



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

PROYECTO DE TESIS

TEMA:

**Análisis del efecto de condiciones de maceración en
las características organolépticas del chifle de
plátano (*musa sapientus*).**

AUTOR:

Darío Manuel Vera Solórzano

E-mail: dariov1691@hotmail.com

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2015

DECLARACION DE AUTORIA

El Sr. **Darío Manuel Vera Solórzano**, declara bajo juramento que el trabajo y resultados aquí descritos pertenecen a su autoría; que no ha sido previamente presentado bajo ningún grado o calificación profesional y, que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a esta investigación a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, faculta de Ciencias Agropecuaria en su especialización de Ingeniería Agroindustrial.

Darío Manuel Vera Solórzano

CERTIFICACIÓN

En carácter de directora de tesis, La Ing. **M. Isabel Mantuano**. Certifica haber tutelado la tesis “**Análisis del efecto de condiciones de maceración en las características organolépticas del chifle de plátano (*musa sapientus*)**”, que ha sido desarrollada por el Sr. **Darío Manuel Vera Solórzano**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al Reglamento para la elaboración de tesis del tercer nivel de la ULEAM.

Ing. María Isabel Mantuano M. Sc.

APROBACIÓN

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran han aprobado la tesis titulada “**Análisis del efecto de condiciones de maceración en las características organolépticas del chifle de plátano (*musa sapientus*)**”, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por el Sr. **Darío Manuel Vera Solórzano**, previo la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de acuerdo al Reglamento para la elaboración de tesis del tercer nivel de la ULEAM.

Ing. José Luis Coloma Hurel M. Sc.

Miembro Del Tribunal

**Ing. Mirabella del Jesús
Lucas Ormaza M. Sc.**

Miembro Del Tribunal

Ing. Juan Robert Mero Santana M. Sc.

Miembro Del Tribunal

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABI por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi directora de tesis, Ing. María Isabel Mantuano por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Dario Manuel Vera Solórzano

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la fe ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, dedicación, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, y mi perseverancia, para conseguir mis objetivos.

A mi esposa por ser ese apoyo incondicional que necesite en cada momento, y como no a mi hija Sarai que es mi motor de inspiración.

A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

Dario Manuel Vera Solórzano

INDICE GENERAL

Declaracion de autoria	2
Certificación	3
Aprobación	4
Agradecimiento.....	5
Dedicatoria	6
Indice general	7
Contenido de figuras.....	10
Contenido de tablas.....	11
Contenido de anexos	12
Resume	13
Summary	14
Capitulo I	14
Antecedentes.....	15
1.1. Introduccion	15
1.2. Objetivos.....	17
Objetivo general.	17
Objetivos específicos.....	17
Capitulo II	18
Revision bibliograficas	18
2.1. La maceración	18
2.1.1. Procesos de maceración	18
2.1.2. Tipos de maceración	19
2.2. El aceite oleína	20
2.2.1. Beneficios alimenticios del aceite oleína.	21
2.3. El plátano.....	22

2.3.1.	Descripción botánica	23
2.3.2.	Utilización.....	24
2.3.3.	Composición química y valor nutricional.....	24
2.3.4.	Beneficios alimenticios y productivos del plátano	25
2.3.5.	Características del fruto de plátano	26
2.3.6.	Condiciones específicas que debe cumplir el fruto de plátano para elaborar el chifle.....	27
2.3.7.	Proceso de elaboración del chifle tradicional de plátano	27
2.3.8.	Proceso.....	29
2.4.	Aceites esenciales	31
2.4.1.	Composición	32
2.4.2.	Proceso de obtención.....	33
2.4.3.	Aceites esenciales comerciales.....	33
2.4.4.	Aceite esencial de limón.....	34
Capitulo III	.....	38
Materiales Y Metodos	.....	38
3.1	Ubicación del experimento.....	38
3.2	Característica climatológica y/o laboratorio.....	38
3.3	Factor en estudio	38
3.4	Variables.....	38
3.5	Tratamientos.....	39
3.6	Diseño experimental	39
3.7	Características de las unidades experimentales	39
3.7.1	Análisis estadísticos	40
3.8	Materiales utilizados en el experimento	40
3.8.1	Equipos	40

3.8.2	Materiales.....	41
3.8.3	Insumos.....	41
3.8.4	Instalaciones	41
3.9	Manejo del experimento.....	42
	Primera etapa (mezcla y maceración).....	42
	Segunda fase (etapa de producción).....	42
3.10	Metodología de la toma de datos en el estudio.....	45
3.10.1	Análisis organoléptico (evaluación sensorial)	45
3.10.2	Análisis físico- químicos	45
3.10.3	Análisis microbiológicos.....	46
3.10.4	Análisis económico	48
Capítulo IV	.....	49
Análisis de resultados	.....	49
4.1	Análisis organoléptico (evaluación sensorial).....	49
4.1.1	Sabor.....	49
4.1.2	Color.....	51
4.1.3	Olor	53
4.1.4	Textura	55
4.2	Análisis físico químico del mejor tratamiento.	57
4.3	Análisis de estabilidad al mejor tratamiento	58
4.4	Análisis Económico.....	61
Conclusiones y Recomendaciones	.....	62
	Conclusiones.....	62
	Recomendaciones.....	63
Bibliografía.....		64
Anexos		67

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 4.1 Resultado del análisis sensorial variable sabor	49
Figura 4.2 Resultado del análisis sensorial variable Color	51
Figura 4.3 Resultado del análisis sensorial variable Olor	53
Figura 4.4 Resultado del análisis sensorial variable Textura.....	55
Figura 4.5 Resultados de los análisis de humedad	57
Figura 4.6 Resultados de Mohos del mejor tratamiento del chifle elaborado con aceite de oleína y esencia de limón	59
Figura 4.7 Resultados de Levaduras del mejor tratamiento del chifle elaborado con aceite de oleína y esencia de limón.....	60

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1 Descripción Taxonómica del plátano	23
Tabla 2.2 Composición química de la pulpa del plátano	24
Tabla 3.1 Tratamiento en estudio	39
Tabla 3.2 Análisis de variancia	40
Tabla 3.3 Esquema para la evaluación organoléptica	45
Tabla 4.1 Prueba de tukey al 5% para comparar la media en la variable de sabor en el análisis sensorial de los chifles elaborados con aceite de oleína y esencia de limón.....	50
Tabla 4.2 Prueba de tukey al 5% para comparar la media en la variable de color en el análisis sensorial de los chifles elaborados con aceite de oleína y esencia de limón.....	52
Tabla 4.3 Prueba de tukey al 5% para comparar la media en la variable de olor en el análisis sensorial de los chifles elaborados con aceite de oleína y esencia de limón.....	54
Tabla 4.4 Prueba de tukey al 5% para comparar la media en la variable de textura en el análisis sensorial de los chifles elaborados con aceite de oleína y esencia de limón	56
Tabla 4.5 Análisis de humedad	58
Tabla 4.6 Recuento de mohos	59
Tabla 4.7 Recuento de Levaduras	60
Tabla 4.8 Estimación económica del mejor tratamiento	61

CONTENIDO DE ANEXOS

Anexo 1 Diagrama de flujo.....	67
Anexo 2 Esquema de evaluación sensorial.....	68
Anexo 3 Datos de los análisis sensoriales	69
Anexo 4 Resultados de los análisis estadísticos del atributo sabor del chifle elaborado con aceite oleína y esencia de limón	57
Anexo 5 Resultados de los análisis estadísticos del atributo color del chifle elaborado con aceite oleína y esencia de limón.....	58
Anexo 6 Resultados de los análisis estadísticos del atributo olor del chifle elaborado con aceite oleína y esencia de limón.....	59
Anexo 7 Resultados de los análisis estadísticos del atributo textura del chifle elaborado con aceite oleína y esencia de limón.....	60
Anexo 8 Requisitos de normas que se deben cumplir para la elaboración de chifles con aceite de oleína y esencia de limón	57
Anexo 9 Resultados de los análisis físicos químicos y Microbiológicos del chifle elaborado con aceite de oleína y esencia de limón	58
Anexo 10 Materias primar para el proceso de elaboración de chifles con aceite de oleína y esencia de limón	62
Anexo 11 Proceso de elaboración de los tratamiento en estudio de chifles saborizado.....	63
Anexo 12 Análisis sensorial de los tratamientos en estudio	64
Anexo 13 Proceso de elaboración del mejor tratamiento en estudio	65
Anexo 14 Almacenamiento del mejor tratamiento	66

RESUMEN

En Ecuador la producción de plátano es constante en todo el año, este producto se ha convertido en uno de los recursos que generan mayor ingreso a nuestros agricultores, debido a la forma usual de comercializarlo se están investigando nuevas forma de transformar y comercializar este producto con un valor agregado.

El objetivo de esta investigación fue la elaboración chifles con aceite de oleína mezclado con esencia de limón y macerado previamente, donde se emplearon 39.95 litros de aceite de oleína y 0.05 litro de esencia de limón, distribuido en los 4 tratamientos y las 3 repeticiones, siendo el tamaño de la unidad experimental de 450 g en el que se realizó un diseño completamente alzar teniendo un diseño experimental unifactorial, donde el factor de estudio son los porcentaje de esencia de limón.

Se realizó al producto terminado análisis sensorial; para determinar el mejor tratamiento donde se tomó como referencia una prueba sensorial de escala de atributos, siendo el mayor puntuado el tratamiento T3 (O1E3) Aceite de oleína (99.85%) + Esencia (0.15%). Los resultados del análisis físicos químicos al mejor tratamiento estuvieron dentro de los parámetros establecidos por según la Norma Ecuatoriana NTE INEN 2561 (2010) para la elaboración de bocaditos de productos vegetales. De igual manera al mejor tratamiento se le realizaron los análisis microbiológicos de mohos y levaduras cumpliendo los parámetros de la Norma Ecuatoriana NTE INEN 2561 (2010), los análisis se lo realizaron en un periodo de 30 de almacenamiento con un seguimiento de 10 días por análisis.

Se considera un costo de producción de \$0.27 por cada 45 g de producto final dando como resultado un producto con una rentabilidad y un valor competitivo en el mercado, al mismo tiempo es un producto con mayor estabilidad durante el almacenamiento.

SUMMARY

In Ecuador banana production is constant throughout the year, this product has become one of the resources that generate more income to our farmers, due to the usual way of marketing it are investigating new ways to transform and commercialize this product added value.

The objective of this research was the chifles development with olein oil mixed with lemon essence and previously macerated, where 39.95 liters of oil olein and 0.05 liters of lemon essence, divided into 4 treatments and 3 replications were used, being the size of the experimental unit 450 g0 in which a design was completely lift having a univariate experimental design, where the factor of study are the percentage of lemon essence.

the finished product sensory analysis was performed; to determine the best treatment where he took a sensory test reference scale attributes, the largest Tap and T3 (O1E3) olein oil (99.85%) + Essence (0.15%) treatment. The results of physical and chemical analysis to better treatment were within the parameters established by Ecuadorian according to Standard NTE INEN 2561 (2010) for the preparation of snacks vegetable products. Similarly the best treatment he underwent microbiological analysis of molds and yeasts compliance with the parameters of the Standard NTE INEN Ecuadorian 2561 (2010), the analyzes were performed over a period of 30 storage tracks 10 days for analysis

It is considered a production cost of \$ 0.27 per each 45 g of final product resulting in a product with a yield and a competitive market value , while a product is more stable during storage.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1. INTRODUCCION

El plátano es el cuarto cultivo más importante del mundo, es considerado un producto básico y de exportación, fuente de empleo e ingresos en numerosos países en desarrollo. El producto que entra en el comercio internacional es el procedente de los países latinoamericanos y del Caribe. (Palencia, Gómez, & Martín, 2006)

La planta de plátano es una hierba que está constituida por hojas de gran tamaño y tallos no leñosos. La fruta es una de las más producidas en el mundo sobre todo en la India y Brasil. Existen más de 150 variedades de comerciales de plátano, sin embargo son pocas las usadas por los consumidores, el crecimiento de la fruta va a estar directamente relacionado con el clima y suelo, que normalmente es tropical y tienen que estar protegidos del viento. (I & Aranzazu, 1999)

El plátano se puede consumir crudo o a través de diferentes tipos de cocción ya sean estos fritos, hervidos o bajo otro tipo de procesamiento. Los chifles de plátano es un bocadito frito bastante crocante y se usa normalmente en plátanos verdes. El plátano para este tipo de cocción, se corta en rodajas muy finas que luego se las exponen al sol o con otro tipo de mecanismo para después freírlas en aceite bien caliente hasta que obtengan un color dorado, antes de servir se sazonan añadiendo diferentes condimentos, siendo el más común la sal. (Baudad, 2012)

En este proyecto se elaboró chifle con aceite de oleína complementándolos con aceites esencial de limón, obteniendo de esta manera el aroma y sabor diferente a lo tradicional y así lograr un mayor valor agregado en la

comercialización del chifle. Para ello se necesitara aceite de oleína y los ingredientes deseados, y dejarlo macerar durante un tiempo de 72 horas para posteriormente realizar la fritura del plátano.

