

**ELABORACIÓN DE SNACK DE PLÁTANO EN EL MUNICIPIO DE SAN
ALBERTO, CESAR**

**JEINER GARCIA DURAN
YURY STEFFANY MENDOZA PERILLA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
SAN ALBERTO, CESAR**

2018

**ELABORACIÓN DE SNACK DE PLÁTANO EN EL MUNICIPIO DE SAN
ALBERTO, CESAR**

**JEINER GARCIA DURAN
YURY STEFFANY MENDOZA PERILLA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
Profesional en Producción Agroindustrial**

**Directora:
GLORIA PATRCIA PORRAS ROJAS
Profesional en Producción Agroindustrial
Especialista en Gestión de Proyectos**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
SAN ALBERTO, CESAR**

2018

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
1.3 JUSTIFICACIÓN	21
2. MARCO DE REFERENCIA.....	23
2.1 MARCO CONTEXTUAL	23
1.2 MARCO TEORICO	26
1.2.1 Historia del Plátano	26
1.2.2 Origen de los plátanos	27
1.2.3 Variedad del plátano	28
1.2.4 Composición nutricional de plátano hartón	30
1.2.5 Propiedades y beneficios del plátano	31
1.2.6 Industrialización del plátano verde harina o almidón de plátano.....	32
1.2.7 Buenas Prácticas de manufactura de alimentos (BPM).....	34
1.3 MARCO CONCEPTUAL	40
1.4 MARCO GEOGRÁFICO	43
1.5 MARCO LEGAL	46

1.5.1 NTC 1190.....	46
1.5.2 ICONTEC 756.....	46
1.5.3 Decreto 2269 de 1993.....	46
1.5.4 Resolución 3929 de 2013	46
1.5.5 Resolución número 5109 de 2005	46
1.5.6 CODEX STAN 192-1995.....	46
1.5.7 Decreto 2716 de 1994.....	46
1.5.8 Resolución 074 de 2002	47
1.5.9 Ley 811 de 2003	47
1.5.11 ISO 14001 Medio Ambiente	47
1.5.12 ISO 18001 Salud y seguridad en el trabajo.....	48
1.5.13 BS OHSAS 18001.....	48
1.5.14 Decreto 3075 de 1997:	48
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	49
2.1 UBICACIÓN	49
2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	49
2.3 POBLACIÓN.....	49
2.4 MUESTRA	50
2.4.1 Características de las muestras de materia prima	50

2.4.2 Tratamiento de Estudio para la conservación de la materia prima	50
2.5 PROCESO DE INVESTIGACION	52
2.5.1 Preparación de Salmuera del Plátano para la evaluación de la materia prima de plátano	52
2.5.2 Evaluación Sensorial de la materia prima	53
2.5.3 Pauta para estandarización de los productos	53
2.5.4 Elaboración del diagrama de proceso.....	54
2.5.5 Creación de la formulación	54
2.5.6 Creación de la Ficha Técnica.....	54
2.5.7 Diseño de marca de producto	54
2.6 HIPÓTESIS.....	54
2.6.1 Hipótesis Nula.....	54
2.6.2 Hipótesis Alterna.....	55
2.7 VARIABLES	56
2.7.1 Variable Independiente	56
2.7.2 Variable Dependiente	56
3. RESULTADOS.....	57
3.1 OBSERVACIONES DE LA ELABORACION.....	57
3.2 EVALUACION SENSORIAL	57

3.2.1 Prueba Preferencia	58
3.3 EVALUACION PRUEBA DE DURABILIDAD	62
3.3.1 Prueba hedónica de 9 puntos para evaluar atributos sensoriales - COLOR..	62
3.3.2 Prueba hedónica de 9 puntos para evaluar atributos sensoriales – OLOR ..	64
3.3.3 Prueba hedónica de 9 puntos para evaluar atributos sensoriales – SABOR.....	66
3.3.4 Prueba hedónica de 9 puntos para evaluar atributos sensoriales – TEXTURA	67
3.4. PAUTAS PARA ESTANDARIZAR LOS PROCESOS DE SU PRODUCTO....	68
3.5 DIAGRAMA DE PROCESO DE ELABORACION DE SNACK.....	71
3.5.1 Diagrama Primario o Inicial.....	71
3.5.2 Diagrama de Proceso Final del Snack.....	73
3.4.2 Fórmula estandarizada de rollo de plátano	76
3.5 FICHA TECNICA	77
3.6 MARCA DEL PRODUCTO.....	79
4. CONCLUSIONES	81
5. RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	84

ANEXOS.....88

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición nutricional del Plátano	30
Tabla 2. Distribución de Tratamiento de Estudio	51
Tabla 3. Cambios físicos en los plátanos empacados al vacío	57
Tabla 4. Tabulación de recolección de datos por tratamiento y sección	59
Tabla 5. Tabulación de Preferencia por ordenamiento	61
Tabla 6. Clasificación de puntaje por categoría en Prueba Hedónica.....	63
Tabla 7. Registro de la preferencia por el atributo de Color.....	63
Tabla 8. Registro de la preferencia por el atributo de Olor	64
Tabla 9. Registro de la preferencia por el atributo de Sabor.....	66
Tabla 10. Registro de la preferencia por el atributo de Textura	67
Tabla 11. Prueba de componentes del snack de plátano	69
Tabla 12. Descripción de la materia prima en diferentes concentraciones	69
Tabla 13. Tiempo de Operaciones en minutos por Repeticiones.....	70
Tabla 14.. Elementos y Utensilios para elaboración por repetición.....	70
Tabla 15. Grado de Maduración del plátano hartón.....	74
Tabla 16. Formulación del producto Snack 10 gramos.....	76

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Gráfica representativa del aumento de hectáreas sembradas en el país y su rendimiento en producción	20
Gráfica 2. Producción de plátano en el mundo	23
Gráfica 3. Participación de exportación de plátano	24
Gráfica 4. Diagrama cadena del plátano.....	32
Gráfica 5. Diagrama de proceso de harina de Plátano	34
Gráfica 6. División política- San Alberto.....	43
Gráfica 7. Comportamiento de Preferencia por Recolección y Tratamiento	59
Gráfica 8. Porcentaje de Distribución de Preferencia por Tratamiento	60
Gráfica 9. Comportamiento por tratamientos y ordenamiento de Preferencia	62
Gráfica 10. Tabulación de la preferencia por tratamiento en atributo de COLOR..	64
Gráfica 11. Tabulación de la preferencia por tratamiento en atributo de OLOR	65
Gráfica 12. Tabulación de la preferencia por tratamiento en atributo de SABOR..	66
Gráfica 13. Tabulación de la preferencia por tratamiento en atributo de TEXTURA	68
Gráfica 14. Diagrama Primario o Inicial	72
Gráfica 15. Escala de colores de maduración	73
Gráfica 16. Diagrama final de Proceso	75

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Logo del Producto.....	79

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Formato Prueba de Preferencia.....	88
ANEXO B. Formato Prueba de Hedónica de 9 puntos	89
ANEXO C. Materia prima para preparar la salmuera.....	90
ANEXO D. Preparación de la salmuera por tratamiento	91
ANEXO E. Tratamientos empacados al vacío	92
ANEXO F. Panel Sensorial de la primera sección (día 0).....	93
ANEXO G. Panel Sensorial de la Segunda sección (día 7)	94
ANEXO H. Panel Sensorial de la Tercera sección (día 14)	95

RESUMEN

TITULO: ELABORACIÓN DE SNACK DE PLÁTANO EN EL MUNICIPIO DE SAN ALBERTO, CESAR

AUTORES: GARCIA DURAN JEINER, MENDOZA PERILLA YURY STEFFANY

PALABRAS CLAVES: Plátano, Hartón, Snack, Estandarización, conservación.

