



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
AGROINDUSTRIAL

TEMA:

**DETERMINACIÓN DE TRES MÉTODOS DE CONSERVACIÓN EN LA CALIDAD
Y LA VIDA ÚTIL DE LA PULPA DE AGUACATE (*Persea gratissima gaerth*).**

AUTOR:

SANDY ALEXANDRA ARTEAGA MACIAS

TUTOR:

ING. MARÍA ISABEL MANTUANO

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Ing. María Isabel Mantuano, profesora de la Facultad de Ingeniería Agropecuaria, certificó que la egresada realizó la Tesis de Grado Titulada “Determinación de tres métodos de conservación en la calidad y la vida útil de la pulpa de aguacate (*Persea gratissima gaerth*)”, bajo la dirección del suscrito, habiendo cumplido con las disposiciones establecidas para el efecto.

Ing. María Isabel Mantuano
DIRECTORA DE TESIS

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
TESIS DE GRADO

“Determinación de tres métodos de conservación en la calidad y la vida útil de la pulpa de aguacate (*Persea gratissima gaerth*)”.

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias como requisito para obtener el título de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

Aprobado por la comisión:

Ing. María Isabel Mantuano
DIRECTORA DE TESIS

Ing. Aldo Mendoza
MIEMBRO

Ing. Robert Mero
MIEMBRO

Ing. Edison Lavayen
MIEMBRO

La responsabilidad de la investigación, resultados y conclusiones del presente trabajo, corresponden exclusivamente al autor.

Arteaga Macías Sandy Alexandra

DEDICATORIA

Dedico este trabajo al ser que me permite vivir día a día, quien nunca abandona y me da fuerzas para seguir hacia adelante, quien me llena de sabiduría, humildad y amor para cumplir con mis objetivos; a mi Dios.

A mis Padres, Arístides Arteaga y Mónica Macías quienes me brindaron su apoyo incondicional en todos mis años de estudio; fueron mis guías, mis cómplices, mis consejeros, quienes me impulsaron a culminar el trabajo que presento hoy.

A mis hermanos, amigos por su apoyo y comprensión.

A mis maestros por contribuir con sus conocimientos para crecer como persona y como profesional.

A mi razón de vivir, mi bendición, a quien tiene mi corazón desde el primer momento que Dios le dio vida, a ti hija Mía Antonella.

A las personas que amo y están conmigo en las buenas y malas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por dame la bendición de cumplir con esta meta y ponerme en el camino a personas que me brindaron su ayuda incondicional e hicieron posible la obtención de mi título universitario.

Agradezco profundamente:

A mis padres, hermanos y amigos por su comprensión y apoyo incondicional.

A mi tutora, la ing. María Isabel Mantuano, por sus conocimientos brindados y su orientación para la realización de mi tesis.

A mi hija y esposo a quienes amo profundamente.

Agradezco a cada una de las personas que hicieron posible este trabajo, aportando con su tiempo y dedicación.

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la ciudad de Manta, utilizando como materia prima el aguacate (*Persea gratissima gaerth*). Es una fruta tradicional y consumida en la costa ecuatoriana. La pulpa de aguacate puede ser refrigerada o congelada y así proveer a la ciudadanía la disponibilidad de la misma aun cuando no haya producción o cosecha. El objetivo general fue estudiar la conservación de la pulpa de aguacate en condiciones de refrigeración utilizando diferentes métodos de conservación como: pH, vacío y pasteurizado.

La pulpa de aguacate tiene mayor tiempo de vida útil pasteurizada ya que no presenta proliferación significativa de aerobios mesófilos y de mohos y levaduras; el día 15 tuvo 0,37 en aerobios mesófilos y un 0,38 en mohos y levaduras. El análisis sensorial realizado a la mejor muestra que fue la pulpa de aguacate pasteurizada, en donde participaron 30 jueces, quienes aceptaron al producto con un 63.3%. Aplicando nuevas tecnologías para la conservación de la pulpa de fruta podemos obtener un producto inocuo con un mayor tiempo de vida útil, asegurando la salud del consumidor.

Palabras claves: aguacate, pulpa, pH, pasteurizado, vacío.

SUMMARY

This research was conducted in the city of Manta, using as raw material avocado (*Persea gratissima* Gaertn.). It is a traditional and consumed fruit in the Ecuadorian coast. The avocado pulp can be refrigerated or frozen and thus provide citizens the availability of the same even if there is no production or harvest. The overall objective was to study the conservation of avocado pulp under refrigeration using different conservation methods such as pH, vacuum and pasteurized.

The avocado pulp has a longer useful life pasteurized as it has no significant proliferation of aerobic mesophilic bacteria and molds and yeasts; day 15 was 0.37 in mesophilic aerobic and 0.38 in molds and yeasts. The sensory analysis shows that the best was pasteurized avocado pulp, where participated 30 judges, who accepted the product with 63.3 %. By applying new technologies for the conservation of fruit pulp can produce a safe product with a longer shelf life, ensuring the health of consumers.

Keywords: avocado pulp, pH, pasteurized, empty.

INDICE

I. ANTECEDENTES

1.1. OBJETIVOS.....	2
1.1.1.- OBJETIVO GENERAL.....	2
1.1.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2

II. MARCO TEÓRICO

2.1. AGUACATE.....	3
2.1.1. MORFOLOGIA Y TAXONOMÍA DEL AGUACATE.....	3
2.1.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUACATE.....	4
2.2. PULPA DE FRUTA.....	6
2.2.1. CONSERVACION DE LA PULPA DE FRUTA.....	6
2.2.2. USOS DE LAS PULPAS DE FRUTA.....	6
2.3. COMERCIALIZACION DE LA PULPA DE FRUTA.....	7
2.3.1. EMPRESAS ECUATORIANAS DE PULPAS DE FRUTAS.....	7
2.4. MÉTODO DE ELABORACIÓN DE PULPA.....	11
2.5. CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS.....	16
2.5.1. ALTERACIONES DEL LOS ALIMENTOS.....	17
2.6. MÉTODOS FISICO-QUIMICOS PARA LA CONSERVACION DE LOS ALIMENTOS.....	18
2.6.1. pH- ÁCIDO CÍTRICO:.....	19
2.6.2. ENVASADO AL VACÍO:.....	20
2.6.3. PASTEURIZACIÓN.....	20
2.6.4. REFRIGERACIÓN:.....	21
2.7. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CONSERVACIÓN.....	22
2.8. ANALISIS MICROBIOLÓGICOS Y SU IMPORTANCIA.....	22
2.8.1.MICROORGANISMOS PRESENTES EN PULPAS.....	23

2.9. EVALUACION SENSORIAL.....	24
III. MATERIALES Y METODOS	
3.1. UBICACIÓN.....	26
3.2. CARACTERISTICAS CLIMÁTICAS.....	26
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.4. FACTOR EN ESTUDIO.....	26
3.5. TRATAMIENTOS.....	27
3.6. VARIABLES INDEPENDIENTES.....	27
3.7. UNIDADES EXPERIMENTALES.....	28
3.8. PROCEDIMIENTO.....	29
3.8.1. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE AGUACATE (A1 PH).....	29
3.8.2. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE AGUACATE (A2 VACÍO).....	30
3.8.3. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE AGUACATE (A3 PASTEURIZADO).....	31
3.9. MATERIA PRIMA, ADITIVOS Y MATERIALES.....	32
3.10. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	32
3.11. ANALISIS MICROBIOLÓGICOS.....	34
3.11.1. AEROBIOS MESOFILOS.....	34
3.11.2. MOHOS Y LEVADURAS.....	35
3.12. ANALISIS SENSORIAL.....	35
3.13. - ESTIMACIÓN ECONÓMICA.....	36
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. ANALISIS MICROBIOLÓGICO.....	38
4.2.- RESULTADOS DEL ANALISIS SENSORIAL AL MEJOR TRATAMIENTO “PULPA DE AGUACATE PASTEURIZADA”.....	42
V. CONCLUSIONES	
VI. RECOMENDACIONES	

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1	Taxonomía del aguacate	4
Tabla 2	Porcentajes de la Composición Química del aguacate	4
Tabla 3	Clasificación de los métodos de conservación:	19
Tabla 4	Detalle de los Tratamientos.	27
Tabla 5	Esquema de análisis de varianza (ADEVA)	28
Tabla 6	Detalle de materiales, equipos e insumos para la elaboración de la pulpa de aguacate	32
Tabla 7	Estimación económica del producto.	36
Tabla 8	Resultados de aerobios mesófilos en ufc/g de los diferentes tratamientos	39
Tabla 9	Resultados de análisis microbiológico de Mohos y Levaduras.	41
Tabla 10	Resultados del análisis sensorial	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	CONTENIDO	PÁGINA
Gráfico 1	Diferencias entre medidas de aerobios mesófilos con prueba de Tukey.	39
Gráfico 2	Diferencias entre medidas de mohos y levaduras con prueba de Tukey	41

I. ANTECEDENTES

El aguacate (*Persea gratissima gaerth*) es un fruto en el que aún no se han dado pasos importantes para desarrollar la elaboración de pulpas, sin embargo su concentración de color, aroma y sabor en los procesos de transformación usuales se convierten en características atractivas para el mercado Ecuatoriano, cada vez más deseoso de encontrarse con sabores tropicales a los tradicionales sabores de frutas de zonas templadas, se puede decir que el aguacate es una fruta que guarda bien sus características y aun no se le ha dado su importancia ni valor agregado, en los procesos de industrialización alimentaria. (Sergio B. Correa P. 2008)

Las personas llevan una vida acelerada y el tiempo que tienen disponible es muy poco, es por eso que los productos de fácil elaboración tienen una gran acogida hoy en día. La fruta normal requiere más tiempo de elaboración y produce un nivel alto de desperdicios por lo que las familias optan por una alternativa más rápida y eficaz, es por eso que actualmente las pulpas tienen en el mercado una gran demanda de consumo alimentario y un valioso valor agregado. (Macias 2011)

Hoy en día que las frutas son más perecibles, existe una alta demanda de productos naturales y con un mayor tiempo de vida útil, la conservación de las mismas es una opción adecuada para extender el tiempo de anaquel. (Luzardo y Herrera 2009)

Con los antecedentes indicados, en la presente investigación se propuso elaborar pulpa congelada de aguacate y determinar la vida útil del producto utilizando tres métodos de conservación, mediante los siguientes objetivos:

1.1. OBJETIVOS

1.1.1.- OBJETIVO GENERAL

Estudiar la conservación de la pulpa de aguacate en condiciones de refrigeración utilizando diferentes métodos de conservación.

1.1.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Establecer el proceso para la obtención de la pulpa de aguacate.
2. Determinar el mejor tratamiento mediante un análisis microbiológico a la pulpa de aguacate.
3. Realizar un análisis sensorial al mejor tratamiento.
4. Ejecutar un análisis económico al mejor tratamiento.

II. MARCO TEÓRICO

En la siguiente documentación bibliográfica se genera información acerca de la investigación y desarrollo del procesamiento de pulpa de Aguacate (*Persea gratissima gaerth*) y su tiempo de vida útil. Se aplicara el desarrollo investigativo y práctico mediante diagramas de flujo; se aplicaran 3 métodos de conservación para determinar la vida útil del producto, se realizaran análisis microbiológicos a los tratamientos y un análisis sensorial al mejor tratamiento.

2.1. AGUACATE (*Persea gratissima gaerth*)

El aguacate (*Persea gratissima gaerth*) pertenece a la familia de las lauráceas y es una especie originaria de México. Se conocen como palta aguacate, avocado, cura, o abacate, su fruto comestible y como el árbol según las regiones. (Sergio B. Correa P. 2008) **(Ver Anexo #1)**

2.1.1. MORFOLOGIA Y TAXONOMÍA DEL AGUACATE

Planta: es un árbol muy vigoroso, alcanzando hasta 30 m de altura.