Con los antecedentes anotados en la presente investigación se plantea los siguientes objetivos:

1.2. OBJETIVOS

Objetivo General.

Analizar el efecto de condiciones de maceración en las características organolépticas del chifle de plátano (*musa sapientus*).

Objetivos Específicos.

- Determinar la mezcla de oleína-esencias para desarrollar mejorar las características organolépticas en el chifle.
- Determinar el mejor tratamiento mediante análisis sensorial.
- Determinar la durabilidad del mejor producto, de acuerdo al mejor tratamiento.
- Determinar el costo de elaboración del chifle.

CAPITULO II

REVISION BIBLIOGRAFICAS

2.1. LA MACERACIÓN

Esta operación consiste en poner los cuerpos en remojo, más o menos tiempo, y en frío, para separar, por medio de un líquido, las partes solubles. Se prefiere a los demás modos de disolución, cuando los principios que se requiere disolver son fácilmente alterables, o cuando el mismo líquido no puede soportar la acción del calor sin experimentar algún cambio en su naturaleza o también cuando la sustancia sobre que se opera contiene muchos principios diferentemente solubles, que conviene obtener aislado.(SOUBEIRAN, 1845).

A veces el producto obtenido es el extracto propiamente dicho y otras el sólido sin los citados compuestos o incluso ambas partes, por ejemplo si extraemos cafeína del café, podemos emplear el café descafeinado para hacer una infusión tradicional y la cafeína para la confección de refrescos u otros usos. (Hernandez A. , 2003)

2.1.1. Procesos de maceración

En esta etapa se pone en contacto la malta molida con el agua, lo que permite que las enzimas (formadas durante la germinación)degraden los constituyente de la malta (carbohidratos y proteínas) a formas solubles y entonces, se origina el líquido que se va a fermentar, denominado mosto. (Hernandez A. , 2003)

La mezcla de agua y malta se someten a un calentamiento gradual en el mercado, nombre que se asigna al tanque donde se lleva a cabo el proceso de maceración. La temperatura empleada varía de una cervecería a otra,

pues depende de aspecto como la naturaleza del cereal utilizado, las características del producto deseado, y el tipo y la capacidad del equipo.

Cuando se utilizan adjuntos sólidos, como puntilla de arroz, se trata primero en un tanque aparte- llamado macerado de adjuntos – por medio del siguiente procedimiento:

- a) Al adjunto solido se le añade una pequeña porción de malta, que proporciona las enzimas para que se lleve a cabo la maceración.
- b) La mezcla se calienta hasta ebullición para gelatinizar el almidón
- c) La mezcla se descarga gradualmente en el macerador principal (con lo que además, se logra incrementar la temperatura del contenido del macerador.). Esta forma de lograr la maceración (con adjuntos) se llama proceso de infusión con doble macerador, y es la que se utiliza en la mayoría de los países de América, incluyendo Costa Rica. (Hernandez A. , 2003)

2.1.2. Tipos de maceración

Existen, dos tipos de maceración:

- **Maceración en frío**

Consiste en poner el producto que deseamos macerar en una solución o liquido durante un determinado tiempo, para obtener las características deseadas en el producto que se desea macerar. Hay una gran variedad de productos que se pueden macerar, y en la gastronomía se puede destacar la infusión de especias varias en aceite de oliva extra virgen .Son especialmente recomendados para ensaladas y platos fríos. (Wikia.com, 2015)

La ventaja de la maceración en frío consiste en que al ser sólo con agua se logran extraer todas las propiedades de lo que se macera, es decir, toda su esencia sin alterarla en lo más mínimo. (Wikia.com, 2015)

- **Maceración con calor**

Es el mismo proceso que la maceración por frío, el tiempo de maceración va a variar mucho dependiendo de la temperatura la cual acelera el proceso tomando como referencia que 3 meses de maceración en frío, es igual a 2 semanas en maceración con calor. (Wikia.com, 2015)

La maceración por calor tiene la desventaja de que no se logra extraer totalmente pura la esencia, ya que producto de la temperatura se quema una pequeña parte del producto (muchas veces se trata de compuestos termolábiles). Pero en la mayoría de ocasiones esto pasa por que se quiere reducir el tiempo del proceso por lo cual se trabaja a temperaturas más elevadas, y en estos casos la extracción se hace por corrientes de vapor. (Wikia.com, 2015)

2.2. EL ACEITE OLEÍNA

La oleína de palma es el componente líquido del aceite de palma que se obtiene cuando se separa a éste mediante un proceso llamado fraccionamiento, el que se comenzó a utilizar ampliamente en la década de 1970 en Malasia a fin de exportar aceite comestible a otros países. El componente sólido obtenido se denomina estearina de palma. La oleína y el aceite de palma se utilizan como ingredientes en muchas comidas, y se los confunde a menudo con el aceite de nuez de palma, que es conocido por elevar los niveles de colesterol. (Dr. Zapata, 2010)

La oleína de palma se puede utilizar como aceite comestible líquido. Prácticamente no tiene grasas trans, las que se forman por el agregado de

hidrógeno a muchos aceites poliinsaturados para hacerlos semi-sólidos. Las grasas trans tienen efectos negativos para la salud del corazón. La oleína de palma puede hacerse más sólida mediante la adición de estearina de palma, la otra fracción del aceite de palma. Es innecesaria la incorporación de hidrógeno. (Dr. Zapata, 2010)

2.2.1. Beneficios alimenticios del aceite oleína.

La oleína de palma es obtenida por fraccionamiento físico del aceite de palma. Su adecuado punto de fusión, olor y sabor neutros, les dan las características ideales para ser empleadas en toda clase de frituras, al igual que en la producción de grasas sólidas y margarinas especializadas. (Dr. Zapata, 2010)

Se puede utilizar para bebidas (resulta muy adecuada para la formulación de alimentos para bebés y como sustituto lácteo.) en forma pura o mezclada este aceite es muy estable a temperaturas elevadas, esto hace que sea muy utilizado en la industria. (Dr. Zapata, 2010)

Son tantos los efectos benéficos de los aceites de palma sobre la salud de los humanos que es casi imposible enumerarlos todos en un espacio tan pequeño como este, máxime cuando día a día son más las investigaciones y estudios que se cursan a este respecto, pero trataremos de hacer mención, tal vez, de algunos de los más importantes. (Dr. Zapata, 2010)

Para obtener una consistencia sólida/semisólida de productos como margarinas y shortenings con base en aceites vegetales es necesario un proceso denominado "hidrogenación". En este proceso se forman ácidos grasos trans que tienen un efecto negativo para la salud. Por el contrario a todos los demás, el aceite de palma tiene un contenido de ácidos grasos

sólidos que le permite obtener dicha consistencia sin necesidad del proceso de hidrogenación, y está total y científicamente comprobado que el aceite de palma no contiene ácidos grasos trans. (Dr. Zapata, 2010)

En modelos humanos y animales se ha observado que el consumo de oleína de palma reduce la oxidación de las LDL (colesterol malo) y la incidencia de tumores malignos, aumenta los niveles de retinol sanguíneo y previene la formación de trombos. De acuerdo a los estudios que han realizado sobre el consumo del aceite de palma, el retinol sérico (vitamina A), la trombosis arterial y el cáncer y se ha determinado que: (Dr. Zapata, 2010)

El aceite de palma tiene una alta concentración de grasa no monosaturada en forma de ácido oleico, eleva el colesterol "bueno" (HDL) y disminuye el colesterol "malo" (LDL). El ácido graso palmítico (presente en el aceite de palma), en comparación con otros ácidos grasos saturados, no es hipercolesterolémico. Por el contrario, reduce el colesterol total y las lipoproteínas de baja densidad. (Dr. Zapata, 2010)

Es una fuente natural de vitamina E en forma de tocoferoles y tocotrienoles que, como antioxidantes naturales, actúan como protectores contra el envejecimiento de las células, la arterioesclerosis. (Dr. Zapata, 2010)

2.3. EL PLÁTANO

El plátano (*Musa sapientus*) es un cultivo de mucha importancia en el trópico americano y en otras zonas tropicales del mundo. Su origen es el sureste asiático, pasando posteriormente a la India y África. En 1516, los europeos lo introdujeron en América y las Antillas. En la actualidad es un cultivo de amplia distribución por su adaptación, tanto en los trópicos como subtrópicos. Sin embargo las mayores plantaciones comerciales se encuentran en los trópicos húmedos. (ProEcuador, 2015)

La composición química del plátano, caracterizada por la presencia de almidones y escasez de ácidos, lo hace un producto extremadamente sensible al oxígeno al igual que al calor. El plátano es uno de los cultivos más importantes del mundo, es considerado un producto básico y de exportación, además genera fuentes de empleo e ingresos en numerosos países del mundo. (I & Aranzazu, 1999)

Es sumamente nutritivo. La producción por hectárea es superior al trigo y otros cereales. El jugo de la planta es un antídoto muy serio para combatir la peste blanca, la tuberculosis parece ceder muy bien en su avance bebiendo el jugo que mana de cortes efectuados en el tronco. Se bebe por cucharaditas y diluido en hidromiel. (I & Aranzazu, 1999)

2.3.1. Descripción botánica

- **Taxonomía**

Tabla 2.1 Descripción Taxonómica del Plátano

Clase:	Angiospermae
Subclase:	Monocotyledoneae
Orden:	scitaminea
Familia:	Musaceae
Género:	Musa
Especie:	Paradisiaca L

Fuente: (ECORAE & INIAP, 2001)

- **Ecología y Adaptación**

El plátano es originario de las zonas con clima calido-humedo, pero dependiendo de la variedad se cultiva en un rango de 18 a 37°C, la temperatura optima se haya alrededor de los 25°C, con precipitaciones que van de 1800 a 2500 mm anuales los suelos fértiles, profundos, permeables y de buena capacidad para retener humedad constituye el medio edáfico ideal para el plátano. El rango óptimo de ph esta entre 6 a 7 aunque tolera condiciones ligeramente acidas o alcalinas. (ECORAE & INIAP, 2001)

2.3.2. Utilización

La fruta del plátano se la utiliza para el auto consumo de los nativos y colonos, como también para la venta en el mercado, especialmente se lo comercializa del nororiente ecuatoriano hacia el departamento del Putumayo, Colombia, Por su buen precio. Actualmente se lo está utilizando para procesar harina para el consumo masivo. (ECORAE & INIAP, 2001)

2.3.3. Composición química y valor nutricional

El material digerible (pulpa) del fruto del plátano tiene el siguiente valor nutritivo (ECORAE & INIAP, 2001).

Tabla 2.2 Composición química de la pulpa del
Plátano

COMPONENTE	VALOR
Proteína Cruda	3.5%
Extracto De Éter	0.5%
Extracto Libre De N	47.6%
Fibra Cruda	12.7%

Materia Orgánica	64.2%
Almidón	57.5%

Fuente: Simmonds, los platanos

2.3.4. Beneficios alimenticios y productivos del plátano

- **Beneficios alimenticios**

- ✓ La cantidad de potasio que encontramos en el plátano es significativo.
- ✓ El plátano es una de las frutas más populares que consumimos en toda época del año.
- ✓ En el plátano se presenta vitamina de complejo B, que contribuyen con un buen funcionamiento neuromuscular y en el metabolismo de los hidratos.
- ✓ El plátano es un alimento del que todo utilizamos por la infinidad de propiedades beneficiosas para toda dieta deportiva, ya que contiene gran cantidad de hidrato de carbono que nos ayuda a recuperar al deportista antes del entrenamiento.
- ✓ Además de potasio y vitamina de complejo B, el plátano contiene nutrientes como el magnesio y vitaminas C y B6
- ✓ Las fibras del plátano son de fácil digestión. (Perez, 2014)

- **Beneficios productivos.**

Del plátano se pueden sacar una gran variedad de productos tales como; tostadas, almidón, rebanadas fritas, puré, vinagre, vino, harina. Y muchos más productos siendo los más comunes las bananas fritas y la extracción de la harina del plátano. También es muy bueno siendo utilizado como suplemento alimenticio, también puede incorporarse en los balanceados animales.

En la industria el principal producto que se elabora son los snacks dulces o salados también conocidos como patacones, y la harina de plátano, como la papa, y otros productos como la yuca, mostrando que estos productos hacen parte del mismo mercado notable. (Dr. Jorge & Trujillo, 2013)

2.3.5. Características del fruto de plátano

El fruto del plátano está compuesto por tejidos vivos que presentan cambios durante todo su desarrollo, los cuales se siguen efectuando aun después de su cosecha. La fruta presenta cambios metabólicos de gran importancia los cuales deben tener en cuenta para su manejo. Respira (toma oxígeno y expelen bióxido de carbono) y transpiran (pierde agua); estos dos cambios son responsable de la maduración. Por eso se debe tener en cuenta el estado de madures de la fruta en el momento de la recolección.