DESCRIPCIÓN:

El presente trabajo consiste en la elaboración de snack de plátano Hartón en el municipio de San Alberto en el departamento del Cesar; iniciando con la evaluación de un método de conservación de la materia prima como lo es el empaque al vacío, y se describe el proceso para la elaboración de un snack de plátano verde (*Musa aab simmonds*). A través de un desarrollo metodológico se hizo una investigación de tipo descriptivo y exploratorio de fuentes propias, producto de encuestas y pruebas sensoriales; y de consultas por vía internet; realizadas por los estudiantes de X semestre; García Jeiner y Mendoza Steffany.

El proceso mencionado anteriormente se llevó a cabo de la siguiente manera: inicia con el pelado manual del plátano verde, para facilitar el proceso, se trata térmicamente a 75-95°C durante 0,5-3 minutos, esto se realiza como el proceso de antipardeamiento; inactivación de enzimas oxidante del fruto, posteriormente, se procede a elaborar según diagrama de proceso cada etapa previamente evaluada para obtener un producto estándar de la misma calidad, por medio de pautas de estandarización se obtuvo un producto en un tiempo estimado de 24 minutos con una formulación idónea para el consumo humano. Antes de esto fue importante ver todos los campos en los que el plátano y nuestro producto ocupan un papel importante; como su origen, sus fines, su comercialización y demás puntos se observa en el transcurso del trabajo¹.

¹ GARCIA, J. MENDOZA Y.S. Elaboración de Snack de plátano Verde. Tesis de Grado. Producción Agroindustrial. Universidad Industrial de Santander, 2017.

ABSTRACT

TITLE: ELABORATION OF BANANA SNACK IN THE MUNICIPALITY OF SAN ALBERTO, CESAR

AUTHORS: GARCIA DURAN JEINER
MENDOZA PERILLA YURY STEFFANY

KEYWORDS: Banana, Hake, Snack, Standardization, conservation.

DESCRIPTION:

The present work consists of the elaboration of Hartón plantain snack in the municipality of San Alberto in the department of Cesar; starting with the evaluation of a method of conservation of raw material such as vacuum packaging, and describes the process for making a snack of green banana (*Musa aab simmonds*). Through a methodological development, a descriptive and exploratory research of own sources was made, product of surveys and sensory tests; and of consultations by internet; made by the students of X semester; Garcia Jeiner and Mendoza Steffany.

The aforementioned process was carried out in the following way: it starts with the manual peeling of the green banana, to facilitate the process, it is thermally treated at 75-95°C for 0.5-3 minutes, this is done as the process of antiparing ; inactivation of oxidant enzymes of the fruit, then proceeds to elaborate according to process diagram each stage previously evaluated to obtain a standard product of the same quality, through standardization guidelines a product was obtained in an estimated time of 24 minutes with a ideal formulation for human consumption. Before this it was important to see all the fields in which the banana and our product play an important role; as its origin, its purposes, its commercialization and other points is observed in the course of work.²

² GARCIA, J. MENDOZA Y.S. Elaboration of Green Banana Snack. Thesis. Agroindustrial production. Industrial University of Santander, 2017.

1. INTRODUCCIÓN

El plátano hartón (*musa paradisiaca*) es un fruto tropical, de forma alargada que se produce en racimos. Crudo es de sabor amargo y de muy difícil digestión (debido a su alto contenido de almidón), por ello se consume esencialmente cocido de diferentes maneras, en cuyo caso no sólo es digerible si no que adquiere un sabor muy delicioso y una consistencia suave y blanda³. En este proyecto se trabajó diferentes estrategias para desarrollar una estandarización en la elaboración de un snack a partir del plátano verde.

Con la idea de aprovechar la producción de plátano que es utilizado en la canasta familiar, se busca generar un nuevo producto, con un valor agregado al plátano hartón conservando y transformando su pulpa en un snack pre cocido y almacenado bajo congelación, con las propiedades organolépticas y fisiológicas propias del plátano hartón, llegando así a convertirnos en grandes transformadores, generando otras opciones de productos y compitiendo en un mundo que está en constante desarrollo y que exige cada vez más procesos innovadores.

³ ROJAS P.L. Biblioteca básica de cocinas tradicionales de Colombia. Colombia. Ministerio De Cultura, 2015, p. 387.

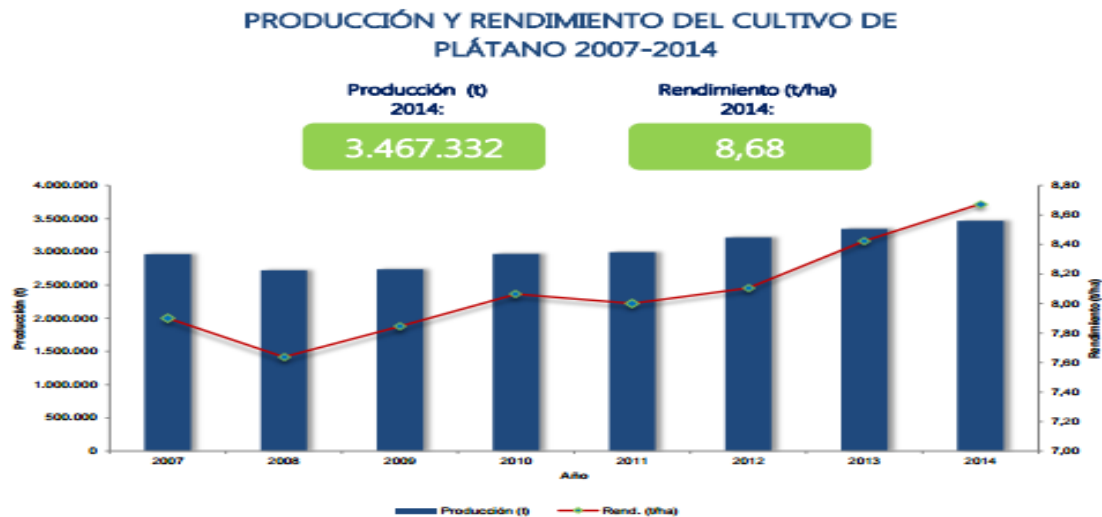
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 Descripción del Problema

Colombia es un país con suelos altamente ricos en materia orgánica y micro fauna, los cuales predominan diferentes cultivos, por su mayor productividad como son el café, las flores, palma de aceite y plátano, este último es un cultivo de pocos requerimientos nutricionales y exigencias minerales de suelos.

En Colombia alcanzan un área de siembra registrada de plátano hartón en forma Agroindustrial de 449.249 hectáreas. Las principales regiones productoras de plátano hartón son Manizales con 62104 hectáreas y Córdoba con 32.589 hectáreas de cultivo respectivamente, también se encuentra en la del Valle del Cauca 30.364 hectáreas de cultivo tecnificada igual en Arauca se encuentran 30.145 hectáreas de cultivo, se presentan otras regiones en menor proporción de área como son las regiones Tolima, Huila, caribe y otras zonas cafeteras. Estas regiones alcanzan una producción de 3.467.332 de toneladas anuales.

Gráfica 1. Gráfica representativa del aumento de hectáreas sembradas en el país y su rendimiento en producción



Fuente: Agronet

De su producción total el 4 % de su producción es utilizada para exportación principalmente para Estados Unidos y Europa, menos del 1% es utilizada como base de materia prima para proceso agroindustriales. Los productos que utilizan plátano en su proceso son féculas, natillas, concentrados y frituras. El 95% restante es utilizado como alimento en la canasta familiar.⁴

Con estas estadísticas se puede establecer que gran parte de Colombia vive de la producción del plátano al igual que Colombia participa fuertemente en la exportación de *Musa paradisiaca*. Var. Hartón para el mundo Con el fin aprovechar la producción de plátano que es utilizado en la canasta familiar, se busca generar un nuevo producto, con un valor agregado al plátano hartón conservando y transformando su pulpa en un snack pre cocido y almacenado bajo congelación, con las propiedades organolépticas y fisiológicas propias del plátano hartón, llegando así a convertirnos en grandes transformadores, generando otras opciones

⁴ OLMOS, Angélica. Cadena productiva del plátano departamento de Cansanare. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, 2015. 23, p.

de productos y compitiendo en un mundo que está en constante desarrollo y que exige cada vez más procesos innovadores.