Hojas: tiene hojas alternas, muy brillantes y pedunculadas árbol perennifolio.

Flores: las flores se abren en dos momentos separados y distintos, son flores perfectas en racimos subterminales; evita la autofecundación gracias a los órganos femeninos y masculinos que son funcionales en diferentes tiempos.

Fruto: baya oval unisemillada, de superficie lisa o rugosa. Solo se sabe que el fruto está maduro cuando este se separa del árbol y el envero sólo se produce en algunas variedades. (Infoagro sf)

Tabla #1: Taxonomía del aguacate

Nombre científico	persea gratissima gaerth
Nombres comunes	palta, ahuate, palto
Otro idioma	avogadobaun(al), avocado tree alligatorpears(ing), abacateira(por), avocatier(fr)
Sistemática	
reino	vegetal
grupo	fanerógamas
clase	angiospermae
subclase	dicotyledoneae
orden	ranae
familia	lauraceae
género	persea
especie	gratissima gaerth

Fuente: (Espinoza 2002)

2.1.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUACATE

Tabla #2: Porcentajes de la Composición Química del aguacate

Agua, %	77.0
Energía, kcal	154
Proteína, %	1.7
Grasa, %	15.8
Carbohidratos, %	4.4
Cenizas, %	1.1
Calcio, mg	10
Fósforo, mg	42
Hierro, mg	1.0
Tiamina, mg	0.08
Riboflavina, mg	0.12
Niacina, mg	1.50
Vitamina C, mg	9
Retinol equivalente, mg	2

Fuente: (Bressani 2009)

Según Abbot, el estudio en comparado con su valor nutricional es:

1.- El agua está entre el 68 y el 83% pero es mayor en el aguacate que en otros frutos.

2.- El contenido de proteínas varía entre el 1.2 a 1.6%, lo que expresa que el valor nutritivo en sustancias que se encuentran en la carne es alto.

3.- Los minerales encontramos potasio, sales de sodio, calcio y magnesio los cuales facilitan el análisis del aguacate y están de 1 a 1.8%.

4.- El porcentaje de hidratos de carbono va entre 1.4% a 1.9%, es menos que el de otras frutas, ya que lleva muy poca cantidad de azúcar y la pulpa no contiene almidón.

5.- La grasa forma parte de hasta el 70% del aguacate cuando está maduro. Es una fruta digestiva y muy sana. (YerbaSana.cl 2007)

El Aguacate contribuye todas las vitaminas pedidas por el organismo; a excepción de la vitamina B12, que está presente solo en el reino animal. Sobresaliendo dentro de las hidrosolubles el importante porcentaje de ácido ascórbico, que potencializa el poder antioxidante de los tocoferoles presentes en la vitamina E. La contribución de las vitaminas liposolubles es suficiente, sin estar presente el colesterol y con un bajo porcentaje de ácidos grasos saturados. (Tovar 2003)

El Aguacate es un fruto que puede ser consumido fresco, garantizando la ingesta general de cada uno de sus nutrientes; impidiendo la pérdida de vitaminas, y la desnaturalización de las proteínas, que normalmente sufren la mayoría de los alimentos durante su proceso y cocción. El Aguacate debería ser calificado como un alimento protector, ya que su aporte calórico está seguido de principios activos esenciales. (Tovar 2003)

2.2. PULPA DE FRUTA

Según la norma INEN la pulpa (puré) de fruta es un producto carnosos y comestible de la fruta susceptible de fermentación, adquirido por procesos tecnológicos proporcionados por ejemplo, entre otros: tamizado, triturado o desmenuzado, desde la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos. (NTE-INEN2337: 2008)(**Anexo # 2**)

La pulpa es el derivado de las partes carnosas y comestibles separadas de la fruta rechazando la cáscara semillas y bagazo mediante adecuados procesos tecnológicos. Entonces la pulpa condensa los nutrientes, aroma, el sabor y color de la fruta de la que es extraída. (Alimentos sas S.A.S sf)

2.2.1. CONSERVACION DE LA PULPA DE FRUTA

El procesamiento industrializado de las frutas y su conservación mediante la congelación a una temperatura de -4°C y/o pasteurización a 80°C permite que dispongamos a lo largo del año de ellas, dejando en el pasado los problemas de estacionalidad, e impidiendo el deterioro o perdida por la sobre maduración que se presenta mucho al productor o como del consumidor final que adquiere las frutas deterioradas o que se dañan por no consumirlas a tiempo. La industria de frutas obtiene uniformidad en la calidad del producto que es entregado al mercado y al consumidor final además de equilibrar los precios, y normalizar la oferta, gracias a los métodos estabilizados y rigurosos para la higienización, selección y procesamiento de las frutas. (Industria Alimenticia 2011)

2.2.2. USOS DE LAS PULPAS DE FRUTA

Existen tres tipos de clientes posibles para las pulpas de fruta los cuales se describen a continuación:

- **Consumidores Finales:** Son las amas de casa o las diferentes personas que usan la pulpa de fruta en sus casas para la elaboración de postres, jugos, postres, batidos, y salsas. (World Market Business, S.L sf)
- **Cientes Institucionales:** “Son las diferentes empresas que usan la pulpa de fruta como materia prima para elaboración de bebidas o de cualquier receta que utilice fruta. Dentro de esta categoría están los restaurantes, hoteles, clubes sociales, bares, empresas de servicios de alimentación que a su vez atienden hospitales, colegios, universidades, centros penitenciarios etc”. (World Market Business, S.L sf)
- **Cientes Industriales:** “Empresas que usan las pulpas de fruta para elaboración de jugos, refrescos, helados, yogures, mermeladas etc., todo a nivel industrial”. (World Market Business, S.L sf)

2.3. COMERCIALIZACION DE LA PULPA DE FRUTA

En nuestro país “la industria de elaboración de pulpas de frutas tomó impulso importante en los últimos diez años, en manos de precursores que vieron la posibilidad de producir a nivel semi-industrial pulpas de frutas a partir de las frutas más comerciales y consumidas en el país. Hoy en día es un índice muy importante de la economía que está muy involucrado por medianos y pequeños empresarios, a tal punto que uno de los problemas mayores es la falta de materias primas de calidad para responder a los pedidos del mercado interno”. (Elizabeth 2010)

2.3.1. EMPRESAS ECUATORIANAS DE PULPAS DE FRUTAS

ECUAFRUTA S.A.

Comercializa pulpa de fruta a nivel nacional, esta empresa se encuentra en la ciudad de Quito. La presentación de las pulpas de fruta es en diferentes tamaños y sabores dependiendo de la dirección del mercado. (Elizabeth 2010)

EXPORT FRUIT S.A.

Es una empresa dedicada a la comercialización de frutas tropicales tales como pulpa de maracuyá, piña, y mango con visión hacia los mercados Europeos. Está capacitada para la exportación de frutas. (Gugadir 2012)

PLAN B

Comercialización de pulpa de frutas Pulpa Congelada. (Gugadir 2012)

MONTES Y VALLES

Es una empresa exportadora de pulpa de frutas y otros productos y subproductos de las tierras Ecuatorianas. (Gugadir 2012)

PROFRUTEC

Es una empresa procesadora de frutas ecuatorianas, fabrican pulpa de todo tipo de frutas. Tienen ventas al por mayor y menor; producen estas distintas clases de pulpa: tomate de árbol, taxo, frutilla, mora, mango, guanábana, naranjilla, maracuyá, tamarindo, piña, babaco, guayaba y limón. (Gugadir 2012)

SERVILORD

Es una empresa dedicada a la exportación de Frutas frescas y pulpas de frutas, a nivel mundial. Dispuestos a ofrecer un servicio y producto de calidad, cuentan con referencias comerciales que avalan el compromiso de la empresa. (Gugadir 2012)

EXOTIC LAND

Es una empresa exportadora de frutas y pulpa congelada y tiene como mercado principal España y estados unidos. (Gugadir 2012)

PULPA DE FRUTAS

Es una empresa dedicada a la producción de pulpa de fruta 100% natural como: tamarindo, frutilla, mora, alfalfa, tomate, guanábana, maracuyá, manzana, piña, mango, naranjilla, etc. (Gugadir 2012)

PRODUCTOS DELEYTTE

Es una empresa Ecuatoriana dedicada a la elaboración y comercialización de pulpa de frutas 100% Natural y una presentación de 1000 g, 500 g y 100 g. (Gugadir 2012)

CIPYEM

Es una empresa que se dedica a la exportación de pulpa natural de fruta y tiene como mercado principal a Estados Unidos y Alemania. (Gugadir 2012)

SEGOPAZ CIA LTDA

Esta empresa se dedica a la exportación de productos naturales, pulpa de frutas y otros productos tales como camarones, rosas entre otros. (Gugadir 2012)

FROZENTROPIC

Empresa dedicada a la producción de “pulpas de frutas exóticas tropicales congeladas en envase cuentan con 15 sabores de pulpa de frutas 100% naturales. Manejan tres tipos de presentación 32oz (946ml), 16oz (473ml) y 8oz (236ml). También pueden desarrollar nuevos sabores y mezclas a petición del cliente”. (Gugadir 2012)

INDUSTRIA ALIMENTOS ANDINOS

INDAN, es una empresa agroindustrial del Ecuador, dedicada a la elaboración de conservas de hortalizas y frutas. Estos son los productos que ofrece al mercado: pulpa de frutas, mermelada y yogur. Cuenta con una tecnología de punta y sus productos de excelente calidad, cumple con las normas internacionales de seguridad alimenticia. (Gugadir 2012)

PRODUCTOS B&G EL PARAISO

Es una empresa que se dedica a la comercialización al por mayor y menor de concentrados y pulpas de frutas exóticas. Las pulpas son logradas de frutas frescas y tropicales de buena calidad, totalmente limpias y libres de enfermedades e insectos, las frutas son seleccionadas. (Gugadir 2012)

AGROCOMERCIAL MORVIE CI. LTDA.