Es importante tener en cuenta la madures ideal del producto, para determinar el momento adecuado se debe observar aspectos importantes como el color, textura, tamaño, entre otros. En la actualidad los criterios más importantes son la apariencia física, la cual incluye el tamaño, el color, el brillo y la forma; así como el olor, el sabor, el valor nutricional y recientemente el valor de contenido de compuestos nutraceuticos (aquellos que previenen enfermedades). (I & Aranzazu, 1999)

2.3.6. Condiciones específicas que debe cumplir el fruto de plátano para elaborar el chifle.

Los plátanos de todas las categorías deben presentar las siguientes características:

- ✓ Verdes, sin madurar.
- ✓ Enteros.
- ✓ Consistentes.
- ✓ Sanos, se excluirán los productos atacados por podredumbres o alteraciones que los hagan impropios para el consumo.
- ✓ Limpios, exentos de materias extraña visibles.
- ✓ Exentos de daños producidos por parásitos.
- ✓ Con el pedúnculo intacto, sin pliegues ni ataques fúngicos y sin desecar.
- ✓ Desprovistos de restos florales.
- ✓ Exentos de deformaciones y sin curvaturas anormales de los dedos.
- ✓ Exentos de magulladuras.
- ✓ Exentos de daños causados por temperaturas bajas.
- ✓ Exentos de humedad exterior anormal.
- ✓ Exentos de olores o sabores extraños. (Baudad, 2012)

2.3.7. Proceso de elaboración del chifle tradicional de plátano

El plátano puede prepararse de diferentes maneras; flakes, harina deshidratada, puré o pulpas, y en rodajas. Los plátanos se consumen mayormente fritos, aunque hay muchas otras maneras de prepararlo como puede ser hervido, asado generalmente se usa asado para acompañar una comida por ejemplo un estofado o una barbacoa, el plátano es muy apreciado en regiones como es esta de México y algunas partes de África, se acostumbra a comerse crudo cuando este bien maduro. (Vinuela, 2012)

El plátano tiene gran cantidad de fibra que puede ser utilizada en la producción de cuerdas y papel. En Ecuador es uno de los productos de mayor consumo elaborado como chifle o el plátano frito. Es una deliciosa y nutritiva hojuela (chip) proveniente de plátanos y/o bananos cuidadosamente cosechados a mano, rebanados y delicadamente dorados en aceite vegetal. Generalmente, este snack no contiene aceites hidrogenados o parcialmente hidrogenados, colores o sabores artificiales, preservantes o estabilizadores, ni monosodio glutamato (MSG), es decir, es un producto totalmente natural. (Vinueza, 2012)

Los plátanos son pelados y rebanados de donde pasan inmediatamente a una freidora industrial para ser cocidas (aproximadamente 2 minutos) hasta alcanzar el punto óptimo de dorado (color amarillo intenso), se continúa con el proceso de control de calidad donde se escogen los chifles que sean redondos con buena cocción y no maduros”. Luego los chifles pasan a un tambor donde se les agrega sal o algún otro tipo de condimento tipo picante o cebolla. Finalmente, el último paso es el empaque del producto en diferentes tamaños y variedades usando una máquina empaquetadora. (Vinueza, 2012)

2.3.8. Proceso

- **Selección**

En esta etapa se deben seleccionar los productos que tengan una adecuada maduración así como también no debe tener daños físicos, suciedad, hongos o cualquier otro tipo de defectos que puedan afectar a la calidad del producto.

- **Lavado**

El lavado se lo realiza con la finalidad de eliminar todo tipo de material extraño, contaminante y el látex. Este paso se lo realiza mediante inmersión o por aspersion.

- **Pelado**

El objetivo de esta etapa es eliminar la cáscara del plátano. El plátano verde el proceso puede ser un poco más complicado debido a la presencia de látex y adherencia de la cascara con la fruta.

Se utilizan dos métodos:

Manual: Se cortan los extremos, después se hace un corte no muy profundo tratando de evitar tocar con el cuchillo, la pulpa del plátano o mesocarpio del mismo. Después se utiliza un cuchillo sin filo o romo, para la separación de la cascara del mesocarpio del plátano, después de este proceso el plátano debe sumergirse rápidamente en agua para evitar el pardeamiento u oscurecimiento del mismo.

Calor: En este proceso se escalda el producto con agua caliente o vapor con una temperatura aproximada de 95 °C por 2-3 minutos, esto ayuda a que sea más fácil la remoción o retiro de la cascara. Proceder según lo descrito en el pelado manual.

- **Troceado**

Consiste en realizar los cortes según el producto que se vaya a elaborar, pudiendo ser cortes transversales o redondos en finas rodajas de 2-3 mm de ancho según como se requieran.

- **Fritura**

El principal objetivo de este proceso es cocinar el interior del plátano, provocando la gelatinización del almidón. En el proceso generalmente se lo sumerge por alrededor de 3 a 4 minutos a una temperatura que oscila entre los 150 a 160 °C.

Este proceso se debe hacer o realizar con mucho cuidado debido a que si la temperatura es elevada puede haber deterioro de las grasas y si la temperatura es demasiado baja esto provocaría que el proceso se dilate mas tiempo por lo cual se absorberá mucha mas grasa de la debida en el producto. El proceso de cocción puede tardar alrededor de 10 a 15 minutos, después de esto se agregan los condimentos o aditivos dependiendo de la presentación que se le quiera dar al producto final.

- **Empaque**

El producto debe empacarse en bolsas de polietileno en diferentes tamaños según el requerimiento de los mercados.

- **Almacenamiento**

Para el almacenamiento de los chifles tienen que mantenerse en un ambiente seco y fresco para evitar su posible deterioro y pérdida de calidad.

Los chifles son empaquetados en cajas de cartón, pudiendo contener aproximadamente entre 160 unidades de 40 grs., 105 unidades de 50 grs. ó 35 unidades de 150grs. El producto es finalmente almacenado en lugares secos, ocultos a la luz solar, libres de la contaminación especialmente el polvo. (Vinuesa, 2012)

2.4. ACEITES ESENCIALES

Los aceites volátiles, aceites esenciales o simplemente esencias, son las sustancias aromáticas naturales responsables de las fragancias de las flores y otros órganos vegetales. Actualmente, sólo se emplea esta definición si se obtienen mediante arrastre en corriente de vapor de agua o por expresión del pericarpio en el caso de los cítricos. (López Luengo, 2004)

Con excepción de algunas, como la de las almendras amargas, que se producen por hidrólisis de heterósidos, estas esencias se encuentran como tales en la planta. Son sintetizadas y segregadas por determinadas estructuras histológicas especializadas, frecuentemente localizadas sobre o en la proximidad de la superficie de la planta: células (López Luengo, 2004)

Oleíferas, conductos o cavidades secretoras, o en pelos glandulosos. Pueden, asimismo, estar depositadas en tejidos específicos como en el pericarpio de los frutos cítricos; en los pétalos de las rosas; en la corteza, tallo y hojas de la canela; en las maderas del alcanforero y sándalo; en los pelos glandulares de hojas, tallos y flores de la menta; en las raíces de la valeriana, etc. Con frecuencia están asociadas con otras sustancias, como gomas y resinas, y tienden a resinificarse por exposición al aire. (Lòpez Luengo, 2004)

En el mundo vegetal están muy extendidas en numerosas especies botánicas. Son especialmente abundantes en las coníferas, lamiáceas, apiáceas, mirtáceas, rutáceas y asteráceas. Se le atribuyen variadas funciones en las plantas como protección frente a insectos y herbívoros, adaptación frente al estrés hídrico y son de gran importancia en la polinización, debido a que constituyen elementos de comunicación química por su volatilidad y marcado olor. (Lòpez Luengo, 2004)

2.4.1. Composición

Los componentes volátiles de los aceites esenciales contienen por lo general quince átomos de carbono o menos. No obstante, los aceites de semilla contienen ácidos grasos de cadena larga o esterres y aun glicéridos que se han producido en la destilación. Las cantidades de estos son muy bajas. (Duràn Ramìrez, 2013)

Los aceites esenciales están constituidas básicamente por carbono, hidrogeno y oxígeno y, a veces, por nitrógeno y azufre. La clase más extensa de componentes es la de los terpenos que tienen diez átomos de carbono y son todos los productos de condensación y que están formados por dos moléculas de isopreno. Los terpenos pueden ser alifáticos, alicíclicos o bi y tricíclicos con grados variables de instauración de hasta tres enlaces dobles. (Duràn Ramìrez, 2013)

Es frecuente que un aceite esencial contenga más de doscientos componentes y, a menudo, las sustancias traza (en ppm) son importantes para el olor y el sabor. La falta de un elemento puede cambiar el aroma. La misma especie botánica, cultivada en distintas partes del mundo, por lo general tiene los mismos componentes, sin embargo las condiciones climáticas y topográficas que afectan a las plantas pueden modificar el aceite esencial cuantitativamente, pero rara vez de manera cualitativa. (Durán Ramírez, 2013)

2.4.2. Proceso de obtención

En los vegetales, el aceite esencial se localiza en sacos de aceite. Se aísla por pulverización y por la acción del calor, el agua y los disolventes.

- **Destilación con vapor**

El vapor o la hidrodestilación es el método preferido para producir aceites esenciales cuando se emplea agua, vapor húmedo o vapor.

- **Extracción**

Un aceite esencial que sea sensible al calor, como el de jazmín o el de tuberosa, o que contenga un constituyente esencial no volátil, como la piperina en la pimienta negra, se extrae con un disolvente. (Durán Ramírez, 2013)

2.4.3. Aceites esenciales comerciales

Los aceites esenciales comerciales incluyen los aceites de arrayán (baya de la pimienta de Jamaica), almendra amarga, *Amyris*, anís, anís de estrella, albahaca dulce, laurel (mirica), bergamota, abedul dulce, palo de rosa, *Cinnamomun camphora*, cananga, alcaravea, cardamomo, casia, madera de

cedro, canela, *Cymbopogon nardus*, clavo, cilantro, *Eucalyptus globulus*, geranio, jengibre, toronja, jazmín, junípero, cistacidas, lavandina, lavanda, limón, lima destilada, menta japonesa, neroli, nuez moscad, *ocotea cymbarum*, naranja amarga, naranja dulce, orégano, raíz de lirio, *Cybopogon martinii*, var motia, pachuli, pimienta negra, menta, naranja acida, pino, pino pumilio, rosa , romero, salvia dalmata, Salvia (esp. *S.sclarea*) (salvia moscatel) sándalo del este de la india (santalo), *Mentha spicata*, espiga de lavanda (espliego), *thuja* (fam.Pinaceae), tomillo, vetiver, trementina, pirola o gualteria e ilang-ilang. (Duràn Ramìrez, 2013)

2.4.4. Aceite esencial de limón

El limón es una de las frutas más populares del mundo. Hay evidencia que demuestra que el árbol de limón es originario de la región sureste de Asia, cerca de India, aunque no hay una certeza del lugar exacto del origen del árbol de limón. Aproximadamente en el siglo II a. C., la fruta debió haber sido introducida a Europa, donde se popularizó y desde donde comenzó su comercio, que al paso de los siglos, haría que el limón llegara a todos los rincones del mundo. (ellasabe.com, 2009-2015)

El árbol de limón crece en regiones con una temperatura que no presenta muchos cambios, por lo que ofrece sus frutos durante todo el año. Sus flores son tan fragantes como la esencia de sus frutos y cada árbol puede producir hasta 1500 limones por año. Las regiones donde más comúnmente se encuentra son aquéllas con climas subtropicales, donde la temperatura no desciende al punto de congelación, ya que bajo tales temperaturas el árbol muere. (ellasabe.com, 2009-2015)

El aroma del limón es perfectamente reconocible y muy popular. La mayoría de las personas relacionan dicho aroma con la limpieza y la frescura, motivo por el cual el aroma del limón es ampliamente usado en productos de

limpieza, aromatizantes, perfumes, lociones, cremas corporales y hasta en alimentos, bebidas y productos farmacéuticos. (ellasabe.com, 2009-2015)

- **Para qué sirve el aceite de limón**

El aceite esencial de limón se extrae de las cáscaras de la fruta, se necesitan aproximadamente cáscaras de 3000 limones para producir 1 kg de aceite esencial. Se trata de un aceite con una amplia gama de usos.