Teniendo en cuenta lo anterior, y con el fin de incursionar en el mercado de la transformación de materia prima, se hace necesario elaborar un producto diferente que mantenga sus propiedades, por ello se plantea la siguiente hipótesis: ¿Se puede elaborar un producto que conserve la pulpa de plátano hartón para transformarlo en un snack?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Existe un mercado inexplorado con poco aprovechamiento para la transformación de la materia prima en plátano hartón debido a que los productos ofertados actualmente nacional e internacionalmente no son variados o novedosos en la fabricación o presentación.

Actualmente la empresa Productos La Victoria tiene en el mercado un producto de fritura de plátano adicionado con salsa picante que va dirigido a la población latinoamericana que vive en Estados Unidos, la cual ha obtenido una gran acogida; Igual la multinacional PepsiCo que tiene en el mercado un producto a base de plátano como es Natuchips. De igual manera es importante mencionar los productos pre cocido como Rapi papa, Rapiyuca y aros de cebolla.

Los principales productos que se establecen en el mercado son féculas, harinas, frituras producidas por empresas como: Alanco, almacenes éxito, la victoria, PepsiCo, entre otros.

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario elaborar un producto que permita conservar las propiedades del producto en fresco, debido a que no se están haciendo productos innovadores que permitan darle un papel importante a la producción del plátano Nacional.

El destino de la producción Nacional no se está utilizando en un producto transformado, la finalidad principal de este proyecto es transformar la pulpa en un producto freído, macerado congelado y empacado al vacío.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Producir un snack de plátano hartón, precocido que conserve las características organolépticas específicas del plátano hartón, en el Municipio de San Alberto César.

1.4.2 Objetivos Específicos

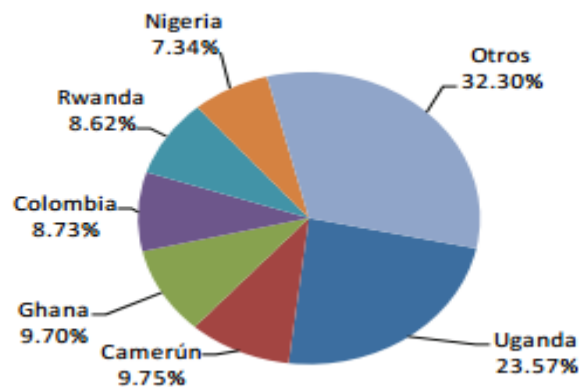
- Evaluar la conservación de la materia prima con el uso de una combinación de salmuera ajo y limón; por medio de pruebas sensoriales para obtener las reacciones físicas y organolépticas de la misma.
- Establecer la formulación del proceso para la elaboración del snack a base de pulpa de Plátano Hartón.
- Generar una opción diferente de producto a base de pulpa de plátano con el fin de darle un valor agregado a la materia prima que se produce en San Alberto- César.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

Colombia participa con el 8,73% de la producción mundial de plátano, con un comportamiento relativamente estable en los últimos años.

Gráfica 2. Producción de plátano en el mundo

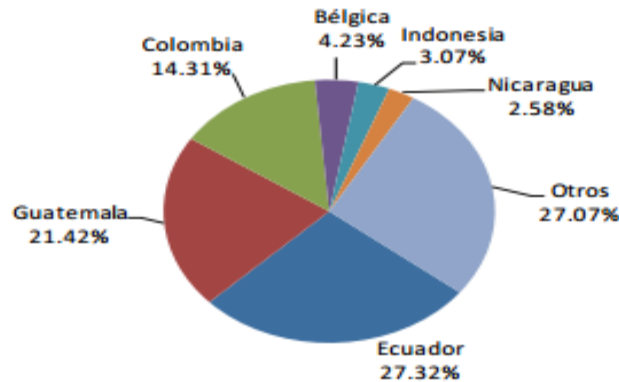


Fuente: Instituto de Promoción de Exportaciones e inversiones - PROECUADOR

Su participación correspondiente al volumen de las exportaciones de Plátano para el año para el año 2014 fue del 14.91% posicionándose en el cuarto exportador de plátano⁵ como se representa en la siguiente gráfica:

⁵ INSTITUTO DE PROMOCION EXPORTACIONES E INVERSIONES – PROECUADOR. Análisis Sectorial del Plátano. Ministerio de Gobierno y comercio de la República del Ecuador, 2015, p. 13

Gráfica 3. Participación de exportación de plátano



Fuente: Instituto de Promoción de Exportaciones e inversiones - PROECUADOR

Teniendo en cuenta sus características alimenticias y por cultivarse en regiones tropicales, el plátano hace parte de la canasta familiar básica de muchos países en vías de desarrollo y gran parte de su producción se dedica al consumo interno, especialmente en países de África y Latinoamérica.⁶

El cultivo de plátano en Colombia ha sido una actividad tradicional de la economía campesina, de subsistencia para los pequeños productores, de alta dispersión geográfica y de gran importancia socioeconómica desde el punto de vista de la seguridad alimentaria y de la generación de empleo rural. Se estima que, del área cultivada en plátano en Colombia, un 87% se encuentra como cultivo tradicional asociado con café, cacao, yuca y frutales, y el restante 13%, está como monocultivo tecnificado.⁷

⁶ Ibid., p. 14.

⁷ MARTINEZ C. H.J. Cadena de Plátano en Colombia. Una Mirada Global de su estructura dinámica 1999-2005. Documento de Trabajo N. 61. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrocadena Colombia, 2005, p. 3.

También es uno de los principales productos de la canasta familiar y es usado en la agroindustria para la producción de harina y de alimentos concentrados para la alimentación animal, así como para la producción de plátano procesado.

Los principales centros productores de plátano que se dirige al consumo interno, se encuentran concentrados en las Zonas Cafeteras de la Región Andina, donde se tienen 234 mil Ha. (61% del área cosechada) que aportan el 59% de la producción nacional. Otras regiones de importancia para el cultivo son la Orinoquía, la Región Pacífica, Cesar, el Caribe y la Amazonía.⁸

De acuerdo al número de hectáreas cultivadas y la forma de explotación, se pueden establecer cuatro categorías de productores, así:

- Pequeño (0.1 - 5.0 Ha.)
- Mediano (5.1- 15.0 Ha.)
- Grande (15.1-30.0 Ha.)
- Empresarial (Mayores de 30.1 Ha.)

El cultivo genera cerca de 286 mil empleos directos permanentes por año, es decir, unas 57 mil familias se dedican a las labores del cultivo de plátano hartón en todo el país.⁹

Actualmente la empresa Productos La Victoria tiene en el mercado un producto de fritura de plátano adicionado con salsa picante que va dirigido a la población latinoamericana que vive en Estados Unidos, la cual ha obtenido una gran acogida; Igual la multinacional PepsiCo que tiene en el mercado un producto a base de plátano como es Natuchips. De igual manera es importante mencionar los productos pre cocido como Rapipapa, Rapiyuca y aros de cebolla.

⁸ Ibid., p. 11.

⁹ Ibid., p. 3.

Los principales productos que se establecen en el mercado son féculas, harinas, frituras producidas por empresas como: Alanco, almacenes éxito, la victoria, Pepsico, entre otros.

1.2 MARCO TEORICO

1.2.1 Historia del Plátano ¹⁰

Los PLÁTANOS o BANANAS son los frutos en forma de baya de los plataneros (*Musa ssp.*) Pertenecen a la familia de las musáceas que contiene unas 1000 especies. Los plataneros son "hierbas" perennes que pueden medir entre los 4 y los 15 metros de altura, siendo la especie más grande la *Musa ingens* que vive en los bosques tropicales de la isla de Papúa en Oceanía.

En realidad, los bananeros se podrían considerar como " las hierbas más grandes" porque sus troncos no son leñosos como los árboles o los arbustos.

