostraron firmes durante todo el proceso de estudio. **(Ver anexos 11, 12,13).**

4.2ANÁLISIS DE ACIDEZ DE LOS TRATAMIENTOS

Presentación de la tabulación estadística de los resultados (**ver anexos 9 y 14**) obtenidos en el análisis de acidez realizado a la fruta china (*Averrhoa carambola L.*) mínimamente procesada.

Cuadro 04: 14 Resumen de acidez en tratamientos

TRATAMIENTOS	DIAS				
	0	3	6	9	12
A1 B1	7,00	6,40	6,00	4,08	4,64
A1 B2	6,80	4,96	5,44	4,08	4,72
A1 B3	6,99	5,36	5,36	4,80	4,48
A2 B1	7,00	6,24	6,64	6,56	6,16
A2 B2	7,33	6,64	6,56	6,24	6,24
A2 B3	7,23	6,40	6,56	6,72	6,24
A3 B1	7,00	6,16	6,08	6,32	6,64
A3 B2	6,80	5,92	6,16	7,04	6,48
A3 B3	7,00	6,16	5,92	6,16	6,16
A4 B1	7,00	6,08	6,16	6,16	5,84
A4 B2	7,00	6,32	6,56	6,56	5,84
A4 B3	7,00	6,16	6,40	6,16	6,96

Fuente: La autora

4.2.1 Tabla de análisis de varianza de acidez.

Cuadro 04: 15 : Anova de acidez

Análisis de varianza	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	F. Tabla
Tratamientos	16,2702	11	1,4791	7,2864 *	3,9825	2,0932
Días	0,6532	3	0,2177	1,0726NS	0,3740	2,8915
Error	6,6988	33	0,2029			
Total	23,6222	47				

a. MS (Error)

* = Significativo

NS = No significativo

4.2.2 Prueba de comparación múltiple de tukey: acidez

Tukey: 0,70 (**Ver anexo 14**).

Cuadro 04.16. Resultado de la prueba de Tukey.

TRATAMIENTOS	DIA 3	CARACTERIZACION	TRATAMIENTOS	DIA 9	CARACTERIZACIÓN
A1 B2	4,96	D	A1 B1	4,08	F
A1 B3	5,36	Cd	A1 B2	4,08	F
A3 B2	5,92	Bc	A1 B3	4,80	F
A4 B1	6,08	Ab	A3 B3	6,16	bcde
A3 B1	6,16	A	A4 B1	6,16	bcde
A3 B3	6,16	A	A4 B3	6,16	bcde
A4 B3	6,16	A	A2 B2	6,24	Bcd
A2 B1	6,24	A	A3 B1	6,32	Bc
A4 B2	6,32	A	A2 B1	6,56	Ab
A1 B1	6,40	A	A4 B2	6,56	A
A2 B3	6,40	A	A2 B3	6,72	A
A2 B2	6,64	A	A3 B2	7,04	A

Nota: Los valores en una columna con letra diferentes son significativamente diferentes. ($P < 0.05$)

Análisis de los resultados: El análisis de varianza correspondiente a la acidez mostró la existencia de diferencias significativas entre tratamientos, lo cual no ocurrió durante los días de almacenamiento que no existió diferencias por lo cual se estable que los días de almacenamiento no fueron significativos; para analizar la diferencia entre tratamientos se realizó la prueba de comparación múltiple de Tukey al 0,05% a los tres y nueve días para comparar los resultados en los primeros días de conservación y hasta el día en el cual se conservaron en la mayoría de los tratamientos las características físicas – visuales y organolépticas, de la acidez del tercer día de almacenamiento por cada uno de los tratamientos se encontró que en aquellos en los cuales se aplicó ácido cítrico conjuntamente con una maceración previa tienen los valores más bajo en cuanto a acidez (A1B2,A1B3), por lo cual son estadísticamente diferentes de los otros tratamientos estudiados que dieron un porcentaje mayor en cuanto a acidez tal como se muestra en la tabla, a excepción del tratamiento A1B1 que a pesar de pertenecer al mismo grupo presentó una acidez más elevada sin embargo durante su conservación hasta los nueve días se mantuvo una relación entre los valores de acidez, de esta manera las variables estudiadas en cuanto a las soluciones empleadas tuvieron influencia en las

característica de acidez entre los tratamientos; cabe destacar que los tiempos en los que se aplicó la solución no muestra significación.

4.3ANÁLISIS DE ° BRIX DE LOS TRATAMIENTOS

Presentación de la tabulación estadística de los resultados (**ver anexos 8 y 5**) obtenidos en el análisis de °Brix realizado a la fruta china (*Averrhoa carambola L.*) mínimamente procesada.

Cuadro 04:17 Resumen de ° Brix en tratamiento

Tratamientos	DIAS				
	0	3	6	9	12
A1 B1	4,00	5,07	4,98	5,00	5,03
A1 B2	4,02	4,89	5,65	5,32	4,52
A1 B3	4,50	5,31	5,39	5,68	5,88
A2 B1	4,00	5,67	5,92	6,05	6,14
A2 B2	4,50	5,75	6,15	5,89	5,55
A2 B3	4,32	5,95	6,16	6,24	6,04
A3 B1	4,90	5,93	7,14	6,61	6,98
A3 B2	4,90	6,53	5,34	6,89	7,42
A3 B3	4,95	5,85	6,33	6,82	7,06
A4 B1	4,10	4,95	4,95	4,57	5,17
A4 B2	4,88	4,92	5,03	5,05	5,01
A4 B3	4,07	5,06	5,04	4,76	5,02

Fuente: La autora

4.3.1 Tabla de análisis de varianza de °brix

Cuadro 04: 18 : Anova de °Brix

Análisis de varianza	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	F. Tabla.
Tratamientos	20,1251	11	1,8295	12,2463*	1,015	2,0932
Réplicas	0,7065	3	0,2355	1,5764	0,2136	2,8915
Error	4,9300	33	0,1493			
Total	25,7617	47				

a. MS(Error)

* = Significativo
 NS = No significativo

1,57 < 2,89. Réplicas: No hay significancia

12,24 > 2,09. Tratamientos: Sí hay significancia

4.3.2 Prueba de comparación múltiple de tukey: °brix

Tukey: 0.60. (Ver anexo 15)

Cuadro 04.19. Resultado de la prueba de Tukey.

TRATAMIENTOS	DIA 3	CARACTERIZACION	TRATAMIENTOS	DIA 9	CARACTERIZACIÓN
A1 B2	4,89	D	A4 B1	4,57	F
A4 B2	4,92	D	A4 B3	4,76	E
A4 B1	4,95	D	A1 B1	5	E
A4 B3	5,06	D	A4 B2	5,05	E
A1 B1	5,07	Cd	A1 B2	5,32	De
A1 B3	5,31	C	A1 B3	5,68	Dc
A2 B1	5,67	Bc	A2 B2	5,89	C
A2 B2	5,75	B	A2 B1	6,05	Bc
A3 B3	5,85	B	A2 B3	6,24	B
A3 B1	5,93	Ab	A3 B1	6,61	Ab
A2 B3	5,95	A	A3 B3	6,82	A
A3 B2	6,53	A	A3 B2	6,89	A

Nota: Los valores en una columna con letra diferentes son significativamente diferentes. (P<0.05)

Análisis de los resultados: Tomando en cuenta el análisis de varianza se puede ver claramente las diferencias significativa de los grados de azúcar entre tratamientos, siendo el más elevado el tratamiento A3B2 (con maceración + inmersión en solución de CaCl₂ al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 15 minutos), y el A4B1 (sin maceración + inmersión en solución de CaCl₂ al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 10 minutos) siendo este el que prácticamente mantuvo menor °Brix y prácticamente estables. Es necesario destacar que el grupo de tratamientos en los cuales se aplicó maceración más ácido ascórbico presentaron los valores altos de °Brix mientras que el grupo de tratamientos a los cuales se les aplicó ácido ascórbico sin maceración obtuvieron los °Brix más bajos y en los tratamientos con y sin maceración más ácido cítrico no surgió el mismo efecto, presentaron °Brix

medios entre los tratamientos estudiados indistintamente de los tiempos de aplicación, estos °Brix se encuentran dentro de un rango considerable en cuanto al dulzor debido a que según *Keller 1990* manifiesta que el rango de °Brix de la carambola de acuerdo al grado de maduración es de 5 a 13.

4.4ANÁLISIS DE PH DE LOS TRATAMIENTOS

Presentación de la tabulación estadística de los resultados (**ver anexos 7 y 16**) obtenidos en el análisis de pH realizado a la fruta china (*Averrhoa carambola L.*) mínimamente procesada.

Cuadro 04: 20 Resumen de pH en tratamientos

Tratamientos	DIAS				
	0	3	6	9	12
A1 B1	4,80	3,96	4,03	4,05	4,77
A1 B2	4,56	3,73	4,24	4,36	4,89
A1 B3	4,34	3,44	4,16	4,60	4,89
A2 B1	4,29	3,44	4,16	4,60	4,89
A2 B2	4,29	3,44	4,16	4,60	4,89
A2 B3	4,30	3,43	3,49	4,00	3,77
A3 B1	4,82	4,00	4,16	4,23	4,82
A3 B2	4,28	4,26	4,14	4,26	4,62
A3 B3	4,67	4,19	4,26	4,19	4,38
A4 B1	3,99	4,07	4,05	4,18	4,07
A4 B2	3,90	3,92	3,92	3,97	3,96
A4 B3	3,27	3,92	3,69	3,97	3,96

Fuente: La autora

4.4.1 Tabla de análisis de varianza ph

Cuadro 04:21 Anova de pH

Análisis de varianza	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamiento	1,9182	11	0,1743	2,3054	0,0315	2,0932
Días	3,0126	3	1,0042	13,2754	7,5417	2,8915
Error	2,4962	33	0,0756			
Total	7,4271	47				

- a. MS (Error)
 * = Significativo
 NS = No significativo

4.4.2 Prueba de comparación múltiple de tukey: ph

Tukey: 0.74 (Ver anexo 16).

Cuadro 04.22. Resultado de la prueba de Tukey.

TRATAMIENTOS	DIA 3	CARACTERIZACION	TRATAMIENTOS	DIA 9	CARACTERIZACIÓN
A2B3	3,43	C	A4B2	3,97	B
A1B3	3,44	C	A4B3	3,97	B
A2B1	3,44	C	A2B3	4,00	B
A2B2	3,44	C	A1B1	4,05	B
A1B2	3,73	b c	A4B1	4,18	Ab
A4B2	3,92	Ab	A3B3	4,19	A
A4B3	3,92	A	A3B1	4,23	A
A1B1	3,96	A	A3B2	4,26	A
A3B1	4,00	A	A1B2	4,36	A
A4B1	4,07	A	A1B3	4,60	A
A3B3	4,19	A	A2B1	4,60	A
A3B2	4,26	A	A2B2	4,60	A

Nota: Los valores en una columna con letra diferentes son significativamente diferentes. (P<0.05)

Análisis de los resultados: Con el análisis de varianza de la variable dependiente de pH se determinó que hay diferencia significativa entre días de almacenamiento y entre tratamientos se encontró una diferencia mínima significativa, es decir los tratamientos aplicados no marcaron diferencia en cuanto al pH sin embargo a medida que pasaba el tiempo de almacenamiento se presentaron variaciones de pH destacando que el tratamiento A4B2 tuvo un pH de 3.92 y 3.97 respectivamente en los días 3 y 9; es decir mostró estabilidad, por otro lado los otros tratamientos mostraron similitud en cuanto a los valores de pH los cuales se incrementaron a los nueve días de almacenamiento demostrándose la diferencia significativa entre días mas no entre tratamientos.