- ✓ El aceite de limón puede actuar como un antihistamínico natural y activa la microcirculación.
- ✓ Sus propiedades tienen funciones antibióticas.
- ✓ También tiene propiedades antiinflamatorias, diuréticas y digestivas.
- ✓ El aceite de limón produce beneficios para el tratamiento del acné y otros problemas de la piel.
- ✓ Su efecto aromático produce relajación mental y mejora la concentración. (ellasabe.com, 2009-2015)

- **Característica del aceite esencial de limón**

Es un aceite esencial cítrico obtenido de la corteza del fruto limonero. Su obtención queda integrada en los procesos de producción de sumo cítricos, donde se obtiene como un valioso subproducto. Al igual que en resto de los cítricos, este aceite se encuentra en la corteza del fruto a un buen porcentaje mayor que lo habitual para la mayoría de los aceites esenciales esto hace que se fácil su obtención incluso por procedimientos caseros de destilación. (Otuño Sanchez, 2006)

El aceite de Limón es rico en vitaminas, y posee la propiedad de aumentar la producción de glóbulos blancos, responsables de defender al cuerpo contra las infecciones.

Si se obtiene por destilación, el producto es incoloro, mientras que si es por raspado prensado de la corteza del fruto, presenta un bonito color amarillo, debido a la presencia de colorantes carotenoides. Muy utilizado como nota superior en perfumería debido a la alta volatilidad de sus componentes. Comunica un efecto refrescante fugaz a las composiciones en la entra a formar parte. Es beneficioso para la piel, favorece la formación de leucocitos e incrementa la función linfática, entre otras de sus excelentes propiedades en ambientadores comunica un efecto purificador del aire (Otuño Sanchez, 2006).

- **Propiedades del aceite esencial de limón**

El limoneno es una molécula aromática que podemos encontrar en varios aceites esenciales por ejemplo, el de cascara de limón o limón expresión. Si aislamos este componente químico y hacemos una prueba de irritación dérmica (pobre conejo) veremos que es muy irritante sin embargo, si usamos el aceite esencial de limón sobre la piel, veremos que no es irritante (salvo personas con sensibilidad especial, ojo, si lo aplicamos y nos exponemos al sol o rayos uv, podemos sufrir una foto sensibilización, pero solo en estos casos). (Sanz Bascuñana, 2011)

Sencillamente, que el aceite esencial de limón está compuesto por decenas de componentes, no solo limoneno, y esa sinergia actúa en la práctica, ralentizado o suavizando el posible efecto irritante que tiene alguno de sus componentes aislados. Por ello no es extrapolable al efecto de uno de los componentes al efecto general de una mezcla, sin embargo, también a efectos prácticos ¿, si una empresa elabora algún producto que contenga aceite esencial de limón, tendrá que declarar a partir de cierta cantidad en

su composición la presencia de alérgenos (limonero y oros), ya que el criterio reduccionista es el que se tiene en cuenta (se supone que todo esto se hace para garantizar la salud de los consumidores , pero curiosamente ,cada vez hay más alergias en el mundo desarrollado. (Sanz Bascuñana, 2011)

- **Beneficios del aceite esencial de limón**

Es un aceite que estimula la mente. Es antiséptico, astringente y cicatrizante. Es muy beneficioso para el sistema inmunológico. Mejora las funciones del sistema digestivo. Mejora también las afecciones de garganta. Es útil para el reumatismo, la artritis, las llagas de la boca. Es ideal para limpiar la piel grasa. También se utiliza para tratar las picaduras de insectos. Se puede usar en difusores para aromatizar el ambiente en el caso de resfriado, gripe, bronquitis, fatiga, mala concentración y dolor de cabeza. (Lopez, 2010)

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación del experimento

La presente experimentación se lo realizó en el Laboratorio de Análisis Físicos-Químicos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en la ubicación al sur 00° 57'00'' y en la longitud de oeste 080° 43'00'' cantón Manta de la Provincia de Manabí.

3.2 Característica climatológica y/o laboratorio

- Temperatura 28°C
- Humedad relativa 80%
- Luminosidad 1200 horas/sol

3.3 Factor en estudio

El experimento utilizado fue de tipo unifactorial con tres repeticiones en donde se aplicó diferentes dosis de aceite esencial se limón.

3.4 Variables

Las variables en estudios fueron:

- ✓ Sabor
- ✓ Color
- ✓ Olor
- ✓ Textura
- ✓ Humedad
- ✓ Mohos
- ✓ Levaduras

3.5 Tratamientos

La combinación de los factores resultantes se muestra en la **Tabla 3.1**

Tabla 3.1 Tratamiento en estudio

Tratamiento	Simbología	Descripción
T1	O1E1	Aceite de oleína (99.95%) + Esencia (0.05%)
T2	O1E2	Aceite de oleína (99.90%) + Esencia (0.1%)
T3	O1E3	Aceite de oleína (99.85%) + Esencia (0.15%)
T4	O1E4	Aceite de oleína (99.80%) + Esencia (0.20%)

Fuente: Vera D. (2015)

3.6 Diseño experimental

Se aplicó un diseño unifactorial con 3 repeticiones dando un total de 12 unidades experimentales. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico Excel y MegaStat.

3.7 Características de las unidades experimentales

Para cada unidad experimental, se utilizó rodaja de plátanos con un tamaño aproximado de 1 a 2 mm, donde se empleó las concentraciones establecidas en la **Tabla 3.1** de aceite de oleína y de esencia de limón, dejándolo macerar por 72 horas, posteriormente se realizó la fritura del plátano a una temperatura de 165°C por un lapso de 1 a 2 minutos, empacando en fundas de polietileno de 200 g para su posterior almacenamiento.

3.7.1 Análisis estadísticos

- **Análisis funcional**

Los datos obtenidos fueron analizados con el programa estadístico Excel y MegaStat, Las pruebas a las que se sometieron fueron:

- Análisis de variancia (ANOVA) para establecer las significancia de los tratamientos. **Tabla 3.2**
- Prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error para caracterización de las diferencia entre los tratamientos en estudio.

- **Esquema del análisis de varianza (ADEVA)**

Tabla 3.2 Análisis de variancia

F. de variación	G.L.
Total	11
Tratamientos	3
Error	8

Fuente: Vera D. (2015)

3.8 Materiales utilizados en el experimento

Los materiales y equipos que se utilizaron son los siguientes:

3.8.1 Equipos

- Balanza de precisión digital
- Gramera
- Termómetro
- Freidora de chifle

- Cortadora de chifle
- Desecador de acero inoxidable
- Selladora térmica
- Tolva

3.8.2 Materiales

- Equipo de protección personal (cofia, mascarilla, guantes, mandil).
- Cuchara de acero inoxidable
- Cuchillo
- Toalla absorbente
- Tamiz (cedazo)
- Fundas polietileno
- Vaso de precipitación (250, 500 y 1000 ml)
- Pipetas (1, 5 y 10 ml)

3.8.3 Insumos

- Plátano
- Aceite de oleína
- Agua
- Esencia natural de Limón

3.8.4 Instalaciones

- Laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Uleam
- Chiflería “el Mejor”
- Laboratorios CE.SE.C.CA.

3.9 Manejo del experimento.

En la preparación de los chifles elaborados con aceite de oleína y esencia de limón, se manejaron dos diferentes etapas en la primera se efectuó la mezcla y maceración de los ingredientes que se utilizaron para la fritura, y en la segunda se realizó la etapa de producción.

Primera Etapa (Mezcla y Maceración).

- **Recepción de la materia prima.** La adquisición del aceite de oleína y la esencia de limón se lo realizó en puntos específicos de comercialización, ambas materias primas presentaban las condiciones óptimas para realizar el proceso de mezcla y maceración.
- **Medición.** Se realizaron la medición del aceite de oleína y de la esencia de limón en las concentraciones diferentes para su respectivo mezclado.
- **Mezclado, maceración y almacenamiento.** Una vez realizado las respectivas mediciones, se mezcló según lo planteado en el diseño experimental. Los cual fueron almacenado en condiciones adecuadas.

Segunda Fase (Etapa de producción).

- **Recepción.** Los plátanos fueron comprado en el mercado local de la Ciudad de Manta, los mismos que fueron acondicionados para su adecuado procesamiento.
- **Selección.** Se seleccionaron los plátanos verdes y libres de daños físicos. Es importante esta etapa ya que si estuvieran maduros se

produciría reacciones enzimáticas y microbiológicas durante la etapa de almacenamiento.

- **Lavado.** Los plátanos seleccionados se sometieron a una limpieza con detergente alcalino por un periodo de 3 minutos. Rápidamente se realizó un enjuague y se procede al siguiente paso.
- **Pelado.** Este proceso se debe realizar con mayor cuidado para evitar el daño de la pulpa utilizada para el proceso, se lo realizó con la ayuda de chuchillos, donde se procedió a cortar las puntas de ambos extremos del plátano y luego se pela cuidadosamente.
- **Troceado.** Esta operación se la realizó con la ayuda de una máquina cortadora, procediendo a realizar cortes en rodajas con un tamaño de 1 a 2 mm de espesor.
- **Fritura.** Realizado la fase de corte las rodajas de plátano ingresaron a una máquina freidora, donde se sometieron a la operación de fritura en la solución previamente macerada, a una temperatura de 165°C. El proceso de fritura, dura entre 2 a 3 minutos aproximadamente.
- **Escurreo y enfriado.** Este proceso se lo realizó con la finalidad de escurrir las rodajas eliminando el exceso de aceite empleando un tiempo de 15 minutos.
- **Empacado.** Realizada la fase de escurrido del exceso de aceite, se verificó que las rodajas ya fritas estuvieran a temperatura ambiente para ser colocadas en fundas de polipropileno de 200 gramos aproximadamente.

- **Sellado.** Realizado el llenado del producto las fundas son selladas con la ayuda de una selladora térmica, tratando de eliminar la mayor cantidad de oxígeno (aire) dentro de ella, ya que pudieran producir cambios durante el almacenamiento.
- **Almacenamiento.** Finalmente fueron almacenadas en un lugar con condiciones óptimas y a temperatura ambiente.

3.10 METODOLOGÍA DE LA TOMA DE DATOS EN EL ESTUDIO

3.10.1 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO (EVALUCION SENSORIAL)

El análisis sensorial se realizó al quinto día de almacenamiento del producto, el cual se ejecutó con un panel de 30 jueces conformado por estudiantes de Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, pidiendo a los jueces evaluar los siguientes parámetros.

- Sabor
- Color
- Olor
- Textura

Tabla 3.3 Esquema para la evaluación organoléptica

ALTERNATIVAS	CALIFICACION
Ni me gusta ni me disgusta	1
Me gusta ligeramente	2
Me gusta moderadamente	3
Me gusta mucho	4
Me gusta muchísimo	5

Fuente: (Hernandez E. , 2005)

Empleado una escala de atributos, donde se pidió calificara los jueces las características antes mencionadas con rango de 1 a 5 de acuerdo a su paladar, este análisis ayudo a determinar el mejor tratamiento, al cual se le realizara las pruebas físico-Químicas y microbiológicas.

3.10.2 ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICOS

La prueba físico-química se empleó basándose en los principios y métodos que se utilizan en la evaluación de chifles. Al tratamiento de mayor aceptación se le realizó un análisis físico de humedad para determinar su caracterización. Dicho análisis fue realizado en los días 1, 10, 20 y 30 de almacenamiento.

- **Determinación de Humedad**

El contenido de humedad corresponde a la cantidad de agua que contienen los alimentos sea fresco o procesado. Se realizó según el método PPE/CESECCA/QC/12 método de referencia AOAC ED 19, 2012 cap.4, 1.03, 934.01 instrucciones del analizador de humedad MA 30.

Procedimiento

1. Se procedió a realizar la calibración inicial del equipo con la ayuda del instructivo de trabajo.
2. Luego se realizó el peso de la muestra el cual debe ser 5 gramos
3. El analizador de humedad (MA 30) inicio el proceso de desecación y medición.

Cálculo del resultado

El resultado será emitido automáticamente por el Analizador de Humedad MA30.

3.10.3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Se realizó un análisis del recuento de mohos con el método PPE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02, y un recuento de levaduras con el método PPE/CESECCA/MI/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02 al tratamiento de mejor aceptación para verificar la estabilidad microbiológica con fines de posterior almacenamiento.