Agrocomercial Morvie esta empresa está dedicada a la comercialización de pulpas de frutas y frutas contando con una excelente calidad, entrega al mercado pulpa de frutas tropicales de las siguientes variedades: Limón, naranja, tomate de árbol, mandarina, papaya, tánguelo. (Gugadir 2012)

LATINOAMERICANA DE JUGOS

Es una empresa que comercializa y elabora en nuestro país pulpa de fruta congelada y dispone de 9 pulpas de diferentes para exportación. (Gugadir 2012)

NATURAL FRUTS

Esta empresa produce y comercializa pulpa de fruta sin uso de conservantes lo que demuestra que es un producto natural, principalmente de frutas como mora, guanábana, naranjilla, guayaba, tomate de árbol, frutilla, piña, taxo, arazá. También cuenta con pulpas congeladas de frutas naturales como frutilla, guayaba arazá, naranjilla. (Gugadir 2012)

2.4. MÉTODO DE ELABORACIÓN DE PULPA.

RECEPCION Y PESADO:

Para obtener la cantidad de materia prima que entrega el proveedor procedemos a pesar para saber con exactitud la cantidad, ya que a partir de esta cifra se pueden saber los porcentajes de suministro de fruta. El objetivo es que el porcentaje más bajo sea de fruta deteriorada o verde y con este dato se procederá a establecer el rendimiento en pulpa que posee la fruta. Se realizara este proceso con cualquier tipo de balanza ya sea de capacidad apropiada o de precisión. (Ramírez sf)

SELECCIÓN:

En este proceso se separa las frutas descompuestas de las sanas con el fin de evitar putrefacción y deterioro temprano de las pulpas. Se puede llevar a cabo sobre bandas transportadoras en caso de industria o de mesas en caso de pequeños productores y disponiendo de recipientes para que operarios coloquen la fruta descartada. El olfato y la vista son los instrumentos para decidir cuales frutas rechazar. (Ramírez sf)

CLASIFICACIÓN:

Entre las frutas que ya pasaron la selección se clasifican o separan de acuerdo a su grado de madurez, aquellas que están listas para procesar, las verdes o aun pintonas que son almacenadas. Aquí también los sentidos de los operarios son los instrumentos. El aroma, color o dureza de las frutas dejan elegir las frutas aptas. Los controles en los laboratorios pueden controlar las características de las frutas, que reconocen a un grado de madurez apto para la obtención de pulpas de muy buena calidad. (Ramírez sf)

ALMACENAMIENTO:

El almacenamiento se aplica para apresurar o retrasar la maduración de las frutas. También se aplica a frutas sanas y pintonas para que maduren una vez que haya llegado a la fábrica. En ocasiones conviene por un determinado tiempo retardar la maduración, con el fin de no procesar de manera acelerada la fruta ya que se adquirió en grandes cantidades en la cosecha. (Ramírez sf)

DESINFECCIÓN:

Una vez que la fruta haya alcanzado la madurez adecuada, es iniciado el proceso de lavado y desinfección antes de extraer la pulpa ya que así evitamos la

contaminación de microorganismos que la fruta trae en su cascara, así aseguramos su calidad y la salud del consumidor. Es necesario emplear materiales y sustancias compatibles con las frutas y disponer de agua potable para el lavado de las mismas, el cual se puede realizar por inmersión de las frutas en un recipiente o por aspersion (agua a cierta presión). (Ramírez sf)

ENJUAGUE:

En este proceso se emplea agua potable para retirar los residuos de desinfectantes de la fruta y microorganismos. No se recomienda realizarla por inmersión ya que puede contaminarse más, es mejor hacerlo por aspersion. (Ramírez sf)

ESCALDADO:

El escaldado es un calentamiento corto que se le realiza a la fruta, ya que así aumenta el rendimiento de la fruta al ablandarla, también reduce la carga microbiana, inactiva las enzimas las cuales son muy desfavorables ya que producen ciertos cambios indeseables en el color, apariencia y sabor de la pulpa aunque este congelada. Se realiza sumergiendo la pulpa en una marmita de agua caliente o calentando con vapor generado de la marmita. Puede realizarse a presión atmosférica o a presión en una autoclave pero costoso, bajo vapor es menos perdida de componentes nutricionales de la fruta.

En todos los casos se producen algunos cambios como por ejemplo: baja significativamente la carga microbiana; el aroma y el sabor pueden variar a un ligero cocido, el color es más vivo, y la viscosidad de la pulpa puede ser mayor. (Ramírez sf)

MOLIDO:

Gracias al escaldado y despulpado resulta más fácil desintegrar las estructuras de las frutas mediante el molido. Se logra un efecto similar al de la licuadora al realizarlo mediante molinos como el de martillos, aunque para las frutas que tienen semillas grandes, amargas, oscuras o frágiles no es recomendable. Las frutas que tienen semillas pequeñas como la mora, guayaba, lulo y tomate se desintegran muy bien sus estructuras sin romper las semillas. En este proceso se puede acelerar la oxidación siendo una desventaja del molido ya que incorpora aire a la masa y por ende se produce el cambio de color y una formación de espuma. (Ramírez sf)

CORTE:

En este proceso se realiza el corte de las frutas, hay casos en algunas frutas que se debe extraer su masa interior una vez contada en dos, hay maquinas que realizan este corte, pero se realiza de forma manual en las pequeñas industrias, con la ayuda de utensilios como el cuchillo. (Ramírez sf)

PELADO:

Esta operación puede ser realizada de manera manual o por métodos mecánicos, físicos y químicos. En la mayoría de las frutas existe la necesidad de retirar la cascara ya que la combinación de la misma da como resultado un sabor y un color no agradable. (Ramírez sf)

SEPARACIÓN:

Esta operación se realiza casi siempre de forma manual con cucharas según el tamaño de la fruta, el objetivo de esta operación es retirar la masa de la fruta y de la semilla. El rendimiento aumenta si se toma la debida precaución y se lo realiza

dentro de recipientes para evitar las pérdidas de jugos, después de obtener esta separación, la masa debe ser tapada o cubierta para evitar contaminación. (Ramírez sf)

DESPULPADO:

El objetivo de esta operación es lograr la separación de las semillas y cascara de la pulpa. Se introduce la fruta en la despulpadora y ella realiza el trabajo, pero existen ciertas frutas como la fresa, la guayaba o la mora que se colocan directamente, las demás deben ser peladas, cortadas y separadas de la semilla o cascara. (Colombia 2006)

REFINADO:

Consiste en reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, ya que evita la aceleración de separación de los sólidos insolubles en suspensión y da una apariencia más atractiva a la pulpa. Por otra parte la desventaja de refinar es que baja el rendimiento de la pulpa ya que se separa el material grueso y duro que está presente en la pulpa inicial naturalmente. (Ramírez sf)

HOMOGENIZADO:

En este proceso se logra el refinado de otra forma. se utilizan equipos que igualan el tamaño de las partículas en el molino coloidal. (Ramírez sf)

DESAIREADO:

El objetivo de esta operación es eliminar gran parte del aire que se adquirió en las operaciones anteriores, aunque existen diferentes métodos que varían según su eficiencia y costo. Mediante un calentamiento corto se puede disminuir la solubilidad de los gases y poderlos extraer si ya se ha aireado la pulpa. Otra de las

formas es aplicar vacío a una cortina de pulpa, entre más pronto se efectúe el desaireado, menores serán los efectos dañinos en la pulpa por el oxígeno que genera oxidación de la misma. (Ramírez sf)

EMPACADO:

Mediante este proceso se mantiene a las pulpas aisladas del medio ambiente con el fin de conservar sus características hasta el momento de su consumo, esto se logra empacando la pulpa con la mínima cantidad de aire, en recipientes adecuados para las pulpas. Las fábricas de pulpas de frutas han elaborado diferentes tipos de plásticos en forma de bolsas, canecas, vasos y botellas. Se utiliza con capacidades de 125ml, 200ml, 500ml. 1kg. Y volúmenes institucionales. (Ramírez sf)

2.5. CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS

“Todos los alimentos son susceptibles a ser alterados en mayor o menor espacio de tiempo, debido a la acción de microorganismos que los contaminan o a reacciones enzimáticas del propio alimento. La alteración y el deterioro de los alimentos han sido una constante preocupación y motivo de investigación para el ser humano con el objetivo de conservarlos el mayor tiempo posible y asegurar una disponibilidad de los mismos. Así técnicas de conservación como salazones, encurtidos o secados fueron practicadas por el hombre desde tiempos muy remotos, dando paso a otros sistemas cada vez más sofisticados como son las conservas, congelados, alimentos al vacío, esterilizados, etc”. (Avendaño. sf)

La descomposición de las frutas se atribuye normalmente a las levaduras o mohos (moho gris o *Botrytis cinerea*; varias especies de *Rhizopus* causando manchas negras y ablandamiento; *Aspergillus* y *Penicillium* que originan mohos negros y azules), por lo menos en sus primeras fases de descomposición. (Aguilar 2012)

2.5.1. ALTERACIONES DE LOS ALIMENTOS

“El efecto de oscurecer el alimento (reacción Maillard), el cual se produce por la combinación de los derivados de las azúcares y determinadas proteínas. Cuando se mezclan en los alimentos producen un cambio en el color (pigmentación de color café). Esto puede originarse de manera natural o bien, mediante la tecnología; en algunos casos, este efecto es deseable, por ejemplo al elaborar cajeta, alimentos dorados, entre otros productos. En bastantes casos, un efecto que se produce es que el producto se arrancia, lo cual produce un sabor desagradable al paladar. En términos simples, ocurre una combinación de hidrólisis y oxidación”. (Aguilar 2012)

“El sabor rancio produce un sabor y olor desagradable. Físicamente, podría aparentar estar en buen estado, sin embargo, al probarlo provoca un sabor desagradable al consumidor. Entre los productos que más se arrancian se encuentran las frutas secas, los pescados que se descomponen muy rápidamente y una variedad de aceites. Estos aspectos producen cambios y modificaciones a los alimentos, generalmente las degradaciones y la descomposición ocurren de manera natural, en estos casos los cambios se denominan biológicos pueden ser intrínsecos como las enzimas; o extrínsecos, como parásitos o microorganismos”. (Aguilar 2012)

Enzimas:

“En el proceso de descomposición se encuentran las enzimas, las cuales tienen un alto grado de resistencia, incluso en algunos casos, su capacidad de reacción de sobrevivencia aumenta. Las enzimas tienen la habilidad de modificar la apariencia y por lo tanto, la estructura de los alimentos, es decir, pueden actuar como acelerador en dos posibilidades obtener un estado más blando de los alimentos y la consecuencia natural en ambas posibilidades es su descomposición, como en la mayoría de las frutas y hortalizas”. (Aguilar 2012)

Mohos y levaduras:

“En otra clasificación se encuentran los mohos que producen una gran variedad de toxinas, y que son capaces de resistir condiciones que otros microorganismos no soportarían. En este grupo también se encuentran las levaduras, que ayudan al proceso de fermentación de los alimentos; de igual forma que los microorganismos, a veces se busca favorecer su desarrollo, para conferir propiedades a los productos fermentados”. (Aguilar 2012)

2.6. MÉTODOS FISICO-QUIMICOS PARA LA CONSERVACION DE LOS ALIMENTOS:

“La conservación de alimentos, en particular de frutas y hortalizas, permite disponer de ellos fuera de su temporada, distribuirlos a diferentes mercados, tanto nacionales como extranjeros, pero lo más importante es reducir las pérdidas que se generan debido a su carácter altamente perecedero. Hasta este momento, se han explicado diferentes métodos de conservación, algunos tradicionales y otros tecnológicos. Ahora, es necesario agregar un método simple: la conservación de alimentos frescos por bajas temperaturas, es decir por el frío”. (Aguilar 2012)

“El metabolismo de los tejidos vivos está en función de la temperatura del medio ambiente. Los organismos vivos tienen una temperatura óptima para su crecimiento y el frío es efectivo para reducir la velocidad a la cual se efectúa la respiración, por lo que las bajas temperaturas son importantes en la conservación de alimentos por corto tiempo”. (Aguilar 2012)

“No solamente porque disminuyen la velocidad de respiración de los alimentos tales como las frutas, sino que también es retardado el crecimiento de muchos microorganismos, causantes de sus descomposición. Para regular la temperatura se requiere un ambiente controlado menor a 4° C. Si los alimentos se mantienen frescos con esta temperatura, la posibilidad de que se desarrollen

microorganismos será muy baja, aunque esto no significa que sean eliminados, porque se pueden activar cuando la temperatura aumenta, ya que el crecimiento es retardado, no detenido”. (Aguilar 2012)

Tabla # 3: Clasificación de los métodos de conservación:

<i>Acción sobre los microorganismos</i>	<i>Forma de actuación</i>	<i>Método empleado</i>	
Destrucción	Por acción del calor	Pasteurización	
	Por radiaciones ionizantes	Esterilización Irradiación	
Efecto barrera	Por acción de antisépticos	Alcohol Ácidos Conservadores químicos	
	Por acción mecánica	Altas presiones	
	Por acción mixta: calor-coacción	Cocción-extrusión	
	Se conserva por las bajas temperaturas	Refrigeración Congelación	
	Por utilización de atmósferas pobres en oxígeno (O ₂)	Vacío Mezcla de gases inertes Atmósferas controladas	
	Por reducción del contenido de agua	Deshidratación Liofilización Concentración	
	Protección por incorporación y recubrimiento con inhibidores	Salazón Inmersión en salmuera Recubrimientos con materias grasas Recubrimientos con azúcar (frutas escarchadas) Inmersión en ácidos (como el	
	Eliminación	Por separación física	Filtración esterilizante
			Ultrafiltración

Fuente: (Aguilar 2012)

2.6.1. pH-ÁCIDO CÍTRICO:

Es un producto blanquecino muy similar a los granos de cristales de azúcar blanca. Es un producto natural, no hay ninguna restricción para su uso y no es dañino para la salud. El ácido es el encargado de dar a la pulpa la acidez adecuada. La acidez en la pulpa permite, disminuir la posibilidad de vida de los microorganismos, favoreciendo su conservación. (Loor 2013) **(Ver anexo #3)**

2.6.2. ENVASADO AL VACÍO:

Es uno de los métodos de conservación más modernos, cuya aplicación se está extendiendo a pasos agigantados, y complementa o posibilita además a otros

sistemas de conservación. Este es un método que consiste en la absorción del oxígeno del aire que rodea al alimento, introducidos en bolsas de plástico alimentario. Resulta imprescindible el etiquetado de las bolsas con el tipo de producto envasado, fecha de envasado y caducidad aproximada. El envasado al vacío complementa con otros métodos de conservación, siendo muy común que los alimentos envasados de esta forma, sean posteriormente congelados o refrigerados, lo que aumenta considerablemente su duración y respeta en gran medida sus cualidades organolépticas. (Alfredo Martín Artacho 2007)

2.6.3. PASTEURIZACIÓN:

La pasteurización es un tratamiento que se realiza mediante el calor, y su objetivo principal es la eliminación de microorganismos patógenos en los alimentos para darles un mayor tiempo de vida útil. Existen algunos microorganismos que pueden resistir la temperatura que se pasteuriza. (Morató 2012)

“El propósito de pasteurizar se concentra en eliminar al máximo los riesgos de bacterias patógenas que descomponen los alimentos y causan daño a la salud del consumidor. La pasteurización debe ser acompañada de un rápido enfriamiento para eliminar los microorganismos patógenos. Es un tratamiento relativamente suave, ya que maneja temperaturas inferiores a los 100°C. Se utiliza para prolongar la vida útil de los alimentos durante varios días o meses, se utilizan temperaturas de 60°C-65°C por tiempos prolongados (de 3 a 4hr.) o de 75°C-90°C y tiempos muy cortos (2-5 min.)”. (Aguilar 2012)

Este proceso de pasteurización necesita que los alimentos se mantengan a bajas temperaturas, por ejemplo la refrigeración a 4°C. en alimentos muy perecederos es muy utilizado este método como por ejemplo la leche. (Aguilar 2012)

2.6.4. REFRIGERACIÓN:

A la temperatura superior a 0°C como es la refrigeración, el desarrollo de los microorganismos no se produce, este método de conservación consiste en mantener los alimentos a abaja temperatura, ya que al momento que entra en contacto con el calor los gérmenes que se encuentran comienzan a multiplicarse. (Carlos Augusto Alba 2008)

La refrigeración es un método y técnica de conservación a corto plazo, permite mantener a los productos en niveles bajos de temperatura y de proliferación de bacterias, es importante recordar que la humedad genera mayores condiciones de crecimiento de hongos, así como de otros microorganismos, por ello es necesario el estricto control de la temperatura. La conservación por refrigeración se realiza a temperaturas próximas a 0°C, “generalmente entre 2 y 5 °C en frigoríficos industriales, y entre 8 y 12°C en frigoríficos domésticos”. (Aguilar 2012)

Estos métodos de conservación son provisionales, por ello, un requisito básico es que los alimentos tengan una temperatura constante, si existe una variación se puede propiciar el crecimiento de microorganismos; lo aceptable es una variación de entre 1°C a 2°C, de lo contrario se afecta la calidad del producto. (Aguilar 2012)

Como ya se indicó, este método no elimina las bacterias, solamente frena su crecimiento hasta un punto y retrasa las reacciones de descomposición, aunque al elevar la temperatura esto queda expuesto. La refrigeración modifica poco las características sensoriales y el valor nutritivo del alimento, debido a que conserva al alimento por un tiempo relativamente corto (no más de quince días para la mayoría de alimentos), pero esta vida útil dependerá tanto de la naturaleza del alimento, como del envase que lo proteja. La refrigeración a nivel comercial se utiliza mayormente para conservar alimentos perecederos como carne, frutas y hortalizas. (Aguilar 2012)

2.7. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CONSERVACIÓN

Para seleccionar un método de conservación es muy importante considerar que el método que se utilice, garantice la máxima capacidad de conservación del alimento, es decir que su vida útil sea prolongada al máximo posible. Otro factor primordial, es lograr cambios mínimos en las características organolépticas y nutricionales de los alimentos, para tener un producto de óptima calidad. Debido a la inversión que puede generar la aplicación de un método de conservación, es fundamental tener un ámbito de aplicación amplio, tanto para alimentos similares como para los que no lo son, junto con un costo mínimo, aumentando la eficiencia de producción y distribución; primordialmente, que no dañe la salud del consumidor. La industria de los alimentos se enfoca en que las condiciones de estabilidad, seguridad e higiene eviten que los alimentos se descompongan y que ofrezcan frescura, buen sabor y una fecha de caducidad amplia. (Aguilar 2012)

De acuerdo a la composición de los alimentos, y de los efectos que causa cada método de conservación sobre ellos, existen varias formas de clasificarlos. (Aguilar 2012)

Aunque existen múltiples técnicas, la conservación por la acción del calor sobre los constituyentes de los alimentos, es una de las más importantes y más utilizadas en la preservación de la mayoría de los alimentos. Este proceso de tratamiento térmico se clasifica en dos grandes sistemas de conservación: Por bajas temperaturas, como el frío y por altas temperaturas en el caso del calor. (Aguilar 2012)

2.8. ANALISIS MICROBIOLÓGICOS Y SU IMPORTANCIA

Muchos de los alimentos que se llevan a la mesa pueden estar contaminados y ser un riesgo para nuestra salud y para la de nuestras familias, por esta razón, es

indispensable que las empresas productoras y distribuidoras de alimentos realicen análisis microbiológicos a la mercancía. (QuimiNet sf)

El análisis microbiológico no mejora la calidad del alimento, sino que permite valorar la carga microbiana, señalando los posibles puntos de riesgo de contaminación o multiplicación microbiana, pero ¿en que beneficia un análisis microbiológico a los alimentos? Los análisis microbiológicos principalmente se usan para: Seguridad higiénica del producto o alimento. Ejecución de prácticas adecuadas de producción. Generar calidad comercial y mantenerla en los productos. Establecer la utilidad del alimento o producto para un propósito determinado. (QuimiNet sf)

2.8.1. MICROORGANISMOS PRESENTES EN PULPAS:

MOHOS:

“Son ciertos hongos multicelulares, filamentosos, cuyo crecimiento en los alimentos se conoce fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso. Están constituidos por filamentos ramificados y entrecruzados, llamados "hifas", cuyo conjunto forma el llamado "micelio" que puede ser coloreado o no. Los mohos pueden formar, sobre ciertos alimentos, toxinas, llamadas micotoxinas. Provocan la alteración de productos alimenticios, especialmente los ácidos: yogur, jugos, frutas, etc., o los de presión osmótica elevada: productos deshidratados, jarabes, algunos productos salados, etc” (nte-lnen1529: 1998).

LEVADURAS:

“Son hongos cuya forma de crecimiento habitual y predominante es unicelular. Poseen una morfología muy variable: esférica, ovóidea, piriforme, cilíndrica, triangular o, incluso, alargada, en forma de micelio verdadero o falso. Su tamaño supera al de las bacterias. Al igual que los mohos, causan alteraciones de los

productos alimenticios, especialmente los ácidos y presión osmótica elevada” (nte-Inen1529: 1998).

AEROBIOS MESÓFILOS:

“Microorganismos aerobios mesófilos son aquellos microorganismos que se desarrollan en presencia de oxígeno libre y a una temperatura comprendida entre 20°C y 45°C con una zona óptima entre 30°C y 40°C” (NTE-Inen1529: 2006).

2.9. EVALUACION SENSORIAL

La evaluación sensorial es una herramienta indispensable en el desarrollo de nuevos productos ya que permite evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones de los consumidores a aquellas características del alimento que son percibidas por los órganos de nuestros sentidos. (E. W. Penna 2001)

Gusto y sabor:

El gusto es la sensación percibida a través de este sentido, localizado principalmente en la lengua y cavidad bucal. Se definen cuatro sensaciones las cuales son: ácido, salado, dulce y amargo. De estas cuatro provienen el resto de las sensaciones gustativas, en diferentes proporciones que causan variadas interacciones. (Wittig 2001)

Aroma y olor:

El olor es la sensación producida al estimular el sentido del olfato. Aroma es la fragancia del alimento que permite que el sentido del olfato se estimule, por eso en el lenguaje común se confunden y usan como sinónimos. (E. W. Penna 2001)

Textura:

Textura es el conjunto de percepciones que permiten calificar las características físicas de un alimento por medio de la piel y músculos sensitivos de la cavidad bucal, sin estar incluidas las sensaciones de temperatura y dolor. (Wittig 2001)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN

El presente experimento se realizó en el laboratorio de proceso y el laboratorio de microbiología de la facultad de Ciencias Agropecuarias de la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ubicada en el cantón Manta de la provincia de Manabí con una superficie de 2992,89 Km² se encuentra situada entre las coordenadas 000 57' de latitud sur y 800 42' de longitud oeste, con una altura promedio de 20 msnm.

3.2. CARACTERISTICAS CLIMÁTICAS

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 la temperatura oscila hasta 30°C mientras que en el verano en determinadas épocas esta baja a 20 y 22°C por las noches.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La siguiente investigación es de tipo experimental en donde se usó un diseño Completamente al Azar Modelo Unifactorial, se aplicó un análisis de varianza con un diseño de un rango de error de 0,05 de DMS.

3.4. FACTOR EN ESTUDIO

El factor que se estudió para el procesamiento de pulpa de aguacate fue el siguiente:

A: Métodos de conservación:

A1=pH. Ácido cítrico 3g/Kg.

A2= Vacío

A3= Pasteurización 80°C por 1 minuto

3.5. TRATAMIENTOS

De los métodos de conservación que se aplicó resultaron 3 tratamientos con 3 repeticiones donde se obtuvo 9 tratamientos más el testigo 10 tratamientos, los mismos que se indican a continuación.

Tabla # 4: Detalle de los Tratamientos

N	CODIGO	CONDICIONES Ph, Vacío, Pasteurizado.
1	A1-pH	3g/kg
2	A2-V	-
3	A3-P	80°C

Elaborado por: Arteaga S. (2014).

3.6. VARIABLES INDEPENDIENTE

-Características microbiológicas.

Aerobios – mohos y levaduras.

-Características sensoriales.

Color – Olor – Sabor y textura

3.7. UNIDADES EXPERIMENTALES

La presentación o empaque del aguacate fué en funda de Polietileno calibre 0.9 con un contenido de 100 gramos de pulpa. Se elaboraron 3 pulpas o tratamientos con 3 repeticiones dando como resultado 9 unidades experimentales.