Lo que parecen troncos están formados en realidad por un conjunto de vainas foliares que están dispuestas unas encima de las otras, constituyendo lo que sería un falso tallo o "pseudotallo", que en el caso de la especie mayor llega a alcanzar los 2,5 m de grosor. Este falso tallo termina en una roseta de hojas elípticas u oblongas de tamaño muy considerable dado que pueden llegar a alcanzar los 3 metros de alto por medio metro de ancho. Cada árbol posee una inflorescencia con brácteas rojizas o violeta compuesta de numerosas florecitas que se sitúan al final de un gran pedúnculo que se inicia en el rizoma y atraviesa el falso tallo. Las

¹⁰ CIRAD, INIBAP, IPGRI. Descriptores para el banano [En línea], 1996. Disponible en Internet: <http://www.botanical-online.com/platanos.htm>.

flores masculinas están situadas en la parte superior de la inflorescencia, mientras las femeninas se sitúan en la inferior, estas, al madurar, producen los plátanos.¹¹

El conjunto de todos ellos forma los famosos racimos que contienen unos 200 frutos. Todo un racimo pesa entre unos 30 y 50 kg. El falso tronco se seca cuando maduran los frutos y es cortado a ras de tierra para rebrotar al año siguiente a partir de un rizoma subterráneo. Este puede dejarse en el mismo sitio o trasplantarse en otro lugar.

1.2.2 Origen de los plátanos ¹²

Los plataneros proceden del Sudeste asiático. Luego, desde allí, se extendieron hacia la India, de donde tenemos noticias en el siglo VI. Posteriormente aparecieron en toda el África Ecuatorial, en Guinea y en Canarias, donde lo llevaron los navegantes portugueses.

Entraron posteriormente en América, vía Santo Domingo, y en toda la América central y ecuatorial, donde hoy en día se encuentran las principales zonas productoras del mundo que exportan hasta el 80 % de la producción mundial (Brasil, Ecuador, Costa Rica, Colombia, Méjico, Panamá, Guatemala, Honduras y Nicaragua, siendo las tres primeras las principales) Otras zonas productoras las encontramos en África (Burundi y Camerún), en Asia (India, Indonesia , Filipinas y China) y en el Caribe (Jamaica) En Europa (España, Portugal y Grecia) Cualquier región del mundo que posea un clima cálido y húmedo es adecuada para cultivar esta planta.

¹¹ Ibid., p. 3.

¹² Ibid., p. 4.

1.2.3 Variedad del plátano ¹³

Plátano, musa sp. / Musaceaehagan. Los principales tipos de fruto se diferencian por su uso, tamaño, forma y color. Normalmente se conoce como banano al fruto que se consume en fresco y como plátano al que se cocina. Las variedades más comunes pertenecen a la Serie Cavendish. Algunos nombres de variedades son por ejemplo, Cavendish, Gros Michel o Valery, aunque comercialmente se les conoce con otros nombres que corresponden a la marca de grandes multinacionales (Chiquita, Turbana, Fyffes, Geest, Dole, Del Monte, etc.).

Los plataneros y bananos se han cultivado en todos los países tropicales, pero la mayor parte procede de Sudamérica y América Central. Sólo algunas variedades especiales, como la Arroz y la Manzano, proceden del Sudeste Asiático. Las principales variedades o cultivares, pertenecen al Subgrupo o serie Cavendish y son Pequeña Enana, Gran Enana y Williams, aunque también existe el cultivar Chinese Cavendish o Chica. Además, pueden tener interés para los subtropicos, algunos cultivares israelíes como son Gal, Zelik, Eilan y Nathan. Los principales productores de plátano son los países de América del Sur, América Central y Asia. En Europa el principal productor es España (Islas Canarias).

En Sudamérica, Colombia es donde más bananas se producen, siendo Musa paradisiaca, Gros Michel y el Plátano Enano los cultivares de mayor difusión. En segundo lugar estaría Brasil, que produce 'Musa paradisiaca' y Lacatan'. En Costa Rica, los cultivares comerciales más importantes son el Gran Enano Valery. En Asia, el 'Plátano Rojo', el 'Plátano Enano', el 'Plátano Manzano' y 'Plátano Arroz'.

¹³ REVISTA ASOCIACION BANANERA NACIONAL. Tipos y variedades del Plátano. Frutas y Hortalizas. [En línea], 1989. Universidad de Texas, vol. 13, No. 31. Disponible en Internet: <http://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Tipos-variedades-Platano.html>.

En Europa, el principal productor de plátano es España. En las Islas Canarias se cultiva el 'Plátano Enano'.

Gros Michel. Una de las primeras variedades cultivadas para exportación que todavía se cultiva en Colombia y Ecuador, sin embargo está siendo sustituida por 'Cavendish'. Se caracteriza por ser una planta grande y vigorosa, con racimos simétricos y pesados. Frutos de gran tamaño, en forma de botella y de maduración muy homogénea. Las vainas son de color verde intenso en la parte superior y color rosáceo en la parte inferior.

Plátano Enano O Dominicó. Se cultiva en las Islas Canarias, Tailandia, Malasia, la India, Kenia y Colombia. Mide de 10 a 12cm de largo y es una variedad pequeña cuyo sabor y dulzura superan los del plátano normal.

Plátano Guineo. Oriundo del Asia sudoriental, actualmente Brasil y Kenia lo exportan durante todo el año. El fruto mide de 8 a 10cm, de piel muy fina y con cierto sabor a manzana.

Plátano Macho. También llamado banana grande o de guisar. No es muy conocido en Europa, sin embargo en muchos países tropicales es un alimento básico. Se emplea verde en diversas elaboraciones culinarias, como por ejemplo cocido, frito, a la plancha o en papilla, pero no se come crudo. Suele ser de mayor tamaño y más anguloso que los plátanos estándar. De coloración verde, amarilla o violácea.

Plátano Rojo. Especialidad rara de ver de la parte sudoriental de Asia; se consume preferentemente caliente, porque el calor acentúa las cualidades gustativas de la pulpa roja. Presenta una piel roja, rosa o con mezcla de verde.

Gran Enano O Giant Cavendish. Frutos más grandes, de mayor peso y cilíndricos, aunque más cortos y curvos que los del clon 'Robusta'. Planta de porte bajo, pseudotallo grueso y amplio sistema foliar.

Lacatan. Se le considera como un tipo primitivo de 'Cavendish' del cual se originaron todos los otros cultivares por mutación. Los principales países productores son Brasil y Camerún. Frutos parecidos a los de 'Valery'. Planta alta y vigorosa, semejante a la de Gros Michel.

Robusta. Principalmente exportado desde la costa de Ivory. También llamada 'Poyo', esta variedad se desarrolló a partir de la 'Cavendish'. Fruto más corto, de sabor muy dulce.

Valery. Frutos grandes pero menos cilíndricos que los de 'Gros Michel'. Sabor dulce y consistente. El nombre está registrado como marca.

1.2.4 Composición nutricional de plátano hartón

Tabla 1. Composición nutricional del Plátano

Por 100 gramos:

Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad
Energía	143	Fibra (g)	0.30	Vitamina C (mg)	30
Proteína	1.10	Calcio (mg)	8	Vitamina D (µg)	-
Grasa Total (g)	0.20	Hierro (mg)	2	Vitamina E (mg)	0
Colesterol (mg)	-	Yodo (µg)	-	Vitam. B12 (µg)	-
Glúcidos	38.30	Vitamina A (mg)	0	Folato (µg)	0

Fuente: MARTINEZ, C. Cadena de Plátano en Colombia.

1.2.5 Propiedades y beneficios del plátano ¹⁴

Un plátano verde contiene un 80 % de almidón y 7% de sacarosa, mientras que un plátano maduro contiene un 5% de almidón y un 90% de sacarosa, existiendo diferencias nutricionales entre ambos estados de esta fruta.