Procedimiento

1. En una bolsa de stomacher estéril (funda De muestreo), se peso 25 gramos de la muestra.

2. Agregamos 225 ml de buffer Butterfield (Solución para diluciones) para realizar una dilución 1/10 (10^{-1})
3. Homogenizamos en stomacher (Equipo de homogenización) por 2 minutos.
4. Se realizó diluciones seriadas de la muestra, tomar 1 ml de dilución 10^{-1} y agregar a un tubo de 9 ml de buffer Butterfield para obtener una dilución 10 realizar así sucesivamente dilución hasta 10^{-3} (esto según el tipo de alimento).
5. A partir de las diluciones anteriores y sin pasarse de los 3 minutos después de la agitación, se realizó la siembra en las placas de Petrifilm Recuento Hongos y Levaduras rotuladas con la identificación de la muestra, dilución y la fecha del análisis.
6. Colocamos las placas en una superficie plana y lisa. Levantamos la lámina superior y se colocó 1 ml de la dilución en el centro de la placa de Petrifilm sin hacer burbujas, tocamos suavemente la superficie de la placa con la pipeta para depositar la última gota. Dejar caer la lámina superior suavemente.
7. Colocamos el esparcidor en el centro de la placa y presionar suavemente para distribuir la muestra de manera uniforme. Se espera por 1 minuto para permitir que solidifique el gel.
8. Dentro de los 10 minutos posteriores a la inoculación de las placas, incubar en posición horizontal con el lado transparente hacia arriba; de 20 °C a 25 °C durante 5 días.
9. Haciendo uso del Contador Quebec, se contó las colonias independientemente de su tamaño, el color es variable, tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- el rango contable es de 10 ufc a 150 ufc,
- Si el conteo de colonias es menor de 10 en todas las diluciones, registran el conteo en la dilución menor.
- Si las placas no muestran colonias reportar como menos de 1×10^1 ufc/ g o ml
- Si el conteo de colonias en las placas de todas las diluciones es mayor de 150 ufc puede realizar estimaciones contando el número de colonias en uno o más cuadros representativos y obtener el promedio, multiplicar dicho número por 30 (ya que el área de crecimiento de la placa es de 30 cm^2) para obtener el recuento total por placa.
- Si se observa un área de crecimiento azul en toda la placa indica que a la muestra debe de realizarse más diluciones.

Cálculo del resultado

El resultado obtenido y los cálculos realizados se registran en el formulario IA-MBA-PE-009-RE- 008

3.10.4 ANÁLISIS ECONOMICO

Para determinar si es rentable la utilización de esencia de limón en la elaboración de chifles de plátano para mejorar sus características organolépticas. Se analizaron los diferentes costos y gastos en el proceso de elaboración de los tratamientos en estudios.

CAPITULO IV

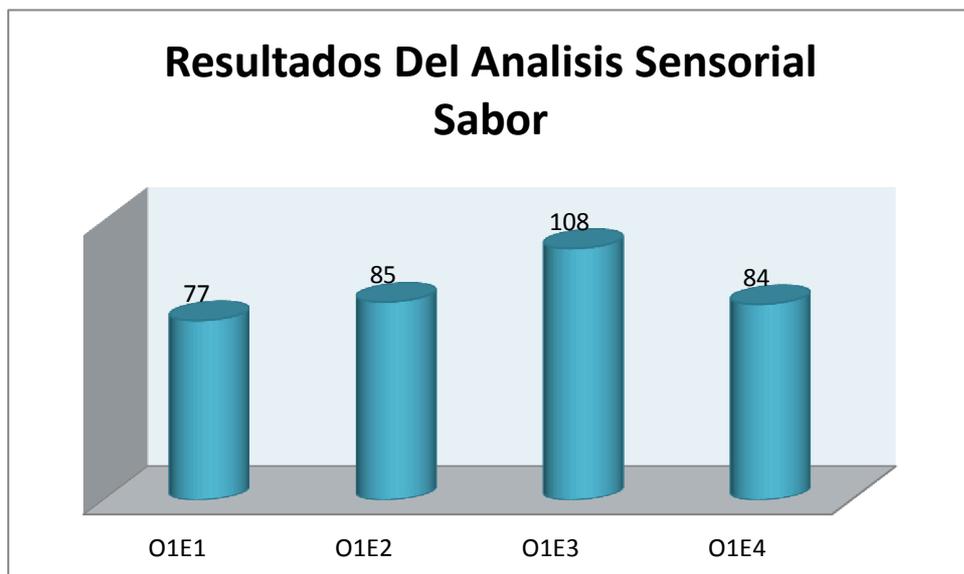
ANALISIS DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS ORGANÓLÉPTICO (EVALUCION SENSORIAL)

Los análisis sensoriales se realizaron con el fin de obtener resultados que ayuden a elegir el mejor tratamiento en estudio, se llevó a cabo con un panel de jueces no calificados conformado por 30 miembros para medir el grado de satisfacción del producto. Se utilizó cuatros códigos diferentes M1 para la muestra del primer tratamiento, M2 para la muestra del segundo tratamiento, M3 para las muestras de tercer tratamiento y M4 para las muestras del cuarto tratamiento. Para logra diferenciar sabores se proporcionaron un vaso de agua a cada juez antes de probar cada una de las muestra. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

4.1.1 Sabor

Figura 4.1 Resultado del análisis sensorial variable sabor



Fuente: Vera D. (2015)

En la **Figura 4.1** se muestran las variaciones que presentaron los resultados obtenidos en los diferentes tratamientos en el análisis sensorial, En cuanto la variable de sabor los panelista mostraron su preferencia a las muestra **M3** que corresponde al tercer tratamiento con un total de 108 puntos, mientras que la muestra **M1** obtuvo 77 los resultados se visualizan en la **figura 4.1**.

(Fernández Martínez, 2006) Redacta que el sabor es la propiedad más compleja y es lo que diferencia un alimento del otro, por lo tanto es la que puede estar influenciada en la aceptación o no del producto.

(Vera D. 2015 (Fuente propia)) concluye que la adición de nuevos ingrediente en los utilizados en la frituras de plátanos ayuda a mejorar simultáneamente la calidad y el sabor de producto proporcionar una mayor acogida por parte de los consumidores.

Tabla 4.1 Prueba de tukey al 5% para comparar la media en la variable de sabor en el análisis sensorial de los chifles elaborados con aceite de oleína y esencia de limón

TUKEY 5%			
TRATAMIENTOS	SIMBOLOGÍA	MEDIAS	INTERPRETACIÓN
T3	O1E3	108	a
T2	O1E2	85	b
T4	O1E4	84	bc
T1	O1E1	77	d

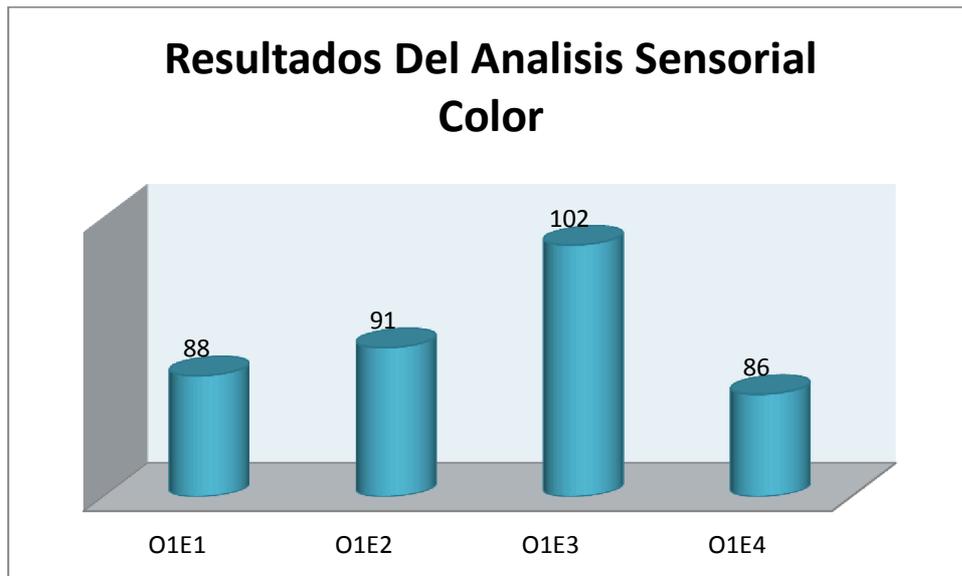
Fuente: Vera D. (2015)

En la **tabla de 4.1** de la prueba de tukey al 5% de la variable sabor en el análisis sensorial se puede apreciar que el Tratamiento T3 (O1E3) es superior al resto de los tratamientos con una media de 108, mientras que el tratamiento T1 (O1E1) obtiene la media menor con 77, mostrando que existe

diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. Los resultados del análisis de varianza se visualizan en el **anexo 4**

4.1.2 Color

Figura 4.2 Resultado del análisis sensorial variable Color



Fuente: Vera D. (2015)

En la **Figura 4.2** se observa los valores de la variable color de los tratamientos en estudios, los resultados del análisis sensorial muestra una preferencia por parte de los panelistas con 102 puntos hacia la muestra **M3**, correspondiente al tratamiento T3 (O1E3), mientras que el tratamiento T1 (O1E1) obtuvo la menor cantidad de votos con 88 puntos.

Según (Wittig , 2001) describe que el color de un alimento, se ve afectado por un apesto visible y depende de las características físicas y químicas del alimento.

El color de un producto sometido a fritura dependerá de la calidad de las materias usadas, del tipo de mezclas que se realicen y de los procesos que se realicen previos a su utilización (Vera D. 2015 (Fuente propia))

Tabla 4.2 Prueba de tukey al 5% para comparar la media en la variable de color en el análisis sensorial de los chifles elaborados con aceite de oleína y esencia de limón.

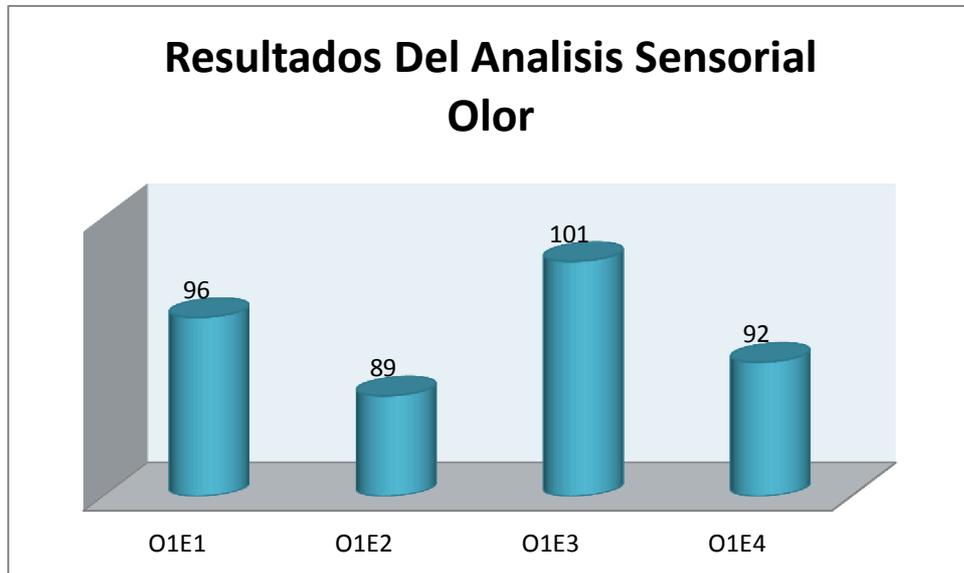
TUKEY 5%			
TRATAMIENTOS	SIMBOLOGÍA	MEDIAS	INTERPRETACIÓN
T3	O1E3	102	a
T2	O1E2	91	b
T1	O1E1	88	bc
T4	O1E4	86	bcd

Fuente: Vera D. (2015)

En la **tabla de 4.2** de la prueba de tukey al 5 de la variable color en el análisis sensorial se puede apreciar que el tratamiento T3 (O1E3) sigue siendo superior al resto de los tratamientos con una media de 102, mientras que el tratamiento T4 (O1E4) muestra un promedio menor con 86 mostrando que existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. Los resultados del análisis de varianza se visualizan en el **anexo 5**

4.1.3 Olor

Figura 4.3 Resultado del análisis sensorial variable Olor



Fuente: Vera D. (2015)

En el **Figura 4.3** se observan los resultados del análisis sensorial en la variable olor de los tratamientos estudiados, mostrando que la muestra **M3** del tratamiento T3 (O1E3), obtuvo la puntuación de 101 siendo la mayor entre todos los tratamientos, mientras que la muestra **M2** del tratamiento T2 (O1E2) obtuvo la menor calificación con un total de 89 puntos.

(Fernández Martínez, 2006). Señala que los olores son las sustancias volátiles liberadas por los alimentos, durante la evaluación sensorial es muy importante para determinar si existe contaminación.

En cuanto al sabor se demuestra que la adición de aceites esenciales otorga un sabor diferente al chifle el cual posee una mayor acogida por parte de los consumidores (Vera D. 2015 (Fuente propia))

Tabla 4.3 Prueba de tukey al 5% para comparar la media en la variable de olor en el análisis sensorial de los chifles elaborados con aceite de oleína y esencia de limón.

