



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA
DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

**Control de oxidación con ácido ascórbico y temperatura de
almacenamiento en la determinación de la vida útil de salprietá**

AUTORES:

AURA ANDREA CANTOS LOOR

DIEGO NARCIZO ROMERO QUIROZ

TUTOR:

ING. JOSÉ PATRICIO MUÑOZ, MG.CE

Calceta, Septiembre de 2013

DERECHO DE AUTORÍA

Aura Andrea Cantos Loor y Diego Narcizo Romero Quiroz, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

DIEGO N. ROMERO QUIROZ

AURA A. CANTOS LOOR

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

José Patricio Muñoz Murillo certifica haber tutelado la tesis **CONTROL DE OXIDACIÓN CON ÁCIDO ASCÓRBICO Y TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN LA DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE SALPRIETA**, que ha sido desarrollada por Aura Andrea Cantos Loor y Diego Narcizo Romero Quiroz, 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 Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. JOSÉ P. MUÑOZ MURILLO, MG.GE

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **CONTROL DE OXIDACIÓN CON ÁCIDO ASCÓRBICO Y TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN LA DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE SALPRIETA**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Aura Andrea Cantos Loor y Diego Narcizo Romero Quiroz, 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 Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

DrC. MANUEL PÉREZ QUINTANA, ING.

MIEMBRO DE TRIBUNAL

DrC. JOEL PINARGOTE JIMENEZ, ING.

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MPA. JULIO SALTOS SOLÓRZANO, ING.
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A mis padres gracias por ser fieles amigos, consejeros incondicionales y pilares fundamentales en mi vida, apoyo moral y económico para llevar a cabo mis metas.

Gracias a la vida que tengo la cual con tanto amor me regalo Dios, a mis hermanos y amigos por ayudarme y apoyarme sin condiciones. Gracias por facilitarme las cosas.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos y en especial al Ingeniero Julio Salto quien con gran paciencia, colaboración y conocimientos ayudó a que este trabajo se llevara a cabo de la mejor manera.

Finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abrió y abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

A todos ellos,

Muchas gracias de todo corazón.

AURA A. CANTOS LOOR

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios, por darme las fuerzas necesarias en todos los momentos en que las necesité y bendecirme siempre, y

A mis padres por todo el apoyo brindado, sin ellos nada de esto sería posible.

DIEGO N. ROMERO QUIROZ

DEDICATORIA

A ti DIOS que has estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para seguir adelante.

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento y depositando siempre su entera confianza en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mis hermanos por estar conmigo brindándome su apoyo y hermandad incondicional.

A mis amigos, gracias por estar conmigo en todo este tiempo donde hemos vivido momentos de alegrías y tristezas en las que juntos hemos sabido salir adelante.

Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

AURA A. CANTOS LOOR

DEDICATORIA

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” y a nuestros docentes por haberme beneficiado de conocimientos día a día.

A Dios Todopoderoso por darme existencia y sabiduría; con sus bendiciones he podido seguir avanzando por el camino del bien.

A mis padres por ser los pilares fundamentales en nuestras vidas, ejemplo de superación y fortaleza además por brindarnos todo su apoyo, sin ello no tendríamos oportunidad de continuar con nuestros estudios para seguir adelante.

DIEGO N. ROMERO QUIROZ

CONTENIDO GENERAL

DERECHO DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE CUADROS	xiii
CONTENIDO DE GRÁFICOS.....	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. GENERAL	3
1.3.2. ESPECÍFICOS	3
1.4. HIPÓTESIS.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. DEFINICIÓN DE SALPRIETA	5
2.1.1. IMPORTANCIA DE LA SALPRIETA	5
2.2. MANÍ (CACAHUATE), VALOR NUTRICIONAL	5
2.2.1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS PARTES DEL GRANO.....	6
2.2.2. VALOR NUTRITIVO DEL MAÍZ	6
2.2.3. COMPOSICIÓN	7
2.2.4. DUREZA	7
2.2.5. RELACIÓN ENTRE PROTEÍNA Y DUREZA	8
2.3. DEGRADACIÓN Y RANCIDEZ	8

2.4. ÁCIDO ASCÓRBICO.....	9
2.5. VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS	9
2.6. FACTOR DE ACELERACIÓN Q₁₀.....	11
2.6.1. CÁLCULO DEL FACTOR DE ACELERACIÓN Q₁₀ UTILIZANDO LA SIGUIENTE ECUACIÓN.....	11
2.6.2. CÁLCULO DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL TEÓRICO SEGÚN LA SIGUIENTE FÓRMULA	12
2.7. ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO	12
2.7.1. DETERMINCIÓN DE LA RANCIDEZ.....	12
2.7.2. ANÁLISIS DE HUMEDAD	13
2.7.3. MÉTODO DE ELIMINACIÓN TERMINA: DEL AGUA Y SU DETERMINACIÓN POR PERDIDA DE PESO	13
2.7.4. ANÁLISIS DE FIBRAS.....	14
2.7.5. RECOMENDACIONES DE FIBRA	14
2.7.6. ANÁLISIS DE PROTEÍNA	14
2.7.7. ANÁLISIS DE CENIZA.....	15
2.7.8. ANÁLISIS DE GRASA	16
2.7.9. ANÁLISIS DE CARBOHIDRATO TOTALES	16
2.8. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	17
2.8.1. MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS	17
2.8.2. ANÁLISIS DE BACTERIA	17
2.9. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS.....	18
2.9.1. COLOR.....	18
2.9.2. OLOR.....	18
2.9.3. SABOR.....	18
2.9.4. TEXTURA	18
2.9.5. ACEPTABILIDAD	19
CAPÍTULO III DESARROLLO METODOLÓGICO.....	20
3.1. UBICACIÓN.....	20
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	20
3.3. VARIABLES.....	20
3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTES	20
3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTES	20
3.4. FACTOR EN ESTUDIO.....	21

3.4.1. FACTORES	21
3.4.2. NIVELES	21
3.5. TRATAMIENTOS	21
3.6. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL.....	22
3.6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	22
3.6.2. NÚMERO DE RÉPLICAS	22
3.6.3. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	22
3.6.4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS	23
3.7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE LA SALPRIETA.....	23
3.7.1. RECEPCIÓN.....	23
3.7.2. SELECCIÓN.....	23
3.7.3. TOSTADO	23
3.7.4. ENFRIAMIENTO.....	24
3.7.5. DESCASCARRILLADO DE MANÍ.....	24
3.7.6. MOLIENDA.....	24
3.7.7. MEZCLADO.....	24
3.7.8. SEGUNDA FASE DE LA MOLIENDA	24
3.7.9. LA ADICIÓN DEL ÁCIDO ASCÓRBICO	24
3.7.10. ENVASADO.....	25
3.7.11. ALMACENADO	25
3.8. VARIABLES RESPUESTAS	27
3.8.1. TÉCNICAS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS.....	27
3.8.2. DETERMINACIÓN DE RANCIDEZ.....	27
3.8.3. PRUEBA DE RANCIDEZ: REACCIÓN DE KREISS	27
3.8.4. MÉTODO AOAC 18 TH 978 (FIBRA)	29
3.8.5. DETERMINACIÓN MÉTODO KJELDAHL (PROTEÍNA).....	31
3.8.6. CENIZAS	32
3.8.7. GRASA.....	33
3.8.8. CARBOHÍDRATO TOTALES.....	34
3.9. INVESTIGACIÓN DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS EN ALIMENTOS	35
3.10. DETERMINACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIAL	36
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42

4.1. ANÁLISIS DE RANCIDEZ EN LA SALPRIETA	42
4.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	43
4.2.1. VIDA ÚTIL.....	43
4.3. DETERMINACIÓN DEL FACTOR Q10.....	53
4.4. EVALUACIÓN DE RESPUESTA DE ANÁLISIS SENSORIAL AL MEJOR TRATAMIENTO.....	54
4.5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS AL MEJOR TRATAMIENTO.....	58
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	0
5.1. CONCLUSIONES	0
5.2. RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	55
ANEXOS	52

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 3.1. Descripción cuadros de tratamientos y su respectiva nomenclatura..	22
Cuadro 3.2. Formulación de la salprieda por cada tratamiento	22
Cuadro 4.1. Análisis de rancidez.....	38
Cuadro 4.2. Estimación de vida útil.....	49
Cuadro 4.3. Análisis de varianza mediante la prueba sensorial midiendo el color de salprieda	50
Cuadro 4.4 Promedio del contenido de color salprieda	50
Cuadro 4.5. Análisis de varianza mediante la prueba sensorial midiendo el olor de salprieda.....	51
Cuadro 4.6. . Promedio del contenido de olor de la salprieda	51
Cuadro 4.7. Análisis de varianza mediante la prueba sensorial midiendo el sabor de salprieda.....	52
Cuadro 4.8. . Promedio del contenido de sabor de la salprieda	52
Cuadro 4.9. Análisis de varianza mediante la prueba sensorial midiendo la textura de la salprieda.....	52
Cuadro 4.10. Promedio del contenido de la textura de la salprieda	53
Cuadro 4.11. Análisis de varianza mediante la prueba sensorial sobre la Aceptabilidad de la salprieda.....	53
Cuadro 4.12. Promedio del contenido de la Aceptabilidad de la salprieda.....	54
Cuadro 4.13. resultado bromatológicos.....	54

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1. Tratamiento a_1*b_1 del crecimiento de bacteria durante almacenamiento	40
Gráfico 4.2. tratamiento a_1*b_2 crecimiento de barcteria	41
Gráfico 4.3. tratamiento a_1*b_3 crecimiento de bacterias	42
Gráfico 4.4. Tratamiento a_2*b_1 crecimiento de bacterias.....	43
Gráfico 4.5. tratamiento a_2*b_2 crecimiento de barcteria	44
Gráfico 4.6. tratamiento a_2*b_3 crecimiento de bacterias	45
Gráfico 4.7. Tratamiento a_3*b_1 crecimiento de bacterias.....	46
Gráfico 4.8. tratamiento a_3*b_2 crecimiento de barcteria	47
Gráfico 4.9. tratamiento a_3*b_3 crecimiento de barcteria	48

RESUMEN

En esta investigación se determinó control de oxidación con ácido ascórbico y temperatura de almacenamiento en la determinación de la vida útil de salprieda. Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo Bifactorial AXB. Se realizaron tres replicas por cada tratamiento y se utilizó como unidad experimental una producción de 2 kg de salprieda. Para el experimento, la salprieda fue envasada con diferentes porcentajes de ácido ascórbico (100ppm, 200ppm y 300ppm), a diferentes temperaturas (10°C, 20°C y 30°C). Mediante un panel sensorial con jueces no calificados se estableció que el mejor tratamiento es a1*b2, que corresponde a un porcentaje de 200ppm, y a una temperatura de 10°C, realizando los análisis bromatológicos humedad (INEN 464), grasa (40 AC 17th), proteína (INEN 465), fibra (INEN 542), ceniza (INEN 467) parámetros establecidos por la ficha técnica del ICBF, (2012) y la vida útil de acuerdo al deterioro del producto. En el tratamiento a1*b1 se observó la variación del ácido ascórbico (100ppm) durante el almacenamiento a temperatura de 10°C, por medio de la formulación de In, mostrando que tiene una estabilidad de 46 días; siendo éste el tratamiento de mayor vida útil.

Palabras clave: Salprieda, Ácido ascórbico, Vida útil, factor Q_{10}

ABSTRACT

This research determined the oxidation control by ascorbic acid and storage temperature of salprieda life cycle. We used a completely randomized design (DCA) under AXB Bifactorial. There were three replicates for each treatment and used as experimental unit 2 kg of salprieda. For the experiment, the salprieda was packaged with different percentages of ascorbic acid (100ppm, 200ppm and 300ppm) at different temperatures (10°C, 20°C and 30°C). Using a sensory panel with unqualified judges established that the best treatment is a1 * b2, which corresponds to a rate of 200 ppm, and a temperature of 10°C, doing the humidity Chemical analyzes (INEN 464), fat (40 AC 17th), protein (INEN 465), fiber (INEN 542), ash (INEN 467) parameters established by the specifications of the Colombian Institute of Family Welfare (ICFW), (2012) and life cycle according to product deterioration. In the treatment a1*b1 was observed the variation of Ascorbic acid (100ppm) during storage at 10°C, through the formulation of In showing that has a stability of 46 days being the most useful.

Keywords: Salprieda, ascorbic acid, Life, Q10 factor.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Salprieda es un producto originario de la provincia de Manabí, que es elaborado artesanalmente y que ha alcanzado comercialización gracias al sabor exquisito que brinda la mezcla del maní y maíz, la misma que alcanza oxidación debido a que no se utiliza un antioxidante para retrasar ese estado inevitable y natural a los pocos días de ser elaborada (Jerome, 2008).

La producción de salprieda de manera artesanal tiene el inconveniente de su poca durabilidad en anaquel, perjudicando a quienes se dedican en esta labor ya que a pesar de que exista mercado para comercializar, no pueden producir a mayor escala debido al enranciamiento que se produce con el pasar de los días.

Según Cambell (2010) la oxidación que se da por el enranciamiento de las grasas. El ácido ascórbico siendo un antioxidante se buscará solucionar la oxidación mejorando la vida útil del producto y a la vez dando una mejor aceptación a las personas que consumen este producto.

Es así que retrasar la oxidación del producto es la mejor opción para dar a conocer la salprieda en mercados en los que nunca se ha comercializado este producto elaborado con dos granos cuya composición química es de gran valor nutricional.

El factor de aceleración Q_{10} es una manera práctica y confiable de predecir el efecto de las variaciones de temperaturas de almacenamiento en un alimento, el cual indica el número de veces que se modifica la velocidad de una reacción de deterioro cuando las temperaturas es variada en 10°C. De acuerdo Rondón *et al.*, (2004) se establece que el modelo Q_{10} puede ser usado para describir que tan rápida puede ir una reacción, incluyendo las altas temperaturas. Si el factor de aceleración de temperatura es dado, entonces se extrapola para temperaturas más bajas.

De acuerdo a lo antes mencionado se formula el problema de la siguiente manera:

¿Cómo mejorar la estabilidad de la salprieda durante su almacenamiento?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La principal causa de deterioro de los alimentos es la actividad de los microorganismos. El problema de las alteraciones microbianas de los alimentos tiene implicaciones económicas, tanto para los fabricantes como para distribuidores y consumidores (Ibáñez *et al.*, 2003).

La vida útil de la salprieda es el factor que predomina en su comercialización y en muchos productos de consumo humano, y especialmente en este caso por su pronta oxidación disminuye las expectativas, con el objeto de predecir el efecto de la temperatura de almacenamiento.

Con la utilización del antioxidante (ácido ascórbico) se trató de conservar la salprieda dándole más durabilidad y evitar la rancidez, ya que efectúan cambios durante el almacenamiento que dan como resultados sabores y olores desagradables, ya que la rancidez se acelera por la exposición a la luz y al calor, en este sentido, el objetivo de esta investigación es evaluar la cinética de deterioro de la salprieda por oxidación de la grasa, ya que su gran potencial en la agroindustria y su aprovechamiento a gran escala le daría un valor agregado importante al maní y maíz, que es su fuente original.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. GENERAL

- Determinar el porcentaje de ácido ascórbico y temperatura de almacenamiento para el control de la oxidación en la vida útil de la salprietá.

1.3.2. ESPECÍFICOS

- Analizar la dosis adecuada de ácido ascórbico que permita la prolongación de la vida útil del producto con control de temperatura.
- Comprobar el mejor tratamiento mediante los análisis microbiológicos e índice de rancidez.
- Evaluar el grado de aceptabilidad del mejor tratamiento mediante pruebas organoléptica a través de un panel sensorial con jueces no calificados.

1.4. HIPÓTESIS

El efecto del ácido ascórbico y la temperatura de almacenamiento influyen en la vida útil de la salprietá.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIÓN DE SALPRIETA

Según Alcívar (2010) la salprieda es el producto obtenido a partir de la mezcla de maní, maíz, pimienta, ajo, cilantro, achiote, orégano, comino y sal. El pimienta, ajo y cilantro se unen al maní y al maíz. La porción tiene una coloración pálida hasta la combinación con el achiote donde adopta un color rojo naranja. El perfumado aroma del orégano le da un 'toque mágico'.