1.2.5 Propiedades del plátano verde y sus beneficios para la salud

Las propiedades del plátano verde han sido utilizadas desde hace muchos años para el tratamiento de úlceras, esto por su contenido de vitamina A, glúcidos, potasio, ácido fólico, fibra y magnesio. Gracias al alto contenido de glúcidos de esta fruta, es que es recomendada para que la coman niños, adultos con una vida activa, embarazadas y ancianos; además personas diabéticas también pueden comer plátano verde, debido a su contenido de hidratos de carbono complejos, los que regulan la glucosa y retrasan su absorción.

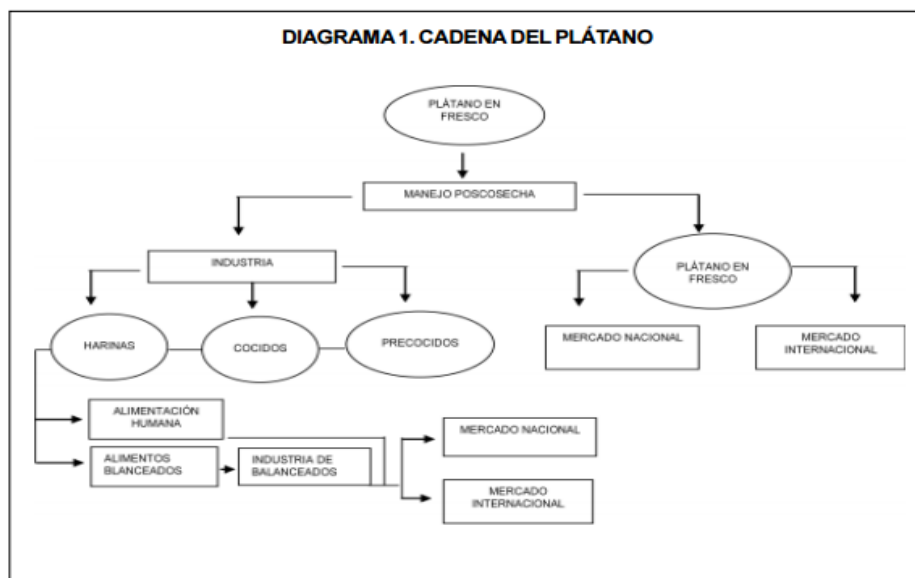
El contenido de vitamina A del plátano verde, protege los tejidos y a su vez también protege las células, mientras que su contenido de vitamina B6 ayuda en la síntesis de proteínas. Es recomendable que las embarazadas coman plátano verde, debido a que contiene vitamina B6, donde el ácido fólico de esta fruta ayuda a prevenir malformaciones en el feto. Por otro lado los deportistas comen mucho plátano verde, ya que tiene un alto contenido de potasio, ayudando a mantener fuerte los músculos; además el potasio transmite y regenera el impulso nervioso para tener una normal actividad muscular.

El plátano verde o plátano macho es mucho más grande en tamaño que uno común, y su color es verde hasta que llega a un estado óptimo de maduración; en

¹⁴ COMPOSICIÓN QUÍMICA Y PALATABILIDAD DE BANANAS Y PLÁTANOS. Buena Salud. [En línea], 2004. Disponible en Internet: <https://www.buenasalud.net/2015/02/10/propiedades-del-platano-verde.html>.

cuanto a su sabor, este es amargo cuando está crudo y al ser cocido se vuelve suave, blando y mantecoso. Debido a que el plátano verde es difícil de ingerir cuando se encuentra en este estado, es que debe ser cocido o bien horneado tal como si fuera una patata. Pero sin duda que sus propiedades medicinales son las que llaman mucho la atención de esta fruta, la cual puede ser utilizada como un tratamiento para dolencias crónicas, como hipertensión arterial, enfermedades renales y enfermedades cardíacas donde se debe reducir el consumo de sal.

Gráfica 4. Diagrama cadena del plátano



Fuente: MARTINEZ, C.

1.2.6 Industrialización del plátano verde harina o almidón de plátano¹⁵

La harina obtenida a partir del plátano (*Musa acuminata* Colla) verde contiene una cantidad significativa de almidón resistente (20% del total de almidón) y de fibra

¹⁵ SOTO A.V. Cuantificación de almidón total y de almidón resistente en harina de plátano verde (*Musa paradisíaca*). Departamento de Fruticultura Tropical del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. [En línea]. Disponible en Internet: <http://bit.ly/2Gffr0S>.

dietética (15%), componentes con importantes propiedades funcionales, como son:

- La reducción del índice glicémico e insulinémico
- El control dietético de la diabetes
- La regulación de la colesterinemia
- La protección frente al cáncer de colon

El proceso de obtención de la harina de plátano es muy sencillo, tal y como se refleja en el diagrama de flujo. Sí hay que tener en cuenta algunas recomendaciones en las siguientes etapas:

Pelado manual: para facilitararlo, el plátano verde sin pelar se puede:

- Congelar entre -0°C y -2°C
- Tratar térmicamente a $75-95^{\circ}\text{C}$ durante 0,5-3 minutos

Tratamiento antipardeamiento; inactivación de enzimas mediante:

- Tratamiento térmico
- Inmersión en disoluciones antioxidantes

Secado; a baja temperatura mantiene las propiedades funcionales

Gráfica 5. Diagrama de proceso de harina de Plátano



Fuente: SOTO, A.

1.2.7 Buenas Prácticas de manufactura de alimentos (BPM) ¹⁶

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humanos, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

- Son útiles para el diseño y funcionamiento del establecimiento, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación
- Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.
- Son indispensable para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.

¹⁶ ISELLI, M. Buenas Práctica de Manufactura (BPM). Boletín Delta Entrerriano. INTA. [En línea], 2001. Disponible en Internet: <http://www.aguilafumigaciones.com.ar/bpm.php>.

- Se asocian con el Control a través de inspecciones del establecimiento.

1. Materias Primas. La calidad de las Materias Primas no debe comprometer el desarrollo de las Buenas Prácticas. Si se sospecha que las materias primas son inadecuadas para el consumo, deben aislarse y rotularse claramente, para luego eliminarlas. Hay que tener en cuenta que las medidas para evitar contaminaciones química, física y/o microbiología son específicas para cada establecimiento elaborador.

Las Materias Primas deben ser almacenadas en condiciones apropiadas que aseguren la protección contra contaminantes. El depósito debe estar alejado de los productos terminados, para impedir la contaminación cruzada. Además, deben tenerse en cuenta las condiciones óptimas de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación e iluminación. El transporte debe prepararse especialmente teniendo en cuenta los mismos principios higiénicos-sanitarios que se consideran para los establecimientos.

1. Establecimientos. Dentro de esta incumbencia hay que tener en cuenta dos ejes:

a. Estructura. El establecimiento no tiene que estar ubicado en zonas que se inundan, que contengan olores objetables, humo, polvo, gases, luz y radiación que pueden afectar la calidad del producto que elaboran.

- Las vías de tránsito interno deben tener una superficie pavimentada para permitir la circulación de camiones, transportes internos y contenedores.
- En los edificios e instalaciones, las estructuras deben ser sólidas y sanitariamente adecuadas, y el material no debe transmitir sustancias indeseables.

- Las aberturas deben impedir las entradas de animales domésticos, insectos, roedores, moscas y contaminantes del medio ambiente como humo, polvo, vapor.

Asimismo, deben existir tabiques o separaciones para impedir la contaminación cruzada. El espacio debe ser amplio y los empleados deben tener presente que operación se realiza en cada sección, para impedir la contaminación cruzada. Además, debe tener un diseño que permita realizar eficazmente las operaciones de limpieza y desinfección.

El agua utilizada debe ser potable, ser provista a presión adecuada y a la temperatura necesaria. Asimismo, tiene que existir un desagüe adecuado. Los equipos y los utensilios para la manipulación de alimentos deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores.

Las superficies de trabajo no deben tener hoyos, ni grietas. Se recomienda evitar el uso de maderas y de productos que puedan corroerse. La pauta principal consiste en garantizar que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

b. Higiene. Todos los utensilios, los equipos y los edificios deben mantenerse en buen estado higiénico, de conservación y de funcionamiento. Para la limpieza y la desinfección es necesario utilizar productos que no tengan olor ya que pueden producir contaminaciones además de enmascarar otros olores. Para organizar estas tareas, es recomendable aplicar los POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) que describen qué, cómo, cuándo y dónde limpiar y desinfectar, así como los registros y advertencias que deben llevarse a cabo.