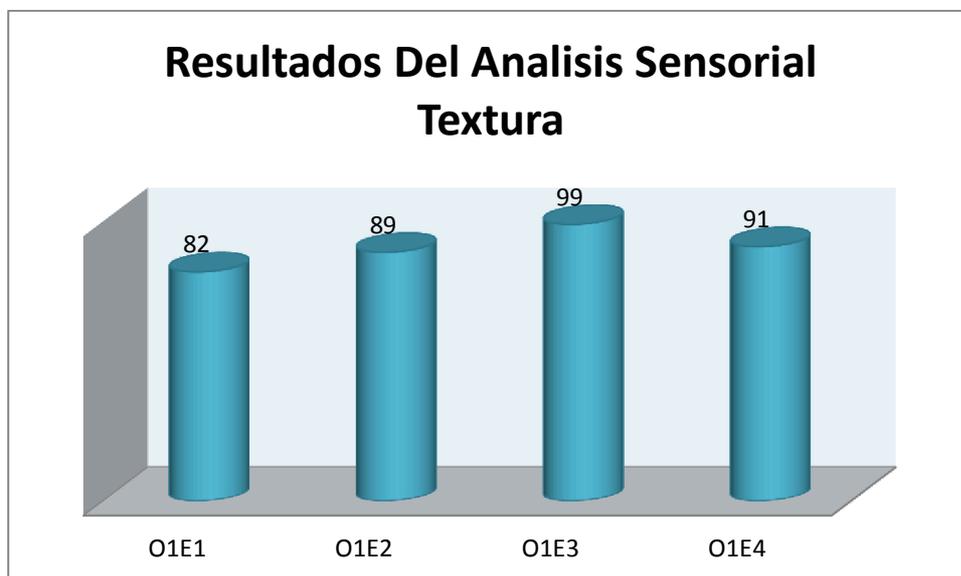
TUKEY 5%			
TRATAMIENTOS	SIMBOLOGÍA	MEDIAS	INTERPRETACIÓN
T3	O1E3	101	a
T1	O1E1	96	b
T4	O1E4	92	bc
T2	O1E2	89	cd

Fuente: Vera D. (2015)

En la **tabla de 4.3** de la prueba de tukey al 5% de la variable olor en el análisis sensorial muestra que no existe gran diferencia y sigue predominando la preferencia hacia el tratamiento T3 (O1E3) siendo superior al resto de los tratamientos con una media de 101, mientras que el tratamiento T4 (O1E2) muestra un promedio menor con 89 mostrando que existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. Los resultados del análisis de varianza se visualizan en el **anexo 6**

4.1.4 Textura

Figura 4.4 Resultado del análisis sensorial variable Textura



Fuente: Vera D. (2015)

En la **Figura 4.4** se especifica los resultados que se obtuvieron en el análisis sensorial referido a la variable textura, el mejor tratamiento se encuentra con 99 puntos hacia la muestra **M3**, correspondiente al tratamiento T3 (O1E3), la muestra **M1** del tratamiento T1 mostró una acogida menor con 82 puntos

(Castro Celeste, 2008) Menciona que la resistencia mecánica de un alimento varía según la forma, y tamaño de corte, la temperatura y el método empleado para su elaboración

Los ensayos realizados mostraron que al adicionar aceite esencial al aceite de oleína utilizado en las frituras de chifles, no afecta la textura del producto final. **(Vera D. 2015 (Fuente propia))**

Tabla 4.4 Prueba de tukey al 5% para comparar la media en la variable de textura en el análisis sensorial de los chifles elaborados con aceite de oleína y esencia de limón

TUKEY 5%			
TRATAMIENTOS	SIMBOLOGÍA	MEDIAS	INTERPRETACIÓN
T3	O1E3	99	a
T4	O1E4	91	B
T2	O1E2	89	Bc
T1	O1E1	82	D

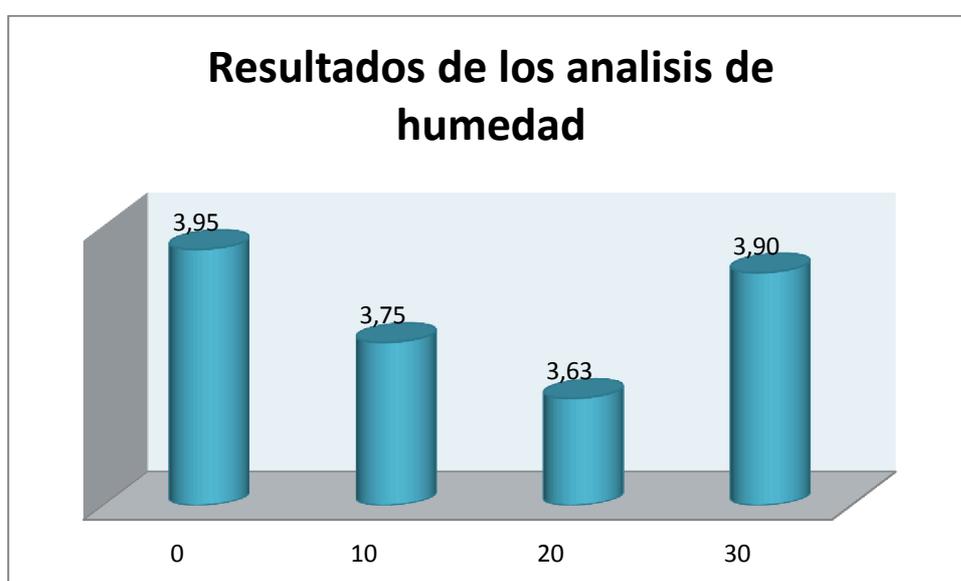
Fuente: Vera D. (2015)

En la **tabla de 4.4** de la prueba de tukey al 5% de la variable textura los panelista mostraron su preferencia hacia el tratamiento T3 (O1E3) siendo superior al resto de los tratamientos con una media de 99, mientras que el tratamiento T1 (O1E2) muestra un promedio menor con 82 mostrando que existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. Los resultados del análisis de varianza se visualizan en el **anexo 6**

4.2 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO.

Los análisis físico químico, se lo realizo únicamente al mejor tratamiento, el cual fue seleccionado mediante análisis sensorial, el cual correspondía al tratamiento O1E3 (Aceite de oleína (99.85%) + Esencia (0.15%)) estos análisis se lo llevaron a cabo en los laboratorios de CE.SE.C.CA, ver los resultados en la tabla 4.5

Figura 4.5 Resultados de los análisis de humedad



Fuente: Vera D. (2015)

En la **Figura 4.5** se observa que durante el día 20 durante la etapa de almacenamiento el cambio que presentaron los resultados fue mayor con un 3.63% de humedad relativa, a comparación a los otros días 0, 10 y 30 que mantuvieron niveles entre 3.95% y 3.75%. Manteniéndose por debajo del 5% de humedad relativa, rango establecido por la norma Ecuatoriana **NTE INEN 2561 (2010)**.

(Sepúlveda, Quitral, Schwartz, Vio, Zacarias, & Werther, 2011) Menciona que la humedad final de los snacks debe ser lo suficientemente baja para

asegurar la ausencia de microorganismos y la actividad enzimática previo al uso de sustancia antioxidantes.

Tabla 4.5 Análisis de humedad

DIAS	HUMEDAD			METODOS
	Fecha de producción	Fecha de análisis	Resultado	
0	04-ago-15	04-ago-15	3,95	PPE/CESECCA/QC/12 método de referencia AOAC ED 19, 2012 cap.4, 1.03, 934.01 instrucciones del analizador de humedad MA 30
10	04-ago-15	14-ago-15	3,75	
20	04-ago-15	24-ago-15	3,63	
30	04-ago-15	04-sep-15	3,90	

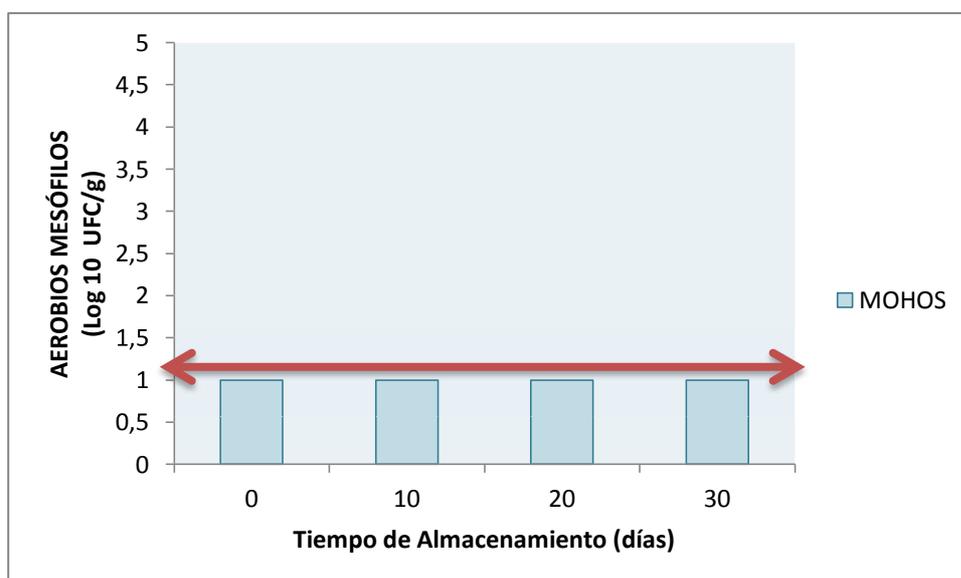
Fuente: Vera D. (2015)

La tabla 4.5, Muestra los resultados de los análisis de humedad, durante los días 0, 10, 20 y 30 de almacenamiento, manteniendo desviaciones que cumple con los rango establecido por la **norma Ecuatoriana NTE INEN 2561 (2010)**. Los resultados se mantuvieron por debajo de 5% de humedad permitido, para este producto. Ver **anexo 4**.

4.3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD AL MEJOR TRATAMIENTO

Los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos fueron tomado únicamente a la muestra del tratamiento con mayores resultados en los análisis sensoriales, los análisis microbiológicos ayudo a comprobar la prevaecía de mohos y levaduras, durante los días 0, 10, 20 y 30 de almacenamiento,

Figura 4.6 Resultados de Mohos del mejor tratamiento del chifle elaborado con aceite de oleína y esencia de limón



Fuente: Vera D. (2015)

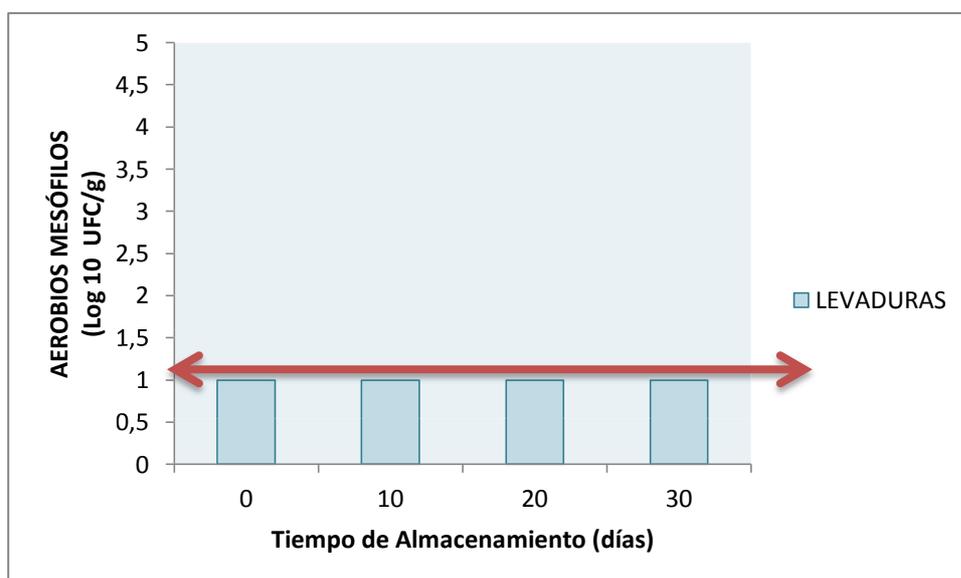
En la **Figura 4.6** se observa el contaje total de la carga microbiana relativo a los Mohos, se evidencia que durante la etapa de almacenamiento desde el día 0 hasta el día 30 no sobrepasaron los límites de $<1 \times 10^1$ UPG/g. Manteniéndose por debajo de lo permitido de según la **Norma Ecuatoriana NTE INEN 2561 (2010)**. Ver **tabla 4.6 y Anexo 4**

Tabla 4.6 Recuento de mohos

DIAS	MOHOS			METODOS
	Fecha de producción	Fecha de análisis	Resultado	
0	04-ago-15	04-ago-15	$<1 \times 10^1$ UPG/g	PPE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
10	04-ago-15	14-ago-15	$<1 \times 10^1$ UPG/g	
20	04-ago-15	24-ago-15	$<1 \times 10^1$ UPG/g	
30	04-ago-15	04-sep-15	$<1 \times 10^1$ UPG/g	

Fuente: Vera D. (2015)

Figura 4.7 Resultados de Levaduras del mejor tratamiento del chifle elaborado con aceite de oleína y esencia de limón



Fuente: Vera D. (2015)

En la **Figura 4.6** y en la **Tabla 4.7** encontramos los resultados de los análisis microbiológicos relativo a las levaduras, donde se demuestra que en el tiempo de almacenamiento desde el día 0 hasta el día 30 no sobrepasaron los límites permitidos de según la **Norma Ecuatoriana NTE INEN 2561 (2010). Anexo 4**, Manteniendo un conteo por debajo de $<1 \times 10$ UPG/g.