2.1.1. IMPORTANCIA DE LA SALPRIETA

Según Cruz (2012) la importancia de la salprieda en la gastronomía es única y típica en Manabí, los turistas que visitan la provincia siempre de gustan de esta sabrosa preparación ancestral, hablar de Salprieda es hablar de Manabí de su historia y de la cocina de sus mujeres, puesto que quien llega a Manabí sabe que arriba, a la tierra de la salprieda, el maní y el maíz. Estos dos últimos productos fueron la base de los guisos para los habitantes ancestrales en toda la región.

Mientras las zonas maiceras de la provincia se concentran entre Jipijapa, Santa Ana y Rocafuerte, los cultivos de maní se concentraron en Portoviejo.

El maní y el maíz no sucumbieron tras la conquista española, por el contrario tuvieron más fuerza en la tradición alimenticia de la provincia. Para encontrar a los personajes que mantienen vivas las costumbres culinarias de las culturas Manta, Jama Coaque y Machalilla hay que adentrarse en las zonas rurales de Portoviejo.

En los valles de Alajuela y la gran sabana de Colón, con dirección al cantón Santa Ana, viven las personas que heredaron la receta y la forma de elaborar la salprieda.

2.2. MANÍ (CACAHUATE), VALOR NUTRICIONAL

El maní es un rubro agrícola de gran importancia su valor nutricional y económico. Es una especie conocida y ampliamente cultivada en nuestro país, principal por los pequeños y medianos productores del país.

El maní es de clima tropical y subtropical; por tanto se desarrollara bien en la mayor parte de nuestro país. Para una buenas y uniforme germinación, requiere un temperatura de 18 a 20°C.

Es muy importante realizar análisis de suelo antes de la fertilización. En suelos muy pobres se recomienda fertilizar con una formulación básica de N-P-K (15-30-30), la dosis varía de acuerdo a los resultados del análisis de suelo.

La cosecha consta de cuatro etapas: arranque, trillado, secado y selección. Las variedades de ciclo corto se cosechan de 120 a 130 días y las del ciclo largo de 165 a 185 días. El rendimiento varía de 1000 a 2000 kg/ha (Egón B, 2006).

Su consumo es importante porque aporta proteínas, carbohidratos, vitaminas, fibras y minerales para el crecimiento y desarrollo humano. La cantidad de nitrógeno originada de la fijación simbiótica de N no se puede calcular fácilmente. Son entre 30% y 80% del requerimiento, así el balance nutricional de nitrógeno puede ser tanto positivo como negativo. Cuando se cosecha tanto la planta entera como las vainas, más de 90% del nitrógeno total de esta queda extraído del suelo. (Caiza, 2011).

2.2.1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS PARTES DEL GRANO

Las partes principales del grano de maíz difieren considerablemente en su composición química. La cubierta seminal o pericarpio se caracteriza por un elevado contenido de fibra cruda, aproximadamente el 87%, la que a su vez está formada fundamentalmente por hemicelulosa (67%), celulosa (23%) y lignina (0,15%).

Según Burga y Duensing (2000) el endospermo, en cambio, contiene un nivel elevado de almidón (87%), aproximadamente 8% de proteínas y un contenido de grasas crudas relativamente bajo.

2.2.2. VALOR NUTRITIVO DEL MAÍZ

La importancia de los cereales en la nutrición de millones de personas de todo el mundo es ampliamente reconocida. Debido a su ingesta relativamente elevada en

los países en desarrollo, no se les puede considerar sólo una fuente de energía, sino que además suministran cantidades notables de proteínas. Los granos de cereal tienen una baja concentración de proteínas y la calidad de éstas se halla limitada por la deficiencia de algunos aminoácidos esenciales, sobre todo lisina.

Un hecho mucho menos conocido es que algunos cereales contienen un exceso de ciertos aminoácidos esenciales que influye en la eficiencia de la asimilación de las proteínas.

La calidad de uso del maíz está determinada principalmente por la estructura y composición del grano. Las diferencias en estructura y composición dependen del cultivar así como de las prácticas de manejo, el clima, el suelo y los métodos de cosecha y poscosecha como composición dureza, relación entre proteína y dureza, variaciones debidas al genotipo, incidencia del ambiente y del manejo del cultivo en la calidad, calidad del maíz para el comercio a granel, calidad del maíz para la industria (Benton, 2005).

2.2.3. COMPOSICIÓN

El grano maduro de maíz está integrado por distintos tejidos que conforman: el germen o embrión (12%), responsable de formar una futura nueva planta; el endospermo (82%), estructura de almacenamiento del grano que constituye su principal reserva energética; y el pericarpio o cubierta del grano (5 %), que protege a la semilla de la entrada de hongos y bacterias antes y después de la siembra. El restante 1% corresponde a los restos del pedicelo en la base del grano.

2.2.4. DUREZA

La dureza del grano es la resistencia que posee a la acción mecánica o al quebrado durante la cosecha y la pos cosecha. Esa resistencia, que determina la calidad que posee el grano para su uso y conservación, se relaciona en forma directa con la dureza del endospermo, que a su vez, se debe a la relación entre los endospermos córneo y harinoso, y en menor medida, a la compactación de los componentes celulares, al grosor de la matriz proteica que rodea a los gránulos

de almidón, y al grosor del pericarpio. Tanto mayor será la dureza del grano, cuanto mayor sea la proporción de endospermo córneo que lo componga.

2.2.5. RELACIÓN ENTRE PROTEÍNA Y DUREZA

Los aumentos en el porcentaje de proteínas de los granos, por lo general, se asocian con aumentos en la calidad de los mismos. Las principales proteínas de reserva que posee el grano de maíz son las zeínas. Estas presentan cuatro tipos estructurales distintos: alfa, beta, delta y gama. Se agrupan en estructuras llamadas "cuerpos proteicos", en los cuales se destacan por su abundancia las alfa y las gama zeínas. Los diferentes tipos se pueden agrupar en dos fracciones proteicas: zeína 1 y zeína 2.

La primera se encuentra integrada en su mayor parte por alfa zeínas, y en una pequeña proporción, por delta zeínas. La segunda es el resultado de la suma de las betas y gama zeínas. La estructura primaria de las gama zeínas, su capacidad de unirse mediante enlaces disulfuro, su localización en los cuerpos proteicos, su homología con proteínas estructurales y su mayor deposición en los endospermos vítreos sugieren que esta proteína participa en la determinación de las propiedades físicas o dureza del grano de maíz (Balarce, 2006).

2.3. DEGRADACIÓN Y RANCIDEZ

Los aceites y grasas comienzan a descomponerse desde el momento en que se aíslan de su medio natural. La presencia de ácidos grasos libres indica actividad de la lipasa o actividad hidrolítica de otro tipo. Se efectúan cambios durante el almacenamiento que dan como resultado sabores y olores desagradables. Se dice que los aceites y grasas que han sufrido este procedimiento están rancios. Las características organolépticas desagradables, en parte, son ocasionadas por la presencia de ácidos grasos libres, pero el proceso de enranciamiento se debe principalmente a la oxidación atmosférica. La rancidez oxidativa se acelera por exposición a la luz y al calor, por la humedad y presencia de residuos (Frankel, 2001).

2.4. ÁCIDO ASCÓRBICO

El ácido ascórbico es un cristal incoloro e inodoro, sólido soluble en agua con un sabor ácido. Es un ácido orgánico, con propiedades antioxidante proveniente del azúcar.

Las vitaminas C L-ascórbico, es una vitamina esencial y un importante agente antioxidante hidrosoluble, que se sintetiza químicamente a partir de la glucosa, mediante una serie de reacciones enzimática siendo la lactosa oxidasa (Serra, 2006).

El ácido ascórbico puede romperse también en reacciones no oxidativas, especialmente en medio ácido (entre pH 3 y 4), por apertura del anillo lactónico y posterior descarboxilación. Este efecto puede ser importante en productos enlatados. En cualquier caso, a igualdad de temperatura esta reacción es mucho más lenta que la de oxidación.

García *et al.*, A, (2000) el ácido ascórbico es un potente agente reductor, capaz de reaccionar con el oxígeno, y utilizable por lo tanto como antioxidante. También se utiliza como mejorante. En esta aplicación, el ácido dehidroascórbico formado a expensas del ascórbico se reduce a ascórbico, a la vez que oxida los grupos SH del gluten formando puentes desulfuro.

2.5. VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS

La vida útil de un alimento puede definirse como el período de tiempo dentro del cual el alimento es seguro para consumir y / o tiene una calidad aceptable para los consumidores (Theodore y Labuza, s.f).

Para Cardelli y Labuza (2001) un estudio de vida útil consiste en realizar una serie de controles preestablecido en el tiempo, de acuerdo con una frecuencia establecida, hasta alcanzar el deterioro elegido como limitante o hasta alcanzar los límites prefijados. Los puntos clave al diseñar un ensayo de vida útil son el tiempo durante el cual se va a realizar el estudio siguiendo una determinada frecuencia de muestreo y los controles que se van a llevar a cabo sobre el

producto hasta que presente un deterioro importante. Generalmente se cuenta con poca información previa, por lo que se deben programar controles simultáneos de calidad microbiológica, fisicoquímica y sensorial.

Brody (2003) dice que este período depende de muchas variables donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividades del agua, humedad relativa, radiación (luz), concentración de gases, potencial redox, presión y presencia de iones.

Charm (2007) manifiesta que la vida útil se determina al someter a estrés el producto, siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean controladas. Se pueden realizar las predicciones de vida útil mediante utilización de modelos matemáticos (útil para evaluación de crecimiento y muerte microbiana).

Para determinar la vida útil de un alimento o producto, primero deben identificarse las reacciones químicas o biológicas que influyen en la calidad y seguridad del mismo, considerando la composición del alimento y el proceso a que es sometido y se procede a establecer las reacciones más críticas en la calidad (Rondón, 2004).

Considerando que el crecimiento de los microorganismos se asemeja a una reacción cinética de primer orden, para determinar el tiempo de vida útil se aplicará el modelo matemático desarrollado por Labuza (1982) cuya fórmula propuesta es como sigue:

$$\ln(A) = \ln(A_0) - kt \quad [02.01]$$

Siendo:

A: calidad a tiempo t.

A_0 : calidad a tiempo cero.

k: constante de velocidad de reacción.

t: tiempo de almacenamiento.

$$\ln A = kt + \ln A_0 \quad [02.02]$$

$$t = \frac{\ln A + \ln A_0}{K} \quad [02.03]$$

Si al representar el logaritmo del grado de calidad en función del tiempo se obtiene una línea recta, la reacción es de primer orden. Para esto se realizará un gráfico de \ln UFC de bacteria vs tiempo, aplicando regresión lineal de estas variables y obteniendo la ecuación de comportamiento, la misma que servirá como modelo matemático similar al desarrollado por Labuza, de donde se procederá a despejar el tiempo de almacenamiento o tiempo de vida útil reemplazando el número máximo de microorganismos según normativas vigentes que tanto dura el producto.

2.6. FACTOR DE ACELERACIÓN Q₁₀

El factor de aceleración Q₁₀ es una manera práctica y confiable de predecir el efecto de las variaciones de temperaturas de almacenamiento en un alimento, el cual indica el número de veces que se modifica la velocidad de una reacción de deterioro cuando la temperatura es variada en 10°C. Los investigadores establecen que el modelo Q₁₀ puede ser usado para describir que tan rápida puede ir una reacción, incluyendo las altas temperaturas. Si el factor de aceleración de temperatura es dado, entonces se extrapola para temperaturas más bajas (Rondón *et al.*, 2004).

Con el objeto de predecir el efecto de la temperatura de almacenamiento, tanto en alimentos como productos farmacéuticos, es común el uso del factor de aceleración Q₁₀, el cual indica el número de veces en que se modifica la velocidad de una reacción de deterioro cuando la temperatura varía 10°C.

2.6.1. CÁLCULO DEL FACTOR DE ACELERACIÓN Q₁₀ UTILIZANDO LA SIGUIENTE ECUACIÓN

$$Q_{10} = \frac{\theta_S(T)}{\theta_S(T \pm 10)}$$

Q₁₀ = factor de aceleración (adimensional).

\emptyset_s = tiempo de Vida Útil a una temperatura determinada (02.04)

2.6.2. CÁLCULO DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL TEÓRICO SEGÚN LA SIGUIENTE FÓRMULA

$$\emptyset_s (T) = Q_{10} * \emptyset_s (T \pm 10)$$

\emptyset_s : Tiempo de vida útil.

T: Temperatura (Rondón *et al.*, 2004). (02.05)

2.7. ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

2.7.1. DETERMINACIÓN DE LA RANCIDEZ

Las grasas son sometidas a cambios durante el almacenaje, lo cual da como resultado la producción de un desagradable sabor y olor, el cual es comúnmente referido como rancidez.

La rancidez, puede ser causada por la acción del aire, (rancidez oxidativa) ó por microorganismos (rancidez quetónica).

La rancidez oxidativa es acelerada por la exposición del calor y la luz, por la humedad y por la presencia de trazas de ciertos metales por ej. Cobre, níquel, hierro.

Ahora, es generalmente aceptado, que el oxígeno es admitido por la grasa con la formación de compuestos que reaccionan como peróxidos. En general, con el grado más grande de insaturación (valor de yodo más alto), el riesgo es más grande para que ocurra una rancidez oxidativa. Cuando la concentración de peróxidos alcanza un cierto nivel, ocurren cambios químicos complejos y productos volátiles son formados, los cuales son principalmente responsables del sabor y olor de la rancidez.

Es por ello, la importancia de relacionar dos tipos de análisis en la evaluación de la rancidez y ellos son: la reacción de KREISS, que determinan la rancidez cualitativa y el índice de peróxido que la evalúa cuantitativamente (Avilés, 2000).

2.7.2. ANÁLISIS DE HUMEDAD

El agua, es el más simple de todos los constituyentes de los alimentos y su determinación analítica, es de importancia para el consumidor, pues, sirve de medida de la calidad y cantidad del alimento, como también al productor y al químico.

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización a que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción y su cantidad, estado físico y dispersión afecta su aspecto, olor, sabor y textura.

Es el más barato de todos los adulterantes, no sólo para productos líquidos, sino también, para aquellos que tienen cierto grado de humedad (Avilés, 2000).

2.7.3. MÉTODO DE ELIMINACIÓN TERMINA: DEL AGUA Y SU DETERMINACIÓN POR PERDIDA DE PESO

Siano (2008) son los métodos más comunes para valorar el contenido de humedad en los alimentos. Se calcula el porcentaje de agua, por la pérdida de peso, debido a su eliminación por calentamiento, bajo condiciones normalizadas.

Hay algunas precauciones a ser observadas y los detalles exactos de tiempo y temperatura, dependen algunas veces sobre el carácter del material y grado de división de la muestra. Con algunas sustancias, el agua es expulsada lentamente a la temperatura de ebullición, lo cual raramente alcanza los 100°C, por lo cual es preferible calentar la estufa a 105°C. La levulosa es descompuesta, en presencia de temperaturas que exceden a los 70°C, de tal manera que, el método a la temperatura a 105°C, no puede ser usado para productos tales como, ala miel, mermeladas y jugos de frutas, los cuales contienen cantidades de azúcares apreciables. Para este tipo de productos, es aconsejable usar estufas al vacío calibradas a 70°C y a una presión de 25 mm o menos. (Avilés, 2000).

2.7.4. ANÁLISIS DE FIBRAS

Se conoce como residuo celulósico o fibra cruda, al residuo insoluble que dejan los alimentos o forrajes, al someterlos a un tratamiento determinado con ácidos y álcalis diluidos hirvientes.

La celulosa representa el componente insoluble o por lo menos difícilmente soluble de la membrana celular. Si nos fijamos en los diferentes componentes a la membrana celular, vemos en solubilidad los componentes solubles como ser: gomas, mucílagos, taninos, sustancias colorantes, hemicelulósicas, mientras que, las sustancias resistentes a la membrana celular como son la celulosa, lignina y en algunos casos cutina, pasar a formar el residuo celulósico (Avilés, 2000).