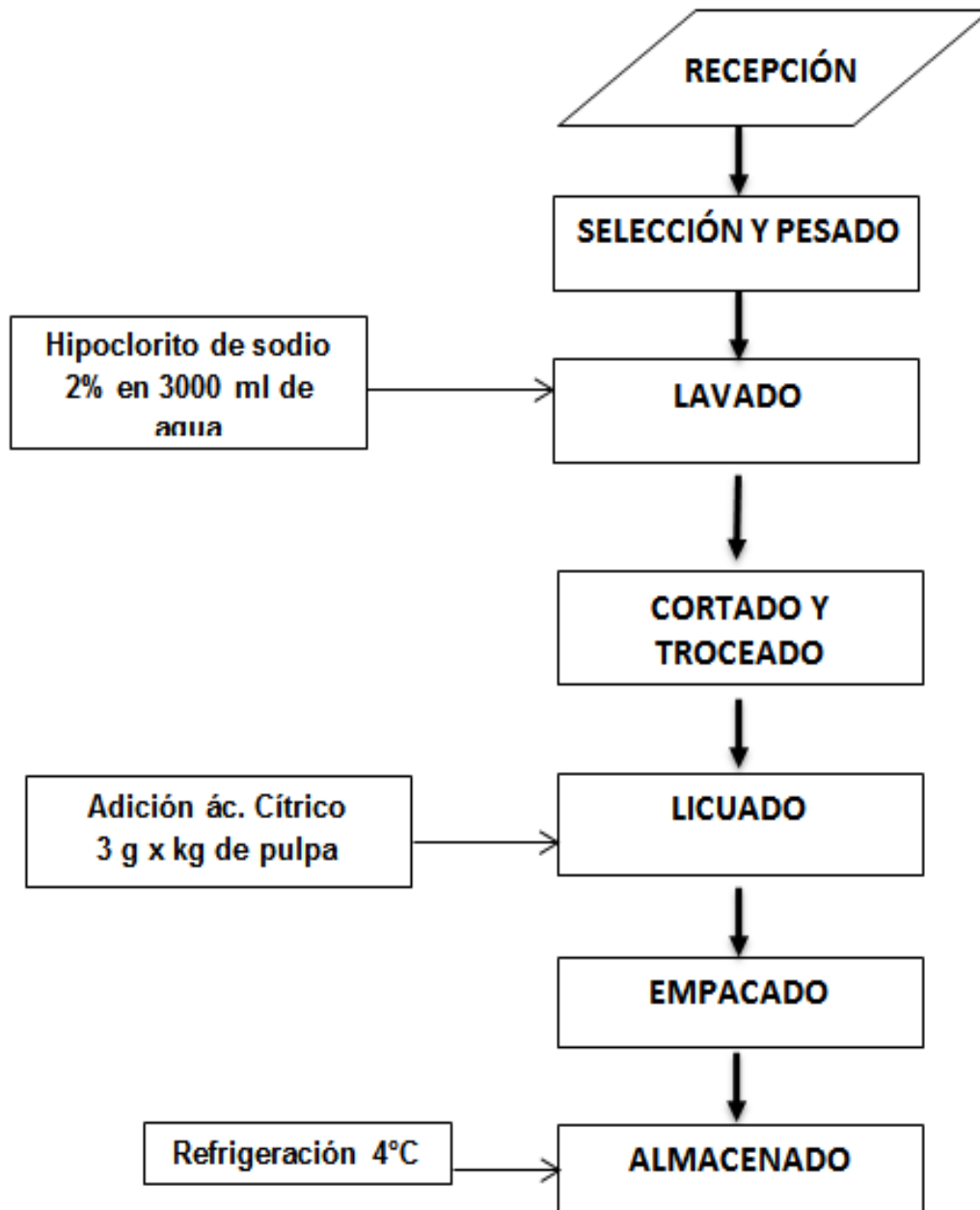
Tabla #5: Esquema de análisis de varianza (ADEVA)

FUENTES DE VARIACIÓN		GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	$t \times r - 1$	8
TRATAMIENTOS	$t - 1$	2
ERROR	$(t - 1)(r - 1)$	6

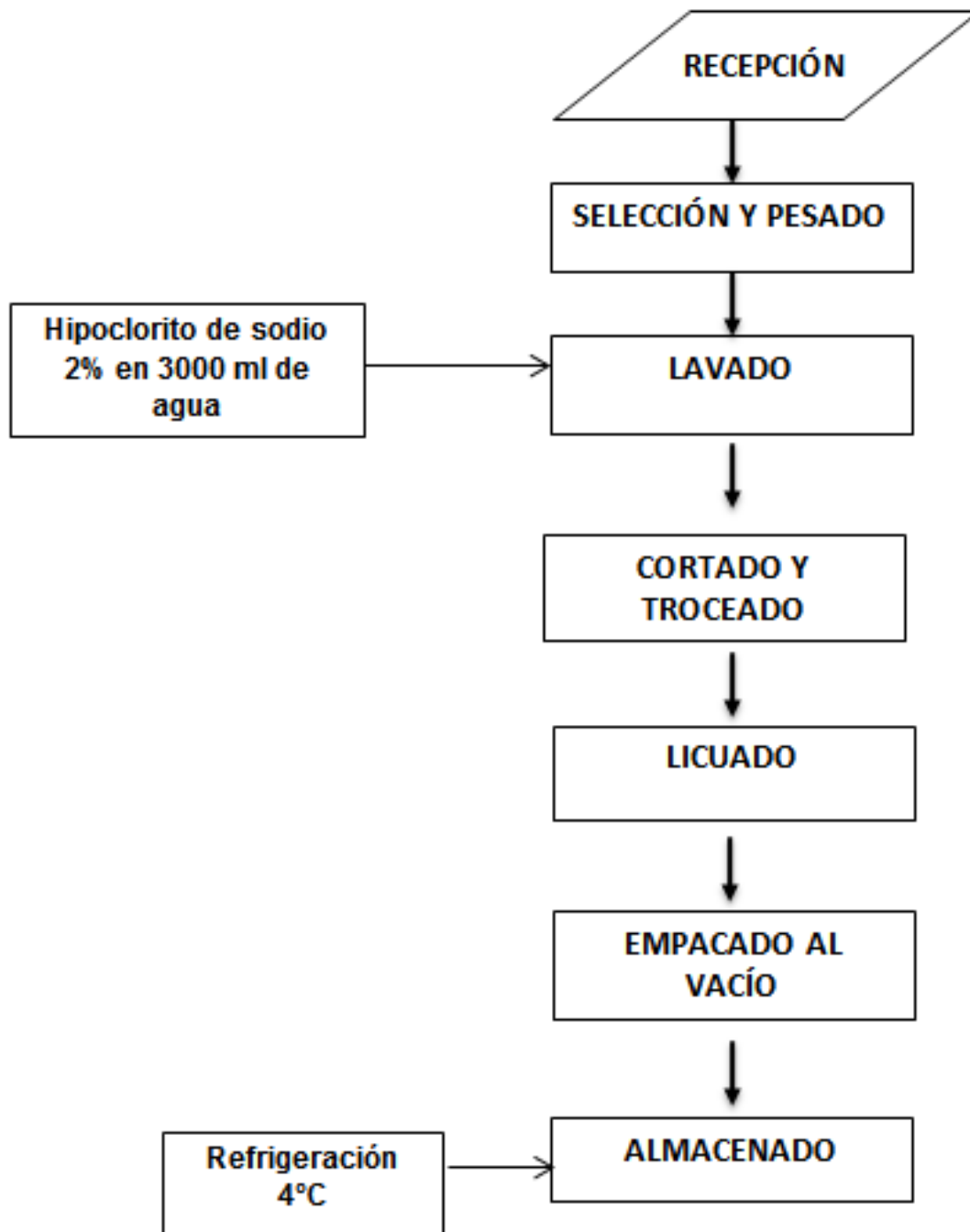
Elaborado por: Arteaga S. (2014).

3.8. PROCEDIMIENTO

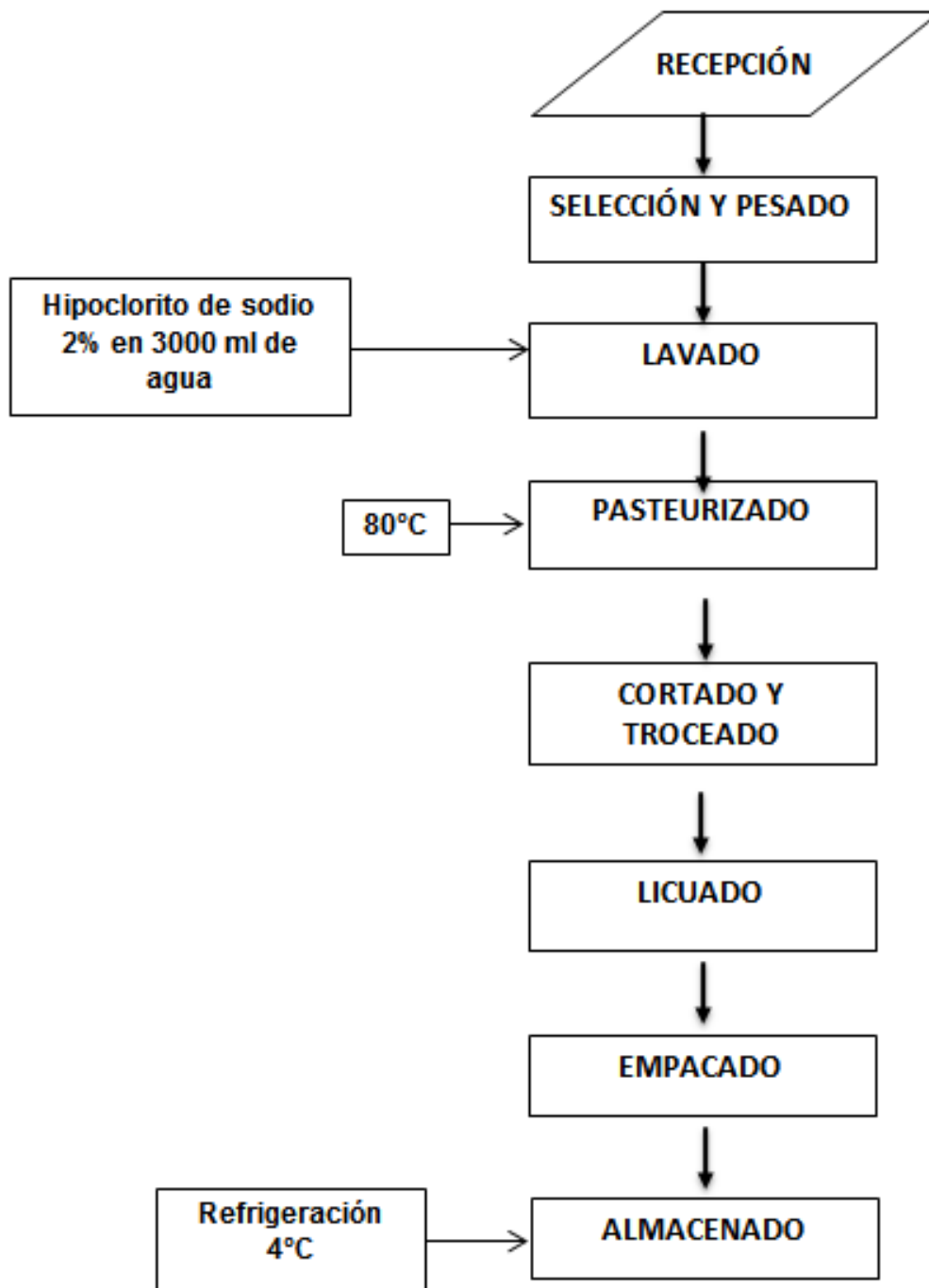
3.8.1. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE AGUACATE (A1 pH).