Tabla 4.7 Recuento de Levaduras

DIAS	LEVADURAS			METODOS
	Fecha de producción	Fecha de Análisis	Resultado	
0	04-ago-15	04-ago-15	$<1 \times 10$	PPE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
10	04-ago-15	14-ago-15	$<1 \times 10$	
20	04-ago-15	24-ago-15	$<1 \times 10$	
30	04-ago-15	04-sep-15	$<1 \times 10$	

Fuente: Vera D. (2015)

4.4 ANÁLISIS ECONÓMICO

Se consideraron los diferentes costos y gastos que intervinieron en el proceso de elaboración de chifles saborizado para establecer la estimación económica, de esta manera se realizó una comprobación con los precios de chifles comerciales de otras marcas, para determinar si rentable la utilización de esencias como saborizantes.

Tabla 4.8 Estimación económica del mejor tratamiento

ESTADO ECONOMICO			
INSUMOS	CANT.USADA (GR)(LITRO)	PRECIO/ KILO & LITRO	COSTOS DE INSUMOS
Plátano	1 KG	0,31 KG	0,31
Aceite De oleína	0,9985 L	1,5 L	1,50
Esencia de limón	0,0015 L	130 L	0,20
Total del producto			2,00

Fuente: Vera D. (2015)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La adición de esencia de limón a la oleína utilizada en la fritura de los chifles, ayudó a mejorar características organolépticas tales como el sabor, color y el olor, haciendo que este producto cumpla con los requerimientos de calidad para su consumo

El panel sensorial determinó que la muestra M3 correspondiente al tratamiento tres (Aceite de oleína (99.85%) + Esencia (0.15%)), poseía características óptimas que lo hacían sobresalir a los otros tratamientos, dando una nueva alternativa de comercializar un producto con estas características propias del mismo

Durante los análisis de estabilidad durante 30 días de almacenamiento se determinó que las características físico-químicas y microbiológicas no se ven afectadas, presentando un rango de 3.63% a 3.95% en cuanto se refiere a los resultados de humedad, por otro lado los análisis de mohos y levaduras se mantuvieron en rangos menores a $<1 \times 10^6$ UPC/g durante el almacenamiento, llegando a concluir que la adición de esencia de limón ayuda notablemente al conservar el producto por más tiempo.

Se determinó el costo de producción del mejor tratamiento dando como resultado un valor de \$ 0.27 ctvs, por el contenido de 45g de chifles saborizado con esencia de limón comprobando así que este producto puede ser de gran rentabilidad por su rendimiento, calidad y su bajo costo de producción.

Recomendaciones

Tener en cuenta que la adición de esencia naturales de otro tipo a la oleína utilizada en la cocción de chifles, podría producir reacciones enzimáticas y cambios en las características organolépticas del producto, debido a que no todas actúan como agente conservantes durante la etapa del almacenamiento.

Realizar un control del tiempo de fritura del chifle, ya que si se expone por un periodo mayor provocara olores no característicos del mismo y su calidad desmejorara como producto final.

Realizar investigaciones con otras diferentes esencias, para determinar los cambios que se producen en la calidad del producto final.

Así mismo se recomienda realizar la investigación de saborizantes en polvo del mismo sabor que la esencia para potenciar el sabor adquirido por la oleína durante el proceso de la maceración.

Para comercializar este tipo de producto se recomienda la implementación de pequeñas y microempresas que se encargue de comercializar este producto.

Por último se recomienda el estudio de a que temperatura se degeneran las propiedades de la esencia de limón durante el proceso de la fritura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baudad, C. G. (11 de Julio de 2012). *lideshare*. Recuperado el 18 de Mayo de 2014, de <http://es.slideshare.net/crisspxndx/chifles-exportacion>
2. Castro Celeste, M. L. (2008). Recuperado el 15 de Octubre de 2015, de http://riubu.ubu.es/bitstream/10259.1/27/4/Castro_Lara.pdf
3. Dr. Jorge, V. J., & Trujillo, D. C. (2013). *El platano fruta. sus propiedades nutritivas y beneficios para la salud*. Recuperado el 13 de Abril de 2014
4. Dr. Zapata, L. E. (2 de Febrero de 2010). *Utilización de aceite y oleína de palma en frituras*. Recuperado el 4 de Marzo de 2014, de <http://www.cenipalma.com>
5. Duràn Ramirez, F. (2013). *La Biblia De Las Recetas Industriales*. Grupo Latino.
6. ECORAE, & INIAP. (2001). *Cultivos De La Amazonia Ecuatoriana*. Quito_Ecuador: Nina Comunicaciones.
7. ellasabe.com. (2009-2015). Recuperado el 23 de Julio de 2015, de <http://salud.ellasabe.com/aceites-esenciales/142-aceite-esencial-de-limon>
8. Fernàndez Martínez, D. (2006). *Anàlisi sensorial de aliments*. Recuperado el 1 de Octubre de 2015, de <http://dcfernandezmudc.tripod.com/>
9. Hernandez, A. (2003). *Microbiologia Industrial*. Costa Rica: EUNED.
10. Hernandez, E. (2005). *EVALUACION SENSORIAL*. Bogota: Universidad nacional abierta y adistancia.

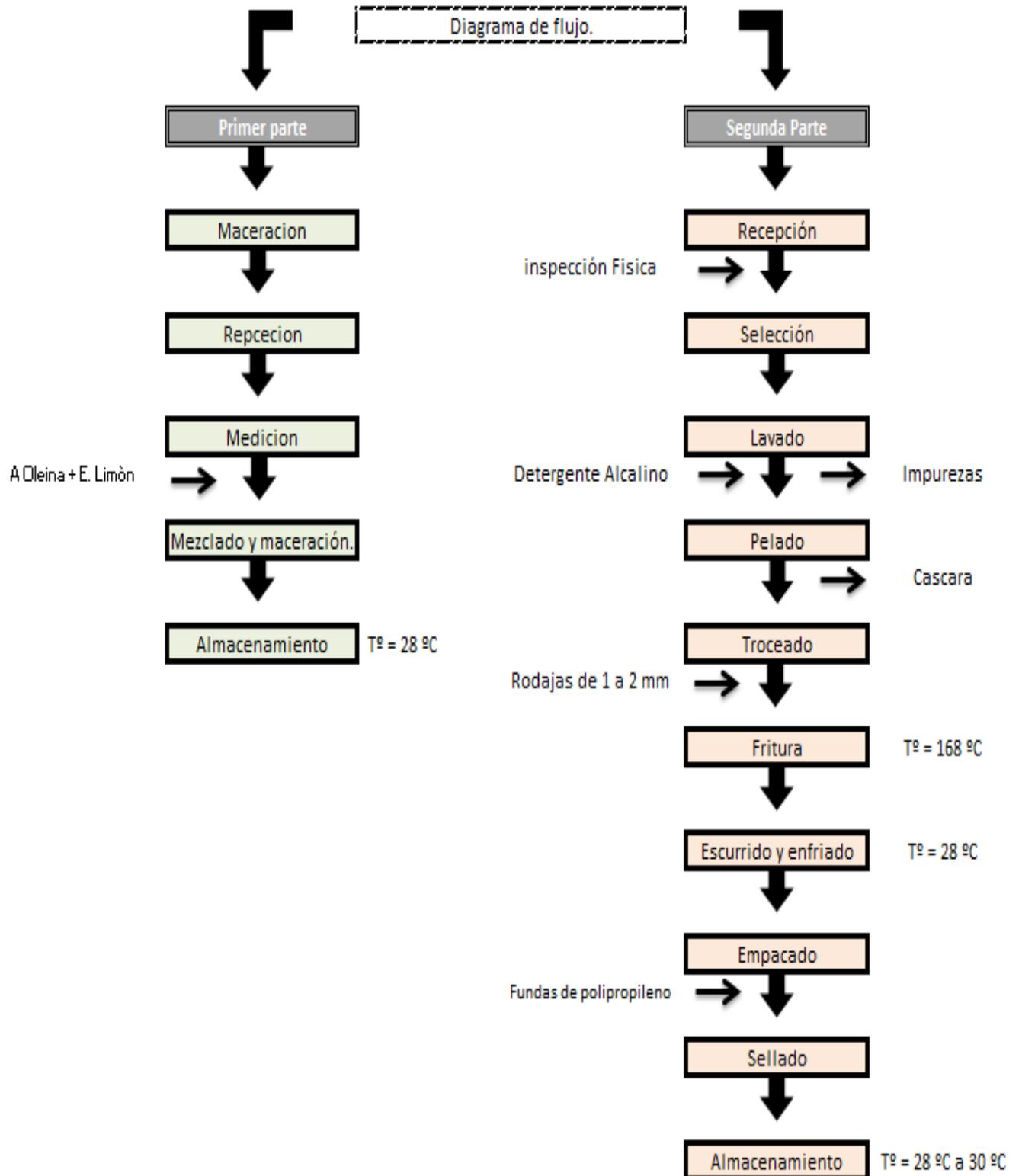
11. I., A. P., & Aranzazu, F. (1999). *El cultivo del plátano*. Manizales, Caldas.
12. López Luengo, M. (2004). *Los Aceites Esenciales*. OFFARM .
13. Lopez, R. (2010). *Salud Total*. España: Printed In Spain.
14. Martínez Garnica, A. (3 de Septiembre de 2010). *www.fedeplacol.com*. Recuperado el 18 de Mayo de 2014, de <http://www.fedeplacol.com/documentos/platano%20zoc.pdf>
15. NORMALIZACIÓN, I. E. (2010). *resource.org*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2015, de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.n.te.2561.2010.pdf>
16. Otuño Sanchez, M. (2006). *Manual Practico De Aceites Esenciales, Aromas Y Perfumes*. Aiyana.
17. Palencia, G., Gómez, R., & Martín, J. (2006). *Manejo sostenible del cultivo del plátano*. Bucaramanga: Produmedios.
18. Perez, D. I. (3 de Marzo de 2014). *Beneficios del plátano para tu salud*. Recuperado el 14 de Abril de 2014, de <http://www2.esmas.com>
19. ProEcuador. (2015). Recuperado el 25 de Octubre de 2015, de http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/PROEC_AS2015_PLATANO.pdf
20. Sanz Bascuñana, E. (2011). *Aromaterapia* . Hispano Europea.
21. Sepúlveda, M., Quitral, V., Schwartz, M., Vio, F., Zacarias, I., & Werther, K. (2011). *Propiedades saludables y calidad sensorial de snack*. *SCielo*, 1-6.
22. Vinuesa, J. (11 de Noviembre de 2012). *Producción chifle*. Recuperado el 18 de Febrero de 2014, de <http://www.buenastareas.com>

23. Wikia.com. (2015). *herbolaria*. Recuperado el 07 de Septiembre de 2015, de <http://herbolaria.wikia.com/wiki/Maceraci%C3%B3n?fbconnected=1&cb=363>

24. Wittig , E. (2001). *Biblioteca Digital Universidad De Chile*. Recuperado el 15 de Octubre de 2015, de http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/

ANEXOS

Anexo 1 Diagrama de flujo



Anexo 2 Esquema de evaluación sensorial

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
EVALUACION SENSORIAL DE CHIFLES SABORIZADO

NOMBRE:

FECHA:

Frente a usted hay diferentes muestras codificadas de chifles de plátano, los cuales debe probar uno a la vez, y asignar una calificación de 1 a 5 según su juicio sobre cada muestra.