Lajolo *et al.*, (2001) manifiestan que la fibra vegetal, llamada alimentaria o dietética, consta de una mezcla heterogénea de carbohidratos vegetal no digeribles, aportados por la dieta (futas, cereales, verduras). Desde el punto de vista nutricional, se considera apropiado clasificar y organizar a las fibras alimentarias según su comportamiento en medio acuoso.

2.7.5. RECOMENDACIONES DE FIBRA

Olagnero (2007) dice que diferentes organizaciones internacionales han elaborado recomendaciones nutricionales para fibra dietaría. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda una ingestión diaria de 27 a 40 gramos de fibra dietética mientras que Food and Drug Administration (FDA) propone a individuos adultos un consumo de 25 gramos de fibra por día cada 2000 kcal/día.

Por otra parte el National Cancer Institute (NCL, Estado Unidos) considera un consumo óptimo entre 20- 30 g/día para la prevención de cáncer de colon, sugiriendo no excederse de los 35 g/día de fibra dietaría.

2.7.6. ANÁLISIS DE PROTEÍNA

Las proteínas son fundamentales para la alimentación humana. Resulta pues necesario, disponer de procedimientos y técnicas adecuadas en cuando a su

aplicabilidad y exactitud, para verificar, si el alimento que llega al consumidor, mantiene su valor proteico de acuerdo a su composición típica, ya que sobre éstos, pueden haber actuado agentes diversos, capaces de modificarlo o de disminuir su valor biológico.

En la valoración química de las sustancias proteicas, los datos son expresados en N%, sea N proteico total, N proteico soluble o N Básico Volátil, lo que facilita su contrastación entre proteínas de diferentes orígenes. El N proteico se expresa en g% y las bases volátiles en mg% (Avilés, 2000).

Según Yúfera (2000) las proteínas son un macronutrientes cuya principal característica es estar compuestas de largas cadenas de ácidos orgánicos.

Para Sanz (2010) un aminoácido responde a la fórmula $R-CNH_2-COOH$ donde R puedes ser cualquier cadena carbonada. El aminoácido más sencillo es la "Glicina". La glicina aparece profusamente en una proteína denominada "colágeno"

2.7.7. ANÁLISIS DE CENIZA

Los alimentos están constituidos de a) Sustancias orgánicas, y, b) Sustancias inorgánicas o minerales. Todos los alimentos en estado crudo o no elaborado, contienen sustancias minerales; los de origen vegetal las absorben principalmente del suelo y los de origen animal las reciben a través de los forrajes.

El conocimiento del conjunto de los minerales de un alimento, se obtienen habitualmente por el método convencional de la determinación cuantitativa de las cenizas totales, que deja el alimento, tras la destrucción de toda su materia orgánica, ya sea por calcinación seca o por vía húmeda con ácido nítrico o sulfúrico, con o sin adición de agua oxigenada o ácido perclórico (Avilés, 2000).

2.7.8. ANÁLISIS DE GRASA

La grasa se determina normalmente o bien por extracción directa con un solvente, o luego de un tratamiento previo para separar lípidos emulsionados o combinados con otros componentes del alimento.

La grada libre se puede determinar por extracción del material seco y reducido a polvo con un solvente orgánico, generalmente éter etílico, hexano o cloruro de metileno en un aparato de extracción continua. En la práctica se utilizará el tipo Soxhlet en el que se realiza una extracción intermitente con un exceso de solvente recientemente condensado.

En aquellos alimentos en los que los lípidos formen emulsiones muy estables, el contenido graso se determinará por el método Gerber o el de Rose-Gottlieb (A.O.A.C., 2002).

2.7.9. ANÁLISIS DE CARBOHIDRATO TOTALES

Este método propuesto por Dubois *et al.*, 1956 se fundamenta en que los carbohidratos son particularmente sensibles a ácidos fuertes y altas temperaturas.

Bajo estas condiciones una serie de reacciones complejas toman lugar empezando con una deshidratación simple, si se continúa el calentamiento y la catálisis ácida se producen varios derivados del furano que condensan consigo mismos y con otros subproductos para producir compuestos coloridos producto de la condensación de compuestos fenólicos y con heterociclos con el nitrógeno como heteroátomo. La condensación más común es con fenol. Este método es fácil, eficaz y rápido.

Todos los azúcares como oligosacáridos y polisacáridos pueden ser determinados, recordando que éstos bajo hidrólisis ácida producen monosacáridos. La forma en que procede la reacción no es estequiométrica y depende de la estructura del azúcar, por lo tanto se realiza una curva patrón (Nielsen, 1998).

2.8. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

2.8.1. MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS

La cuantificación de este grupo microbiano permite estimar de forma general la carga microbiana presente en una muestra, si bien no aporta datos concretos sobre el tipo de especies predominantes. No obstante, su conocimiento siempre es interesante, ya que su valor es reflejo de la calidad sanitaria y, adicionalmente, suele proporcionar información con respecto a la existencia de prácticas incorrectas, tales como vertidos o manipulación inadecuada. Sin embargo, los datos derivados del recuento de la microbiota aerobia mesófila no deben ser considerados como parámetros absolutos en cuanto a su valor indicador, ya que un resultado elevado no ha de ir necesariamente unido a la presencia de microorganismos patógenos o toxinas ni, por el contrario, un bajo recuento en el número de colonias de estas características se relaciona siempre con la ausencia de microbiota patógena.

Por tanto, y considerando las reservas anteriormente comentadas, es necesario siempre determinar la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos y extraer las conclusiones adecuadas de dicha información, sin que ello signifique obviar otros análisis de mayor especificidad y valía (INEN 1529.5).

2.8.2. ANÁLISIS DE BACTERIA

Pérez (2002) en las últimas décadas se han hecho importantes avances en el estudio de la ultra-estructura bacteriana, lográndose una identificación bioquímica de muchas de las fracciones sub-celulares, estos avances han permitido ubicar definitivamente a las bacterias en el reino Procariota. El conocimiento en profundidad de las diferentes estructuras y su composición ha permitido comprender, como muchas bacterias se relacionan con el hombre, ya sea cuando lo hacen como integrantes de la flora normal o cuando se comportan como agresoras para el mismo (INEN 1529.5).

2.9. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS

La evaluación sensorial se puede definir como un método científico utilizado para evocar, medir, analizar e interpretar aquellas respuestas generadas al ver, oler, tocar, saborear y escuchar un determinado alimento; este campo de la ciencia ha sido muy importante para generar información indispensable en el desarrollo de nuevos alimentos.

Existen a nivel de evaluación sensorial una amplia gama de pruebas que se utilizan en función de los resultados que se desea obtener; dentro de estas pueden mencionarse, por ejemplo, las pruebas de diferencia, las de agrado o aceptación y los análisis descriptivos (Witting, 2001).

2.9.1. COLOR

El color es el atributo visual que más se toma en cuenta en el caso de la evaluación sensorial en la industria alimentaria, ya que esta propiedad puede hacer que un alimento sea aceptado o rechazado de inmediato por el consumidor, sin siquiera haberlo probado (Murillo, 2008).

2.9.2. OLOR

Olor del producto se toma encuentra para ver si el producto esta óptimo para consumirlo (Murillo, 2008).

2.9.3. SABOR

El sabor de salprieda debe de ser característico, sin sabores extraños. Los defectos que puede presentar este parámetro son: aromatizante, salado, ácido, amargo, rancio (Zunino, 1999).

2.9.4. TEXTURA

Textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación (Murillo, 2008).

2.9.5. ACEPTABILIDAD

Aceptabilidad del producto mediante la prueba sensorial es aceptada por los consumidores (Murillo, 2008).

CAPÍTULO III DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se desarrolló en la ciudad de Calceta como cabecera cantonal del cantón Bolívar de la provincia de Manabí, la elaboración de los tratamientos se los realizó en la planta piloto de frutas y vegetales, y los análisis correspondientes se realizaron en los laboratorios de Química y de procesos agroindustriales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López “ESPAM MFL”.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es una investigación experimental; para el ensayo se utilizó un DCA bifactorial 3*3 con nueve tratamientos y tres testigo en las diferentes temperaturas. Se trabajó con tres replicas por cada tratamiento. Además para la parte de las pruebas organolépticas se utilizó el método de Test de Scoring. La modalidad básica que se aplicó fue la de análisis en los laboratorios de bromatología y microbiología y almacenamiento del producto en los talleres de la ESPAM –MFL.

3.3. VARIABLES

3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTES

- Temperatura de almacenamiento
- Porcentaje de ácido ascórbico

3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTES

- **VIDA ÚTIL**
- **INDICADORES**
- Factor Q10
- Índice de rancidez.
- Flora total (aerobio mesófilo)

- Análisis sensorial.

3.4. FACTOR EN ESTUDIO

3.4.1. FACTORES

Factor A: Temperatura de almacenamiento

Factor B: Porcentaje de ácido ascórbico

3.4.2. NIVELES

Para el factor A se utilizaron las siguientes temperaturas:

$a_1 = 10^\circ\text{C}$

$a_2 = 20^\circ\text{C}$

$a_3 = 30^\circ\text{C}$

Para el factor B Se utilizaron las siguientes concentraciones de ácido ascórbico en porcentaje.

$b_1 = 100 \text{ ppm}$

$b_2 = 200 \text{ ppm}$

$b_3 = 300 \text{ ppm}$

3.5. TRATAMIENTOS

Se estudiaron dos factores con diferentes niveles, que se combinaron entre sí, de esta combinación se obtuvieron nueve tratamientos 3 testigos que se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.1. Descripción del cuadro de tratamientos y su respectiva nomenclatura

N°	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
T1	a1b1	10°C temperatura en almacenamiento en porcentaje 100ppm de ácido ascórbico
T2	a1b2	10°C temperatura en almacenamiento en porcentaje 200ppm de ácido ascórbico
T3	a1b3	10°C temperatura en almacenamiento en porcentaje 300ppm de ácido ascórbico
T4	a2b1	20°C temperatura en almacenamiento en porcentaje 100ppm de ácido ascórbico
T5	a2b2	20°C temperatura en almacenamiento en porcentaje 200ppm de ácido ascórbico
T6	a2b3	20°C temperatura en almacenamiento en porcentaje 300ppm de ácido ascórbico
T7	a3b1	30°C temperatura en almacenamiento en porcentaje 100ppm de ácido ascórbico
T8	a3b2	30°C temperatura en almacenamiento en porcentaje 200ppm de ácido ascórbico
T9	a3b3	30°C temperatura en almacenamiento en porcentaje 300ppm de ácido ascórbico
Testigos	X	Sin adición de ácido ascórbico en la salprieda con diferente temperatura 10°C, 20°C y 30°C

Elaborado por: Aura Cantos y Diego Romero

3.6. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

3.6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño que se aplicó en la investigación fue el diseño completamente al azar (DCA) con arreglo bifactorial A * B.

3.6.2. NÚMERO DE RÉPLICAS

Se utilizaron tres réplicas por cada tratamiento.

3.6.3. UNIDAD EXPERIMENTAL

Se tomó para esta investigación como unidad experimental en la elaboración del producto, una producción de 2 kg de salprieda por cada tratamiento. Para lo cual se realizó la formulación que se detalla a continuación:

Cuadro 3.2. Formulación de la salprieda por cada tratamiento

Materiales	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Total de tratamiento
	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg
Maní	28,8 kg	28,8 kg	28,8 kg	86.4 kg
Maíz	43,2 kg	43,2 kg	43,2 kg	129.6 kg
Ácido ascórbico	0,0036 kg	0,0036 kg	0,0036 kg	0,0108 kg
Achiote	0,06 kg	0,06 kg	0,06 kg	0,18 kg
Pimienta	0,043 kg	0,043 kg	0,043 kg	0,129 kg
Orégano	0,02 kg	0,02 kg	0,02 kg	0,06 kg
Sal	0,388 kg	0,388 kg	0,388 kg	1,164 kg

Elaborado por: Cantos y Romero

En el proceso se obtuvieron 72 Kg de salprieda que fueron envasados en fundas de polietilenos a diferentes temperaturas 10°C, 20°C, 30°C. Utilizando 2 kg de salprieda por cada tratamiento de los cuales se tomó muestras cada 5 días por el lapso de un mes para los análisis de bromatológicos y microbiológicos y prueba sensorial que permitió la elección del mejor tratamiento.

3.6.4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Para determinación del mejor tratamiento de la salprieda se utilizaron las siguientes técnicas: Análisis de varianza, Coeficiente de variación y Tukey con $\alpha = 0.05$.

3.7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE LA SALPRIETA

3.7.1. RECEPCIÓN

En el proceso de recepción de maíz y maní fueron tomados para luego ser seleccionados. Una vez recibidas se realizó el control de calidad a la materia prima

3.7.2. SELECCIÓN

En esta etapa del proceso la materia prima fue seleccionada de forma visual con la finalidad de desechar los granos que están deteriorados, tanto del maíz y maní (anexos.1.a).

3.7.3. TOSTADO

MAÍZ-

El tostado de maíz 20 minutos a una temperatura de 150°C. Procediéndose al enfriamiento hasta temperatura ambiente (anexo.2.c).

MANÍ

Someten durante 20 minutos a una temperatura de 150°C. Procediéndose al enfriamiento hasta temperatura ambiente (anexos.2.d).

3.7.4. ENFRIAMIENTO

En este proceso los granos se enfrían manualmente a temperatura ambiente. Para posteriormente descascarillado de maní.

3.7.5. DESCASCARRILLADO DE MANÍ

En este proceso se somete a la maquina de descascarillado del maní para posteriormente la molienda de maíz y maní.

3.7.6. MOLIENDA

MANÍ

Es necesario obtener la partículas de 2-3mm del maní. Para posteriormente mezclado (anexo.2.e).

MAÍZ

Es necesario obtener partícula entre 3-4 mm en la molienda (anexo.2.f).

3.7.7. MEZCLADO

Después de la molienda del maíz y maní se procede al mezclado por un tiempo de 5 minutos, luego se adiciona a la mezcla: sal, pimienta, achiote y la cebolla para realizar lo que es la salprietá en una cantidad de maíz es 43,2 kg y el maní el 28,8 kg por cada tratamiento (anexo.2.g).

3.7.8. SEGUNDA FASE DE LA MOLIENDA

En esta fase se muele la salprietá con el fin de que todos los ingredientes se mezclen uniformemente y de esta forma obtener las características organolépticas aceptable (anexo.2.l).

3.7.9. LA ADICIÓN DEL ÁCIDO ASCÓRBICO

Una vez que el producto esta listo se le adiciona el ácido ascórbico en sus respectivos tratamientos para su posterior envasado (anexo.2.m).