3.8.2. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE AGUACATE (A2 VACÍO).



3.8.3. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE PULPA DE AGUACATE (A3 PASTEURIZADO).



3.9. MATERIA PRIMA, ADITIVOS Y MATERIALES:

Tabla # 6: Detalle de materiales, equipos e insumos para la elaboración de la pulpa de aguacate

MATERIALES	EQUIPOS	INSUMOS
Ollas	Empacadora vacío	Ácido cítrico
Cucharas	Cocina	Aguacate
Vasos	Balanza analítica	
Cuchillo	Selladora	
Picador		
Tamiz o cernidero		
licuadora		
Fundas Polietileno		

Elaborado por: Arteaga S. (2014).

3.10. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA:

Se receipto la materia prima (aguacate) para el debido procesamiento. La cual debe tener una madurez optima comercial para que el producto final obtenga las características deseables. **(Ver Anexo # 3)**

SELECCION Y PESADO:

Se realizó la selección de la materia prima escogiendo los que tienen las mejores condiciones organolépticas para procesar. Luego se procedió a pesar el aguacate

seleccionado y con ese dato se podrá determinar el rendimiento de pulpa. (**Ver Anexo # 4**)

LAVADO:

Para un proceso de limpieza es imprescindible disponer de agua potable para dar inicio al lavado, el cual se lo realizo por inmersión de la fruta, es decir sumergiendo la fruta en una olla con una solución de hipoclorito de sodio al 2% en 3000ml de agua, con el objetivo es disminuir la contaminación de microorganismos que por lo general siempre trae en su cáscara la fruta. (**Ver Anexo # 5**)

PASTEURIZADO:

Se procedió a pasteurizar el aguacate a una temperatura de 80°C por un minuto.

CORTADO Y TROCEADO:

En este proceso se cortó el aguacate por la mitad para así obtener 2 partes que permitió hacer más fácil el pelado y despulpado; luego se procedió a trocear el aguacate en cubos. (**Ver Anexo # 6**)

LICUADO:

Se licua el aguacate debidamente pesado añadiéndole ácido cítrico a una concentración de 3g/kg de fruta. (**Ver Anexo # 7**)

EMPACADO:

Luego de obtener la pulpa de aguacate licuada procedemos a empacarla al vacío en fundas plásticas de polietileno calibre 0.9 en el caso del método de

conservación al vacío. Para el método de conservación mediante adición de ácido Cítrico y pasteurizado solo se le realizo un sellado normal. **(Ver Anexo # 8)**

ALMACENADO:

Se realizara a una temperatura de refrigeración a 4°C durante el tiempo estimado de los tratamientos 15 días. **(Ver Anexo # 9)**

3.11. ANALISIS MICROBIOLÓGICOS:

3.11.1. AEROBIOS MESOFILOS:

Método utilizado (INEN Control Microbiológico de los Alimentos):

Se preparó la muestra madre en un matraz con 90ml de agua peptonada y 10 gr de la muestra, en los tubos de ensayo se colocó 9ml de agua de peptona en cada uno, luego se introdujo 1ml de la muestra madre en el primer tubo de ensayo y se homogenizo bien la solución, de ese primer tubo de ensayo se cogió 1ml de muestra y se colocó en el segundo tubo de ensayo; se homogenizo bien y se repitió el proceso hasta el 5to tubo de ensayo del cual se cogió 1ml de muestra y se puso en la caja Petri en total 2 muestras de cada repetición. **(Ver Anexo # 10, 11, 12 y 13)**

Se pusieron las muestras en la estufa a 30°C y en refrigeración a 4°C.

Materiales:

Cajas Petri	Autoclave
Tubos de ensayo de 10ml	Cámara de flujo
Matraz de 100ml	Estufa
Micro pipeta 1ml	Refrigeradora
Probeta de 10ml	Cultivo para aerobios

Agua de peptona 90ml
Agua destilada

Muestra de pulpa 10 g.

3.11.2. MOHOS Y LEVADURAS:

Método utilizado:

Se preparó la muestra madre en un matraz con 90ml de agua peptonada y 10 gr de la muestra, en los tubos de ensayo se colocó 9ml de agua de peptona en cada uno, luego se introdujo 1ml de la muestra madre en el primer tubo de ensayo y se homogenizo bien la solución, de ese primer tubo de ensayo se cogió 1ml de muestra y se colocó en el segundo tubo de ensayo; se homogenizo bien y se repitió el proceso hasta el 5to tubo de ensayo del cual se cogió 1ml de esa muestra y se sembró en la placa petrificada. **(Ver Anexo # 14, 15, 16 y 17)**

Esta muestra fue conservada a temperatura ambiente por 5 días.

Materiales:

Cajas Petrificadas	Autoclave
Tubos de ensayo de 10ml	Cámara de flujo
Matraz de 100ml	Agua de peptona 90ml
Micro pipeta 1ml	Agua destilada
Probeta de 10ml	Muestra de pulpa 10 g

3.12. ANALISIS SENSORIAL

a) Evaluación sensorial

En el método para el análisis sensorial se utilizó una prueba afectiva con una escala hedónica de 5 puntos **(Ver Anexo # 18)** utilizando un panel sensorial de 30

catadores no entrenados, entregando 6g de la muestra la cual se calificó con los siguientes atributos: color, olor, sabor y textura.

ESCALA HEDÓNICA DE CINCO PUNTOS

DESCRIPCIÓN	VALOR
Me gusta mucho	5
Me gusta ligeramente	4
Ni me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta ligeramente	2
Me disgusta mucho	1

3.13. - ESTIMACIÓN ECONÓMICA.-

La tabla #7 indica la estimación económica para la elaboración de pulpa de aguacate.

Tabla # 7: Estimación económica del producto.

COSTO DEL PRODUCTO		
MATERIALES	CANTIDAD	TOTAL
AGUACATE	1	\$ 0,35
EMPAQUE	1	\$ 0,15
PASTEURIZADO	1	\$ 0,25
TRANSPORTE	1	\$ 0,25
TOTAL		\$ 1,00

Elaborado por: Arteaga S. (2014)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANALISIS MICROBIOLÓGICO

A continuación se mostrarán los resultados de los análisis microbiológicos de cada tratamiento: A1 pH, A2 Vacío, y A3 Pasteurizado; los cuales se realizaron en un intervalo de día 0, 5, 10 y 15; obteniendo como mejor tratamiento la pulpa pasteurizada A3 ya que en el análisis de aerobios mesófilos y el de mohos y levaduras en el día 15 se desarrolló 1×10^5 UFC; mientras que los tratamientos A1 y A2 desarrollaron el mismo día de 1 a 2×10^5 UFC en ambos análisis, presentando una cantidad superior al tratamiento A3 considerado como mejor. Cabe destacar que la norma Inen (**Ver Anexo 19**) sugiere como límite permisible 3×10^5 UFC tanto para aerobios mesófilos como para mohos y levaduras lo cual indica que los 3 tratamientos están dentro de la norma; sin embargo el tratamiento con menos UFC fue el A3 por lo cual es considerado microbiológicamente más estable.

AEROBIOS MESÓFILOS

Se evaluaron los 3 tratamientos de la pulpa de aguacate A1, A2, y A3; 4 veces por 15 días desde el día 0 hasta el 15, resultando que el día 0 y el día 5 se desarrollaron menos de 1×10^5 UFC para cada uno de los tratamientos, mientras que en el día 10 y 15 ya existieron variaciones de 1 a 2×10^5 UFC; la muestra de pulpa pasteurizada fue la que tuvo menos desarrollo de aerobios mesófilos debido a que la pasteurización se realizó a una temperatura de 80°C lo que evitó que el desarrollo de aerobios mesófilos fuera mayor, al contrario de las demás muestras con pH y al vacío que si hubo bastante proliferación de microorganismos aerobios mesófilos. Se desarrolló un análisis de varianza con tukey $p=0,05$ de significancia y se determinó que no existe diferencia significativa en las muestras que estaban en refrigeración a 4°C , aunque matemáticamente en el día 15 A2 tiene 0,78 - A1

tiene 0,52 y A3 tiene 0,37 lo que determina que el tratamiento A3 tiene menos proliferación de aerobios mesófilos (**Ver Anexo20, 21, 22 y 23**).

En las muestras que se almacenaron en la estufa a 30°C encontramos que en el día 0 y el día 5 no hay diferencia significativa; al contrario del día 10 y 15 en ambos días si hay diferencia significativa entre los tratamientos desarrollando de 2 a 19×10^5 UFC. (**Ver Anexo 24, 25, 26 y 27**)

Según la norma INEN los Microorganismos aerobios mesófilos son aquellos microorganismos que se desarrollan en presencia de oxígeno libre y a una temperatura comprendida entre 20°C y 45°C con una zona óptima entre 30°C y 40°C (NTE-INEN1529 2006).

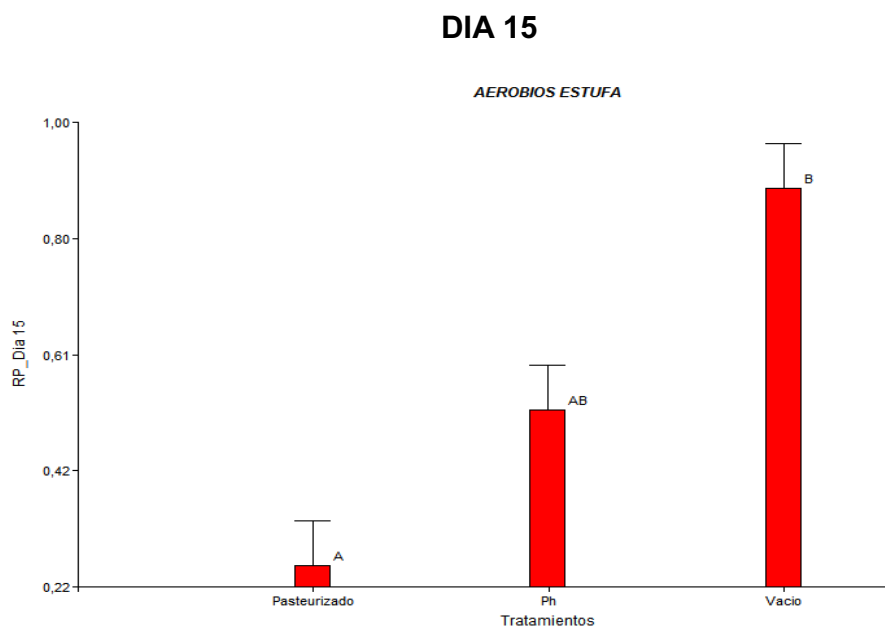
Las muestras estuvieron almacenadas a una temperatura de 4°C y la pasteurización ayudo a que la proliferación de los aerobios mesófilos estuviera dentro de los límites aceptados y la temperatura de pasteurización a 80°C fue una de las temperaturas que utilizo Ortiz en un estudio realizado para la obtención de pasta de aguacate lo cual determino que en los lotes tratados a condiciones de operación de menor temperatura, 80°C y 73°C se observó que no hay presencia de hongos ni levaduras, en cambio sí se encontró proliferación de mesófilos aerobios y coliformes pero con valores aun dentro de los límites permisibles; aunque también en ese mismo estudio analizo lotes de 85°C y 84°C en donde no se encontró presencia de mesófilos aerobios, hongos levaduras ni coliformes. (Ortiz 2003)

Tabla #8: Resultados de aerobios mesófilos en ufc/g de los diferentes tratamientos.