4.5 ANÁLISIS DE PÉRDIDA DE PESO

Presentación de la tabulación estadística de los resultados (**ver anexos 10 y 17**) obtenidos en el análisis de pérdida de peso realizado a la fruta china (*Averrhoa carambola L.*) mínimamente procesada.

Cuadro 04: 23. Resumen de pérdida de peso en tratamientos

TRATAMIENTOS	DIAS				
	0	3	6	9	12
A1B1	54,62	54,62	54,43	53,47	54,39
A1B2	54,33	54,32	54,64	54,22	54,57
A1B3	54,58	54,57	54,63	54,60	54,60
A2B1	53,86	53,85	53,57	54,75	53,51
A2B2	53,89	53,88	53,53	53,32	53,33
A2B3	53,88	53,87	53,95	53,47	53,45
A3B1	54,71	54,70	54,05	54,22	54,31
A3B2	54,67	54,67	54,66	54,60	54,67
A3B3	54,78	54,78	54,86	54,75	54,82
A4B1	54,74	53,73	53,38	53,42	53,39
A4B2	53,56	53,55	53,54	53,54	53,83
A4B3	53,89	53,88	53,86	53,79	53,86

Fuente: La autora

4.5.1 Tabla de análisis de pérdida de peso

Cuadro 04: 24: Anova de pérdida de peso

Análisis de varianza	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	F. Tabla
Tratamientos	9,5423	11	0,8674	11,2801	2,7897	2,0932
Días	0,1887	3	0,0629	0,8180	0,4931	2,8915
Error	2,5378	33	0,0769			
Total	12,2689	47				

F Calculado < F tablas = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas = Hay efecto significativo

0,81 < 2,89. Días: No hay significancia

11, 28 > 2,09. Tratamientos: Si hay significancia

4.5.2 Prueba de comparación múltiple de tukey perdida de peso entre tratamientos

Tukey: 0,43 (Ver en anexos 17).

Cuadro 04.25. Resultado de la prueba de Tukey

TRATAMIENTOS	DIA 3	CARACTERIZACION	TRATAMIENTOS	DIA 9	CARACTERIZACIÓN
A4B2	53,55	C	A2B2	53,32	E
A4B1	53,73	C	A4B1	53,42	D
A2B1	53,85	C	A1B1	53,47	D
A2B3	53,87	C	A2B3	53,47	D
A2B2	53,88	C	A4B2	53,54	Cd
A4B3	53,88	C	A4B3	53,79	C
A1B2	54,32	B	A1B2	54,22	Bc
A1B3	54,57	Ab	A3B1	54,22	B
A1B1	54,62	A	A1B3	54,60	Ab
A3B2	54,67	A	A3B2	54,6	A
A3B1	54,7	A	A2B1	54,75	A
A3B3	54,78	A	A3B3	54,75	A

Nota: Los valores en una columna con letra diferentes son significativamente diferentes. (P<0.05)

Análisis de los resultados: Como muestran los resultados se evaluó la pérdida de peso de cada uno de los tratamientos realizados partiendo como peso de referencia en el día cero (**ver cuadro 04:23.pag.81**), se puede manifestar que el peso de inicio fue relativa igual al del tercer día de almacenamiento, los días restantes las variaciones fueron mínimas lo cual demostró que la diferencia se ve marcada mas no en la pérdida de peso que pudo ocurrir durante el almacenamiento sin embargo al realizar el análisis de varianza se pudo encontrar diferencia significativa entre tratamientos; indicando que al menos una de las variables en estudio influyó en la pérdida de peso de los tratamientos, para analizar esta significación se realizó la prueba comparativa de tukey al 0.05 lo cual indica que los tratamientos tratados con una maceración previa presentaron peso ligeramente mayor al

de los tratamientos que no fueron macerados a pesar de que cada funda contenía el mismo número de estrellas y con las mismas medidas, esto se debió al hecho de que la maceración ayudó a la liberación de los canales internos de la fruta alojando en su interior la solución obteniendo una ligera ganancia de peso al inicio.

4.6 IDENTIFICACIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO

Una vez analizado cada uno de los tratamientos durante un período de doce días de conservación los resultados obtenidos de la carambola como fruta fresca mediante el diseño experimental se determinó que el mejor tratamiento es # T11 (A4B2) (Sin maceración + inmersión en Solución de CaCl_2 al 1% y Ácido Ascórbico al 0,1% por 15 minutos) en comparación al testigo y entre tratamientos.

Este resultado se debe al hecho de que en todos los puntos que se analizaron de acuerdo a las características físicas- visuales y organolépticas fue el tratamiento que se mantuvo dentro de los cinco parámetros, mostrando estabilidad hasta los nueve días sin presencia de decaimiento y el color seguía siendo verdoso amarillento con el que fueron empacadas para su conservación, el sabor también se mantuvo propio a la fruta y a los doce días solo la tercera réplica mostró variación mínima en las puntas, el olor, la firmeza y el peso se mantuvieron hasta el final del estudio, no así con los otros tratamientos. **(Ver anexos 11 y 12).**

En lo que respecta a los análisis físicos químicos de acidez, pH y °Brix, el tratamiento A2B3 fue el que presentó un porcentaje de acidez más elevado, sin embargo se mostró más bajo el tratamiento A1B2. Los tratamientos A4B1, A3B3, A3B1, A4B2, A3B2, A2B1, A4B3, A2B2, y los tratamientos A1B2, A1B3, A1B1 estuvieron por debajo del testigo quien en el primer análisis mostró 6,64 de acidez y el último análisis a los doce días de conservación presentó un valor de 5,52, comparándolos estadísticamente

hubo diferencia significativa entre todos los tratamientos pero valores de acidez se encuentran dentro de los límites para poder consumir la fruta según lo expresa *Keller 1990*.

Acerca de los °Brix el tratamiento que presentó los grados más bajo fue el tratamiento A4B1 del tratamiento T4 al T9(A2B1, A2B2, A2B3, A3B1, A3B2, A3B3), los valores de °Brix se incrementan con una mayor tendencia teniendo al de mayor incremento al tratamiento A3B1 que comparado con el testigo (6,68°Brix) él cual fue incrementando los °Brix ligeramente durante los primeros días de conservación para al final incrementarse con la misma tendencia de los tratamientos que tuvieron los °Brix más elevados, mientras que del tratamiento 1 al 3 (A1B1, A1B2,A1B3) y del 10 al 12 (A4B1, A4B2, A4B3) los °Brix se mantienen con incrementos estables.

Relacionando el pH, tanto para los tratamientos como para el testigo no se presentaron variaciones en ninguno de los casos, siendo para el tratamiento A3B2 un valor de 4,32 el más alto en este caso, y el más bajo A2B3 con un valor de 3,67 en esta característica los tratamientos al igual que el testigo mantuvieron el pH dentro de valores similares durante los días de conservación, manteniéndose en un rango aceptable dentro de las frutas semi maduras.

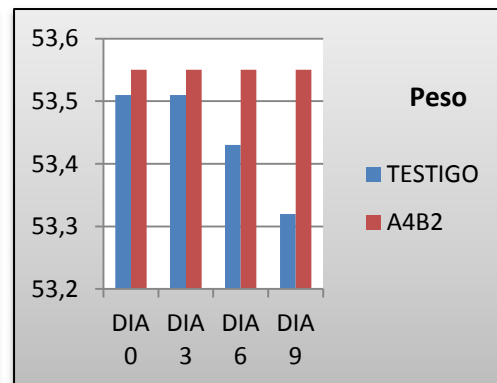
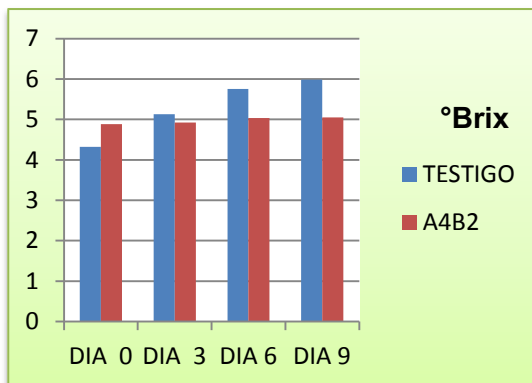
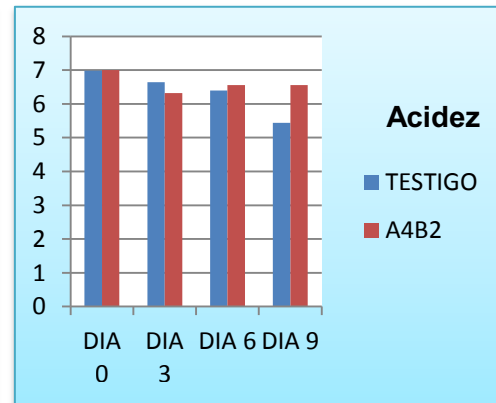
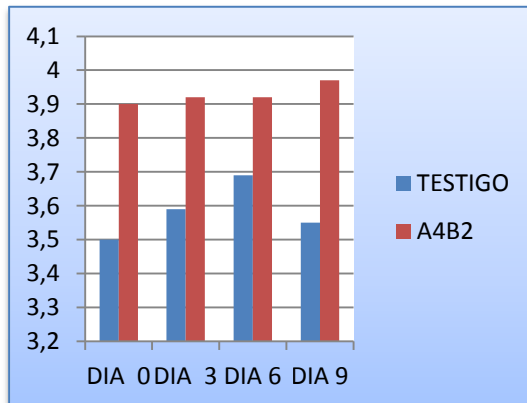
Con lo antes mencionado se puede acotar que el tratamiento A4B2 (sin maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 15 minutos) fue el que mantuvo todas las características visuales y organolépticas intactas hasta el noveno día de conservación mostrando superioridad entre tratamientos y el testigo por otro lado cabe destacar que aunque no se mostró liderando las características físico química (ph, acidez, °Brix), sin embargo fueron estables durante los días de almacenamiento y se pudo demostrar que los resultados obtenidos se encuentran dentro de un rango aceptable establecidos en el estudio citado por Rivera en el 2009 en su tema investigación y análisis de la carambola y propuesta gastronómica.

En el análisis de pérdida de peso fue el tratamiento A4B1 (sin maceración + inmersión en solución de CaCl_2 al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 10 minutos) quien tuvo un peso más bajo, pero los tratamientos A2B2, A2B3, A4B2, A4B3, A2B1, también mostraron resultados similares al tratamiento A4B1, lo que hace que sean iguales entre tratamientos y testigo ya que éste también arrojó valores en un rango de 53, lo que los hace diferente de los tratamientos A1B1, A3B1, A1B2, A1B3, A3B2, A3B3, los cuales presentan un incremento más elevado en cuanto a su peso, siendo el tratamiento A3B3 el más alto.