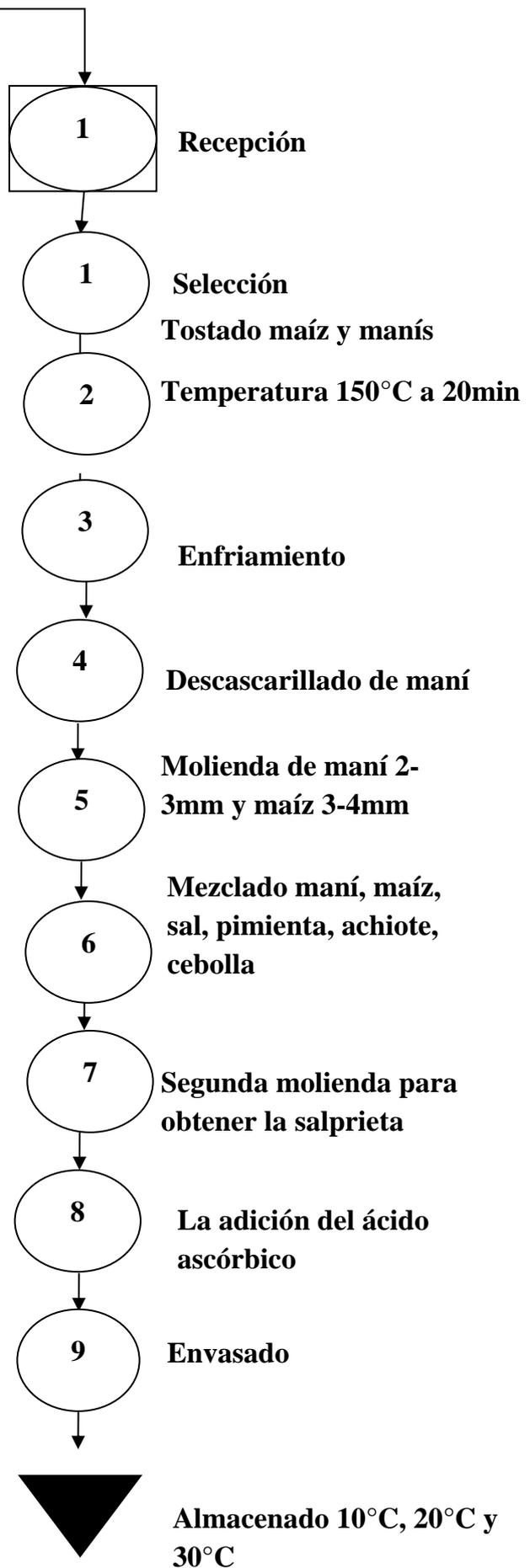
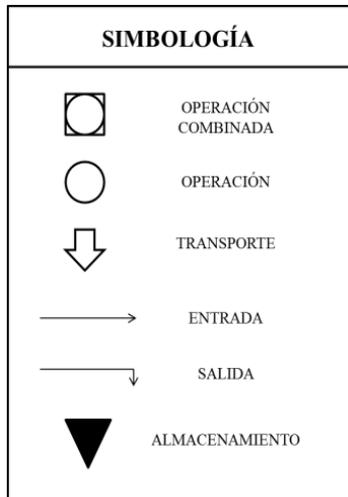
3.7.10. ENVASADO

Se realiza en fundas de polietileno y luego se almacenan en las temperaturas de acuerdo a la herramienta del factor Q_{10} en 10°C, 20°C y 30°C (anexo.2.n).

3.7.11. ALMACENADO

La salpíeta se almacenó a temperaturas de 10°C, 20°C, 30°C donde se determinó la vida útil del producto terminado para determinar la vida útil del producto se estableció tiempo de medición cada 5 días para comprobar la rancidez y aerobios mesófilos.

Materia prima (maíz y maní)



3.8. VARIABLES RESPUESTAS

A continuación se describen los análisis que se realizaron para evaluar los tratamientos obtenidos.

3.8.1. TÉCNICAS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

Para los análisis bromatológicos se aplicaron las técnicas según el libro de Análisis de los Alimentos (Avilés, 2000).

3.8.2. DETERMINACIÓN DE RANCIDEZ

3.8.2.1. FUNDAMENTO DE LA REACCIÓN DE KREISS.

Involucra la producción de un color rojo, cuando reacciona el floroglucinol, con la grasa oxidativa en solución ácida. El color formado, está relacionado al incremento de producción de aldehído epinhídrico o malonaldehído.

3.8.3. PRUEBA DE RANCIDEZ: REACCIÓN DE KREISS

REACTIVOS

- HCl concentrado
- Solución al 0,1% en éter de floroglucinol.

MATERIAL

- Pipeta de 5 ml
- Probeta graduada de 10 ml
- Probeta de 50 ml con tapa esmerilada

TÉCNICA

Transfiera con una pipeta de 5 ml de sustancia fundida y filtrada si es sólida, a una probeta de 50 ml con tapa esmerilada. Añada 5 ml de HCl concentrado., agite bien durante 30 segundos y añada 5 gotas de una solución de floroglucinol al 0,1%, agite nuevamente durante 30 segundos y deje en reposo durante 10 min.

En presencia de sustancia rancia la capa inferior presentará una coloración rosada o rojiza, cuya intensidad es proporcional al grado de rancidez de la muestra (Avilés, 2000).

3.8.2.2. MÉTODO GRAVIMÉTRICO (HUMEDAD)

MATERIALES

- Balanza analítica
- Caja petrix
- Pinzas
- Espátula
- Estufa
- Desecador

PROCEDIMIENTOS

- Secar en la estufa a 105°C una caja petrix; se deja enfriar en el desecador y se pesa en balanza analítica hasta la 4^a cifra decimal.
- Añadir alrededor de 2 g de muestra (salpíeta) en la caja petrix con ayuda de una espátula y se vuelve a pesar como en el caso anterior.
- Poner la caja petrix con un contenido en una estufa calentada a 135°C.
- Colocar la tapa sobre la boca de la caja petrix para permitir la salida del vapor de agua y calentar durante 2 horas a 135°C.
- Tapar la caja petrix e introducirla en un desecador para enfriarla hasta temperatura ambiente.
- Se mantiene tapada mientras se pesa.
- Después de pesar se destapa y se coloca en la estufa calentándola como antes durante 10 minutos.
- Enfriar, pesar y repetir el calentamiento si es necesario hasta que la masa sea constante.
- Determine el porcentaje de humedad utilizando la siguiente fórmula:
- Los resultados obtenidos aplicarlos en la fórmula:

$$\% \text{ de humedad} = \frac{(A-B)}{\text{Peso de la muestra}} \times 100 \quad (03.01)$$

Peso de muestra = A – C

Dónde:

A = peso de la caja petrix + muestra

B = peso de la caja petrix + muestra después de la estufa

C = peso de la caja petrix vacía (Avilés, 2000).

3.8.4. MÉTODO AOAC 18 TH 978 (FIBRA)

MATERIALES

- Estufa
- Desecador
- Crisol
- Vaso para fibra
- Matraz volumétrico
- Embudo
- Tela de lino fina
- Equipo de digestión de fibra
- Mufla
- Balanza analítica
- Espátula

REACTIVOS

- Solución de ácido sulfúrico (H₂SO₄) al 0,255 N disolver 1,25 gr de ácido sulfúrico al 100% en 80 ml, de agua destilada y completar a 100 ml
- Solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 0,313 N. disolver 1,25 de hidróxido de sodio, libre de carbonatos, en 80 ml, de agua y completar 100 ml
- Alcohol etílico al 99.90%.

DESTILACIÓN:

- Coloque al final del tubo de burbujeo, en Erlenmeyer con 50 ml de solución de H₂SO₄ 0.1 N y 3-4 gotas de solución indicador rojo de metilo, de tal manera que, el extremo final del tubo de burbujeo, quede introducción en la solución valorada de ácido.
- Al balón completamente frío, agregue aproximadamente 35 gr de parafina, de tal manera que cubra el líquido sobrenadante.
- Agregue de 6-7 granallas de zinc.
- Luego añada lentamente 80 ml de soda Kjeldahl, procurando formar dos capas el tapón de caucho que atraviesa el extremo final de trampa seguridad del destilador. Llevar a una temperatura promedio de seis.
- Abrir la llave de agua del refrigerando, conecte el reverbero y deje que destile el amoniaco hasta recolectar en el Erlenmeyer 150 ml.
- Si el destilado, toma un color amarillo pálido, antes de obtener los 150 ml, agregar 10 ml más de H₂SO₄ al 0,1 N, para que tome nuevamente el color rojo.
- Cuando se retira el Erlenmeyer del tubo de burbujeo, colocar en el extremo del mismo un vaso de precipitación con 500 ml de agua destilada para que se realice el retro lavado de la línea.

TITULACIÓN

- El destilado obtenido se titula con NaOH 0.1 N valorado, hasta observar un cambio de color rojo a amarillo pálido, para determinar los ml de SO₄H₂ que no se combinaron.
- Aplicar la fórmula de % de proteína.

$$N = \frac{(Ve \cdot N.H_2SO_4) \cdot meq - gN}{\text{Peso de la muestra}} * 100 \quad (03.02)$$

PROCEDIMIENTO

- Se pesan 20 g de muestra

- Seguir los pasos del método de la destilación ácida, la temperatura de la estufa es de 105°C, la temperatura de la estufa es de 550°C.
- Realizar los cálculos:

$$\% F = \frac{(m1-m2)-m2}{g \text{ de muestra}} * 100 \quad (03.03)$$

DÓNDE:

m1= masa del residuo + papel luego de secado a 103°C

m1c = masa del papel seco en g (luego de haber tratado con mezcla).

m2 = masa del residuo luego de la calcinación (Avilés, 2000).

3.8.5. DETERMINACIÓN MÉTODO KJELDAHL (PROTEÍNA)**MATERIALES**

- Balones de 150 ml
- Probeta de 150 ml
- Probeta de 100 ml
- Fiola de 500 ml
- Pipeta volumétrica de 50 ml
- Embudo de vidrio de vástago largo
- Bureta de 50 ml
- Papel filtro
- Pinzas

REACTIVOS

- H₂SO₄ concentrado (95-97%)
- H₂SO₄ 0.1N
- NaOH 0.1N
- Zinc en granallas
- Tabletas Kjeldahl
- Parafina

- Soda Kjeldahl
- Indicador rojo de metilo
- Agua destilada

PROCEDIMIENTO

DIGESTIÓN:

- Pesar en papel filtro 1gr de muestra, anotar el peso, transferir al balón en forma de paquetito
- Mida 25 ml de H₂SO₄ concentrado y agréguelos al balón
- Añadir las planillas Kjeldahl, las cuales contiene tanto el catalizador, como el elevador de temperatura en las cantidades requeridas.
- Coloque el balón inclinado en el reverbero del digestor, caliente durante 15 minutos a una temperatura de 7. Luego aumentar la temperatura.
- Apagar el reverbero. Deja enfriar por aproximadamente 1 hora, hasta que se evaporen todos los gases.
- Agregar 150 ml de agua destilada fría y enfríe el balón completamente; déjelo en reposo y prepare el destilador.

$$\% P = \% N * 6,25$$

% N = Porcentaje de nitrógeno

Ve = Volumen de H₂SO₄ consumido de normalidad conocida

N.H₂SO₄= Normalidad del ácido sulfúrico conocido (Avilés, 2000).

3.8.6. CENIZAS

El procedimiento para la determinación del porcentaje de cenizas es el siguiente:

- Se secó en la estufa a 105°C un crisol; se dejó enfriar en el desecador y se pesó en balanza analítica hasta la 4ª cifra decimal.
- Se añadió alrededor de 2 g de muestra en el crisol con ayuda de una espátula y se volvió a pesar como en el caso anterior.

- Se colocó en el crisol con su contenido sobre la llama del mechero de bunsen por 20 minutos.
- Después se colocó el crisol con su contenido en la mufla calentada a 600°C, se incineró durante 2 horas a 600°C.
- Pasado este tiempo se introdujo en un desecador para enfriarlo hasta temperatura ambiente.
- Se pesó el crisol con la ceniza.
- Y se determinó el porcentaje de cenizas utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{(B-C)}{\text{Peso de la muestra}} \times 100 \quad [03.04.]$$

Peso de muestra = A - C

A = peso del crisol + muestra

B = peso del crisol + muestra después de la mufla

C = peso del crisol vacío (A.O.A.C., 2002).

3.8.7. GRASA

La determinación de lípido en alimento, se refiere al conjunto de sustancias extraídas con éter dietílico o éter de petróleo, seguida por la remoción por evaporación o destilación del solvente.

MATERIALES

- Cartucho de celulosa
- Algodón desgrasado
- Estufa
- Baño de María
- Desecador
- Perlas de vidrio

EQUIPO

- Equipo de Soxhlet

- Balón de 250-500 ml con unión 24/40
- Sifón 24/40
- Refrigerante 24/40

REACTIVOS

- Éter etílico o Eter de petróleo

TÉCNICA

Pese 5 g de muestra (es conveniente utilizar la muestra que se determinó humedad), en el cartucho de celulosa previamente tarado, con adición de un pedazo de algodón desgrasado en el fondo y otro pedazo en la boca del cartucho, que servirá para cubrir la muestra. Extráigase en un equipo Soxhlet, cuyo balón fue previamente tarado, con éter etílico o de petróleo durante 4 horas. El extractor debe funcionar a una velocidad de condensación de 5 a 6 gotas por segundo. Elimínese el éter del balón destilando o evaporando con precaución en BM y deséquese el residuo en una estufa a 105° durante 1 hora; enfríese y pésese.

La diferencia del peso del balón con la grasa extraída, menos la tara del balón, nos da los gramos contenidos en la muestra (N), este resultado multiplicado por 100 y divididos para el peso de la muestra nos da el % de grasa en la muestra.

CÁLCULOS

$$\% \text{ de grasa} = \frac{N * 100}{P} \quad (03.05)$$

DÓNDE:

N = g. de grasa

P = g. de muestra

3.8.8. CARBOHÍDRATO TOTALES

Cuando se va examinar jarabes puros, de composición conocida, el refractómetro, proporciona un método rápido para estimar el contenido de azúcares. Los sólidos usados frecuentemente para control rápido de fábrica. Los azúcares en

disolución, (a menudo referidos como sólidos solubles), se expresa como % de sacarosa.

TÉCNICA

Tómese una lectura con el refractómetro a 20°C y calcúlese el % de sacarosa consultando las tablas de referencia de la AOAC.

MATERIAL

- Beaker de 50 ml
- Matraces volumétricos de 100 ml
- Probeta graduada de 50 ml
- Termómetro
- Fiola
- Embudo
- Papel filtro

REACTIVOS

- Acetato básico de plomo
- Sacarosa Q.P.

3.9. INVESTIGACIÓN DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS EN ALIMENTOS

Recuento por siembra en agar a sobrefusión.

MATERIAL:

- Tubos de ensayo 16x160mm con solución salina al (0,9 % de NaCl).
- Micropipetas estériles de 100-1000 µl.
- Incubadora de cultivo.
- Placas petri.
- Tubos con Agar PCA (Plate Count Agar) a sobrefusión

TÉCNICA:**DETECCIÓN Y RECuento**

1. Preparar diluciones decimales seriadas del alimento (10^{-1} a 10^{-4}).
2. Sembrar 1 ml de las dos últimas diluciones en placas petri vacías.
3. Verter el Agar PCA a sobrefusión sobre las placas y homogeneizar con la muestra.
4. Incubar a 37°C durante 24 y 48 horas.
5. Realizar lecturas a las 24 y 48 horas.

LECTURA:

- Contar las placas cuyo número de colonias esté comprendido entre 30 y 300.
- Multiplicar por el factor de dilución y el volumen inoculado.
- Expresar el resultado en UFC/g de alimento.

3.10. DETERMINACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIAL

La aceptación del consumidor se evaluará basándose en el test de scoring característica de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad, utilizando una escala hedónica de 4 puntos con los siguientes descriptores: Color Muy vistoso 4, Vistoso 3, Poco vistoso 2, No vistoso 1, muestra que la testigo. Olor Muy agradable 4, Agradable 3, Poco agradable 2, Desagradable 1, muestra que la testigo. Sabor Muy bueno 4, Bueno 3, Regular 2, Malo 1, muestra que la testigo. Textura Muy untable 4, Untable 3, Poco untable 2, No untable 1, muestra que la testigo. Aceptabilidad Muy aceptable 4, Aceptable 3, Poco aceptable 2, No aceptable 1 muestra que la testigo.

A cada evaluador se le dará a probar una porción de cada tratamiento; entre cada muestra a degustar se pedirá que ingieran agua como borrador para eliminar el sabor de la muestra anterior. La evaluación se realizara en un área ventilada, con buena iluminación, libre de olores extraños, con un panel de 25 evaluadores no entrenados, los cuales se les suministrara la ficha de evaluación.