Las sustancias tóxicas (plaguicidas, solventes u otras sustancias que pueden representar un riesgo para la salud y una posible fuente de contaminación) deben estar rotuladas con un etiquetado bien visible y ser almacenadas en áreas exclusivas. Estas sustancias deben ser manipuladas sólo por personas autorizadas.

c. Personal. Aunque todas las normas que se refieran al personal sean conocidas es importante remarcarlas debido a que son indispensables para lograr las BPM. Se aconseja que todas las personas que manipulen alimentos reciban capacitación sobre "Hábitos y manipulación higiénica". Esta es responsabilidad de la empresa y debe ser adecuada y continua.

Debe controlarse el estado de salud y la aparición de posibles enfermedades contagiosas entre los manipuladores. Por esto, las personas que están en contacto con los alimentos deben someterse a exámenes médicos, no solamente previamente al ingreso, sino periódicamente.

Cualquier persona que perciba síntomas de enfermedad tiene que comunicarlo inmediatamente a su superior.

Por otra parte, ninguna persona que sufra una herida puede manipular alimentos o superficies en contacto con alimentos hasta su alta médica.

Es indispensable el lavado de manos de manera frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado, con agua potable y con cepillo. Debe realizarse antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de haber hecho uso de los retretes, después de haber manipulado material contaminado y todas las veces que las manos se vuelvan un factor contaminante. Debe haber indicadores que obliguen a lavarse las manos y un control que garantice el cumplimiento.

Todo el personal que esté de servicio en la zona de manipulación debe mantener la higiene personal, debe llevar ropa protectora, calzado adecuado y cubre cabeza. Todos deben ser lavables o descartables. No debe trabajarse con anillos, colgantes, relojes y pulseras durante la manipulación de materias primas y alimentos.

La higiene también involucra conductas que puedan dar lugar a la contaminación, tales como comer, fumar, salivar u otras prácticas antihigiénicas. Asimismo, se recomienda no dejar la ropa en el producción ya que son fuertes contaminantes.

d. Higiene Durante la elaboración. Durante la elaboración de un alimento hay que tener en cuenta varios aspectos para lograr una higiene correcta y un alimento de Calidad. Las materias primas utilizadas no deben contener parásitos, microorganismos o sustancias tóxicas, descompuestas o extrañas. Todas las materias primas deben ser inspeccionadas antes de utilizarlas, en caso necesario debe realizarse un ensayo de laboratorio. Y como se mencionó anteriormente, deben almacenarse en lugares que mantengan las condiciones que eviten su deterioro o contaminación. Debe prevenirse la contaminación cruzada que consiste en evitar el contacto entre materias primas y productos ya elaborados, entre alimentos o materias primas con sustancias contaminadas.

Los manipuladores deben lavarse las manos frecuentemente para evitar la contaminación. Y en caso de sospecha de esta debe aislarse el producto en cuestión de segundos y lavar adecuadamente todos los equipos y los utensilios que hayan tomado contacto con el mismo.

El agua utilizada tiene que ser potable y existir un sistema independiente de distribución de agua recirculada que pueda identificarse fácilmente. La elaboración el procesado debe ser llevada a cabo por empleados capacitados y supervisados por personal técnico. Todos los procesos tienen que realizarse sin

demoras ni contaminaciones. Los recipientes son tratados adecuadamente para evitar su contaminación y así se respetan los métodos de conservación.

El material destinado al envasado y empaque debe estar libre de contaminantes y no debe permitir la migración de sustancias tóxicas. Debe inspeccionarse siempre con el objetivo de tener la seguridad de que se encuentra en buen estado. En la zona de envasado sólo deben permanecer los envases o recipientes necesarios.

Se lleva un proceso de almacenar documentos y registros de los procesos de elaboración, producción y distribución y conservarlo durante un período superior a la duración mínima del alimento.

e. Almacenamiento y Transporte de Materias Primas y Producto Final. Las materias primas y el producto final deben almacenarse y transportarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación y/o la proliferación de microorganismos. De esta manera, también se los protege de la alteración y de posibles daños del recipiente. Durante el almacenamiento debe realizarse una inspección periódica de productos terminados. Y como ya se puede deducir, no deben dejarse en un mismo lugar los alimentos terminados con las materias primas.

Los vehículos de transporte deben estar autorizados por un organismo competente y recibir un tratamiento higiénico similar al que se dé al establecimiento. Los alimentos refrigerados o congelados deben tener un transporte equipado especialmente, que cuente con medios para verificar la humedad y la temperatura adecuada.

f. Control de Procesos en la Producción. Para tener un resultado óptimo en las BPM son necesarios ciertos controles que aseguren el cumplimiento de los

procedimientos y los criterios para lograr la calidad esperada en un alimento, garantizar la inocuidad y la genuinidad de los alimentos. Los controles sirven para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y/o microbiológicos. Para verificar que los controles se lleven a cabo correctamente, deben realizarse análisis que monitoreen si los parámetros indicadores de los procesos y productos reflejan su real estado. Se pueden hacer controles de residuos de pesticidas, detector de metales y controlar tiempos y temperaturas, por ejemplo. Lo importante es que estos controles deben tener, al menos, un responsable.

1.3 MARCO CONCEPTUAL

ÁCIDO CÍTRICO: Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas.

AGENTES DESINFECTANTES: Son aquellos que se emplean para destruir los microorganismos como por ejemplo: Cloro, Tego, Timsen y Sanit

AGENTES LIMPIADORES: Son aquellos que se emplean para retirar la suciedad. Los más conocidos son jabones y detergentes.

ATRIBUTOS SENSORIALES: Son las características de los productos perceptibles por sentidos, la apariencia como propiedad sensorial percibidos por la vista y el tacto.

AZÚCAR: También llamada sacarosa, soluble en agua de sabor muy dulce extraída especialmente de la caña dulce, empleado como edulcorante nutritivo.

1.3.1 Buenas prácticas agrícolas en el cultivo de plátano de exportación en la región de Urabá

CONSERVACIÓN: Técnica para que los alimento no ingrese en deterioro

DESINFECCIÓN: Reducción del número de microorganismos por métodos físicos o químicos a niveles que no representen riesgos para la seguridad del alimento

EMPACADO AL VACÍO: Técnica de empacar retirando el aire del envase

ESTADÍSTICA COMPARATIVA: Es la comparación de dos resultados diferentes, antes y después de un cambio de un parámetro exógeno y subyacente.

ESTADO MADURO: Aquel que presenta la totalidad de su superficie de color amarillo o rojizo, según la variedad a que pertenezca.

ESTADO PINTÓN: Aquel que presenta solamente las puntas de color verde.

ESTADO VERDE: Aquel en el cual se ha alcanzado el máximo desarrollo, según la variedad a que pertenezca, y presenta la totalidad de su superficie de color verde.

EXTRACCIÓN: Es la técnica empleada para separar un producto orgánico de una mezcla para aislarlo de sus fuentes naturales.

HOMOGENIZACIÓN: Es un proceso que combina diversas sustancias para producir una mezcla uniformemente consistente.

LIMPIEZA: Es el proceso o la operación de eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables.

LIMPIEZA DIARIA: Son los procesos de limpieza realizados todos los días una vez terminadas las labores o cuando exista la necesidad.

LIMPIEZA GENERAL: Son los procedimientos de limpieza realizados a la infraestructura física de la empresa incluyendo equipos y utensilios con intervalos de tiempos máximo de una semana.

MADUREZ: estado en el cual los frutos han completado su proceso de sazón hasta un grado de desarrollo que indique que pueden ser objeto de un buen manejo, conservando la calidad propia de su variedad.