En cuanto al testigo, no hubo alteraciones en su peso ya que en los días de conservación todas las réplicas se mantuvieron en las mismas condiciones de peso, esto quiere decir que hubo un correcto control de la temperatura a la que fueron almacenadas, comenta *Baron y Maradei (1997)* que el uso incorrecto de las salas refrigeradas puede tener como resultado pérdidas innecesarias y consecuentemente costos más altos, además comentan que las temperaturas reducidas de la cámara frigoríficas, hacen más lentos los procesos vitales del producto y de los hongos que causen podredumbre, así también disminuyen las pérdidas de agua de productos. **(Ver anexos 12 y 13).**

4.7 COMPARACION DEL MEJOR TRATAMIENTO CON LA MUESTRA CONTROL O TESTIGO

Comparación del control de las características de PH, ACIDEZ , °BRIX y PESO del mejor tratamiento versus el testigo por medio de representación estadística. (Ver anexos 18 y 19).



Análisis de resultados: Como se puede observar en los gráficos las estrellas de carambola en cada una de las características estudiadas presentaron mayor estabilidad en comparación al testigo, en cuanto a su pH se mantuvo fijo hasta el tercer día de conservación, mientras que en el noveno día había aumentado en un nivel mínimo hacia una tendencia menos ácida el nivel pH, sin embargo la acidez tanto para el testigo como para el tratamiento mostraron variaciones en los días de conservación, pero aún así el tratamiento logró mayor estabilidad en los días seis y nueve de almacenamiento.

Los °Brix del tratamiento aumentaron en un nivel mínimo para el día seis y nueve de almacenamiento, pero aún así mostró ser estable, mientras que el testigo para el día seis aumentó la cantidad de sólidos disueltos (expresados en sacarosa) y para el día nueve fue más elevada esta concentración, lo que demostró que éstas estrellas de carambola alcanzaron una madurez más elevada demostrando que el tratamiento si dio los resultados esperados controlando un exceso de maduras.

En relación a la pérdida de peso el testigo se muestra que antes de los seis días de conservación empezó a perder peso, debido a la deshidratación interna de la fruta, lo que no sucedió con el tratamiento ganador como se muestra en el gráfico cuya curva se mantuvo sin desviación lo que muestra que no existió pérdida de peso durante los días de almacenamiento.

Por lo que queda demostrado mediante los gráficos estadísticos que el mejor tratamiento se logró mantener en condiciones estable superando al testigo.

4.8 ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS TRATAMIENTOS

Se realizó la estimación económica de los tratamientos donde se valoraron los factores en estudio establecidos para la conservación de la fruta china, en el cual se demuestra que el costo estimado por tratamiento de frutas maceradas y selladas al vacío es de \$ 1,73 centavos, con sus tres réplicas lo que significa que el valor para cada funda de fruta es de \$ 0,58 centavos, mientras que el costo del mejor tratamiento es de \$ 0,48 centavos. **(Ver anexos 20).**

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES:

- La aplicación de los pre tratamientos a la fruta china influyó en las características físico-química en comparación al testigo a excepción del pH en el no hubo influencia alguna, se concluye que el pre tratamiento de macerar las frutas influyó directamente en el incremento de los °Brix cuando se usa ácido ascórbico mientras que si las frutas no se maceran se obtienen resultados favorables en la estabilidad de los °Brix, en cuanto al uso de ácido cítrico se obtiene mejor respuesta macerando la fruta ya que ayuda a estabilizar ligeramente los °Brix, otro punto determinante en la acidez es el hecho de que esta se vio favorecida en todos los casos en los cuales los tratamientos fueron macerados debido a la mayor penetración de ambos ácidos a los canales internos de la fruta, por otro lado mencionar que los tiempos de inmersión no influyeron en la respuestas de los tratamientos.
- Al evaluar las características organolépticas se concluyó que la maceración provocó cambios mayores en la fruta china durante los primeros análisis que se realizaron, lo que no ocurrió con las estrellas que no fueron maceradas mostrando una mejor resistencia de sus propiedades ante los tratamientos aplicados, afirmando esta teoría con el tratamiento ganador que fue el T11(A4B2) (Sin maceración + inmersión en Solución de CaCl_2 al 1% y Acido Ascórbico al 0,1% por 15 minutos), el cual no fue macerado, siendo el mismo sumergido en una solución de CaCl_2 al 1% y ácido ascórbico al 0,1% por 15 minutos, no viéndose afectadas sus características propias de la fruta.
- Los tratamientos aplicados a las estrellas de carambola no se mostraron como medio favorable para el desarrollo de microorganismo durante el período de conservación ya que el entorno fue lo suficientemente ácido lo que impidió que la fruta se viera contaminada.

- Debido a los bajos costo que tiene la fruta china y la aplicación de técnicas mínimas de conservación, resultó un coste relativamente económico la conservación de la carambola, con un valor de 0,50\$ la funda de 54g, con un período de vida útil de 9 días, lista para su consumo. **(Ver anexo 20)**

5.2 RECOMENDACIONES:

- Los frutos se debe cosechar cuando presentan coloración verde con leve color amarillento en las puntas, ya que si se cosechan cuando hayan alcanzado su madurez fisiológica total no van a poder ser conservados, porque su apariencia no va a ser de un fruto fresco debido a que sus características físico- químicas han sufrido cambios.
- Controlar que la temperatura a la que son almacenadas las frutas se mantenga, para evitar que se presenten cambios en las estrellas, ya que por la deshidratación puede existir decaimiento en la fruta.
- Una vez cosechado los frutos se recomienda aplicar una técnica de conservación inmediata a la recolección, debido a que empieza inmediatamente por acción de las enzimas el pardeamiento de los mismos.
- Evitar que dentro del empaque haya presencia de oxígeno ya que este es una fuente importante para el desarrollo de ciertos microorganismos, lo que causará pérdida inmediata de la fruta.
- Si se conserva la carambola sin ningún pretratamiento es preferible que sea consumida durante los primeros siete días como máximo, ya que posterior a estos días el fruto no se puede degustar como fresco, pues las características propias de la carambola después de este período sufren alteraciones, puede tomar sabor a fruto maduro, donde los °Brix comienza a elevarse, cambiar su coloración a un amarillo intenso, presentar una acidez relativamente baja, lo que tampoco es agradable.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ✓ Afhorfresh. Sf. IV gama (en línea). Consultado el 02 de noviembre del 2013. Disponible en:
<http://www.afhorla.com/ivgama.php>
- ✓ Andrade M y Moreno C. 2011. Influencia del Tratamiento Uv-c sobre Carambola (Averrhoa carambola L.) Mínimamente Procesada (en línea). Disponible en:
http://www.taringa.net/posts/apuntes-y-monografias/3788931/Cuando-no-existia-la-heladera_-en-la-Edad-Media_.html .
- ✓ Ann, C. Sf. Usos comunes de cloruro de calcio. Peligro para la salud. (En línea). Consultado el 14 de mayo del 2013. Disponible en:
http://www.ehowenespanol.com/usos-comunes-cloruro-calcio-sobre_94914/
- ✓ Anónimo. 2003. Andina- Pack. El Empaque al Vacío. Publicado el 26 de enero. (En línea). Consultado el 12 de enero. Disponible en:
<http://www.envapack.com/221/>.
- ✓ Armada, L y Ros, C. 2007. Manipulador de alimentos. Conservación de los Alimentos. 2ª Edición. España. Ideaspropias Editorial, Vigo. 74p.
- ✓ Astiasarán, I, et. 2003. Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria; Antioxidantes. Ediciones Díaz de Santos, S. A. Madrid, España, Casa del Libro Libri Mundi. 503p.
- ✓ Baraona, M y Sancho, E. sf. Cítricos. Fruticultura Especial. II edición. Universidad Estatal a Distancia. 97 pp.
- ✓ Baron,C y Maradei, F. 1997. Control de calidad. Inspección de frutas y hortalizas. Consultado el 15 de noviembre del 2013. Disponible en:
http://www.redmujeres.org/biblioteca%20digital/manejo_frutas_hort_minorista.pdf

- ✓ Barreiro, J y Sandoval, A. 2006. Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas. Aspectos físico -químicos, bioquímicos y microbiológicos en la conservación de alimentos por bajas temperaturas. 1ª Edición. Caracas, Venezuela. Editorial Equinoccio. 2pp.

- ✓ Bohórquez, O. 2003. Guía para pos cosecha y Mercadeo de Productos Agrícolas. Frutas y verduras como materia prima. Edición Luis Acero Duarte, Leonor Rodríguez, Henry Yesid. Bogotá, Colombia. 27pp.

- ✓ Burchard, L. 2003. Análisis Organoléptico de los Alimentos. (En línea). Consultado el 24 de mayo del 2013. Disponible en:
<http://www.slideshare.net/lucasburchard/analisis-organolptico-de-alimentos>

- ✓ Calvo, M. s.f. Bioquímica de los alimentos. conservantes. (En línea). Consultado el 25 de mayo del 2013. Disponible en:
<http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/aditivos/conservantes.html>

- ✓ Chang, J. 2006. Nacionales. Promueven el cultivo de la carambola en el país. (En línea). Consultado el 19 de mayo 2013. Disponible en:
<http://www.elnuevodiario.com.do/app/article.aspx?id=34585>

- ✓ Chávez, A. 2009. La carambola o fruta estrella. Recomendada para diabéticos y como defensa contra el dengue. (En línea). Consultado el 16 de marzo del 2013. Disponible en:
<http://suite101.net/article/carambolo-fruta-estrella-a7659>

- ✓ Compendio de Agronomía Tropical. Editado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y el Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia. San José de Costa Rica. 1989. Páginas 373 y 374. Disponible en:
http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/CARAMBOLA.HTM#B1

- ✓ Daza, G, Carmona, A y Ortega, A. 1998. "Conservación de los frutos de carambola (*Averrhoa carambola* L.) por fermentación alcohólica". Disponible en:
<http://www.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/UNAS/unas19/unas19-01.htm#TopOfPage>

- ✓ Díaz, R y Mendiola, M. 2006. Plantas de Interés Agroalimentarios. Frutos exóticos. Consultado el 6 de noviembre del 2012. Disponible en:
http://ocw.upm.es/botanica/plantas-de-interes-agroalimentario/Temas_pdf_revisado/tema-9-frutos-de-zonas-subtropicales-ii

- ✓ Dirección Nacional de Servicios Académicos Virtuales. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. BOGOTÀ. Procesamiento y Conservación de Frutas. (En línea). Consultado el 02 de diciembre 2012. Disponible en:
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/fundam/p2.htm>

- ✓ DRC, sf. Química general. Definición de ph (en línea). Consultado el 27 de octubre del 2013. Disponible en:
<http://quimica1general1.blogspot.com/2008/06/el-quimico-dans-slp-stirensen.html>

- ✓ Duran, F.s.f. Manual de Ingeniería en Alimentos. Los Conservantes. p 483.pp. 3161.