TESTIGO 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
TESTIGO 20	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
TESTIGO 20	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
TESTIGO 20	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
TESTIGO 30	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
TESTIGO 30	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
TESTIGO 30	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

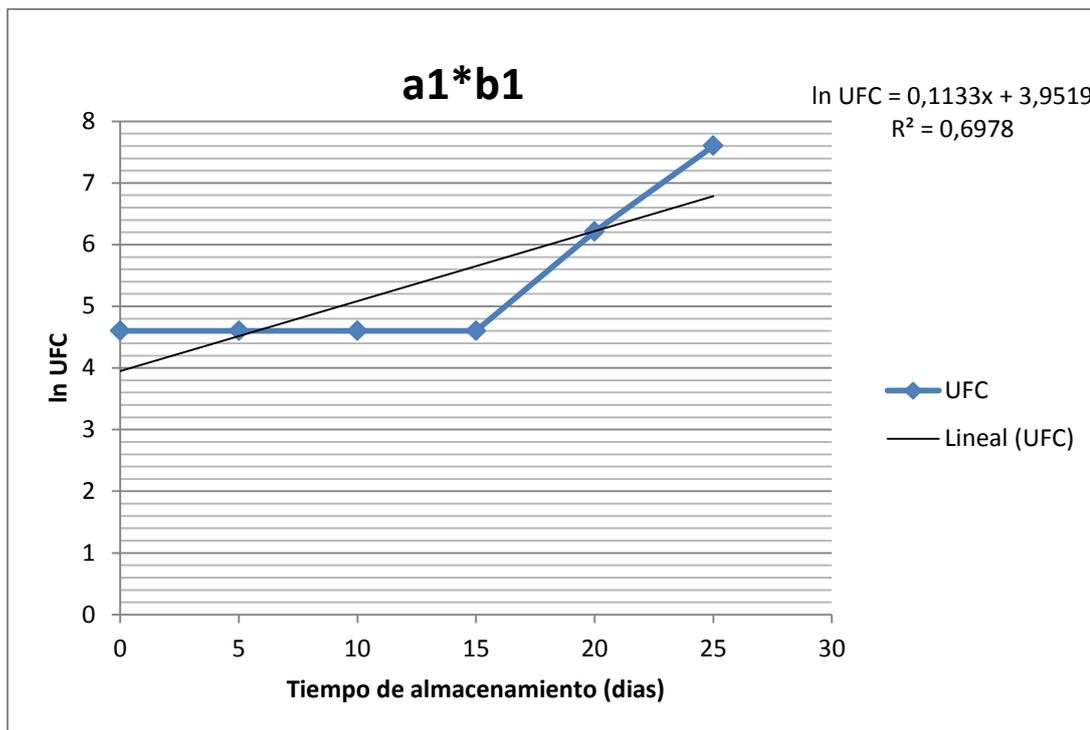
4.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

La salprieda es un producto de la cultura y gastronómica de la provincia de Manabí y es poco conocida a nivel nacional e internacional, debido a esto existe poca información científica que demuestre referencia sobre ella por cuanto, los autores se apoyaron como cita para el experimento bajo la Ficha Técnica # 23 de maní confitado del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, por ser un producto de similares característica, a su vez se sustentan el siguiente análisis y discusión de la vida útil de la Salprieda.

4.2.1. VIDA ÚTIL

Se aplicó el análisis de porcentaje de bacteria aerobio mesófilos por el método NTE INEN 1529.5 se establecieron 0, 5, 10, 15, 20, 25 días para medir la vida útil de la salprieda, a su vez consideraron temperatura de almacenamiento 10°C, 20°C, 30°C, para todo los tratamientos donde presentaron variaciones en la concentración de ácido ascórbico. Sin embargo el tratamiento a1*b1 se observó que tuvo una variación de (100ppm) durante el almacenamiento a temperatura de (10°C), mostrando que tiene una estabilidad de 46 días. Siendo este el tratamiento más estable (gráfico 4.1).

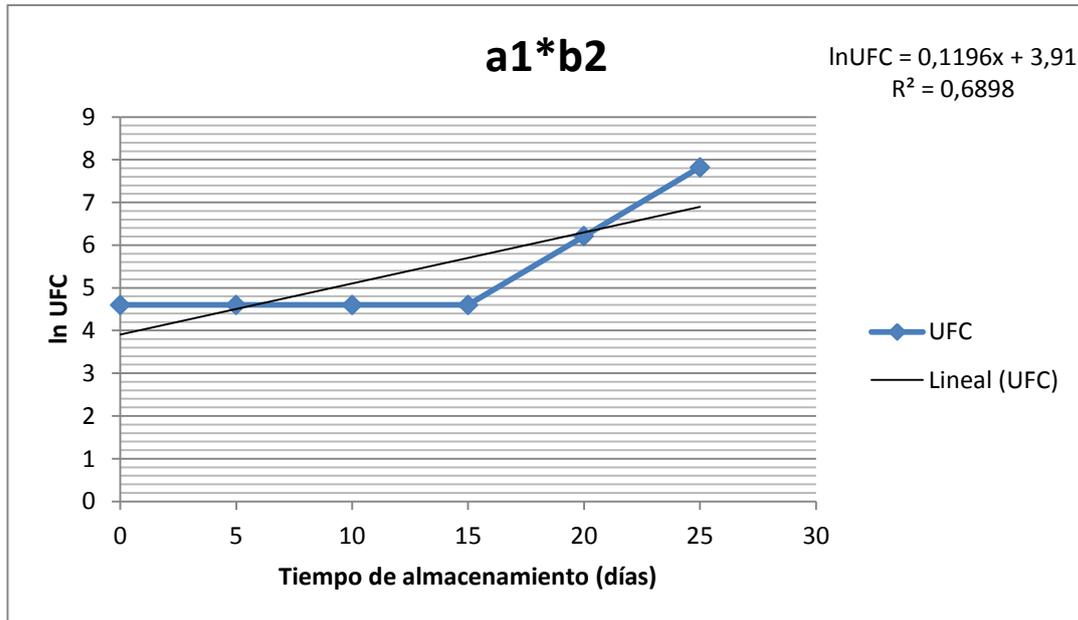
Gráfico 4.1. Tratamiento a1*b1 del crecimiento de bacterias durante almacenamientos



$$t = \frac{\ln UFC - 3,9519}{0,1133} \quad t = \frac{\ln 10000 - 3,9519}{0,1133} = 46 \text{ días} \quad (04.01)$$

En los primeros quince días de evaluado el producto, se observó la estabilidad del crecimiento de bacteria en la salprieda. Sin embargo, pasado ese tiempo hubo crecimiento aerobio mesófilo en el producto después de quince días hubo crecimiento bacteriano en el producto (2.900 UFC/g), criterio que coincide con la ficha técnica de maní confitado propuesta por De La Fuente (2012) donde menciona que el crecimiento de aerobios mesófilos se encuentra en los rango permitidos para los análisis microbiológicos (10.000 UFC/g).

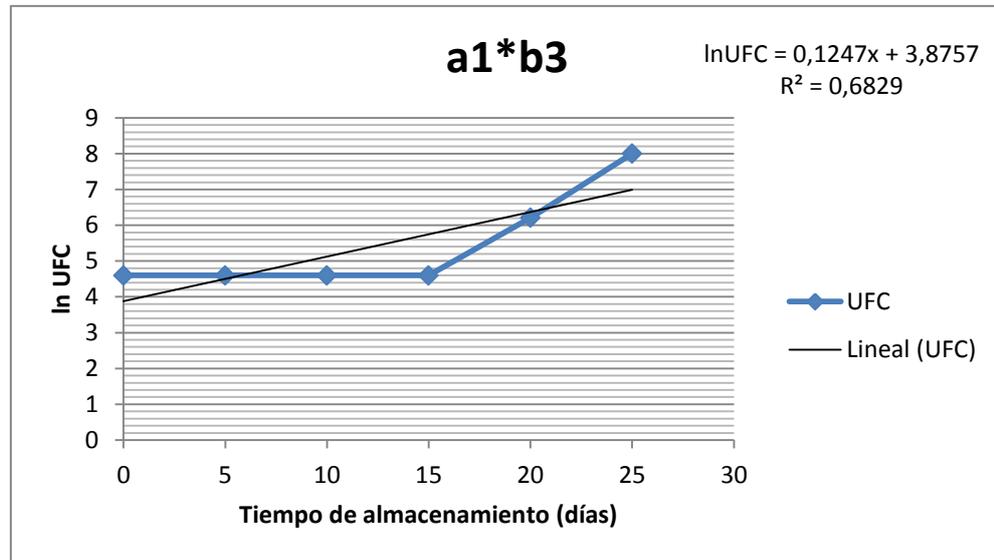
Gráfico 4.2. Tratamiento a1*b2 crecimiento de bacterias



$$t = \frac{\ln UCF - 3,91}{0,1196} \quad t = \frac{\ln 10000 - 3,91}{0,1196} = 44 \text{ días} \quad (04.02)$$

En el gráfico 4.2. se expresan los valores de concentración del tratamiento a1*b2 donde se observa que el ácido ascórbico (200ppm) y la temperatura (10°C) se mantienen constante durante 44 días. Los resultados obtenidos desde el día 0 hasta el día 15 conservaron el crecimiento de bacteria en la salpíeta, lo que no sucedió en los días 20 y 25 donde se observó el crecimiento de las bacterias en la salpíeta (3.400 UFC/g). Al comparar en la ficha técnica de maní confitado-23 el crecimiento de aerobios mesófilos está en los rangos de los análisis de microbiología.

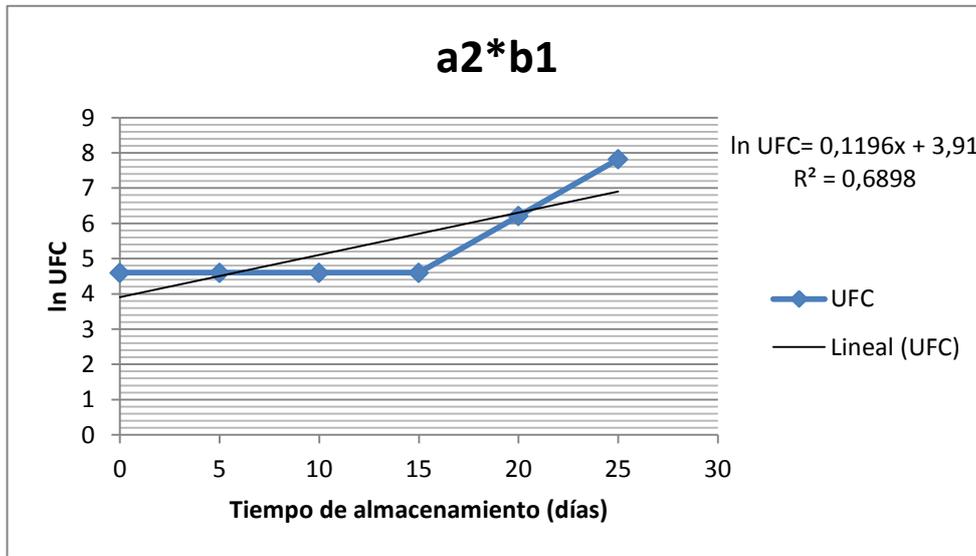
Gráfico 4.3. Tratamiento a1*b3 crecimiento de bacterias



$$t = \frac{\ln \text{UCF} - 3,8757}{0,1247} \quad t = \frac{\ln 10000 - 3,8757}{0,1247} = 42 \text{ días} \quad (04.03)$$

De acuerdo al gráfico 4.3 el tratamiento a1*b3 de ácido ascórbico (300ppm) y temperatura (10°C) se observa una vida útil de 42 días. Como resultado se demuestra que en los días 0, 5, 10, 15, se mantuvo el crecimiento de bacterias, no obstante a los días 20 y 25, se aprecia el crecimiento bacteria en la salpíeta de 3.900 UFC/g, encontrándose en los rangos permitidos en la ficha técnica de maní confitado (10.000 UFC/g).

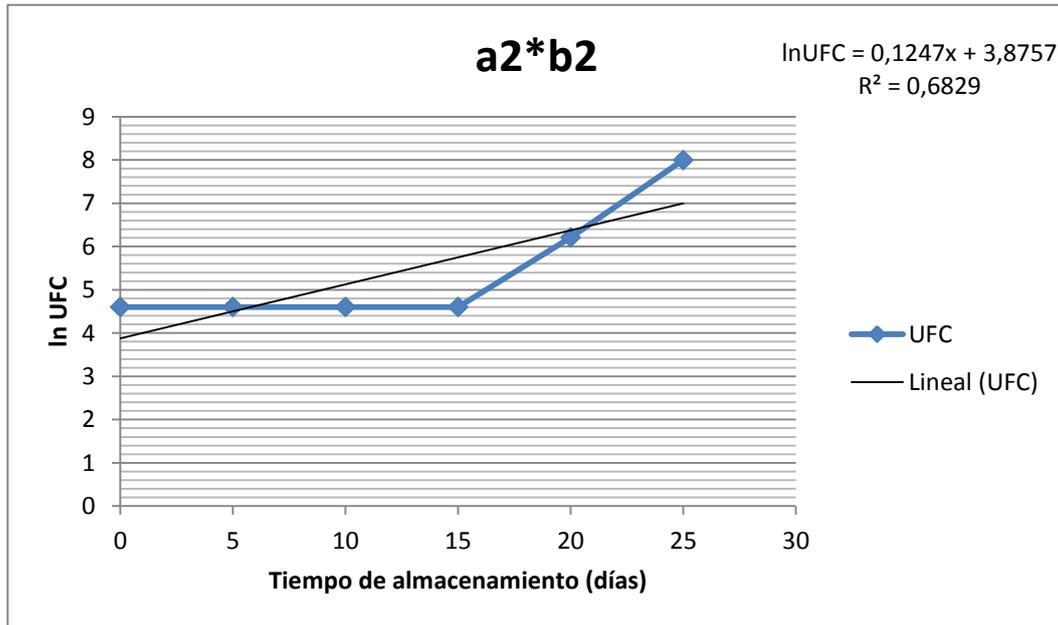
Gráfico 4.4. Tratamiento a2*b1 crecimiento de bacterias



$$t = \frac{\ln UCF - 3,91}{0,1196} \quad t = \frac{\ln 10000 - 3,91}{0,1196} = 44 \text{ días} \quad (04.04)$$

En el gráfico 4.4. la concentración de ácido ascórbico (100ppm) y de la temperatura (20°C) en la salprieda, el tratamiento a2*b1 tiene una durabilidad de 44 días. Como resultado se obtuvo que los días 0, 5, 10, 15, se mantuvo el crecimiento de bacterias, habiendo presencia de bacterias en la salprieda los días 20 y 25 correspondiente a 3.400 UFC/g. En la ficha técnica 23 de maní confitado el crecimiento de aerobios mesófilos se encuentra en los rango permitido por los análisis de microbiología (10.000 UFC/g).

Gráfico 4.5. Tratamiento a2*b2 crecimiento de bacterias

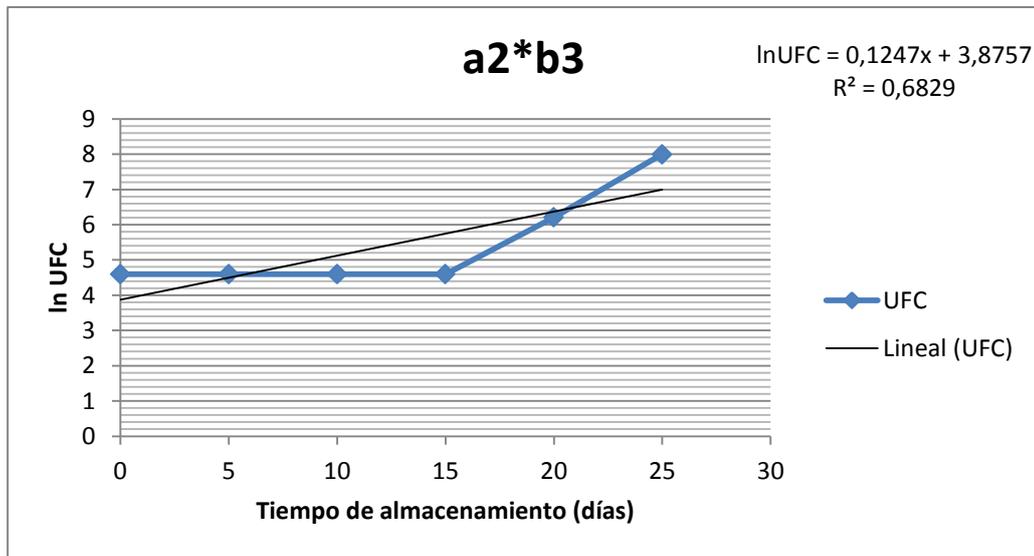


$$t = \frac{\ln UCF - 3,8757}{0,1247} \quad t = \frac{\ln 10000 - 3,8757}{0,1247} = 42 \text{ días} \quad (04.05)$$

Al utilizar ácido ascórbico (200ppm) y la temperatura (20°C) en el tratamiento a2*b2, el producto obtiene una durabilidad de 42 días, como se aprecia en el gráfico 4.5.