OXIDACIÓN DE ALIMENTOS: Proceso que ocurre a los alimentos por acción del contacto del oxígeno y un componente corrosivo en los componentes estructurales

PLÁTANOS: Comprende los frutos procedentes de cualquier variedad del género MUSA

PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS: Son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, como, por ejemplo, su sabor, textura, color o color.

PRUEBA DE PREFERENCIA: Son utilizadas en lanzamiento de nuevos productos y en estudios de mercados, se aplican a productos diferentes, a través del modelo Thurstone. Permite estimar el grado de diferencia entre dos productos.

PRUEBA HEDÓNICA: Relación de escala numérica para la clasificación de alimentos para su aceptación en una prueba sensorial.

SALMUERA: Solución que contiene sal en diferentes concentraciones para procesar alimentos

TEMPERATURA: Magnitud que mide el nivel térmico o el calor que un cuerpo posee, toda sustancia en determinado estado (sólido, líquido o gas).

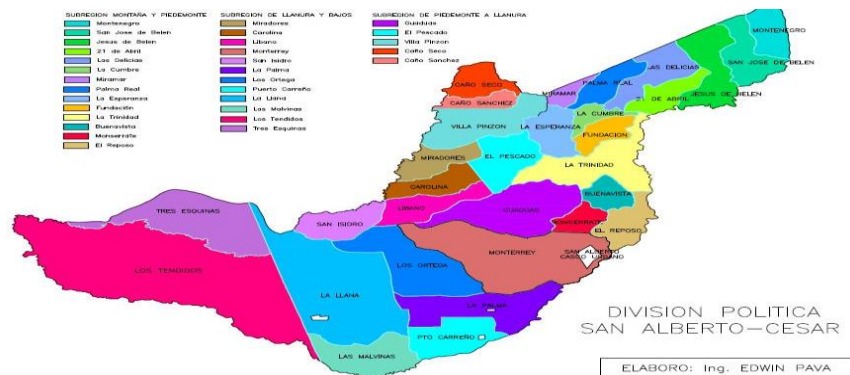
1.4 MARCO GEOGRÁFICO ¹⁷

1.4.1 Mapa División Política San Alberto, Cesar

Es un municipio del departamento del Cesar, ubicado al norte de Colombia. Latitud 7.763937, y longitud -73.39192.

Localización. El municipio de San Alberto se encuentra localizado al sur del Departamento del Cesar, tiene una extensión de 676.1 Km². La extensión de área urbana es 2.16 Kilómetros cuadrados. La parte más baja del municipio se encuentra localizada a 50 m.s.n.m. y la parte más alta se encuentra a una altura de 2600 m.s.n.m. al extremo occidente de la zona.

Gráfica 6. División política- San Alberto



Fuente: Alcaldía Municipal de San Alberto (Cesar).¹⁸

¹⁷ ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN ALBERTO. [En línea], 2017. Disponible en Internet: http://www.sanalberto-cesar.gov.co/informacion_general.shtml.

La planta en donde se va a realizar snack de plátano se encuentra ubicada en el barrio La marina el cual limita al norte con el barrio villa Fanny, al sur con el barrio 23 de agosto, al oriente con el barrio el centro y al occidente con el barrio la inmaculada.

Desde el punto de vista fisiográfico el municipio presenta paisajes de vertientes, colinas, piedemontes y Valles de Topografía plana. Ocupa una superficie de 676.1 Km² que corresponden al 2.66% del territorio Departamental; las vertientes se encuentran localizadas al oriente y ocupan aproximadamente un 30% del área; La zona de las Colinas y Piedemontes se encuentran en el centro de la zona y ocupan aproximadamente el 15% del área; Los Valles Planos y Depreciaciones aluviales se encuentran en el centro - Occidente ocupando aproximadamente el 55% del área total. El municipio limita al norte con San Martín, a través de las quebradas Minas y la Mica, al sur con los Departamentos de Santander y Norte de Santander a través del río San Alberto del Espíritu Santo, al occidente con el departamento de Santander a través del río Lebrija, y al oriente con el municipio de Ábrego Norte de Santander.

Lo cierto es que el nivel general de ingresos en San Alberto es muy superior al resto de los municipios circunvecinos, incluso San Martín, que es muy semejante.

La principal fuente de ingreso en la localidad es la producción de aceite de palma. Se tiene que las tres cuartas partes de las personas que viven en la cabecera municipal pertenecen a una familia vinculada a la producción de aceite de palma Mientras los cultivos de palma de aceite ocupan alrededor de 12.368 ha, otros cultivos como arroz ocupa 1.200 ha, sorgo 250 ha y cacao 350 ha.

El comercio es muy dinámico en la cabecera y en los principales núcleos poblados y esto se refleja en el número de establecimientos registrados en la municipalidad.

¹⁸ Ibid.

La ganadería para leche es otra importante fuente de ingreso de la localidad. Aproximadamente existen en el Municipio 69.000 cabezas de ganado bovino, 5.200 porcinos, 1.200 ovinos, 450 equinos y 30.000 aves en galpones.

El municipio San Alberto Cesar, conformado por 5 corrimientos los cuales son:

- El Líbano
- La Llana
- La Palma
- La Trinidad
- Puerto Carreño.

La producción del plátano hartón es muy significativa en el municipio de san Alberto ya que este cultivo hace parte vital de su canasta familiar. Y es la fuente de sustento para las familias que no hacen parte de la principal actividad del municipio.

En el departamento del Cesar existen aproximadamente 4.247 hectáreas sembradas de plátano y banano, con una producción promedio de 25.906 toneladas al año. Los municipios con mayor área sembrada son: Pueblo Bello, La Jagua de Ibirico, Valledupar, Curumaní, Manaure, La Paz y San Alberto.

En el municipio de San Alberto, Cesar que limita al norte con el municipio de San Martín a través de las Quebradas Minas y Las Micas, al sur con los departamentos del Santander y Norte de Santander a través del Río San Alberto del Espíritu Santo. Al occidente con el departamento de Santander a través del Río Lebrija y al oriente con el Municipio de Ábrego - Norte de Santander en la división de aguas de la Loma de la Peña. Tiene una extensión total de 676.1 Km², una extensión área urbana: 2.16 Km², su altitud es de 125 m.s.n.m y una temperatura media de 27°C.

1.5 MARCO LEGAL

1.5.1 NTC 1190: Norma Técnica Colombiana. Clasificación del plátano. Especificaciones.

1.5.2 ICONTEC 756: (1a. Revisión) Frutas y Hortalizas Frescas

1.5.3 Decreto 2269 de 1993: Normas sobre pesas y medidas, calidad, empaque y clasificación de los productos, materias primas y artículos o mercancías con miras a defender el interés de los consumidores y de los productores de materias primas

1.5.4 Resolución 3929 de 2013: Ministerio de Salud y Protección Social. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentrado de fruta, clarificados o no, a la mezcla de éstos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional.

1.5.5 Resolución número 5109 de 2005: Ministerio de la Protección Social. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.

1.5.6 CODEX STAN 192-1995. CODEX ALIMENTARIUS. Normas internacionales de los alimentos. Norma general para los aditivos alimentarios.

1.5.7 Decreto 2716 de 1994: Establece los requisitos, trámites, responsabilidades, deberes y obligaciones de las asociaciones agropecuarias campesinas.

1.5.8 Resolución 074 de 2002: Reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaquetado, certificación, importación y comercialización de productos agropecuarios ecológicos.

1.5.9 Ley 811 de 2003: Capítulo XIV – De las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero. Acuerdo para competitividad de la cadena productiva del plátano. 2000. Determina los lineamientos para el fortalecimiento y la modernización del conjunto de la cadena productiva del plátano, con miras a aprovechar las oportunidades que se presentan en los mercados internos y externos.