- ✓ Enciclopedia Agropecuaria, Producción Agrícola. Contenido Nutricional. Salud.183- 186pp.

- ✓ EURORESIDENTES. Sf. Diccionario de Gastronomía Cocina y Alimentación. (En línea). Consultado el 25 de mayo del 2013. Disponible en:
http://www.euroresidentes.com/Alimentos/diccionario_gastronomico/macerar.htm

- ✓ FAO. Sf. Departamento de Agricultura. Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías combinadas. (En línea). Consultado el 21 de mayo 2013. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/008/y5771s/y5771s02.htm>

- ✓ Freire, P. S.f. LA ERA ECOLÒGICA. RESVISTA INTEGRAL. LOS CONSERVANTES. (1). Publicado en el siguiente portal web:
http://www.eraecologica.org/revista_01/era_ecologica_1.htm?portada.htm-mainFrame

- ✓ FRUTA. PROCESOS DE CONSERVACIÒN. (En línea). Consultado el 13 de marzo del 2013. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Fruta>

- ✓ Galán y Calzada 1991. CONSERVACIÓN DE LOS FRUTOS DE CARAMBOLA (Averrhoa carambola L.) POR FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA". Estructura del fruto: Consultado el 4 de noviembre 2012. Disponible en:
<http://www.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/UNAS/unas19/unas19-01.htm#TopOfPage>

- ✓ Galetti, P. 2003. Historiadora. Extraído de la Revista El Mundo Medieval, N° 14. Consultado el 8 de noviembre del 2012. Disponible en:
http://www.taringa.net/posts/apuntes-y-monografias/3788931/Cuando-no-existia-la-heladera-_en-la-Edad-Media_.html

- ✓ Gil, A. 2010. Tratado de Nutrición. Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. 2ª Edición. España. Editorial Médica Panamericana, S. A. 765p.

- ✓ Gil, M. et.at, s.f. Nuevas Tendencias de Procesado y Conservación de Alimentos Vegetales d e IV Gama. Productos de IV gama. 151p.

- ✓ González, M. sf. Alimentos de origen vegetal. Conservación de alimentos mínimamente procesados. (En línea). Consultado el 20 de mayo 2013. Disponible en:
<http://www.slideshare.net/monicaglezglez/conservacin-alimentos-mnimamente-procesados>

- ✓ Gottau, G. 2013. Frutas: las diferentes variedades y como emplearlas a favor de la salud (en línea). Consultado el 03 de octubre del 2013. Disponibles en:
<http://www.directoalpaladar.com/salud/frutas-las-diferentes-variedades-y-como-emplearlas-a-favor-de-la-salud>

- ✓ Hernández, Y, González, M, Lobo, G. 2007. Importancia del grado de madurez en el procesado mínimo de frutas. V Congreso Iberoamericano de Tecnología pos-cosecha y Agro exportaciones. Laboratorio de Fisiología Vegetal, Dpto. Fruticultura Tropical, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. La Laguna-Santa Cruz de Tenerife, España, 837p.

- ✓ Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Publicado en abril 1994 y revisado 2005 and 2009. Por favor visite el portal Web de UF en la siguiente dirección:

(<http://edis.ifas.ufl.edu/hs278>)

- ✓ Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. 2001. Manual de Procesamientos para el control microbiológico de alimentos; Recuento de mohos y levaduras. Asunción, Paraguay. 116p.

- ✓ La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). (En línea). Consultado el 02 diciembre 2012. Disponible en:
http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/sobre_aesan/sobre_aesan.shtml

- ✓ La FAO, sf. Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías combinadas (en línea). Consultado el 27 de octubre del 2013. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/008/y5771s/y5771s02.htm>

- ✓ Legouas, F. 1820. Nuevos principios de cirugía; Ingesta. Hurtado, M. III edición. Calle de la Greda, Madrid. 122p.

- ✓ Lobo, G y Gonzáles, M. sf. Laboratorio de Fisiología Vegetal (Dpto. Fruticultura Tropical), Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Apdo. 60, 38200 La Laguna, Tenerife (Islas Canarias), España.(En línea).Disponible en:
http://ocw.upm.es/botanica/plantas-de-interes-agroalimentario/Temas_pdf_revisado/tema-9-frutos-de-zonas-subtropicales-ii

- ✓ López, F. 2003. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. Momento o madurez de cosecha. Balcarce, Argentina. 2pp.

- ✓ Luis, sf. El pH en la conservación de alimentos (en línea). Consultado el 27 de octubre del 2013. Disponible en:
<http://www.scribd.com/doc/19649453/El-pH-en-la-conservacion-de-alimentos>

- ✓ Machicao, N. 2012. Conservantes químicos. 28p. Consultado el 15 de noviembre del 2012. Disponible en:
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Conservantes-Qu%C3%ADmicos/3748486.html>

- ✓ MAKYMAT, Sf. Innovacion, calidad y servicio. Ácido cítrico. (En línea). Consultado el 14 de mayo del 2013. Disponible en:
<http://www.makymat.com/contenido/archivospdf/AcidoCitrico.pdf>

- ✓ Martínez Navarro, B. 2011. Análisis bromatológico del carambolo (Averrhoa carambola L.) y determinación de su capacidad antioxidante. Tesis Ingeniería Química. Orizaba, Veracruz, México. Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas. 54pp.

- ✓ Melo, V y Cuamatzi, O. 2006. Bioquímica de los Procesos Metabólicos; Vitaminas. Consultado el 3 de noviembre del 2013.

- ✓ Michael, J. Sf. Las desventajas del envasado al vacío. Seguridad. (En línea). Consultado el 22 de mayo del 2013. Disponible en:
http://www.ehowenespanol.com/desventajas-del-ensado-vacio-lista_87908/

- ✓ Navarrete, O. Sf. Conservas de frutas. (En línea). Consultado el 22 de mayo del 2013. Disponible en:
<http://oneproceso.webcindario.com/Conservas%20de%20frutas.pdf>

- ✓ Orduz, R y Rangel, M. 2002. Frutales Tropicales Potenciales para el Piedemonte Llanero; Composición química y valor nutricional. Edición. Cesar Augusto Jaramillo Salazar. Villavicencio, Meta, Colombia, Casa del Libro Libri Mundi. 131p.

- ✓ Pascual, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. 2ª Edición. Turrialba, Costa Rica. Volumen II.

- ✓ Pelayo, M. 2008. Seguridad Alimentaria. Conservantes Naturales. (En línea). Consultado el 20 de febrero del 2012. Disponible en: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2008/01/18/173886.php>

- ✓ Pérez, V. 2012. Elaboraciones básicas y platos elementales con hortalizas, legumbres secas, pasta, arroces y huevos. Las diferentes gamas. Ediciones Paraninfo, S, A. España. 220p.

- ✓ Programa Nacional de Competitividad y Desarrollo Tecnológico en la Cadena Agroindustrial de Frutas y Hortalizas – SENA regional Quindío. 2002. Memorias del IV Simposio Internacional de Competitividad de Frutas y Hortalizas; Tendencias de Mercado y Tecnologías Aplicables. Quindío, Colombia, Grafemas Ltda. 352p.

- ✓ Prudhon, C. 2002. Evaluación y tratamiento de la desnutrición en situaciones de emergencias; Manual del tratamiento terapéutico de la desnutrición y planificación de un programa nutricional. I edición. Barcelona, España. Icaria editorial, s.a. 363p.

- ✓ QuimiNet. 2011. Los Usos y aplicaciones del hipoclorito de sodio. Publicado el 25 de julio. (En línea). Consultado el 12 de mayo del 2013. Disponible en: <http://www.quiminet.com/articulos/usos-y-aplicaciones-del-hipoclorito-de-sodio-2555821.htm>

- ✓ QuimiNet. 2013. Los usos y aplicaciones principales del ácido cítrico. (En línea). Consultado el 13 de mayo del 2013. Disponible en:
<http://www.quiminet.com/articulos/los-usos-y-aplicaciones-principales-del-acido-citrico-3440588.htm>

- ✓ Reid, M. 2011. Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas. Maduración e índice de madurez. Adel A. Kader. 3ª Edición. California. Universidad de California. 65pp.

- ✓ Rivera Chicaiza, M. 2009. INVESTIGACIÓN Y ANALISIS DE LA CARAMBOLA Y PROPUESTA GASTRONÓMICA. Tesis ADMINISTRADOR GASTRONÓMICO. Quito, Ecuador. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL, FACULTAD DE TURISMO Y PRESERVACIÓN AMBIENTAL, HOTELERÍA Y GASTRONOMÍA, 16pp.

- ✓ Rodríguez, I. 2003. Empacando Frutas y Verduras. Publicado por admn el 30 de julio. (En línea). Consultado el 21 de mayo del 2013. Disponible en:

<http://www.envapack.com/empacado-frutas-y-verduras/>

- ✓ Rodríguez, J y Rodríguez, J. 2007. Alimentos mínimamente procesados. (En línea). Consultado el 20 de mayo 2013. Disponible <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2007/06/27/28057.php>

- ✓ Rodríguez, S. sf. Evaluación sensorial de vegetales frescos y mínimamente procesados .Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero-Argentina. (En línea). Consultado el 21 de mayo 2013. Disponible en:
<http://www.fc.ai.uncu.edu.ar/upload/29atc-rodriguez-unse.pdf>

- ✓ Rojas, R. 2012. Cuestiones enológicas para sumilleres. Grados Brix y Grados Baumé (en línea). Consultado el 25 de octubre del 2013. Disponible en:
<http://cronicasgastronomicas.wordpress.com/2012/06/14/cuestiones-enologicas-para-sumilleres/>

- ✓ Romero, N. 2001. Conozca el Cultivo de la Carambola o fruta estrella. Propagación. Edición: M.C. Marino González Camarillo. Cuernavaca, Mor, México. Editorial del Centro de Investigación Regional Pacífico Sur del INIFAP. 3,4pp.

- ✓ Rotondo, R, Ferratto, J, Firpo, T. 2008. Hortalizas mínimamente procesadas o de IV Gama. Cátedra de Cultivos Intensivos. Área Horticultura. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. Consultado el 20 de mayo 2013. Disponible en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/26/3AM26.htm>

- ✓ Sáenz, C. 2006. Utilización Agroindustrial del nopal. Uso de los cladodios del nopal en productos alimenticios. Cadmo Rosell. México. 165p.

- ✓ Sanchez, M. 2003. Procesos de Elaboración de Alimentos y Bebidas. Los Productos de la IV gama. A. Madrid Vicente, Ediciones. Ediciones Mundi-Prensa. Edición 1. Madrid, España. 519p.

- ✓ Sara. 2012. La Carambola y sus beneficios. Publicado el 24 enero. (En línea). Consultado el 18 de enero del 2013. Disponible en: <http://www.consejosdenutricion.com/la-carambola-y-sus-beneficios/> .

- ✓ Segura, M y Varó, P. 2010. Manipulador de Comidas Preparadas. Alimentos Listos para Consumir. Editorial Club Universitario. San Vicente, Alicante. 294p.