A los 0, 5, 10 y 15 días se mantuvo el crecimiento de bacterias, sucediendo lo contrario a los 20 y 25 días, habiendo presencia de bacterias en la salpíeta (3.900 UFC/g). En la ficha técnica de maní confitado el crecimiento de aerobios mesófilos se ajusta al rango permitido por los análisis microbiológicos (10.000 UFC/g).

Gráfico 4.6. Tratamiento a2*b3 crecimiento de bacterias



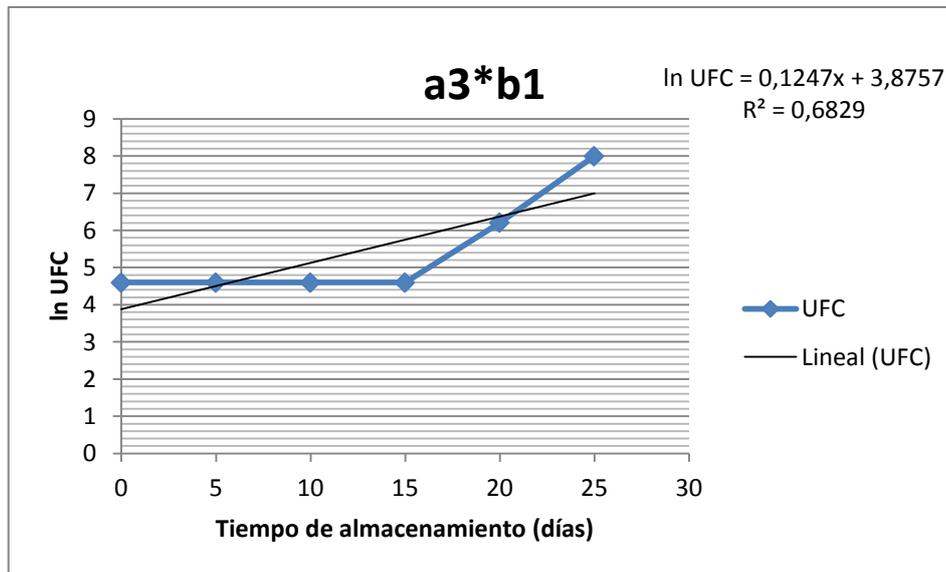
$$t = \frac{\ln UCF - 3,8757}{0,1247}$$

$$t = \frac{\ln 10000 - 3,8757}{0,1247} = 42 \text{ días} \quad (04.06)$$

Según el gráfico 4.6. el tratamiento a2*b3 con ácido ascórbico (300ppm) a temperatura (20°C) obtiene una durabilidad de 42 días.

Como resultado de los análisis microbiológicos se obtuvo que los días 0, 5, 10, 15, se mantuvo el crecimiento de bacterias en la salpieta, habiendo presentado crecimiento los 20 y 25 días (3.900 UFC/g). En la ficha técnica de maní confitado el crecimiento de aerobios mesófilos se encuentra en el rango permitido por los análisis de microbiología (10.000 UFC/g).

Gráfico 4.7. Tratamiento a3*b1 crecimiento de bacterias

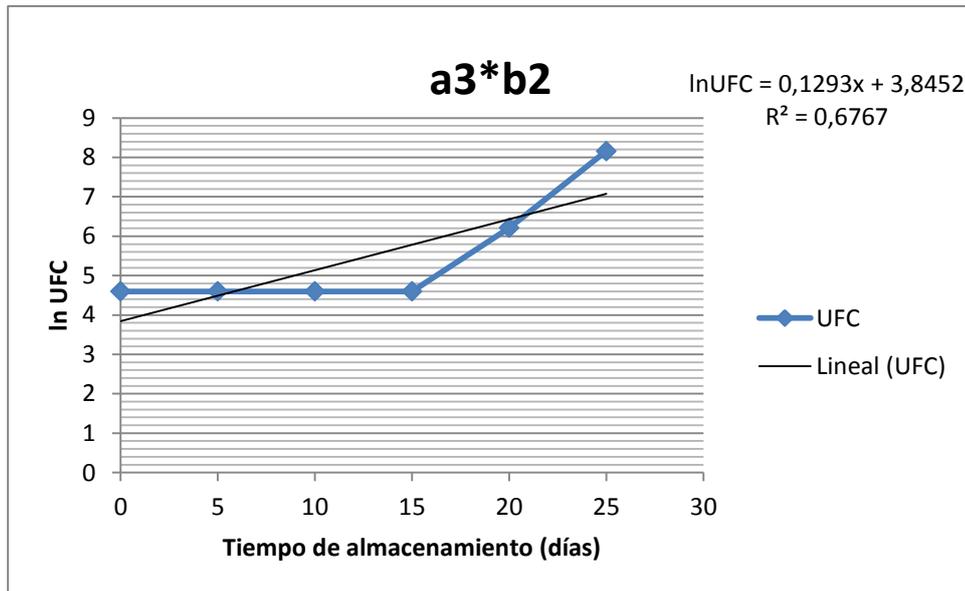


$$t = \frac{\ln UCF - 3,8757}{0,1247} \quad t = \frac{\ln 10000 - 3,8757}{0,1247} = 42 \text{ días} \quad (04.07)$$

En el gráfico 4.7 el porcentaje de ácido ascórbico (100ppm) y la temperatura (30°C) la salpíeta alcanza una durabilidad de 42 días, en el tratamiento a3*b1.

Como resultado se obtuvo lo siguiente: los días 0, 5, 10, 15, se mantuvo el crecimiento de bacterias, se pudo notar crecimiento en la salpíeta de 3.900 UFC/g los días 20 y 25. En la ficha técnica de maní confitado el crecimiento de aerobios mesófilos se encuentra en los rango permitido por los análisis microbiológicos (10.000 UFC/g).

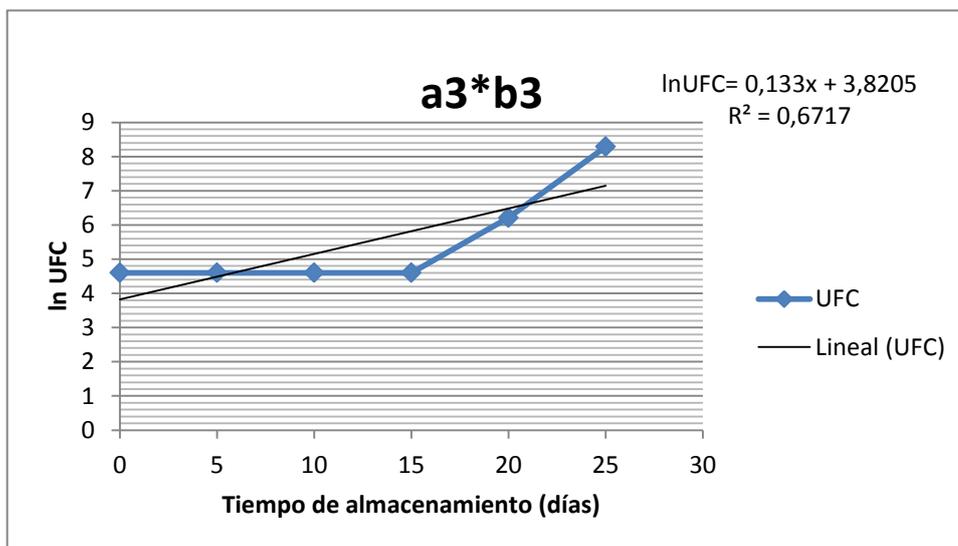
Gráfico 4.8. Tratamiento a3*b2 crecimiento de bacterias



$$t = \frac{\ln \text{UCF} - 3,8452}{0,1293} \quad t = \frac{\ln 10000 - 3,8452}{0,1293} = 41 \text{ días} \quad (04.08)$$

En el gráfico 4.8 correspondiente al tratamiento a3*b2 con 200 ppm de ácido ascórbico y temperatura de 30°C el producto dura 41 días, obteniendo como resultado que los días 0, 5, 10, 15, se mantuvo el crecimiento de bacterias, lo que no pasó los días 20 y 25, donde se pudo notar el crecimiento de bacterias en la salpieta de 4.400 UFC/g. Según la ficha técnica de maní confitado el crecimiento de aerobios mesófilos se encuentra en los rango permitido por los análisis microbiológicos (10.000 UFC/g).

Gráfico 4.9. Tratamiento a3*b3 crecimiento de bacterias



$$t = \frac{\ln \text{UCF} - 3,8205}{0,133} \quad t = \frac{\ln 10000 - 3,8205}{0,133} = 40 \text{ días} \quad (04.09)$$

En el gráfico 4.9. del tratamiento a3*b3 se observa que la combinación de ácido ascórbico (300 ppm) y la temperatura (30°C), el producto tiene una vida útil de 40 días.

Como resultado se obtuvo que los días 0, 5, 10, 15, se mantuvo el crecimiento de bacterias en la salpieta, siendo los días 20 y 25 donde se observó crecimiento de 4.900 UFC/g. Al comparar en la ficha técnica de maní confitado el crecimiento de aerobios mesófilos se encuentra en los rango permitido por los análisis de microbiología (10.000 UFC/g).

4.3. DETERMINACIÓN DEL FACTOR Q10

Cuadro. 4.2. Estimación de la vida útil

TRATAMIENTO	DÍAS
a1*b1	46
a1*b2	44
a1*b3	42
a2*b1	44
a2*b2	42
a2*b3	42
a3*b1	42
a3*b2	41
a3*b3	40

METODO	1	a1b1	10 ⁰ C	X ₁	$\frac{X1}{X2} = \frac{46}{44} = 1.045$	
	1	2	a1b2	10 ⁰ C		Y ₁
		3	a1b3	10 ⁰ C		Z ₁

$$\frac{X2}{X3} = \frac{44}{42} = 1.047$$

METODO	1	a2b1	20 ⁰ C	X ₂	$\frac{Y1}{Y2} = \frac{44}{42} = 1.047$	
	2	2	a2b2	20 ⁰ C		Y ₂
		3	a2b3	20 ⁰ C		Z ₂

$$\frac{Y2}{Y3} = \frac{42}{41} = 1.24$$

METODO	1	a3b1	30 ⁰ C	X ₃	$\frac{Z1}{Z2} = \frac{42}{42} = 1$
	3	2	a3b2	30 ⁰ C	

$$\frac{Z2}{Z3} = \frac{42}{40} = 1.05$$

Una vez obtenido los valores experimentales (días) se predijo el efecto de la variación de la temperatura en (10°C) el mismo indica el número de veces en que se modifica la velocidad de una reacción de deterioro cuando la temperatura varía 10°C (Rondon *et al.*, 2004) y se determinó que hay una disminución de deterioro del producto terminado en temperatura (10°C a 20°C) lo que indica que el antioxidante (ácido ascórbico) no actuó a temperatura 30°C.

4.4. EVALUACIÓN DE RESPUESTA DE ANÁLISIS SENSORIAL AL MEJOR TRATAMIENTO

A continuación se detallan los resultados obtenidos de la prueba sensorial donde se determinó color, olor, sabor, textura y aceptabilidad.

Cuadro 4.3. Análisis de varianza mediante la prueba sensorial midiendo el Color de salpieta

F.V	SC	GI	CM	FC 0.05 %	FT 0.05%	p-valor
Tratamiento	5.56	8	0.69	1.51 NS	1.9616	0.1534
Error	99.04	216	0.46			
Total	104.60	224				
CV						25.22

Elaborado por: Cantos y Romero (2013)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Cuadro 4.4. Promedio del contenido de color de la salpieta

FUENTE DE VARIACIÓN	COLOR
TUKEY ALFA= 0.05 DMS=0.60875	
Tratamientos	
a1*b1	2.68 a
a1*b2	2.64 a
a1*b3	2.92 a
a2*b1	2.84 a
a2*b2	2.60 a
a2*b3	2.88 a
a3*b1	2.60 a
a3*b2	2.60 a
a3*b3	2.40 a
E.E: 0.14	
Error: 0.4585	
GI: 216	

Elaborado por: Cantos y Romero (2013)

En el cuadro 4.4 se muestran el análisis de varianza realizado en la prueba sensorial, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos estudiados según Tukey al 0,05% de probabilidad. Se destacan en la primera

categoría con el mayor valor el tratamiento a_1b_3 , con un rendimiento de 2.92, mientras que los menores valores se encuentran en la variante a_3b_3 con un rendimiento muy bajo del 2.40.

De esto se deduce estadísticamente en la prueba sensorial del color corresponde al a_1b_3 (temperatura de 10°C y 300 ppm de ácido ascórbico).

Cuadro. 4.5. Análisis de varianza mediante la prueba sensorial midiendo el olor de salprieda

F.V	SC	GI	CM	FC 0.05 %	FT 0.05 %	p-valor
Tratamiento	1.84	8	0.23	0.52 NS	1.9616	0.8410
Error	95.60	216	0.44			
Total	97.44	224				
CV						25.99

Elaborado por: Cantos y Romero (2013)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Cuadro 4.6. Promedio del contenido de olor de la salprieda

FUENTE DE VARIACIÓN	OLOR
TUKEY ALFA= 0.05 DMS=0.59808	
Tratamientos	
a1*b1	2.72 a
a3*b2	2.64 a
a1*b2	2.64 a
a2*b3	2.56 a
a2*b1	2.56 a
a3*b1	2.52 a
a2*b2	2.52 a
a1*b3	2.48 a
a3*b3	2.40 a
E.E: 0.13	
Error: 0.4426	
GI: 216	

Elaborado por: Cantos y Romero (2013)

En el cuadro 4.6 que corresponde al análisis de varianza de la variable de olor por la prueba sensorial existe diferencia no significativo. La mayor aceptabilidad es a_1b_1 es 2.72, en la primera categoría, con una de aceptabilidad 2.40.

Cuadro. 4.7. Análisis de varianza mediante la prueba sensorial midiendo el sabor de salprieda

F.V	SC	GI	CM	FC 0.05 %	FT 0.05%	p-valor
Tratamiento	8.76	8	1.09	2.09 *	1.9616	0.0384
Error	113.36	216	0.52			
Total	122.12	224				
CV						29.26

Elaborado por: Cantos y Romero (2013)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Cuadro 4.8. Promedio del contenido de sabor de la salprieda

FUENTE DE VARIACIÓN	SABOR
TUKEY ALFA= 0.05 DMS=0.65127	
Tratamientos	
a1*b2	2.76 a
a2*b1	2.64 a b
a1*b3	2.64 a b
a2*b3	2.56 a b
a1*b1	2.52 a b
a3*b3	2.40 a b
a2*b2	2.40 a b
a3*b2	2.28 a b
a3*b1	2.08 b
E.E: 0.14	
Error: 0.5248	
GI: 216	

Elaborado por: Cantos y Romero (2013)

Realizando el análisis de varianza para la variable rendimiento, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos estudiados y al realizar la prueba de significancia se encontraron dos categorías estadísticas según Tukey al 0,05% de probabilidad, destacándose en la primera categoría con el mayor valor el tratamiento a_1b_1 , con un rendimiento del 2.76, mientras que experimentando los menores valores se encuentran la variante a_3*b_1 con un rendimiento muy bajo del 2.08.