TRATAMIENTO	REFRIGERACION 4°C				ESTUFA 30°C			
	UFC DIA 0	UFC DIA 5	UFC DIA 10	UFC DIA 15	UFC DIA 0	UFC DIA 5	UFC DIA 10	UFC DIA 15
pH	0	0	0	0	0	2	3	5
pH	0	0	2	1	1	3	6	7
pH	0	0	0	1	0	2	4	9
VACÍO	0	0	1	1	1	2	11	16
VACÍO	0	0	0	2	0	4	8	19
VACÍO	0	0	0	1	1	5	12	18
PASTEURIZADO	0	0	1	0	0	2	3	4
PASTEURIZADO	0	0	0	1	0	1	2	6
PASTEURIZADO	0	0	0	0	0	1	2	3

Elaborado por: Arteaga S. (2014)

Grafica 1.- Diferencias entre medidas de aerobios mesófilos con prueba de Tukey= 0,05.



Elaborado por: Arteaga S. (2014)

MOHOS Y LEVADURAS

Se evaluaron los 3 tratamientos de la pulpa de aguacate A1, A2, y A3; 4 veces por 15 días desde el día 0 hasta el 15, resultando que el día 0 se desarrollaron menos de 1×10^5 UFC en cada una de las muestras mientras que en el día 5, 10 y 15 si existieron de 1 a 2×10^5 UFC; la muestra de pulpa pasteurizada fue la que tuvo menos desarrollo de mohos y levaduras a diferencia de la muestra al vacío que tuvo más presencia de mohos y levaduras. Se desarrolló un análisis de varianza con $p = 0,05$ de significancia y tuvimos como resultado que no existe diferencia significativa en ninguno de los tratamientos desde el día 0 al 15 aunque matemáticamente en el día 15 el tratamiento A1 tiene 0,63 el tratamiento A2 tiene 0,88 y el A3 tiene 0,38 lo que determina que el tratamiento A3 tiene menos proliferación de mohos y levaduras (**Anexo 28**).

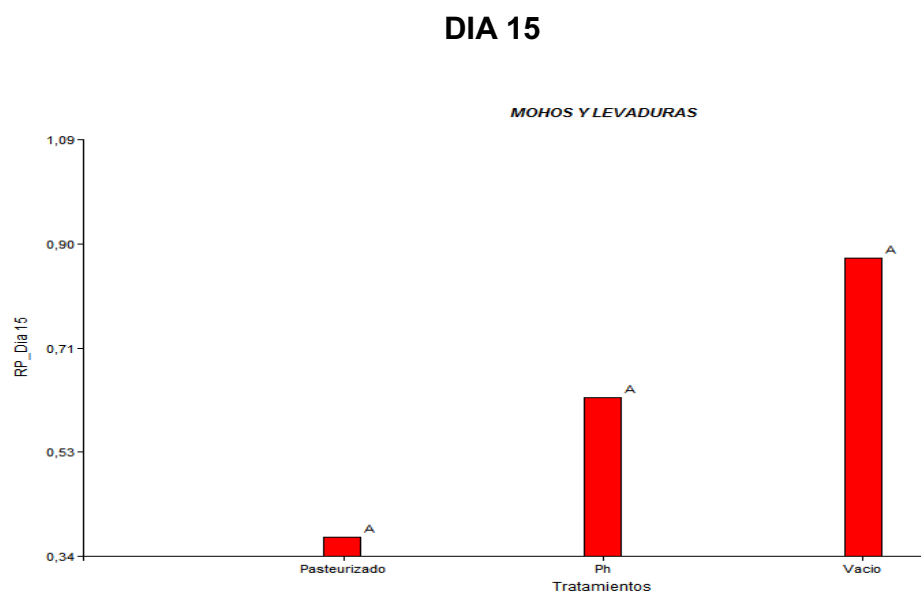
Las muestras fueron almacenadas a temperatura ambiente y las que tuvieron proliferación de mohos y levaduras presentaron una apariencia algodonosa en el caso de las empacadas al vacío, en cambio las muestras pasteurizadas a una temperatura de 80°C presentaron poca apariencia algodonosa ya que a esa temperatura no existe mucha proliferación de mohos y levaduras, como Carlos Augusto dice en su estudio que el crecimiento de los mohos en los alimentos, está caracterizado por un aspecto aterciopelado algodonoso, a veces coloreado; por lo general, el alimento enmohecido se desecha como inadecuado para el consumo. Los mohos crecen bien a temperatura ambiente, por tanto pueden considerarse mesófilos. Algunos mohos son psicrotrofos, lo que quiere decir que crecen bien a temperatura de congelación o ligeramente superiores, no faltando los que lo hacen a temperaturas bajo cero, la temperatura óptima es de unos 25 a 30°C . (Carlos Augusto Alba 2008)

Tabla #9. Resultados de análisis microbiológico de Mohos y Levaduras.

TRATAMIENTO	UFC DIA 0	UFC DIA 5	UFC DIA 10	UFC DIA 15
pH	0	0	1	2
pH	0	1	0	1
pH	0	0	0	0
vacío	0	0	1	2
vacío	0	2	1	2
vacío	0	2	0	1
pasteurizado	0	0	0	0
pasteurizado	0	0	0	0
pasteurizado	0	0	0	1

Elaborado por: Arteaga S. (2014)

Grafica 2. Diferencias entre medidas de mohos y levaduras con prueba de Tukey α = 0,05.



Elaborado por: Arteaga S. (2014)

4.2.- RESULTADOS DEL ANALISIS SENSORIAL AL MEJOR TRATAMIENTO “PULPA DE AGUACATE PASTEURIZADA”:

Se realizó el análisis sensorial a la mejor muestra de pulpa de aguacate teniendo como resultado lo siguiente:

Tabla # 10: resultados del análisis sensorial

ANALISIS SENSORIAL DE LA PULPA DE AGUACATE PASTEURIZADA							
VALOR	DESCRIPCION	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	SUMA	PROMEDIO TOTAL
5	Me gusta mucho	16	18	22	20	76	19
4	Me gusta ligeramente	8	5	5	6	24	6
3	Ni me gusta ni me disgusta	5	7	2	3	17	4
2	Me disgusta ligeramente	1	0	1	1	3	1
1	Me disgusta mucho	0	0	0	0	0	0
JUECES	30	30	30	30	30	---	30

Elaborado por: Arteaga S. (2014)

En la tabla 3 está reflejado el resultado del análisis sensorial donde se calificó al producto por su color, olor, sabor y textura. Mediante los 30 jueces no entrenados se obtuvo un 63,3% con la descripción “me gusta mucho” un 20% con la categoría “me gusta ligeramente” un 13,3% “ni me gusta ni me disgusta” y un 3,3% me disgusta ligeramente. **(Ver Anexo # 29, 30 Y 31)**

V. CONCLUSIONES

En el siguiente trabajo se derivan las siguientes conclusiones:

- De los 3 métodos estudiados resultó como el mejor el A3 que era la pulpa pasteurizada, obteniendo así el proceso adecuado para la elaboración de pulpa de aguacate.
- Los análisis microbiológicos de aerobios mesófilos y mohos y levaduras demostraron que el mejor tratamiento es la pulpa pasteurizada de aguacate A3, con menos proliferación de microorganismos a comparación de A1 y A3; las tres muestras fueron conservadas en refrigeración a 4°C.
- Las muestras de mohos y levaduras del tratamiento A3 de la pulpa pasteurizada que se almacenaron en la estufa a una temperatura de 30°C determino que a partir del quinto día el producto ya no es apto para el consumo humano.
- El análisis sensorial realizado a la mejor muestra que fue la pulpa de aguacate pasteurizada, determino que el producto tiene una aceptación de 63.3%.
- Se ejecutó el análisis económico del mejor tratamiento, por 100g de pulpa el valor del producto es de 1 dólar.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda someter la pulpa a otros métodos de conservación y sin adición de conservantes, según investigaciones dicen que la congelación es la más recomendable para la conservación de pulpas de frutas ya que garantiza un mayor tiempo de vida útil del producto.

La elaboración de pulpa de aguacate puede ser muy rentable, aprovechando que es una fruta con mucha demanda es recomendable darle un valor agregado en el mundo de jugos y pulpas, ofreciéndole al consumidor más variedad y una opción diferente para el tiempo de escasez.

Mantener la pulpa siempre en condiciones de refrigeración a 4°C y una vez abierto consumir todo el contenido ya que sus características organolépticas se verán afectadas al entrar en contacto con el aire.

Se recomienda realizar futuras investigaciones para la conservación del aguacate y sus diferentes usos, ya que es una fruta muy nutritiva y comercial al nivel nacional.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Aguilar, Jessica. «metodos de conservacion de alimentos.» metodos de conservacion de alimentos. sf de sf de 2012. (último acceso: 24 de 12 de 2014).
http://www.aliatuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/economico_administrativo/M%C3%A9todos_de_conservacion_de_alimentos.pdf

Alfredo Martín Artacho, Juan Antonio Martín Artacho, Rafael Lozano Leal. La preelaboración de los alimentos en la cocina profesional. Madrid: Vision Libros, 2007.

Alimentos sas S.A.S. «pulpas de frutas.» pulpas de frutas. sf de sf de sf. (último acceso: 10 de 09 de 2013).
<http://www.pulpas-de-frutas.com/elproceso-fresa-granadilla-guanabana-guayaba-limon-lulo-mango-manzana-maracuya.htm>

Avendaño., Liana Andrea Izarra. «la lonchera de mi hijo.» la lonchera de mi hijo. sf de sf de sf. (último acceso: 17 de 01 de 2015).
<http://www.laloncherademihijo.org/padres/tecnicas-conservacion-alimentos.asp>

Bressani, Dr. Ricardo. «composicion quimica del aguacate.» composicion quimica del aguacate. sf de 03 de 2009. (último acceso: 12 de 03 de 1014).
<http://glifos.concyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202006.02.pdf>

Carlos Augusto Alba, Maria Fernanda Diaz Montes. Ciencia Tecnologia e Industria de los Alimentos. Bogota : Grupo Latino Editores, 2008.

Colombia, universidad Nacional de. «cursos de agronomia.» cursos de agronomia. sf de sf de 2006. (último acceso: 29 de 01 de 2015).
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obpulpfru/p6.htm>

Elizabeth, Molina Vaca Susana. «plan de marketing del producto pulpas de.» plan de marketing del producto pulpas de. sf de 09 de 2010. (último acceso: 23 de 11 de 2014).

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/336/1/02%20ICO%20174%20TESIS.pdf>

Espinoza, Maria Dniela. «repositorio.» repositorio. sf de 01 de 2002. (último acceso: 03 de 10 de 2013).

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9371/1/18167_1.pdf

Gugadir. «gugadir.» gugadir. 10 de 7 de 2012. (último acceso: 15 de 01 de 2015).

<http://ecuador.gugadir.com/pulpa-de-frutas/>

Industria Alimenticia. «Industria Alimenticia.» Industria Alimenticia. 5 de 10 de 2011. (último acceso: 20 de 07 de 2014).

<http://www.industriaalimenticia.com/articles/84108-sas-100-pulpa-fresca>

Infoagro. «Agroinformacion- el cultivo del aguacate.» Agroinformacion- el cultivo del aguacate. sf de sf de sf. (último acceso: 14 de 01 de 2015).

http://canales.hoy.es/canalagro/datos/frutas/frutas_tropicales/aguacate.htm

Loor, Barreto. «factibilidad de una planta procesadora.» factibilidad de una planta procesadora. sf de sf de 2013. (último acceso: 18 de 03 de 2014).