- ✓ SICA. Sin fecha. Carambola Fruta china Star fruit Averroha carambola L. Servicios de información de censos agropecuarios. Consultado el 24 de octubre del 2013. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec>

- ✓ Stanton, S. sf. Cómo convertir los grados Brix en azúcar, (en línea). Consultado el 25 de octubre del 2013. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/convertir-grados-brix-azucar-como_40594/

- ✓ Ugarriza, S. 2009. Terminología Comercial Agropecuaria. Cuarta gama. Salta, Argentina. Ediciones de la Universidad Católica de Salta. Pellegrini 790. 325p.
- ✓ Ulloa, J y Rosas, P. 2007. Frutas auto estabilizadas en el envase por la tecnología de obstáculos. Factores de conservación de tecnología de obstáculo. I edición. México. 84,85pp.
- ✓ Ulloa, J. 2007. Frutas auto- esterilizadas en el envase por la tecnología de obstáculos. Enzimas importantes en la maduración y senescencia de frutas. I edición. Tepic, Nayarit. México. 96p.
- ✓ Villa, M. sf. Proyecto Exportación de Carambola (Perú). Alternativas de procesamiento Agroindustrial y formas de consumo. (En línea). Consultado el 18 de mayo 2013. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos45/exportacion-carambola-peru/exportacion-carambola-peru3.shtml>
- ✓ Villanueva Cañongo, C, 2006. Caracterización parcial y evaluación de la estabilidad de la pulpa del fruto de *Cyrtocarpa procera* CONSERVADA POR MÉTODOS COMBINADOS. Tesis Ingeniero en Alimentos. Huajuapán de León, Oaxaca. Universidad Tecnológica de la Mixteca, facultad, Ingeniería en Alimentos, 7p.
- ✓ Villegas, B. sf. El carambolo (*Averrhoa carambola*), taxonomía (en línea). Consultada 24 de octubre del 2012. Disponible en:
<http://www.unalmed.edu.co/~crsequed/CARAMBOLO.htm>
- ✓ Zazueta, J y Ramírez, L. 1997. Pequeños productores. Grandes negocios; El potencial económico de los Productos Agropecuarios Comercialmente no Tradicionales. México. 357p.

ANEXO. 1



Árbol de fruta china.



Frutas seleccionadas y lavadas.

ANEXO. 2



Frutas cortadas en estrellas, en inmersión con aplicación de los pre-tratamientos



Evacuación de la solución.

ANEXO. 3

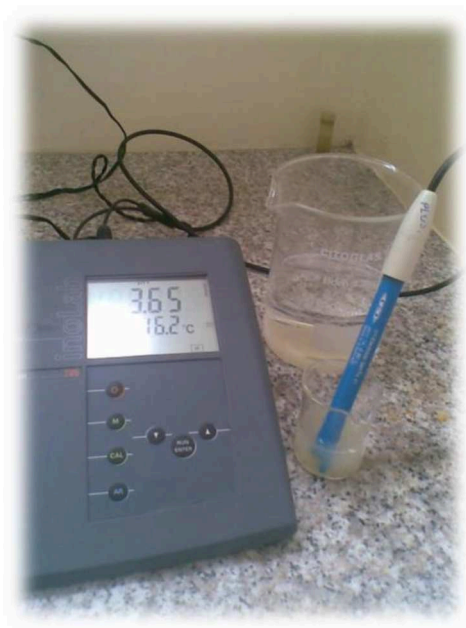


Empacado de las estrellas.



Carambola almacenadas

ANEXO.4



Medición de pH del jugo de la fruta china.



Evaluación de las estrellas de carambola en los días de conservación.

ANEXO. 5



Análisis de las características físico-visuales y organolépticas a la carambola. Estrella con puntas plegadas y pardeamiento en sus bordes



Maduración fisiológica de las estrellas almacenadas y conservadas

ANEXO. 6



Controles de los análisis y verificación de datos por parte de la directora de tesis



Análisis químico a las estrellas de carambola

ANEXO. 7

Resultados del análisis de Ph d los tratamientos durante los doce días de conservación.

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	PROMEDIO
1				
Día 3	3.98	3.96	3.95	3.96
Día 6	4.23	3.8	4.06	4.03
Día 9	4.1	4.13	3.93	4.05
Día 12	4.8	4.8	4.73	4.77
2				
Día 3	3.7	3.93	3.56	3.73
Día 6	4.3	4.3	4.13	4.24
Día 9	4.36	4.43	4.3	4.36
Día 12	4.93	4.83	4.93	4.89
3				
Día 1	3.5	3.46	3.36	3.44
Día 6	4.33	3.96	4.2	4.16
Día 9	4.63	4.56	4.63	4.60
Día 12	4.93	4.86	4.9	4.89
4				
Día 3	3.45	3.49	3.8	3.44
Día 6	3.95	3.89	3.93	4.16
Día 9	4.23	3.98	4.06	4.60
Día 12	4.04	3.90	3.93	4.89
5				
Día 3	3.46	3.33	3.23	3.44
Día 6	3.56	3.42	3.4	4.16
Día 9	4.08	4.07	4.03	4.60
Día 12	3.92	3.93	3.88	4.89
6				
Día 3	3.53	3.37	3.39	3.43
Día 6	3.50	3.49	3.49	3.49
Día 9	4.1	3.96	3.96	4.00
Día 12	3.73	3.78	3.80	3.77

7				
Día 3	4.36	3.86	3.8	4.00
Día 6	4.23	4.2	4.06	4.16
Día 9	4.26	4.2	4.23	4.23
Día 12	4.83	4.8	4.83	4.82
8				
Día 3	4.26	4.26	4.26	4.26
Día 6	4.16	4.23	4.03	4.14
Día 9	4.23	4.23	4.33	4.26
Día 12	4.86	4.46	4.53	4.62
9				
Día 3	4.13	4.23	4.23	4.19
Día 6	4.26	4.26	4.26	4.26
Día 9	4.26	4.16	4.16	4.19
Día12	4.46	4.36	4.33	4.38
10				
Día 3	4.09	4.06	4.06	4.07
Día6	4.02	4.06	4.09	4.05
Día 9	4.26	4.15	4.15	4.18
Día12	4.07	4.07	4.09	4.07
11				
Día 3	3.94	3.89	3.93	3.92
Día 6	3.93	3.9	3.93	3.92
Día 9	3.90	3.9	4.13	3.97
Día12	3.98	3.93	3.99	3.96
12				
Día 3	3.93	3.95	3.93	3.92
Día 6	3.96	3.96	3.9	3.92
Día 9	3.90	3.96	3.96	3.97
Día12	3.98	3.93	3.99	3.96
TESTIGO				
Día 3	3.63	3.41	3.75	3.59
Día 6	3.79	3.72	3.56	3.69
Día 9	3.66	3.52	3.49	3.55
Día 12	4.14	3.33	3.36	3.61

ANEXO 8.

Resultados del análisis de ° Brix de los tratamientos durante los doce días de conservación.

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	PROMEDIO
1				
Día 3	5.03	5.16	5.03	5.07
Día 6	5.06	4.93	4.96	4.98
Día 9	5.03	4.96	5.03	5.00
Día 12	5,00	5.06	5.03	5.03
2				
Día 3	4.96	4.86	4.86	4.89
Día 6	5.66	5.63	5.66	5.65
Día 9	5.63	5.5	5.43	5.52
Dái 12	4.5	4.5	4.56	4.52
3				
Día 1	4.43	5.8	5.7	5.31
Día 6	5.36	5.36	5.46	5.39
Día 9	5.66	5.66	5.73	5.68
Día 12	5.86	5.86	5.93	5.88
4				
Día 3	5.96	5.56	5.5	5.67
Día 6	5.76	5.96	6.06	5.92
Día 9	6.23	5.93	6,00	6.05
Día 12	6.76	5.73	5.93	6.14
5				
Día 3	6,00	5.5	5.76	5.75
Día 6	6.26	5.86	6.33	6.15
Día 9	5.8	5.93	5.96	5.89
Día 12	6.06	5.23	5.36	5.55
6				
Día 3	6.16	5.93	5.76	5.95
Día 6	6.4	6.03	6.06	6.16
Día 9	6.23	6.23	6.26	6.24
Día 12	6.03	6.10	6,00	6.04

7				
Día 3	5.93	6,00	5.86	5.93
Día 6	7.46	7,00	6.96	7.14
Día 9	6.93	6.46	6.46	6.61
Día 12	7,00	7,00	6.96	6.98
8				
Día 3	6.53	6.5	6.56	6.53
Día 6	5.96	5.03	5.03	5.34
Día 9	6.93	6.93	6.83	6.89
Día 12	7.2	7.53	7.53	7.42
9				
Día 3	6.93	5,00	5.63	5.85
Día 6	5.93	6.56	6.5	6.33
Día 9	6.86	6.86	6.76	6.82
Día12	6.96	7,00	7.23	7.06
10				
Día 3	4.93	4.96	4.96	4.95
Día6	4.96	4.9	5,00	4.95
Día 9	4.6	4.56	4.56	4.57
Día12	5.06	5.43	5.03	5.17
11				
Día 3	4.96	4.86	4.96	4.92
Día 6	5.03	5,00	5.06	5.03
Día 9	5.06	5.03	5.06	5.05
Día12	5.03	6.01	5,00	5.01
12				
Día 3	4.93	5.23	5.03	5.06
Día 6	4.86	5.23	5.03	5.04
Día 9	4.76	4.76	4.73	4.76
Día12	5.03	5,00	5.03	5.02
TESTIGO				
Día 3	5.03	5.3	5.06	5.13
Día 6	5.33	6.13	5.8	5.75
Día 9	5.93	6.00	6.03	5.98
Día 12	6.86	6.43	6.76	6.68

ANEXO.9

Resultados del análisis de Acidez de los tratamientos durante los doce días de conservación.