Cuadro. 4.9. Análisis de varianza mediante la prueba sensorial midiendo la textura de la salprieda

F.V	SC	GI	CM	FC 0.05 %	FT 0.05 %	p-valor
Tratamiento	2.48	8	0.31	0.63 NS	1.9616	0.7495
Error	105.76	216	0.49			
Total	108.24	224				
CV						27.91

Elaborado por: Cantos y Romero (2013)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Cuadro 4.10. Promedio del contenido de la textura de la salprieda

FUENTE DE VARIACIÓN	TEXTURA
TUKEY ALFA= 0.05 DMS=0.62906	
Tratamientos	
a1*b1	2.68 a
a2*b3	2.64 a
a1*b1	2.56 a
a1*b2	2.56 a
a2*b3	2.48 a
a3*b3	2.48 a
a3*b1	2.40 a
a2*b2	2.40 a
a3*b2	2.36 a
E.E: 0.14	
Error: 0.4896	
Gl: 216	

Elaborado por: Cantos y Romero (2013)

En la prueba estadística de Tukey que se observa en el cuadro 4.10 relacionado a la textura, se determinó que la mayor categoría a es a_1b_1 2.68. En menor categoría de a_3b_2 2.36. Se puede apreciar la aceptabilidad de la textura del producto.

Cuadro. 4.11. Análisis de varianza mediante la prueba sensorial sobre la Aceptabilidad de la salprieda

F.V	SC	GI	CM	FC 0.05 %	FT 0.05%	p-valor
Tratamiento	2.70	8	0.34	0.62 NS	1.9616	0.7606
Error	117.68	216	0.54			
Total	120.38	224				
CV						28.49

Elaborado por: Cantos y Romero (2013)

** Altamente significativo, *Significativo, NS no significativo

Cuadro 4.12. Promedio del contenido de la Aceptabilidad de la salprieda

FUENTE DE VARIACIÓN	ACEPTABILIDAD
TUKEY ALFA= 0.05 DMS=0.66357	
Tratamientos	
a1*b1	2.76 a
a2*b1	2.68 a
a2*b3	2.64 a
a1*b3	2.64 a
a1*b2	2.64 a
a2*b2	2.60 a
a3*b2	2.52 a
a3*b1	2.44 a
a3*b3	2.40 a
E.E: 0.15	
Error: 0.5448	
Gl: 216	

Elaborado por: Cantos y Romero (2013)

En el gráfico 4.12 se observó en la relación a la aceptabilidad que la mayor categoría es a_1*b_1 2.76, donde se demuestran la no significancia entre todo los tratamiento, encontrando en menor categoría a_3b_3 2.40.

4.5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS AL MEJOR TRATAMIENTO

CUADRO.4.13. resultado bromatológicos.

PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	MÉTODO
HUMEDAD	4.61	%	INEN 464
GRASA	30.77	%	AOAC 17 ^o th
PROTEÍNA	17.11	%	INEN 465
FIBRA	1.61	%	INEN 542
CENIZA	2.78	%	INEN 467
CARBOHIDRATOS	43.12	%	-----
CALORIAS/gr	507.07	%	-----

Los resultados obtenidos de los análisis bromatológicos al mejor tratamiento del producto terminado (salprietá), y comparados con la ficha técnica 23-ICBF, se encuentra en los rangos permitidos referenciadas en la misma.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los porcentajes para la elaboración de salprieda se estableció de acuerdo a una relación de 40% de maní y un 60% de maíz debido a que con esta formulación es posible obtener un mejor mezclado del ácido ascórbico.
- Se determinó que para prolongar la vida útil de la salprieda la dosis adecuada de ácido ascórbico es de 100ppm a una temperatura de almacenamiento de 10°C.
- Según la fórmula de labuza estableció al mejor tratamiento a1b1 donde se aplicó el análisis microbiológico (aerobio mesofilos) indicando la vida útil de 46 días.
- De acuerdo a las pruebas organolépticas realizadas por jueces no calificados se determinó que el mejor tratamiento es el a1*b2 (% de ácido ascórbico 200 ppm y a una temperatura 10°C).

5.2. RECOMENDACIONES

- Aplicar una combinación de maní y maíz para evitar que la salpíeta se haga esfera al momento del envasado, producido por la mala mixtura de las materias primas.
- Al momento de adicionar el ácido ascórbico se lo debe hacer tomando en cuenta lo máximo que es de 300mg/kg, permitido para este tipo de mezcla.
- Es necesario analizar otros microorganismos que pudieran afectar las propiedades del producto, debido a que el maíz con el tiempo hace que el maní cambie su calidad dándole un color blanquecino con presencias de agentes patógenos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcívar, J, 2010. Receta de Salprietá. (En línea) Consultado 8 de Jul 2012. Formato PDF Disponible en: <http://www.cocinavino.com/>.
- A.O.A.C. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15th Edition 2002.
- Avilés M. 2000. Las técnicas según el libro de Análisis de los Alimentos de la Dra. Margoth Avilés, 2000. Guayaquil-Ecuador.
- Balarce, 2006. Composición del maíz. (En línea) Consultado 4 de Jul 2012. Formato PDF Disponible en: www.producción-animal.com.
- Benton, 2005. Valor nutritivo del maíz (En línea). EC. Consultado, 24 jul 2012. Formato PDF. Disponible en la página. <http://www4.siap.gob.mx>.
- Brody, A. 2003. Predicting packaged Food shelf. Food technology. P. 100-112.
- Caiza, C, 2011. Sal prieta. (En línea). Consultado 8 de Jul 2012. Formato PDF Disponible en: <http://2.bp.blogspot.com/>.
- Cambell, 2010. Definición de Oxidación. (En línea) Consultado 4 de Jul 2012. Formato htm Disponible en: edafología.ugr.es.
- Cardelli, C y Labuza, T. 2001. Application of Weibull hazard analysis to the determination of the shelf of roasted and ground coffee. (En línea). EC. Consultado, 10 de jul. 2012. Formato PDF. Disponible en: <http://anii.org>
- Cedeño, 2008. Calidad e Inocuidad (En línea). Consultado 8 de Jul 2012. Formato PDF Disponible en: Tesis de la Universidad Técnica de Manabí.
- Cecilia de la fuente de Lleras 2012 Ficha técnica republica de Colombia Maní confitado.

- Cruz X, 2012. Expectativas de los consumidores. (En línea). Consultado 8 de Jul 2012. Formato PDF Disponible en: [www. Tesis de la Universidad Técnica de Manabí.com](http://www.tesis.de.la.Universidad.Técnica.de.Manabí.com).
- Charm, S. 2007. Food engineering applied to accommodate food regulations, quality and testing. *Alimentos ciencia e ingeniería*. p. 5-8.
- DUBOIS, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A y Smith, F. (1956) Colorimetric method for determination of sugars and related substances, *Analytical Chemistry*, 28:3:350-356.
- Duensing, 2000. Composición química de las partes del grano (En línea) EC Consultado 24 jul 2012. Formato PDF. Disponible en la página. <http://.www4.siap.gob.mx>.
- Egón, B, 2006 Maní. (En línea). Consultado 4 de Jul 2012. Formato PDF. Disponible en: Centro Regional de Investigación Agrícola. Pdf.
- Frankel, E.N. 2001. Composición y análisis de alimentación de Pearson Smith, L. M., Hamblin, C. I., Cheveling, R.K. y Clifford, A. J. *Journal of the América Oil Chemists Society*, 61, 87.
- García, T; Villarino, A. 2000. Degradación del ácido ascórbico. (En línea). EC. Consultado, 5 de jul 2012. Formato (PDF). Disponible en [http // .www.midsci.unizar.es](http://.www.midsci.unizar.es).
- Ibáñez, F., Torre, P., Irigoyen, A. 2003. ADITIVOS ALIMENTARIOS. Universidad Pública de Navarra, 5-6.
- Jerome, 2008. La mezcla genera la Oxidación. (En línea). EC. Consultado 4 de jul 2012. Formato PDF. Disponible en la página <http://www.astecinc.com>.
- Labuza, T. 1982. shelf-Life. *Daring of Foods*. Conneticut, USA. Food and Nutrition. P.4.
- Lajolo, M; Saura, C; Wenzel, M 2001. Fibra dietética. 3 ed. Brasil. p. 84.

- Murillo, L. 2008. Desarrollo y caracterización sensorial y físico-química de un dulce de leche sin grasa y sin azúcar elaborado a nivel de laboratorio. Tesis Licenciatura en Tecnología en Alimentos. Universidad de Costa Rica. CR. p 10.
- NIELSEN S. (ed); Food Analysis Second Edition; An Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland. 1998.
- Olagnero, G. 2007. Alimento funcionales: Fibras prebióticos, probioticos y simbióticos. Recomendación de fibras. Buenos Aires- Argentina, E.C. Rev. Diaeta. Vol. 25. p. 21-22.
- Pérez, C. 2002. Morfología y estructura bacteriana. (En línea). EC. Consultado, 28 de jul 2012. Formato Doc. Disponible en <http://www.rayareddyhadive.com>.
- Rondón, E. Pacheco, E y Ortega, F. 2004. Estimación de la vida útil de un análogo comercial de mayonesa utilizando el factor de aceleración Q10. (En Línea). VE. Consultado 25 de jul. Formato (php). Disponible en <http://www.scielo.org.ve>.
- Rondón, E 2004. Estimación de la vida útil de un análogo comercial de mayonesa utilizando el factor de aceleración Q10. Venezuela. (En línea). Consultado 2 de sep 2012. Disponible en: [www. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela](http://www.Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela), 4(21) p. 68-83.
- Serra, M 2006. Ácido ascórbico. (En línea). Consultado 20 de jul 2012. Formato htm. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/>
- Siano. S. 2008. El agua en los alimentos. (En línea). EC. Consultado, 28 de junio 2012. Formato Doc. Disponible en <http://www.rayareddyhadive.com>.
- Theodore, P. Labuza. s.f(sin fuente). Shelf Life Testing: Procedures and Prediction Methods for Frozen Foods.(gloogle traductor). University of Minnesota. p 2.

- Witting, E. 2001. Evaluación Sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. 1ª ed. Santiago, Chile. Edit. Talleres gráficos USACH. pp 8.14.
- Yúfera, R. 2000. Química de los alimentos. Proteína, valor biológico, desnaturalización.EC. Consultado jul 29. Formato PDF. Disponible en <http://www.ual.e>
- Zunino, A. 1999. Aspectos básicos para su adecuada elaboración de la prueba sensorial. La Provincia-Buenos Aires. Ar, Ministerio de asuntos agrarios y producción.

ANEXOS

ANEXO N°1

**MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN
DE SALPRIETA.**



Foto a. Maíz utilizado en el proceso de elaboración de salprieta



Foto b. Maní utilizado en el proceso de elaboración de salprieta

ANEXO N°2
ELABORACIÓN DE LA SALPRIETA



Foto c. Tostado del maíz



Foto d. Tostado del maní



Foto e. Molida del maní

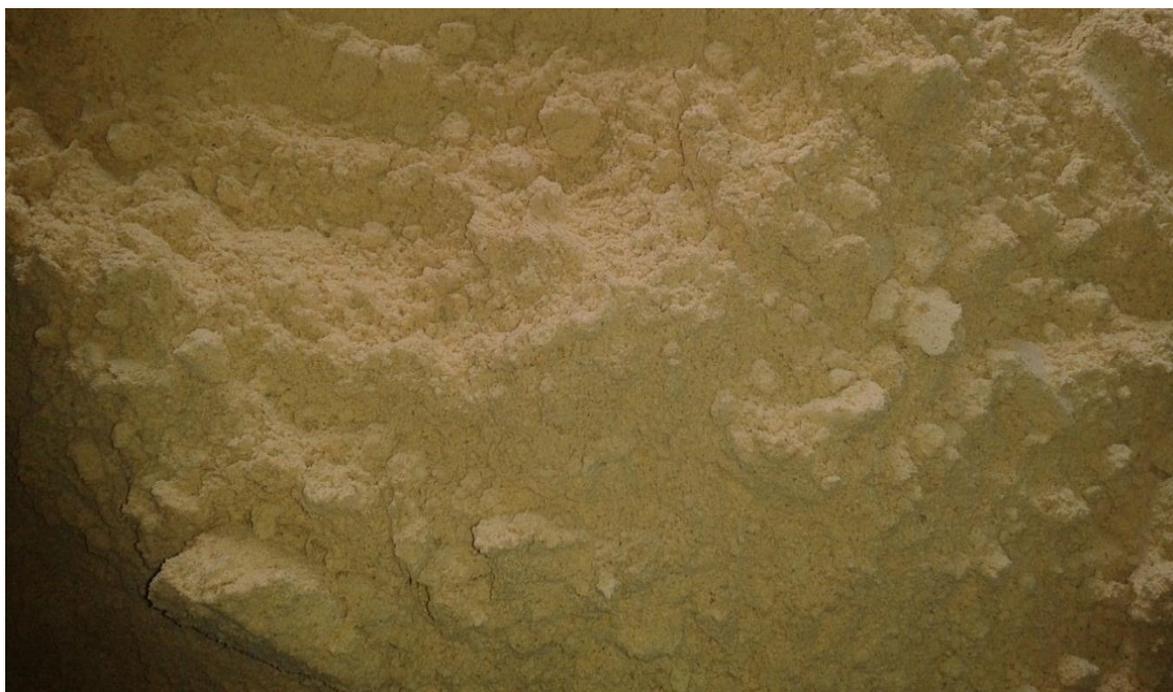


Foto f. Molida del maíz



Foto g. Mezclando el maíz y maní



Foto h. Adición de ingrediente (achiote)



Foto i. Adición de ingrediente (cebolla paiteña)



Foto j. Adición de los ingredientes (oreganito, pimienta, sal)



Foto k. Molienda de la mezcla para obtener salprieta



Foto l. Segunda fase de molienda



Foto m. Adición del antioxidante (ácido ascórbico)



Foto n. Envasado del producto final (salpíeta)

ANEXO 3
ANÁLISIS DE RANCIDEZ



Foto ñ. Adición de ácido sulfúrico (10ml)