<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/123456789/351/1/ESPAM-AI-PE-TE-IF-00033.pdf>

Luzardo, Elisa M. Cedeño, y Karen V. Viteri Herrera. sf de sf de 2009. (último acceso: 12 de 08 de 2013).

https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11339/2/tesis%20completa_revisada_.pdf

Macias, Ing. Columba Bravo. «repositorio.espam.edu.ec.» repositorio.espam.edu.ec. sf de 08 de 2011. (último acceso: 02 de 08 de 2013).
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/123456789/351/1/ESPAM-AI-PE-TE-IF-00033.pdf>

Morató, Natália Gimferrer. «seguridada alimentaria.» seguridada alimentaria. 30 de 03 de 2012. (último acceso: 22 de 04 de 2014).
<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2012/03/09/208595.php>

NTE-INEN1529. «<https://law.resource.org>.» <https://law.resource.org>. sf de sf de 2006. (último acceso: 20 de 10 de 2014).
<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.5.2006.pdf>

NTE-Inen1529:. «control microbiologico de los alimentos determinacion de la cantidad de microorganismos aerobios mesofilos.» control microbiologico de los alimentos determinacion de la cantidad de microorganismos aerobios mesofilos. sf de sf de 2006. (último acceso: 17 de 01 de 2015).
<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.5.2006.pdf>

nte-Inen1529:. «control microbiologicos de los alimentos, mohos y levaduras.» control microbiologicos de los alimentos, mohos y levaduras. sf de sf de 1998. (último acceso: 17 de 1 de 2015).
<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1529.10.1998.pdf>

NTE-INEN2337:. «pulpas de frutas.» pulpas de frutas. sf de sf de 2008. (último acceso: 24 de 11 de 2013).
<https://law.resource.org>

Ortiz, A. «avocadosource.com.» avocadosource.com. sf de sf de 2003. (último acceso: 15 de 9 de 2014).

http://www.avocadosource.com/WAC5/Papers/WAC5_p761.pdf

Penna, Emma Wittig de. Evaluacion sensorial. chile: Edición Digital reproducida con autorización del autor, 2001.

Penna, Emma Wittig De. «Evaluacion sensorial.» Evaluacion sensorial. sf de sf de 2001. / (último acceso: 14 de 12 de 2014).

http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01

Pinedo. Procesamiento de elaboracion de los alimentos y bebidas. Madrid-España, 2003.

QuimiNet. «importancia de un analisis microbiologico.» importancia de un analisis microbiologico. sf de sf de sf. (último acceso: 15 de 01 de 2015).

<http://www.quiminet.com/articulos/la-importancia-de-realizar-un-analisis-microbiologico-en-los-alimentos-63049.htm>

Ramírez, Felipe Durán. Manual del Ingeniero de Alimentos. Colombia: Grupo Latino Ltda, sf.

Sergio B. Correa P., Juan Jaramillo V., Hugo Reinel García B. y Elizabeth Orjuela. «Tecnología del cultivo del aguacate.» Tecnología del cultivo del aguacate. sf de sf de 2008. (último acceso: 14 de 09 de 2013).

<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/webbac/documentos/tecnologacultivoaguacate.pdf>

Tovar, Miguel Angel Ortega. «valor nutrimental de la pulpa fresca de.» valor nutrimental de la pulpa fresca de. sf de sf de 2003. (último acceso: 22 de 6 de 2014).

Wittig, Emma. «evaluacion sensorial.» evaluacion sensorial. sf de sf de 2001.
(último acceso: 14 de 12 de 2014).

<https://luisdi.files.wordpress.com/2008/08/evaluacion-sensorial-de-wittig.doc>

World Market Business, S.L. «usos de la pulpa.» usos de la pulpa. sf de sf de sf.
(último acceso: 02 de 11 de 2013).

<http://www.worldmarketbusiness.com/pulpa.pdf>

YerbaSana.cl. «composicion quimica del aguacate.» composicion quimica del
aguacate. 20 de 08 de 2007. (último acceso: 10 de 09 de 2013).

<http://www.yerbasana.cl/?a=488&sel=7338>

ANEXOS

10.1.- FOTOGRAFÍAS

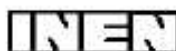
Anexo #1



Aguacate (*Persea gratissima* gaerth)

Anexo #2

CDU: 663.8
ICS: 67.080.20



CIU:3113
AL 02.03-465

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 337:2008 2008-12
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zumo) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (purè) de fruta.- Es el producto caroso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (purè) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, ó el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p>		

:autoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno E9-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

10.2. PROCESO:

Anexo #3



Recepción de materia prima

Anexo #4



Selección y pesado

Anexo #5



Lavado

Anexo#6



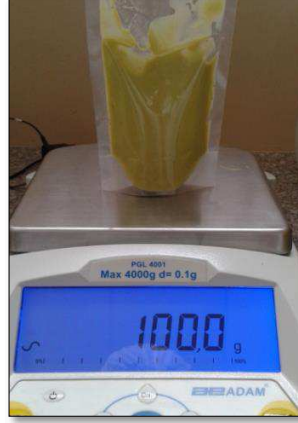
Cortado y troceado

Anexo #7



Licuada

Anexo#8



Empacado

Anexo #9



Almacenado

**10.3. ANALISIS MICROBIOLÓGICOS:
AEROBIOS MESOFILOS:**

Anexo #10



Materiales esterilizados

Anexo #11



Muestras preparadas

Anexo #12



Anexo #13



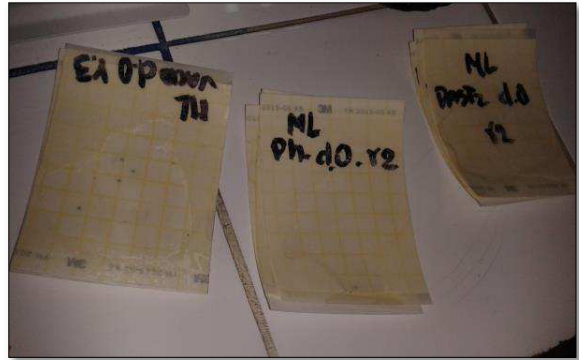
Conteo de ufc

MOHOS Y LEVADURAS:

Anexo #14



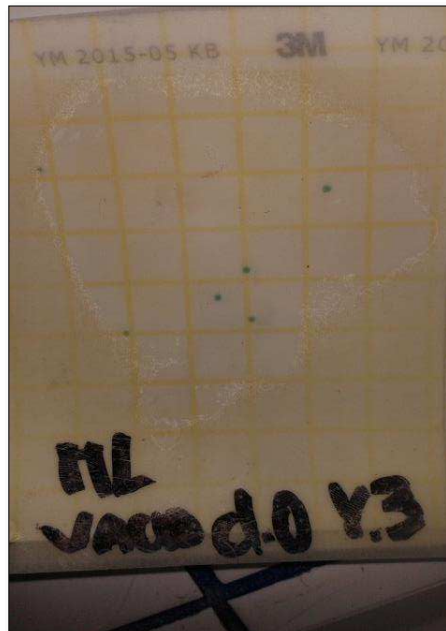
Anexo #15



Anexo #16



Anexo #17



10.4 FICHA DE CATAACION

Anexo #18



FICHA DE CATAACION EVALUACION SENSORIAL

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SEPTIEMBRE DEL 2014**



POR FAVOR DEGUSTE LA SIGUIENTE MUESTRA Y DETERMINE MEDIANTE SUS SENTIDOS LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES (COLOR, OLO, SABOR Y TEXTURA) DE LA PULPA DE AGUACATE PASTEURIZADA.

MUESTRA PULPA PASTEURIZADA

COLOR

Me gusta Mucho	5	
Me gusta ligeramente	4	
Ni me gusta ni me disgusta	3	
Me disgusta ligeramente	2	
Me disgusta mucho	1	

SABOR

Me gusta Mucho	5	
Me gusta ligeramente	4	
Ni me gusta ni me disgusta	3	
Me disgusta ligeramente	2	
Me disgusta mucho	1	

OLOR

Me gusta Mucho	5	
Me gusta ligeramente	4	
Ni me gusta ni me disgusta	3	
Me disgusta ligeramente	2	
Me disgusta mucho	1	

TEXTURA

Me gusta Mucho	5	
Me gusta ligeramente	4	
Ni me gusta ni me disgusta	3	
Me disgusta ligeramente	2	
Me disgusta mucho	1	

OBSERVACIONES: _____

MUCHAS GRACIAS

10.5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA CON TUKEY P= 0,05 DE SIGNIFICANCIA

Anexo #19

Limite aceptable de Aerobios mesófilos. Mohos y levaduras

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

AEROBIOS MESÓFILOS EN REFRIGERACIÓN:

Anexo #20

**Día 0
Refrigeración**

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	4	0,00	sd	sd
Tratamiento	0,00	2	0,00	sd	sd
Repeticiones	0,00	2	0,00	sd	sd
Error	0,00	4	0,00		
Total	0,00	8			

Anexo #21

**Día 5
Refrigeración**

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	4	0,00	sd	sd
Tratamiento	0,00	2	0,00	sd	sd
Repeticiones	0,00	2	0,00	sd	sd
Error	0,00	4	0,00		
Total	0,00	8			

Anexo #22

**Día 10
Refrigeración**

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,94505
Error: 0,1055 gl: 4

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Vacio	0,63	3	0,19 A
Ph	0,63	3	0,19 A
Pasteurizado	0,63	3	0,19 A

Anexo #23

**Día 15
Refrigeración**

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,41742
Error: 0,0206 gl: 4

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Pasteurizado	0,37	3	0,08 A
Ph	0,52	3	0,08 A
Vacio	0,78	3	0,08 A

AEROBIOS MESÓFILOS EN ESTUFA:

Anexo #24

Día 0

Estufa				
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,94505				
Error: 0,1055 gl: 4				
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Pasteurizado	0,44	3	0,19	A
Ph	0,63	3	0,19	A
Vacio	0,81	3	0,19	A

Anexo #25

Día 5

Estufa				
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,71997				
Error: 0,0612 gl: 4				
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Pasteurizado	0,28	3	0,14	A
Ph	0,59	3	0,14	A
Vacio	0,80	3	0,14	A

Anexo #26

Día 10

Estufa				
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,44763				
Error: 0,0237 gl: 4				
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Pasteurizado	0,24	3	0,09	A
Ph	0,54	3	0,09	A B
Vacio	0,89	3	0,09	B

Anexo #27

Día 15

Estufa				
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,37335				
Error: 0,0165 gl: 4				
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Pasteurizado	0,26	3	0,07	A
Ph	0,52	3	0,07	A B
Vacio	0,89	3	0,07	B

MOHOS Y LEVADURAS

Anexo #28

Día 0						Día 5					
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,60922					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Error: 0,0438 gl: 4					
Modelo.	0,00	4	0,00	sd	sd	Tratamientos Medias n E.E.					
Tratamientos	0,00	2	0,00	sd	sd	Pasteurizado	0,41	3	0,12	A	
Repeticiones	0,00	2	0,00	sd	sd	Ph	0,55	3	0,12	A	
Error	0,00	4	0,00			Vacio	0,80	3	0,12	A	
Total	0,00	8									
Día 10						Día 15					
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,89100						Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,89100					
Error: 0,0938 gl: 4						Error: 0,0938 gl: 4					
Tratamientos Medias n E.E.						Tratamientos Medias n E.E.					
Pasteurizado	0,38	3	0,18	A		Pasteurizado	0,38	3	0,18	A	
Ph	0,63	3	0,18	A		Ph	0,63	3	0,18	A	
Vacio	0,88	3	0,18	A		Vacio	0,88	3	0,18	A	

10.5. NALISIS SENSORIAL, PRUEBA DE ACEPTACION:

Anexo #29



Anexo #30



Anexo #31