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	PROMEDIO
1				
Día 3	6,24	6,72	6,24	6,40
Día 6	5,25	6,24	6,24	6,00
Día 9	3,84	3,84	4,56	4,08
Día 12	4,80	4,08	5,04	4,64
2				
Día 3	5.04	4.80	5.04	4.96
M	5.28	5.76	5.28	5.44
Día 9	4.08	3.84	4.32	4.08
Día 12	4.56	5.28	4.32	4.72
3				
Día 3	5.76	5.28	5.04	5.36
Día 6	5.52	5.52	5.04	5.36
Día 9	4.80	5.52	4.08	4.80
Día 12	4.56	4.56	4.32	4.48
4				
Día 3	6.72	6.72	6.48	6.24
Día 6	6.72	6.48	6.72	6.64
Día 9	6.72	6.72	6.24	6.56
Día 12	6.24	6.00	6.24	6.16
5				
Día 3	6.72	6.72	6.48	6.64
Día 6	6.72	6.24	6.72	6.56
Día 9	6.24	6.24	6.24	6.24
Día 12	6.72	6.00	6.00	6.24
6				
Día 3	6.72	6.24	6.24	6.40
Día 6	6.24	6.72	6.72	6.56
Día 9		6.72	6.72	6.72
Día 12	6.72	6.00	6.00	6.24

7				
Día 3	5.76	6.48	6.24	6.16
Día 6	6.48	5.52	6.24	6.08
Día 9	6.24	6.24	6.48	6.32
Día 13	6.72	6.72	6.48	6.64
8				
Día 3	6.24	5.28	6.24	5.92
Día 6	6.00	6.24	6.24	6.16
Día 9	6.72	7.68	6.72	7.04
Día 12	6.00	6.72	6.72	6.48
9				
Día 3	6.00	6.00	6.48	6.16
Día 6	5.76	6.00	6.00	5.92
Día 9	6.00	6.24	6.24	6.16
Día 12	6.24	6.00	6.24	6.16
10				
Día 3	6.00	6.00	6.24	6.08
Día 6	6.24	6.00	6.24	6.16
Día 9	6.24	6.00	6.24	6.16
Día 12	5.76	6.00	5.76	5.84
11				
Día 3	6.48	6.48	6.00	6.32
Día 6	6.48	6.48	6.72	6.56
Día 9	6.72	6.48	6.48	6.56
Día 12	5.76	6.00	5.76	5.84
12				
Día 3	6.00	6.00	6.48	6.16
Día 6	6.72	6.24	6.24	6.40
Día 9	6.24	6.24	6.00	6.16
Día 12	6.96	6.96	6.96	6.96
TESTIGO				
Día 3	6.72	6.72	6.48	6.64
Día 6	6.24	6.72	6.24	6.4
Día 9	5.52	5.28	5.52	5.44
Día 12	6.24	5.04	5.28	5.52

ANEXO.10

Tablas de control de peso de las estrellas de carambola. (P.I. = peso del día cero).

	Tra.1			Tra.2		
	Rep.1	Rep.2	Rep.3	Rep.1	Rep.2	Rep.3
DÍA 3	P.I.(54.56g)=54.56g	P.I.(54.66g)=54.65g	P.I.(54.65g)=54.65g	P.I.(54.42g)=54.42g	P.I.(54.00g)=54.00g	P.I.(54.57g)=54.56g
DÍA6	P.I.(54.58g)=54.58g	P.I.(54.48g)=54.48g	P.I.(54.25g)=54.25g	P.I.(54.64g)=54.63g	P.I.(54.68g)=54.67g	P.I.(54.64g)=54.64g
DÍA 9	P.I.(53.40g)=53.40g	P.I.(53.48g)=53.48g	P.I.(53.56g)=53.55g	P.I.(54.18g)=54.18g	P.I.(54.15g)=54.15g	P.I.(54.36g)=54.35g
DÍA 12	P.I.(54.35g)=54.35g	P.I.(54.44g)=54.44g	P.I.(54.38g)=54.38g	P.I.(54.51g)=54.51g	P.I.(54.59g)=54.59g	P.I.(54.62g)=54.62g

	Tra.3			Tra.4		
	Rep.1	Rep.2	Rep.3	Rep.1	Rep.2	Rep.3
DÍA 3	P.I.(54.70g)=54.68g	P.I.(54.60g)=54.60g	P.I.(54.45g)=54.45g	P.I.(53.88g)=53.88g	P.I.(53.86g)=53.85g	P.I.(53.83g)=53.82g
DÍA6	P.I.(54.70g)=54.70g	P.I.(54.61g)=54.61g	P.I.(54.60g)=54.60g	P.I.(53.68g)=53.68g	P.I.(53.62g)=53.62g	P.I.(53.43g)=53.43g
DÍA 9	P.I.(54.56g)=54.55g	P.I.(54.60g)=54.60g	P.I.(54.68)=54.65g	P.I.(54.67g)=54.67g	P.I.(54.74g)=54.74g	P.I.(54.84g)=54.84g
DÍA 12	P.I.(54.56g)=54.55g	P.I.(54.60g)=54.60g	P.I.(54.68)=54.65g	P.I.(53.45g)=53.44g	P.I.(53.53g)=53.53g	P.I.(53.58g)=53.58g

	Tra.5			Tra.6		
	Rep.1	Rep.2	Rep.3	Rep.1	Rep.2	Rep.3
DÍA 3	P.I.(54.00g)=54.00g	P.I.(53.98)=53.96g	P.I.(53.70g)=53.70g	P.I.(53.58g)=53.58g	P.I.(53.95g)=53.94g	P.I.(54.10g)=54.10g
DÍA6	P.I.(53.76g)=53.75g	P.I.(53.44g)=53.44g	P.I.(53.40g)=53.40g	P.I.(53.89g)=53.89g	P.I.(53.98)=53.98g	P.I.(53.99g)=53.98g
DÍA 9	P.I.(53.25g)=53.25g	P.I.(53.35g)=53.35g	P.I.(53.36g)=53.36g	P.I.(53.40g)=53.40g	P.I.(53.48g)=53.48g	P.I.(53.56g)=53.55g
DÍA 12	P.I.(53.33g)=53.32g	P.I.(53.35g)=53.35g	P.I.(53.34g)=53.34g	P.I.(53.39g)=53.38g	P.I.(53.44g)=53.43g	P.I.(53.56g)=53.56g

	Tra.7			Tra.8		
	Rep.1	Rep.2	Rep.3	Rep.1	Rep.2	Rep.3
DÍA 3	P.I(54.75g)=54.75g	P.I(54.70g)=54.70g	P.I(54.67g)=54.67g	P.I(54.67g)=54.67g	P.I(54.68g)=54.66g	P.I(54.64g)=54.64g
DÍA6	P.I(54.33g)=54.33g	P.I(54.34g)=54.34g	P.I(54.48g)=53.48g	P.I(54.64g)= 54.63g	P.I(54.66g)=54.66g	P.I(54.70g)=54.70g
DÍA 9	P.I(54.18g)=54.18g	P.I(54.15g)=54.15g	P.I(54.36g)=54.35g	P.I(54.56g)=54.55g	P.I(54.60g)=54.60g	P.I(54.68)=54.65g
DÍA 12	P.I(54.22g)=54.22g	P.I(54.34g)=54.33g	P.I(54.40g)=54.40g	P.I(54.67g)=54.66g	P.I(54.61g)=54.60g	P.I(54.68)=54.68g

	Tra.9			Tra.10		
	Rep.1	Rep.2	Rep.3	Rep.1	Rep.2	Rep.3
DÍA 3	P.I(54.75g)=54.75g	P.I(54.85g)=54.85g	P.I(54.75g)=54.75g	(Peso inicial53.66g)53.65g	P.I(54.01g)=54.01g	P.I(53.55g)=53.54g
DÍA6	P.I(54.94)=54.94g	P.I(54.78g)=54.76g	P.I(54.89)=54.89g	P.I(53.44g)=53.44g	P.I(53.36g)=53.36g	P.I(53.36g)=53.34g
DÍA 9	P.I(54.67g)=54.67g	P.I(54.74g)=54.74g	P.I(54.84g)=54.84g	P.I(53.44g)=53.44g	P.I(53.38g)=53.35g	P.I(53.47g)=53.47g
DÍA 12	P.I(54.78g)=54.78g	P.I(54.84g)=54.84g	P.I(54.85g)=54.85g	P.I(53.40g)=53.40g	P.I(53.38g)=53.37g	P.I(53.41g)=53.41g

	Tra.11			Tra.12		
	Rep.1	Rep.2	Rep.3	Rep.1	Rep.2	Rep.3
DÍA 3	P.I(53.33g)=53.33g	P.I(54.02g)=54.02g	P.I(53.32g)=53.31g	P.I(53.70g)=53.69g	P.I(53.96g)=53.96g	P.I(54.00g)=54.00g
DÍA6	P.I(53.40g)=53.40g	P.I(53.58g)=53.58g	P.I(53.67g)=53.66g	P.I(53.72g)=53.72g	P.I(53.88g)=53.87g	P.I(53.99)=53.99g
DÍA 9	P.I(53.87g)=53.87g	P.I(53.88g)=53.88g	P.I(53.81g)=53.80g	P.I(53.89g)=53.89g	P.I(53.62g)=53.62g	P.I(53.90g)=53.88g
DÍA 12	P.I(53.81g)=53.81g	P.I(53.83g)=53.83g	P.I(53.87g)=53.87g	P.I(53.90g)=53.90g	P.I(53.83)=53.82g	P.I(53.87g)=53.87g

	Testigo		
	Rep.1	Rep.2	Rep.3
DÍA 3	P.I(53.32g)=53.32g	P.I(53.22g)=53.22g	P.I(54.00g)=54.00g
DÍA6	P.I(53.34g)=53.34g	P.I(53.47g)=53.46g	P.I(53.48g)= 53.48g
DÍA 9	P.I(53.25g)=53.25g	P.I(53.35g)=53.35g	P.I(53.36g)=53.36g
DÍA 12	P.I(53.33g)=53.33g	P.I(53.80g)=53.77g	P.I(53.44g)=53.44g

ANEXO. 11

Resultados de las características físico-visuales y organolépticas de las estrellas de fruta china

		Tra.1		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Si	Sí	Si
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 6	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas	No
	Firmeza al tacto	Si	Si	Si
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Amarillento verdoso
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 9	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	En puntas y parte de la fruta	En puntas y parte de la fruta	En puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo	Amarillo	Amarillo
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Fruta ácida	Fruta ácida	Fruta ácida
Días de conservación 12	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	En puntas	En puntas
	Pardeamiento Visual	En puntas y parte de la fruta	En puntas y parte de la fruta	En puntas y parte de la fruta
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo	Amarillo	Amarillo-café
	Olor	Propio a fruta	Propio a fruta	Propio a fruta
	Sabor	Fruta ácida	Propio de la fruta	Fruta ácida

		Tra.2		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	CUALIDADES			
	Decaimiento	NO	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Si	Si	Si
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 6	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	Mínimo en puntas	En puntas y parte de la fruta	Mínimo en puntas
	Firmeza al tacto	Si	Si	Si
	Color	Verdoso amarillento	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 9	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	En puntas y parte de la fruta	En la mayor parte de la fruta	En la mayor parte de la fruta
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo café	Amarillo café	Amarillo café
	Olor	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura
	Sabor	Fruta levemente salada	fruta levemente salada	Fruta levemente salada
Días de conservación 12	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	En puntas	En puntas	En la mayor parte de la fruta
	Pardeamiento Visual	En puntas y parte de la fruta	En la mayor parte de la fruta	En la mayor parte de la fruta
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo-café	Amarillo-café	Amarillo-café
	Olor	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura
	Sabor	Fruta ácida	Fruta ácida	Fruta ácida

		Tra.3		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Si	Si	Si
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 6	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	En puntas	En puntas	En puntas
	Firmeza al tacto	Si	Si	Si
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Amarillento verdoso
Días de conservación 9	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	En la mayor parte de la fruta	En la mayor parte de la fruta	En puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
Días de conservación 12	Color	Amarillo café	Amarillo café	Amarillo café
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada
	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	No	Si	No
	Pardeamiento Visual	En la mayor parte de la fruta	En la mayor parte de la fruta	En la mayor parte de la fruta
Días de conservación 12	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo-café	Amarillo-café	Amarillo-Café
	Olor	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura
	Sabor	Fruta ácida	Fruta ácida	Fruta ácida