Sabor	1	2	3	4	5
M1					
M2					
M3					
M4					

Color	1	2	3	4	5
M1					
M2					
M3					
M4					

Olor	1	2	3	4	5
M1					
M2					
M3					
M4					

Textura	1	2	3	4	5
M1					
M2					
M3					
M4					

Anexo 3 Datos de los análisis sensoriales

Sabor				
#	O1E1	O1E2	O1E3	O1E4
1	2	2	5	2
2	3	5	3	1
3	1	3	3	2
4	2	2	4	2
5	5	1	4	3
6	2	4	3	2
7	3	2	3	3
8	2	4	3	3
9	3	1	3	4
10	2	2	3	4
11	2	3	3	5
12	2	2	3	1
13	2	4	3	4
14	3	2	4	3
15	3	3	5	4
16	4	3	5	3
17	3	3	3	2
18	2	3	3	2
19	2	2	2	3
20	2	3	2	3
21	3	4	5	1
22	4	3	3	3
23	5	4	4	3
24	1	2	5	3
25	3	2	5	3
26	2	3	3	3
27	3	3	3	3
28	2	2	4	3
29	2	5	4	3
30	2	3	5	3
suma	77	85	108	84

Color				
#	O1E1	O1E2	O1E3	O1E4
1	1	2	3	4
2	1	2	5	4
3	2	2	3	1
4	5	3	2	2
5	3	2	2	5
6	2	2	3	3
7	2	4	4	1
8	3	5	4	5
9	2	2	5	5
10	3	3	2	1
11	3	5	3	4
12	4	2	3	1
13	3	2	4	2
14	3	4	4	2
15	4	4	3	3
16	4	4	3	5
17	3	2	3	1
18	3	3	5	1
19	3	5	3	4
20	3	3	4	2
21	4	1	3	3
22	4	1	2	4
23	3	4	3	4
24	3	5	4	5
25	3	2	5	1
26	4	3	3	2
27	2	3	3	3
28	3	5	3	4
29	2	5	3	1
30	3	1	5	3
suma	88	91	102	86

Olor				
#	O1E1	O1E2	O1E3	O1E4
1	1	5	3	2
2	2	1	3	2
3	5	4	3	4
4	4	3	3	4
5	4	2	4	3
6	3	2	5	3
7	1	5	4	3
8	5	3	3	4
9	4	1	4	4
10	4	4	3	3
11	2	2	4	3
12	5	2	4	3
13	3	5	4	4
14	3	5	5	2
15	2	1	3	2
16	2	3	3	3
17	4	4	3	3
18	5	5	5	3
19	3	1	5	5
20	5	3	3	4
21	3	3	3	4
22	3	4	2	3
23	3	1	3	3
24	1	2	3	2
25	4	2	2	2
26	3	3	4	3
27	2	5	3	4
28	3	1	3	3
29	3	4	2	2
30	4	3	2	2
suma	96	89	101	92

Textura				
#	O1E1	O1E2	O1E3	O1E4
1	2	4	3	3
2	2	4	4	5
3	2	4	4	5
4	2	2	4	5
5	2	3	4	4
6	3	3	3	4
7	2	2	3	1
8	1	3	3	3
9	5	2	2	3
10	4	2	3	3
11	4	3	4	3
12	3	2	3	2
13	5	3	3	3
14	2	3	4	3
15	1	3	3	3
16	2	2	3	2
17	1	3	2	2
18	3	3	4	4
19	2	3	3	5
20	4	5	3	3
21	5	3	3	3
22	2	4	4	1
23	2	3	3	1
24	3	3	3	3
25	3	2	3	4
26	2	4	3	3
27	3	3	5	2
28	3	3	3	2
29	3	1	3	3
30	4	4	4	3
suma	82	89	99	91

Anexo 4 Resultados de los análisis estadísticos del atributo sabor del chifle elaborado con aceite oleína y esencia de limón

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	30	77	2,57	0,94
Columna 2	30	85	2,83	1,04
Columna 3	30	108	3,6	0,87
Columna 4	30	84	2,8	0,86

ANOVA					F TABLA	
F.V	GL	SC	CM	Fc	0,05	0,01
TOTAL	29	125,70			2,60	3,18
TRATAMIENTOS	3	18,17	6,06	1,46	NS	
ERROR	26	107,53	4,14			

Anexo 5 Resultados de los análisis estadísticos del atributo color del chifle elaborado con aceite oleína y esencia de limón

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	30	88	2,93	0,82
Columna 2	30	91	3,03	1,76
Columna 3	30	102	3,40	0,87
Columna 4	30	86	2,87	2,19

ANOVA					F TABLA	
F.V	GL	SC	CM	Fc	0,05	0,01
TOTAL	29	168,59			2,60	3,18
TRATAMIENTOS	3	5,09	1,70	0,27	NS	
ERROR	26	163,50	6,29			

Anexo 6 Resultados de los análisis estadísticos del atributo olor del chifle elaborado con aceite oleína y esencia de limón

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	30	96	3,20	1,48
Columna 2	30	89	2,97	2,03
Columna 3	30	101	3,37	0,79
Columna 4	30	92	3,07	0,69

ANOVA					F TABLA	
F.V	GL	SC	CM	Fc	0,05	0,01
TOTAL	29	147,30			2,60	3,18
TRATAMIENTOS	3	2,70	0,90	0,16	NS	
ERROR	26	144,60	5,56			

Anexo 7 Resultados de los análisis estadísticos del atributo textura del chifle elaborado con aceite oleína y esencia de limón

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	30	82	2,73	1,31
Columna 2	30	89	2,97	0,72
Columna 3	30	99	3,30	0,42
Columna 4	30	91	3,03	1,27

ANOVA					F TABLA	
F.V	GL	SC	CM	Fc	0,05	0,01
TOTAL	29	112,99			2,60	3,18
TRATAMIENTOS	3	4,89	1,63	0,39	NS	
ERROR	26	108,10	4,16			

Anexo 8 Requisitos de normas que se deben cumplir para la elaboración de chifles con aceite de oleína y esencia de limón

INEN INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

NTE INEN 2561 (2010) (Spanish) Bocaditos de productos vegetales. Requisitos

TABLA 1. Requisitos bromatológicos

Requisito	Máximo	Método de ensayo
Humedad, %	5	NTE INEN 518
Grasa, %	40	NTE INEN 523
Índice de peróxidos meq O ₂ /kg (en la grasa extraída)	10	NTE INEN 277
Colorantes	Permitidos en NTE INEN 2 074	

TABLA 2. Requisitos Microbiológicos

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo
Recuento estándar en placa, ufc/g	5	2	10 ³	10 ⁴	NTE INEN 1 529-5
Mohos ufc/g	5	2	10	10 ²	NTE INEN 1 529-10
E coli ufc/g	5	0	< 10	-	NTE INEN 1 529-7

Anexo 9 Resultados de los análisis físicos químicos y Microbiológicos del chifle elaborado con aceite de oleína y esencia de limón



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

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/44009

CLIENTE:	SR. DARIO VERA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SR. DARIO VERA	FECHA DE INGRESO:	04/08/2015
DIRECCIÓN:	CALLE 12 AV 26	FECHA INICIO DE ENSAYO:	04/08/2015
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO:	12/08/2015
TIPO DE ENVASE:	FUNDAS SELLADAS	FECHA EMISION RESULTADOS:	13/08/2015
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	19232
UNIDADES/PESO:	1/500g	ORDEN:	44009
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	CHIFLE MACERADO CON ESENCIA DE LIMON		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Mohos	F. PRODUCCIÓN 04 AGOSTO 2015	UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras		UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Humedad		%	3.95	-	-	PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed 19, 2012 Cap 4.1.03. 934.01 Instrucciones del Analizador de Humedad MA 30

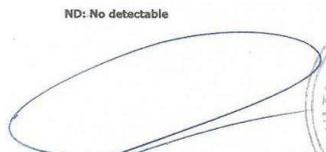
Observaciones:

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

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

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Bigo Arturo Zavala Murillo
 Jefe Técnico de Laboratorio (e)
 CESECCA




 Ing. Leonor Vizcaino Galbor, MBA
 Directora General
 CESECCA

MC2201-11

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Via Manta- San Mateo • Telefax.593-5-2629053 /2678211/ 2678243

E- mail: cesecca@uleam.edu.ec / uleam.cesecca@yahoo.com

Página 1 de 1

Manta - Manabí - Ecuador



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

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/44009

CLIENTE:	SR. DARIO VERA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCION:	SR. DARIO VERA	FECHA DE INGRESO:	04/08/2015
DIRECCIÓN:	CALLE 12 AV 26	FECHA INICIO DE ENSAYO:	14/08/2015
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	19/08/2015
TIPO DE ENVASE:	FUNDAS SELLADAS	FECHA EMISION RESULTADOS:	01/09/2015
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	19232
UNIDADES/PESO:	1/500g	ORDEN:	44009
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	CHIFLE MACERADO CON ESENCIA DE LIMON		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Mohos	F. PRODUCCIÓN 04 AGOSTO 2015	UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/M/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras		UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/M/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Humedad		%	3.75	-	-	PEE/CESECCA/QQ/12 Método de Referencia AOAC Ed 19, 2012 Cap. 4.1.03, 934.01 Instrucciones del Analizador de Humedad MA 30

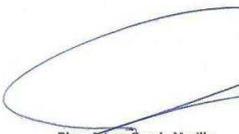
Observaciones:

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

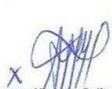
Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Bgo. Arturo Zavala Murillo
 Jefe Técnico de Laboratorio (e)
 CESECCA




 Ing. Leonor Vizcaino Gaibor, MBA
 Directora General
 CESECCA

DIR: Cdla. Universitaria Km. 1 Via Manta- San Mateo • Telefax. 593-5-2629053 /2678211/ 2678243

MC2201-11

E- mail: cesecca@uleam.edu.ec / uleam.cesecca@yahoo.com

Página 1 de 1

Manta - Manabí - Ecuador



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

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/44009

CLIENTE:	SR. DARIO VERA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SR. DARIO VERA	FECHA DE INGRESO:	04/08/2015
DIRECCIÓN:	CALLE 12 AV 26	FECHA INICIO DE ENSAYO:	24/08/2015
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO:	31/08/2015
TIPO DE ENVASE:	FUNDAS SELLADAS	FECHA EMISIÓN RESULTADOS:	01/09/2015
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	19232
UNIDADES/PESO:	1/500g	ORDEN:	44009
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	CHIFLE MACERADO CON ESENCIA DE LIMON		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Moho	F. PRODUCCIÓN 04 AGOSTO 2015	UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MIG0 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 987.02
Levaduras		UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MIG1 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Humedad		%	3.63	-	-	PEE/CESECCA/GC12 Método de Referencia AOAC Ed 19, 2012 Cap. 4.1.03, 934.01 Instrucciones del Analizador de Humedad MA 90.

Observaciones:

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

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

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Biggs Arturo Zavala Murillo
 Jefe Técnico de Laboratorio (e)
 CESECCA




 Ing. Leonor Viqueza Galbor, MBA
 Directora General
 CESECCA

MC2201-11

DIR: Cdla. Universitaria Km. 1 Via Manta- San Mateo • Telefax 593-5-2629053 /2678211/ 2678243

E-mail: cesecca@uleam.edu.ec • team.cesecca@yahoo.com

Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1



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

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/44009

CLIENTE:	SR. DARIO VERA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SR. DARIO VERA	FECHA DE INGRESO:	04/08/2015
DIRECCIÓN:	CALLE 12 AV 26	FECHA INICIO DE ENSAYO:	04/09/2015
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO:	09/09/2015
TIPO DE ENVASE:	FUNDAS SELLADAS	FECHA EMISION RESULTADOS:	10/09/2015
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	19232
UNIDADES/PESO:	1/500g	ORDEN:	44009
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	CHIFLE MACERADO CON ESENCIA DE LIMON		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Mohos	F. PRODUCCIÓN 04 AGOSTO 2015	UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras		UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Humedad		%	3.90	-	-	PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed 19. 2012 Cap. 4.1.03, 934.01 Instrucciones del Analizador de Humedad MA 30

Observaciones:

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

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

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Arturo Zavala Murillo
Jefe Técnico de Laboratorio (e)
CESECCA



Ing. Leonor Vizuete Gaibor, MBA
Directora General
CESECCA

MC2201-11

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Via Manta- San Mateo • Telefax. 593-5-2629053 /2678211/ 2678243

E- mail: cesecca@uleam.edu.ec uleam.cesecca@yahoo.com

Página 1 de 1

Manta - Manabí - Ecuador

Anexo 10 Materias primar para el proceso de elaboración de chifles con aceite de oleína y esencia de limón



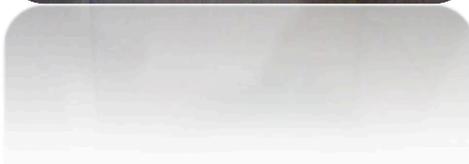
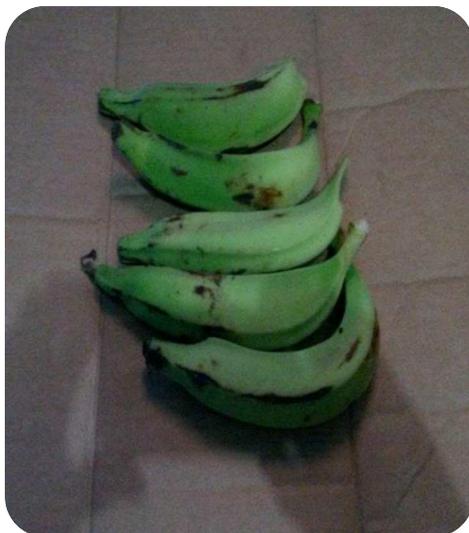
Aceite de oleína “Tri refinad” marca el cocinero



Esencia de limón



Plátano Comercial



Anexo 11 Proceso de elaboración de los tratamiento en estudio de chifles saborizado



Anexo 12 Análisis sensorial de los tratamientos en estudio



Anexo 13 Proceso de elaboración del mejor tratamiento en estudio



Anexo 14 Almacenamiento del mejor tratamiento