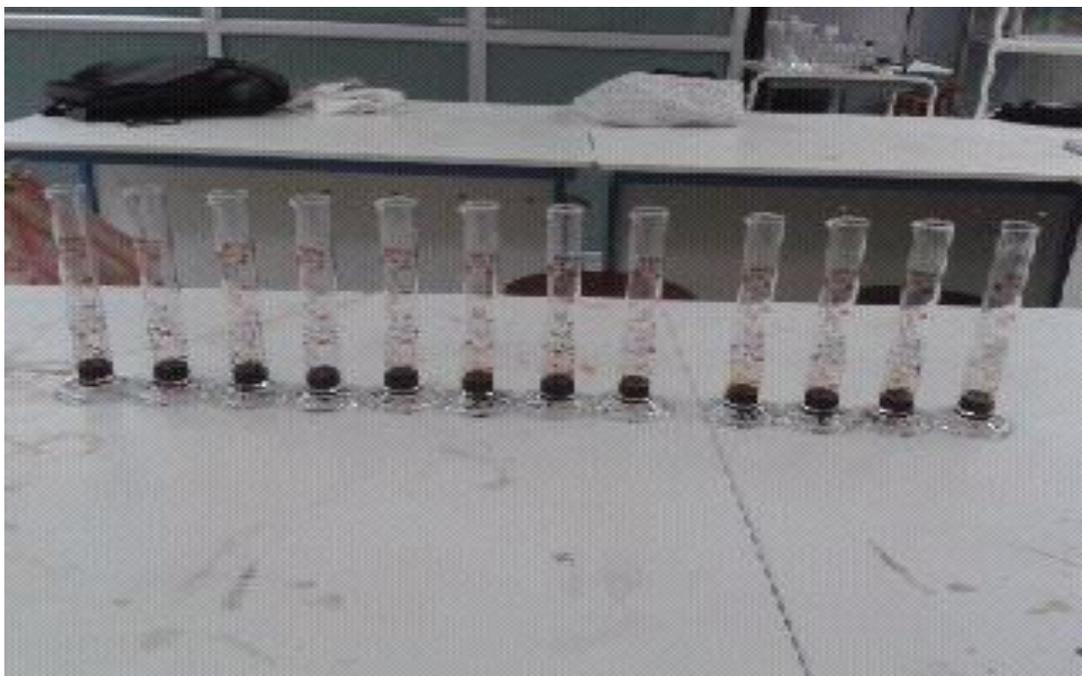


Foto o. Tratamientos sin presencia de índice de ranci

ANEXO N° 4

ANÁLISIS AEROBIOS MESÓFILOS

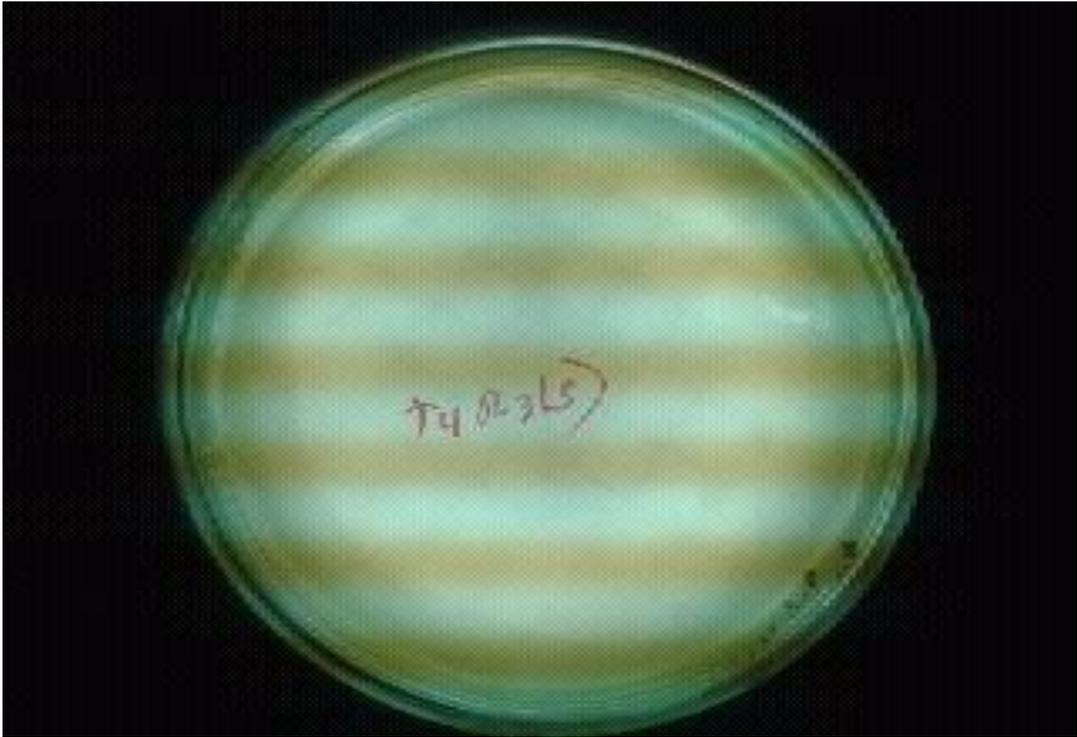


Foto p. Sin presencia de bacterias (Día 15)

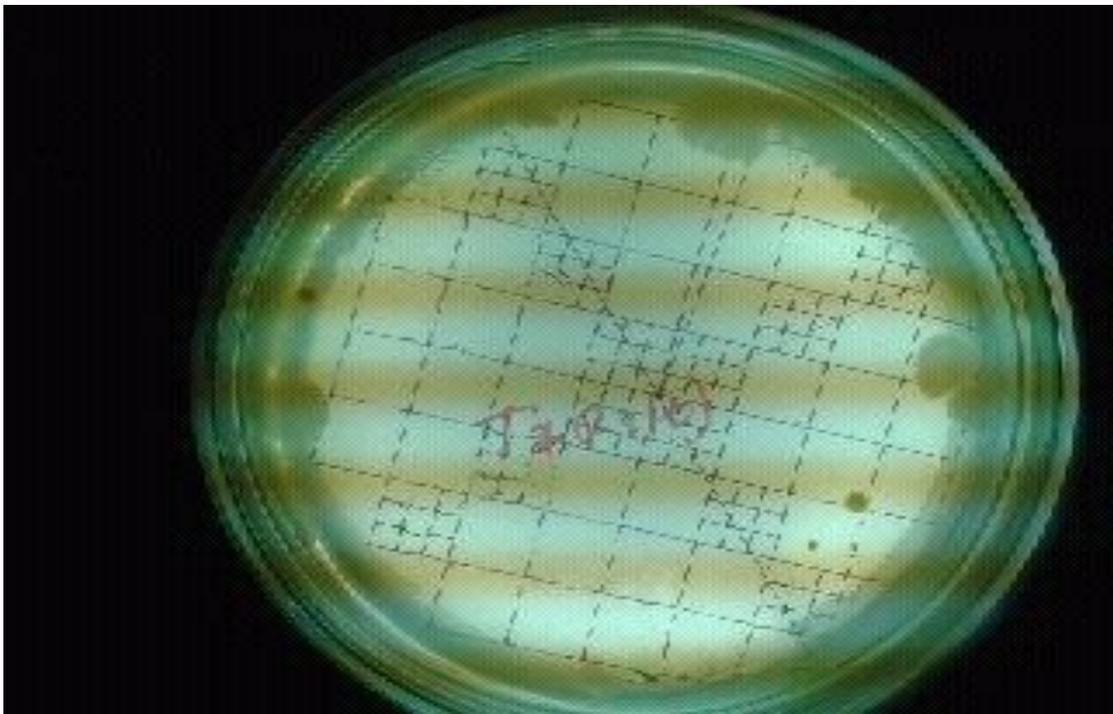


Foto q. Presencia de bacteria (Día 20)

ANEXO N° 5
EVALUACIÓN SENSORIAL



Foto r. Evaluación sensorial a jueces no calificados



Foto s. Degustación del producto (salprieda)

ANEXO N° 6
REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA
SALPRIETA DEL DÍA 0 AL DÍA 25



ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
 CALCETA – ECUADOR

**LABORATORIO DE
 MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
 ÁREA AGROINDUSTRIAL**

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE PRODUCTOS		Página 1 de 1	
"SALPRIETA"			
CLIENTE:	Aura Andrea Cantos Looz y Diego Narcizo Romero Quiroz.	Nº de análisis:	12
DIRECCIÓN:	Calceta		
TELEFONO:	0980737372	Fecha de recibido:	01/03/2013
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Salprieda "Tercera replica- día cero"	Fecha de análisis:	01/03/2013
CANTIDAD RECIBIDA:	12	Fecha de reporte:	04/03/2013
TIPO DE ENVASE:	Bolsas plásticas	Fecha de muestreo:	01/03/2013
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por el traslado de las muestras	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	NTE INEN 1529-2

MUESTRAS POR TRATAMIENTOS	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	LIMITES MÁXIMOS	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
A1B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	NTE INEN 1529-5
A1B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A1B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
Testigo (10°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
Testigo (20°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
Testigo (30°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	

*: El límite máximo de aceptación para este producto se tomó de la ficha técnica 23 - maní confitado.

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



Ing. Mario López Vera.

JEFE (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL



OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telefax: 593 05 685048 - 685035

Análisis microbiológico realizado al tratamiento día cero del producto terminado.



ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
CALCETA – ECUADOR

**LABORATORIO DE
 MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
 ÁREA AGROINDUSTRIAL**

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE PRODUCTOS		Página 1 de 1	
"SALPRIETA"			
CLIENTE:	Aura Andrea Cantos Loor y Diego Narcizo Romero Quiroz.	Nº de análisis:	12
DIRECCIÓN:	Calceta		
TELEFONO:	0980737372	Fecha de recibido:	06/03/2013
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Salprieda "Tercera replica- día cinco"	Fecha de análisis:	06/03/2013
CANTIDAD RECIBIDA:	12	Fecha de reporte:	08/03/2013
TIPO DE ENVASE:	Bolsas plásticas	Fecha de muestreo:	06/03/2013
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por el traslado de las muestras	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	NTE INEN 1529-2

MUESTRAS POR TRATAMIENTOS	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	LIMITES MÁXIMOS	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
A1B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	NTE INEN 1529-5
A1B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A1B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
Testigo (10°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
Testigo (20°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
Testigo (30°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	

*: El límite máximo de aceptación para este producto se tomó de la ficha técnica 23 - maní confitado.

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia. Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.
JEFE (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL



OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef. 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telefax: 593 05 685048 - 685035

Análisis microbiológico realizado el día cinco del producto terminado



ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
CALCETA – ECUADOR

**LABORATORIO DE
 MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
 ÁREA AGROINDUSTRIAL**

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE PRODUCTOS		Página 1 de 1	
"SALPRIETA"			
CLIENTE:	Aura Andrea Cantos Loor y Diego Narcizo Romero Quiroz.	Nº de análisis:	12
DIRECCIÓN:	Calceta		
TELEFONO:	0980737372	Fecha de recibido:	11/03/2013
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Salprietra "Tercera replica- día diez"	Fecha de análisis:	11/03/2013
CANTIDAD RECIBIDA:	12	Fecha de reporte:	13/03/2013
TIPO DE ENVASE:	Bolsas plásticas	Fecha de muestreo:	11/03/2013
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por el traslado de las muestras	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	NTE INEN 1529-2

MUESTRAS POR TRATAMIENTOS	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	LIMITES MÁXIMOS	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
A1B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	NTE INEN 1529-5
A1B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A1B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
Testigo (10°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
Testigo (20°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	1000	
Testigo (30°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	1000	

*: El límite máximo de aceptación para este producto se tomó de la ficha técnica 23 - maní confitado.

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.

JEFE (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL



OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rektorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telefax: 593 05 685048 - 685035

Análisis microbiológico realizado el día diez del producto terminado.



ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
 Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
 CALCETA - ECUADOR

**LABORATORIO DE
 MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
 ÁREA AGROINDUSTRIAL**

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUCTOS		Página 1 de 1	
"SALPRIETA"			
CLIENTE:	Aura Andrea Cantos Loor y Diego Narcizo Romero Quiroz.	Nº de análisis:	12
DIRECCIÓN:	Calceta	Fecha de recibido:	16/03/2013
TELEFONO:	0980737372	Fecha de análisis:	16/03/2013
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Salprietra "Tercera replica- día quince"	Fecha de reporte:	18/03/2013
CANTIDAD RECIBIDA:	12	Fecha de muestreo:	16/03/2013
TIPO DE ENVASE:	Bolsas plásticas	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por el traslado de las muestras	Responsable del muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

MUESTRAS POR TRATAMIENTOS	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	LIMITES MÁXIMOS	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
A1B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	NTE INEN 1529-5
A1B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A1B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A2B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
A3B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	< 100	
Testigo (10°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	1500	
Testigo (20°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	3000	
Testigo (30°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	3000	

*: El límite máximo de aceptación para este producto se tomó de la ficha técnica 23 - maní confitado.

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera
JEFE (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL



OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef. 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telefax: 593 05 685048 - 685035

Análisis microbiológico realizado el día quince del producto terminado



LABORATORIO DE
MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
ÁREA AGROINDUSTRIAL

ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
CALCETA - ECUADOR

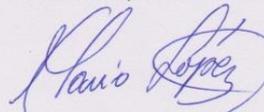
REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUCTOS		Página 1 de 1	
"SALPRIETA"			
CLIENTE:	Aura Andrea Cantos Loor y Diego Narcizo Romero Quiroz.	Nº de análisis:	12
DIRECCIÓN:	Calceta	Fecha de recibido:	21/03/2013
TELEFONO:	0980737372	Fecha de análisis:	21/03/2013
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Salprieda "Tercera replica- día veinte"	Fecha de reporte:	25/03/2013
CANTIDAD RECIBIDA:	12	Fecha de muestreo:	21/03/2013
TIPO DE ENVASE:	Bolsas plásticas	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por el traslado de las muestras	Responsable del muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

MUESTRAS POR TRATAMIENTOS	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	LIMITES MÁXIMOS	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
A1B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	NTE INEN 1529-5
A1B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
A1B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
A2B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
A2B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
A2B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
A3B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
A3B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
A3B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	500	
Testigo (10°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	3000	
Testigo (20°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	6000	
Testigo (30°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	6000	

*: El límite máximo de aceptación para este producto se tomó de la ficha técnica 23 - maní confitado.

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



Ing. Mario López Vera.

JEFE (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL



OFICINAS CENTRALES:
10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Sitio El Limón
Telefax: 593 05 685048 - 685035

Análisis microbiológico realizado al tratamiento día veinte al producto terminado.



ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
 Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
 CALCETA - ECUADOR

**LABORATORIO DE
 MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
 ÁREA AGROINDUSTRIAL**

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUCTOS		Página 1 de 1	
"SALPRIETA"			
CLIENTE:	Aura Andrea Cantos Loor y Diego Narcizo Romero Quiroz.	Nº de análisis:	12
DIRECCIÓN:	Calceta		
TELEFONO:	0980737372	Fecha de recibido:	26/03/2013
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Salprieta "Tercera replica- día veinte y cinco"	Fecha de análisis:	26/03/2013
CANTIDAD RECIBIDA:	12	Fecha de reporte:	29/03/2013
TIPO DE ENVASE:	Bolsas plásticas	Fecha de muestreo:	26/03/2013
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por el traslado de las muestras	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	NTE INEN 1529-2

MUESTRAS POR TRATAMIENTOS	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	LIMITES MÁXIMOS	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
A1B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	2000	NTE INEN 1529-5
A1B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	2500	
A1B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	3000	
A2B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	2500	
A2B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	3000	
A2B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	3000	
A3B1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	3000	
A3B2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	3500	
A3B3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	4000	
Testigo (10°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	8000	
Testigo (20°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	20000	
Testigo (30°)	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/g	10 000	25000	

*: El límite máximo de aceptación para este producto se tomó de la ficha técnica 23 - maní confitado.

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.

JEFE (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL



OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telefax: 593 05 685048 - 685035

Análisis microbiológico realizado al tratamiento día veinte cinco al producto

ANEXO N° 7

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE ÍNDICE RANCIDEZ

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**



LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL

SEÑORES ESTUDIANTES: AURA ANDREA CANTOS LOOR, DIEGO NARCIZO ROMERO QUIROZ.

DIRECCIÓN: CALCETA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: 1/03/2013

FECHA DE ENTREGA DE LAS MUESTRAS: 26/03/2013

MUESTRAS ENVIADAS: 72 MUESTRAS DE SALPRIETA.

EXÁMENES SOLICITADO: ÍNDICE DE RANCIDEZ.

WWW.ESPAM.EDU.EC

	01-mar	06-mar	11-mar	16-mar	21-mar	26-mar
T1 R3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
T2 R3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
T3 R3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
T4 R3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
T5 R3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
T6 R3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
T7 R3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
T8 R3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
T9 R3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
TESTIGO 10°C	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
TESTIGO 20°C	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
TESTIGO 30°C	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

[Handwritten signature]
JEFE DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL
Lda. Cruz Pinargote



[Handwritten signature]
TUTOR DE TESIS
Ing. Patricio Muñoz

ANEXO 8

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS AL MEJOR TRATAMIENTO SAL PRIETA (T2)

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**



LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL

**RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS AL MEJOR
TRATAMIENTO DE SALPRIETA (T2).**

SEÑORES ESTUDIANTES: AURA ANDREA CANTOS LOOR, DIEGO NARCIZO ROMERO QUIROZ.

DIRECCIÓN: CALCETA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: 27/05/2013

FECHA DE ENTREGA DE LAS MUESTRAS: 30/05/2013

MUESTRAS ENVIADAS: 1 MUESTRAS DE SALPRIETA.

EXÁMENES SOLICITADO: HUMEDAD, GRASA, PROTEÍNA, FIBRA, CENIZA, CARBOHIDRATO, CALORÍA.

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO
HUMEDAD	4.61	%	INEN 464
GRASA	30.77	%	AOAC 17 th
PROTEÍNA	17.11	%	INEN 465
FIBRA	1.61	%	INEN 542
CENIZA	2.78	%	INEN 467
CARBOHIDRATOS	43.12	%	----
CALORÍAS /gr	507.07	%	----

ESPAM MFL
LABORATORIO DE QUÍMICA
MANABÍ

[Firma]
JEFE DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL
Lcda. Cruz Pinargote



Ing. Jorge Teca Delgado

[Firma]
TUTOR DE TESIS
Ing. Patricio Muñoz