		Tra.4		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 6	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 9	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	En puntas	En puntas	En puntas
	Pardeamiento Visual	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Fruta desabrida	Propio a la fruta
Días de conservación 12	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	En puntas	En puntas	En puntas
	Pardeamiento Visual	En puntas y parte de la fruta	En puntas y parte de la fruta	En puntas y parte de la fruta
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso
	Olor	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura
	Sabor	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida

		Tra.5		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 6	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 9	CUALIDADES			
	Decaimiento	En ciertas puntas	En ciertas puntas	En puntas
	Pardeamiento Visual	Mínimo en puntas	En puntas	En puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 12	CUALIDADES			
	Decaimiento	En puntas	En puntas	En puntas
	Pardeamiento Visual	En puntas y mayor parte de la fruta	En puntas y mayor parte de la fruta	En puntas y mayor parte de la fruta
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo	Amarillo-café	Amarillo-café
	Olor	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada
	Sabor	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida

		Tra.6		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 6	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 9	CUALIDADES			
	Decaimiento	En ciertas puntas	En puntas	En puntas
	Pardeamiento Visual	En puntas	En puntas y parte de la fruta	En puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 12	CUALIDADES			
	Decaimiento	En puntas	En puntas	En puntas y parte de la fruta
	Pardeamiento Visual	En puntas	En puntas y parte de la fruta	En puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo	Amarillo	Amarillento verdoso
	Olor	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada
	Sabor	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida

		Tra.7		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Si	Si	Si
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 6	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Si	Si	Si
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 9	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo	Amarillo	Amarillo
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada
Días de conservación 12	CUALIDADES			
	Decaimiento	En puntas	En puntas	En puntas
	Pardeamiento Visual	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas	En puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo	Amarillo	Amarillo-café
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Fruta ácida	Fruta desabrida	Fruta desabrida

		Tra.9			
		CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	Decaimiento	No	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No	No
	Firmeza al tacto	Si	Si	Si	Si
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
		CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 6	Decaimiento	No	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No	No
	Firmeza al tacto	Si	Si	Si	Si
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
		CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 9	Decaimiento	No	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Fruta ácida	Fruta ácida	Fruta ácida	Fruta ácida
		CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 12	Decaimiento	En puntas y parte en la fruta	En puntas y parte en la fruta	No	No
	Pardeamiento Visual	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo-café	Amarillo	Amarillo	Amarillo
	Olor	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada
	Sabor	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada	Fruta levemente salada

		Tra.10		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 6	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 9	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 12	CUALIDADES			
	Decaimiento	En puntas	En puntas	En puntas
	Pardeamiento Visual	En puntas y parte de la fruta	En puntas y mayor parte de la fruta	En puntas y parte de la fruta
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo	Amarillo	Amarillo
	Olor	Propio a la fruta madura	Propio a la fruta madura	Propio a la fruta madura
	Sabor	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida

		Tra.11		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 6	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 9	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Amarillento verdoso
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 12	CUALIDADES			
	Decaimiento	Mínimo en ciertas puntas	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas
	Pardeamiento Visual	Mínimo en puntas	Mínimo en ciertas puntas	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillo
	Sabor	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida

		Tra.12			
		CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	Decaimiento	No	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
		CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 6	Decaimiento	No	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No	No
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí	Sí
	Color	Verdoso amarillento	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
		CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 9	Decaimiento	En ciertas puntas	Mínimo en ciertas puntas	Mínimo en ciertas puntas	Mínimo en ciertas puntas
	Pardeamiento Visual	No	No	No	Mínimo en puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida
		CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 12	Decaimiento	En ciertas puntas	En puntas	En puntas	En puntas
	Pardeamiento Visual	En las puntas y parte de la fruta	En puntas	En puntas	En las puntas y parte de la fruta
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillo-café	Amarillo-café	Amarillo-café	Amarillo
	Olor	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada
	Sabor	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida	Fruta desabrida

		Testigo		
		Rep.1	Rep.2	Rep.3
Días de conservación 3	CUALIDADES			
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	No	No	No
	Firmeza al tacto	Si	Si	Si
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 6	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	No	No	No
	Pardeamiento Visual	Mínimo en puntas	No	Mínimo en puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Si	SI
	Color	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento	Verdoso amarillento
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 9	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	En puntas	No	En puntas
	Pardeamiento Visual	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas	Mínimo en puntas
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillento verdoso	Amarillento verdoso	Amarillo
	Olor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
	Sabor	Propio a la fruta	Propio a la fruta	Propio a la fruta
Días de conservación 12	CUALIDADES	Rep.1	Rep.2	Rep.3
	Decaimiento	En puntas	En puntas	En puntas y parte de la fruta
	Pardeamiento Visual	En puntas y parte de la fruta	Mínimo en puntas y parte de la fruta	En puntas y partes de la fruta
	Firmeza al tacto	Sí	Sí	Sí
	Color	Amarillento verdoso	Amarillo	Amarillento verdoso
	Olor	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura	Propio a fruta madura
	Sabor	Fruta fermentada	Fruta fermentada	Fruta fermentada

ANEXO. 12

Tabla 4. Resultados de los análisis físicos- visuales y organoléptico para identificación del mejor tratamiento.

		T1			T2			T3		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
DECAIMIENTO	DÍA 3	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 6	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 9	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 12	No	Si	Si	Si	PM	PM	No	Si	No
PARDEAMIENTO	DÍA 3	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 6	M	M	No	M	PM	M	Si	Si	Si
	DÍA 9	PM	PM	Si	PM	PM	PM	PM	Si	PM
	DÍA 12	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
COLOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	X	✓	X	x	✓	✓	X
	DÍA 9	X	X	X	X	X	x	X	X	X
	DÍA 12	X	X	X	X	X	x	X	X	X
OLOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 9	✓	✓	✓	X	X	x	✓	✓	✓
	DÍA 12	✓	✓	✓	X	X	x	X	X	X
SABOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 9	X	X	X	X	X	x	X	X	X
	DÍA 12	X	X	X	X	X	x	X	X	X

		T4			T5			T6		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
DECAIMIENTO	DÍA 3	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 6	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 9	M	M	M	M	M	Si	M	Si	Si
	DÍA 12	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	PM
PARDEAMIENTO	DÍA 3	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 6	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 9	M	M	M	M	Si	Si	No	No	No
	DÍA 12	PM	PM	PM	PM	PM	PM	Si	PM	Si
COLOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 9	✓	✓	✓	X	x	x	✓	✓	✓
	DÍA 12	X	X	X	X	x	x	X	X	X
OLOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 12	X	X	X	X	x	x	X	X	X
SABOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 9	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 12	X	X	X	X	x	x	X	X	X

		T7			T8			T9		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
DECAIMIENTO	DÍA 3	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 6	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 9	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 12	Si	Si	Si	M	Si	Si	PM	PM	No
PARDEAMIENTO	DÍA 3	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 6	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 9	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 12	M	M	Si	M	M	M	M	M	M
COLOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
	DÍA 9	x	X	X	X	x	X	X	X	X
	DÍA 12	x	X	X	X	x	X	X	X	X
OLOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
SABOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 9	x	X	X	X	x	X	X	X	X
	DÍA 12	x	X	X	X	x	X	X	X	X

		T10			T11			T12		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
DECAIMIENTO	DÍA 3	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 6	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 9	No	No	No	No	No	No	M	M	M
	DÍA 12	Si	Si	Si	M	M	M	M	Si	Si
PARDEAMIENTO	DÍA 3	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 6	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	DÍA 9	M	M	M	No	No	No	No	No	No
	DÍA 12	PM	PM	PM	No	M	No	PM	Si	PM
COLOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
	DÍA 9	x	X	✓	✓	✓	✓	X	X	✓
	DÍA 12	x	X	X	X	x	X	X	X	X
OLOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 12	x	x	X	✓	✓	✓	X	X	X
SABOR	DÍA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DÍA 9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
	DÍA 12	x	x	X	X	x	X	X	X	X

		TESTIGO		
		R1	R2	R3
DECAIMIENTO	DÍA 3	No	No	No
	DÍA 6	No	No	No
	DÍA 9	Si	No	Si
	DÍA 12	Si	Si	PM
PARDEAMIENTO	DÍA 3	No	No	No
	DÍA 6	M	No	M
	DÍA 9	M	M	M
	DÍA 12	Si	Si	PM
COLOR	DÍA 3	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓
	DÍA 9	X	x	X
	DÍA 12	X	x	X
OLOR	DÍA 3	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓
	DÍA 9	✓	✓	✓
	DÍA 12	X	x	X
SABOR	DÍA 3	✓	✓	✓
	DÍA 6	✓	✓	✓
	DÍA 9	✓	✓	✓
	DÍA 12	X	x	X

ANEXO. 13

Tabla 6. Resumen de los análisis físicos- visuales y organoléptico para elección del mejor tratamiento.

	DECAIMIENTO	PARDEAMIENTO	COLOR	OLOR	SABOR
DÍA 12	T3(A1 B3)	T11(A4 B2)		T1(A1 B1)	
				T7(A3 B1)	
				T8(A3 B2)	
				T11(A4 B2)	
DÍA 9/INTACTAS	T1(A1 B1)	T7(A3 B1)	T4(A2 B1)		T5(A2 B2)
	T2(A1 B2)	T8(A3 B2)	T6(A2 B3)		T6(A2 B3)
	T3(A1 B3)	T9(A3 B3)	T11(A4 B2)		T10(A4 B1)
	T7(A3 B1)	T11(A4 B2)			T11(A4 B2)
	T8(A3 B2)	T12(A4 B3)			TESTIGO
	T9(A3 B3)				
	T10(A4 B1)				
	T11(A4 B2)				
	T3(A1 B3)				
DÍA 6/INTACTAS		T4(A2 B1)			
		T5(A2 B2)			
		T6(A2 B3)			
		T7(A3 B1)			
		T8(A3 B2)			
		T9(A3 B3)			
		T10(A4 B1)			
		T11(A4 B2)			
		T12(A4 B3)			

ANEXO. 14

Análisis de acidez.

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	4	21,12	5,28	1,20746667
Fila 2	4	19,2	4,8	0,32
Fila 3	4	20	5	0,18986667
Fila 4	4	25,6	6,4	0,05546667
Fila 5	4	25,68	6,42	0,04426667
Fila 6	4	25,92	6,48	0,04266667
Fila 7	4	25,2	6,3	0,06133333
Fila 8	4	25,6	6,4	0,23466667
Fila 9	4	24,4	6,1	0,0144
Fila 10	4	24,24	6,06	0,02293333
Fila 11	4	25,28	6,32	0,1152
Fila 12	4	25,68	6,42	0,1424
Columna 1	12	72,8	6,06666667	0,21973333
Columna 2	12	73,84	6,15333333	0,18322424
Columna 3	12	70,88	5,90666667	1,01566061
Columna 4	12	70,4	5,86666667	0,66947879

FÓRMULA PARA DETERMINACIÓN DE TUKEY: ACIDEZ

Calculo del error estándar

Error estándar: $\sqrt{\text{Varianza estimada residual} / \# \text{ Tratamientos}}$

Error estándar: $\sqrt{0,2029 / 12}$

Error estándar: 0.13

Se consulta la tabla de rangos estandarizados significativos:

tratamientos: 12

Grados de libertad error: 33

RES tablas de Tukey: 5.38

Se obtiene la Diferencia mínima significativa (DMS)

DMS: Error estándar *RES Tablas Tukey

TUKEY: 0,70

ANEXO. 15

Análisis de °Brix

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	4	20,08	5,02	0,00153333
Fila 2	4	20,38	5,095	0,24376667
Fila 3	4	22,26	5,565	0,06936667
Fila 4	4	23,78	5,945	0,04176667
Fila 5	4	23,34	5,835	0,06356667
Fila 6	4	24,39	6,0975	0,016425
Fila 7	4	26,66	6,665	0,28936667
Fila 8	4	26,18	6,545	0,77896667
Fila 9	4	26,06	6,515	0,28883333
Fila 10	4	19,64	4,91	0,06213333
Fila 11	4	20,01	5,0025	0,00329167
Fila 12	4	19,88	4,97	0,01986667
Columna 1	12	65,88	5,49	0,2806
Columna 2	12	68,08	5,67333333	0,46527879
Columna 3	12	68,88	5,74	0,64976364
Columna 4	12	69,82	5,81833333	0,88210606

FÓRMULA PARA DETERMINACIÓN DE TUKEY: °BRIX

Calculo del error estándar

Error estándar: $\sqrt{\text{Varianza estimada residual} / \# \text{Tratamientos}}$

Error estándar: $\sqrt{(0,1493 / 12)}$

Error estándar: 0.11

Se consulta la tabla de rangos estandarizados significativos:

tratamientos: 12

Grados de libertad error: 33

RES tablas de Tukey: 5.38

Se obtiene la Diferencia mínima significativa (DMS)

DMS: Error estándar *RES Tablas Tukey

TUKEY: 0,60

ANEXO 16

Análisis de Ph

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	4	16,81	4,2025	0,144625
Fila 2	4	17,22	4,305	0,2267
Fila 3	4	17,09	4,2725	0,39809167
Fila 4	4	17,09	4,2725	0,39809167
Fila 5	4	17,09	4,2725	0,39809167
Fila 6	4	14,69	3,6725	0,069625
Fila 7	4	17,21	4,3025	0,12829167
Fila 8	4	17,28	4,32	0,0432
Fila 9	4	17,02	4,255	0,00803333
Fila 10	4	16,37	4,0925	0,00349167
Fila 11	4	15,77	3,9425	0,00069167
Fila 12	4	15,54	3,885	0,01736667
Columna 1	12	45,8	3,81666667	0,09620606
Columna 2	12	48,46	4,03833333	0,05414242
Columna 3	12	51,01	4,25083333	0,05889924
Columna 4	12	53,91	4,4925	0,192075

FÓRMULA PARA DETERMINACIÓN DE TUKEY: pH

Calculo del error estándar

Error estándar: $\sqrt{\text{Varianza estimada residual} / \# \text{ Tratamientos}}$

Error estándar: $\sqrt{0,0756 / 12}$

Error estándar: 6.3×10^{-3}

Se consulta la tabla de rangos estandarizados significativos:

tratamientos: 12

Grados de libertad error: 33

RES tablas de Tukey: 5.38

Se obtiene la Diferencia mínima significativa (DMS)

DMS: Error estándar *RES Tablas Tukey

TUKEY: 0,43

ANEXO.17

Análisis de pérdida de peso

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	4	216,91	54,2275	0,26509167
Fila 2	4	217,75	54,4375	0,03989167
Fila 3	4	218,4	54,6	0,0006
Fila 4	4	215,68	53,92	0,32813333
Fila 5	4	214,06	53,515	0,06856667
Fila 6	4	214,74	53,685	0,06863333
Fila 7	4	217,28	54,32	0,0758
Fila 8	4	218,6	54,65	0,00113333
Fila 9	4	219,21	54,8025	0,00229167
Fila 10	4	213,92	53,48	0,02806667
Fila 11	4	214,77	53,6925	0,02909167
Fila 12	4	215,39	53,8475	0,00155833
Columna 1	12	650,42	54,2016667	0,20132424
Columna 2	12	649,1	54,0916667	0,28110606
Columna 3	12	648,46	54,0383333	0,3046697
Columna 4	12	648,73	54,0608333	0,31109924

FÓRMULA PARA DETERMINACIÓN DE TUKEY: PÉRDIDA DE PESO

Calculo del error estándar

Error estándar: $\sqrt{\text{Varianza estimada residual} / \# \text{Tratamientos}}$

Error estándar: $\sqrt{0,0769 / 12}$

Error estándar: 6.40×10^{-3}

Se consulta la tabla de rangos estandarizados significativos:

tratamientos: 12

Grados de libertad error: 33

RES tablas de Tukey: 5.38

Se obtiene la Diferencia mínima significativa (DMS)

DMS: Error estándar *RES Tablas Tukey

TUKEY: 0,43

ANEXO. 18

Tabla de comparación entre el tratamiento ganador y el testigo

PH	DIA 0	DIA 3	DIA 6	DIA 9
TESTIGO	3,50	3,59	3,69	3,55
A4B2	3,90	3,92	3,92	3,97

°BRIX	DIA 0	DIA 3	DIA 6	DIA 9
TESTIGO	4,32	5,13	5,75	5,98
A4B2	4,88	4,92	5,03	5,05

ACIDEZ	DIA 0	DIA 3	DIA 6	DIA 9
TESTIGO	6,98	6,64	6,4	5,44
A4B2	7,00	6,32	6,56	6,56

PESO	DIA 0	DIA 3	DIA 6	DIA 9
TESTIGO	53,51	53,51	53,43	53,32
A4B2	53,56	53,55	53,54	53,54

ANEXO. 19

	DÍA CERO		
	ACIDEZ	°BRIX	PH
A1 B1	7,00	4,00	4,80
A1 B2	6,80	4,02	4,56
A1 B3	6,99	4,50	4,34
A2 B1	7,00	4,00	4,29
A2 B2	7,33	4,50	4,29
A2 B3	7,23	4,32	4,30
A3 B1	7,00	4,90	4,82
A3 B2	6,80	4,90	4,28
A3 B3	7,00	4,95	4,67
A4 B1	7,00	4,10	3,99
A4 B2	7,00	4,88	3,24
A4 B3	7,00	4,07	3,27
TESTIGO	6,98	4,50	3.50

ANEXO.20

Cuadro # 04.26 : Estimación económica de los tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS	Ac. cítrico	Ac. ascorbico	Cloruro de Calcio	Hipoclorito de sodio	Cloruro de sodio	Fundas selladas al vacío	Fruta China/lb	Total
A1 B1	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,28	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,73
A1 B2	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,28	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,73
A1 B3	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,28	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,73
A2 B1	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,00	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,45
A2 B2	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,00	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,45
A2 B3	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,00	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,45
A3 B1	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,28	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,73
A3 B2	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,28	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,73
A3 B3	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,28	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,73
A4 B1	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,00	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,45
A4 B2	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,00	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,45
A4 B3	\$ 0,02	\$ 0,05	\$ 0,75	\$ 0,06	\$ 0,00	\$ 0,07	\$ 0,50	\$ 1,45

Fuente: La autora

ANEXO.21



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABI FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD "CE.SE.C.CA."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/36935

CLIENTE: SRTA. MARIA FERNANDA LOOR ZAMBRANO
ATENCIÓN: SRTA. MARIA FERNANDA LOOR ZAMBRANO
DIRECCIÓN: SANTA ANA
ESPECIE: N/A
TIPO DE ENVASE: FUNDA SELLADA AL VACIO
CANT. DE MUESTRAS: N/A
UNIDADES/PESO: 2/500g
MARCA: N/A
TIPO DE PRODUCTO: CARAMBOLA

FECHA MUESTREO: N/A
FECHA DE INGRESO: 30/10/2013
FECHA INICIO DE ENSAYO: 06/11/2013
FECHA FINALIZACION ENSAYO: 12/11/2013
FECHA EMISION RESULTADOS: 14/11/2013
FACTURA: 16235
ORDEN: 36935
PAIS DE DESTINO: N/A

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
AEROBIOS TOTALES	NO APLICA	UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCAMI/1 AOAC Cap. 17.2.07 Oficial Method 990.12
COLIFORMES TOTALES		UFC/g	<1,5x10	-	-	PEE/CESECCAMI/10 Método de Referencia AOAC Ed 18, 2005 991.14
MOHOS SSP		UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCAMI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Oficial Method 997.02
LEVADURAS SSP		UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCAMI/21 AOAC Cap. 17.2.09 Oficial Method 997.02

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Amado Alcívar Cuadros
 Jefe Técnico de Laboratorio
 CESECCA



Ing. Leonor Viqueza Esibor, MBA
 Directora General
 CESECCA

U.L.E.A.M.

MC2201-10

Dir: Cda. universitaria Km. 1 Vía Manta - San Mateo • Telefax: 593-5-269053 / 2611343 / 2613151
 E-mail: cesecca@uleam.edu.ec / uleam.cesecca@yahoo.com
 Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1

ANEXO.22

INFORME DE LABORATORIO

CLIENTE:	SRTA. MARÍA FERNANDA LOOR ZAMBRANO	FECHA MUESTREO: N/ A
ATENCIÓN:	SRTA. MARÍA FERNANDA LOOR ZAMBRANO	FECHA INICIO DE INGRESO: 8/ 11/ 13
DIRECCIÓN:	SANTA ANA	FECHA DE FINALIZACIÓN ENSAYO: 14/11/13
ESPECIE:	N/ A	FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADOS: 15/11/13
TIPO DE ENVASE:	FUNDA SELLADA AL VACÍO	
CANT. DE MUESTRAS:	N/ A	
UNIDADES/ PESO:	2/ 500g	
MARCA:	N/ A	
TIPO DE PRODUCTO:	CARAMBOLA	

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE	LÍMITES	MÉTODOS
				Expandida (k= 2)		
AEROBIOS TOTALES	NO APLICA	UFC/ g	<1x10	-	-	STANDARD METHOD
COLIFORMES TOTALES		UFC/ g	<1,5x10	-	-	STANDARD METHOD
MOHOS SSP		UPC/ g	<1x10	-	-	STANDARD METHOD
LEVADURAS SSP		UPC/ g	<1x10	-	-	STANDARD METHOD


Observaciones: _____

Muestreo realizado por: El cliente: (x) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/ A: No aplica

ND: No detectable


 Ing. Amado Alvar Cuadros
 Jefe Técnico de Laboratorio
 CESECCA

 
 Ing. Leonor Vizuete Gaibor, MBA
 Directora General
 CESECCA