1.5.10 ISO 22000 Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria: Es la norma internacional de sistemas de gestión de seguridad alimentaria para la totalidad de la cadena de suministro, desde los agricultores y ganaderos a los procesadores y envasado, transporte y punto de venta. Se extiende a los proveedores de productos no alimenticios y servicios, como la limpieza y fabricantes de equipos, y puede ser utilizado por organizaciones de cualquier tamaño. ISO 22000 especifica los requisitos para un sistema de gestión de seguridad alimentaria que implica la comunicación interactiva, la gestión del sistema, y los programas de prerrequisitos (PPR). La norma se centra en asegurar la cadena de suministro, tiene principios de sistemas de gestión integrados y está alineado con los principios de APPCC del Codex Alimentarios.

1.5.11 ISO 14001 Medio Ambiente: Requisitos generales, Política medioambiental. Planificación de la implementación y funcionamiento, Comprobación y medidas correctivas, Revisión de gestión. Ello significa que puede identificar aspectos del negocio que tienen un impacto en el medio ambiente y comprender las leyes medioambientales que son significativas para esa situación. El paso siguiente consiste en generar objetivos de mejora y un programa de gestión para alcanzarlos, con revisiones periódicas para la mejora

continua. De este modo, podemos evaluar el sistema regularmente y, si cumple la normativa, registrar la compañía o la sede para la norma ISO 14001.

1.5.12 ISO 18001 Salud y seguridad en el trabajo: Es la especificación de evaluación reconocida internacionalmente para sistemas de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo. Una selección de los organismos más importantes de comercio, organismos internacionales de normas y de certificación la han concebido para cubrir los vacíos en los que no existe ninguna norma internacional certificable por un tercero independiente.

1.5.13 BS OHSAS 18001: trata las siguientes áreas clave: Planificación para identificar, evaluar y controlar los riesgos, Programa de gestión de OHSAS, Estructura y responsabilidad, Capacitación, concientización y competencia, Comunicación, Control de funcionamiento, Preparación y respuesta ante emergencias, Medición, supervisión y mejora del rendimiento. Cualquier organización que quiera implantar un procedimiento formal para reducir los riesgos asociados con la salud y la seguridad en el entorno de trabajo para los empleados, clientes y el público en general puede adoptar la norma BS OHSAS 18001.

1.5.14 Decreto 3075 de 1997: operaciones de fabricación, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización, expendio de alimentos, operaciones de preparación y servido de los alimentos.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 UBICACIÓN

La investigación se realizó en el municipio San Alberto en el Departamento del Cesar, con un apoyo de los laboratorios de INDUPALMA para el procesamiento de la materia prima, una temperatura 29°C promedio, Humedad Relativa 75% y tiene 125 m.s.n.m.¹⁹

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo Descriptiva y Exploratorio, en contexto de desarrollo del proceso de elaboración del Snack de plátano. El tiempo de la investigación desde su inicio hasta la sustentación de la investigación es de 6 meses

2.3 POBLACIÓN

En el municipio de San Alberto, según boletín del DANE, existen 45 predios dedicados a la siembra y comercialización del plátano hartón con una extensión 872 hectáreas sembradas en la región del sur del cesar. El mercado objetivo, es la población de estudio son los habitantes del municipio de San Alberto con un censo poblacional de 14.837 según DANE 2015.²⁰

¹⁹ GARCIA, J. y MENDOZA, Y. Elaboración de Snack de plátano Verde. Tesis de Grado. Producción Agroindustrial. Universidad Industrial de Santander, 2017.

²⁰ BOLETÍN ESTADÍSTICAS POR TEMA. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. DANE. [En línea], 2015. Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/acerca-del-dane/informacion-institucional/organismos-estadisticos>.

2.4 MUESTRA

El proceso se divide en dos fases, La fase inicial, El desarrollo metodológico consiste en evaluar la materia prima del plátano y la fase final las etapas para la elaboración del snack.

El objetivo de la fase inicial (Evaluación de la materia prima del plátano), es por medio de la prueba de aceptación la mejor formulación para la conservación y durabilidad del plátano para posteriormente, En el proceso de la elaboración del Snack.

En la segunda fase final se determinaron las pautas para el diseño del diagrama, formulación y elaboración del producto, dando como resultado la ficha técnica del producto.

Es importante reconocer inicialmente el manejo de la materia prima para evitar alteraciones finales del producto.

2.4.1 Características de las muestras de materia prima

El número de plátanos con cascara utilizados fueron 40 unidades, que se seleccionó de un grupo de cosecha, con las siguientes característica: peso promedio de 285 gramos unidad, piel (cascara) gruesa completamente verde sin machas o áreas oscuras.

2.4.2 Tratamiento de Estudio para la conservación de la materia prima

En el proceso de investigación, para la evaluación de la conservación del plátano al vacío, se dividió en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones (0, 7, 14, 21 días) con dos unidades investigativas cada uno para un total de 40 plátanos, de la siguiente forma:

Tabla 2. Distribución de Tratamiento de Estudio

TRATAMIENTO	SAL (gr)	LIMON (ml)	AJO (gr)
TO	0	0	0
T1	2	1	0,5
T2	4	2	1
T3	6	3	1,5
T4	8	4	2

Fuentes: Autores

La concentración indicada anteriormente, se encuentra diluida en un (1) litro de agua de muy alto nivel de potabilidad, y está dispuesta para sumergir 5 plátanos durante 5 minutos.

Los elementos que se utilizaron para la salmuera fueron:

- Cloruro de Sodio (Sal Común): Conservante
- Limón: Agente Anti-oxidante
- Ajo fresco: Sustancia Anti-microbiano

2.5 PROCESO DE INVESTIGACION

Para el desarrollo de la investigación, se determinó en Dos etapas de elaboración:

- **Primera etapa (Inicial).** Evaluación de la materia prima, donde por medio de pruebas sensoriales, se realiza la evaluación de aceptación en la conservación y durabilidad de la materia prima (plátano Verde), con diferentes concentraciones de salmuera, ajo y limón, con el objetivo de permitir al consumidor final tener parte en la elaboración del producto.
- **Segunda Etapa (Final) (Elaboración del producto).** En este punto, se concentró en el producto, para determinar las pautas para la estandarización de los procesos, elaboración del diagrama del proceso en la elaboración del snack, la formulación, la creación de la ficha Técnica del producto final y el contexto de la marca del Snack. Por medio de la técnicas de elaboración de productos agroindustriales.

2.5.1 Preparación de Salmuera del Plátano para la evaluación de la materia prima de plátano

Se inicia con el pelado manual del plátano verde, para facilitar el proceso, se trata térmicamente a 75-95°C durante 0,5-3 minutos, con este proceso se logra el antipardeamiento; inactivación de enzimas oxidante del fruto, posteriormente, se realiza la inmersión en disoluciones de las salmueras con antioxidantes, anteriormente enunciadas por tratamiento.

2.5.2 Evaluación Sensorial de la materia prima

Se hizo prueba de aceptabilidad y durabilidad a los 0, 7, 15 y 21 días. Para esto se prepararon 20 cabinas, en la cual se presentaron cuatro muestras de rodajas de plátano por tratamiento codificados con números iguales pero diferente tratamiento, su degustación empezaba con la muestra de izquierda a derecha, entre cada muestra se recomendaba tomar agua y comer un trozo de galleta. Se tuvo tres formatos en donde la primera era prueba de preferencia, la segunda prueba de preferencia por ordenamiento y la última prueba hedónica de 9 puntos utilizadas para evaluar atributos sensoriales.

2.5.3 Pauta para estandarización de los productos

En el proceso en la estandarización, se involucraron actividades para concentrar los esfuerzos determinados en la forma más fácil, segura y mejor de hacer cada etapa de elaboración del producto, realizando mediciones en cada actividad, se hizo en la siguiente forma:

- 1. Diagnosticar el proceso.** ¿Qué se hace? Describir con diagramas de flujo o dibujos cómo se realiza el proceso inicial o primario de la elaboración empírica del producto.
- 2. Identificar las mejoras y diseñar el proceso ideal.** ¿Qué se debe hacer? Crear un proceso que elimine las duplicaciones y todo aquello que genere ineficiencias.
- 3. Planear una prueba del proceso.** Realice un test del nuevo proceso con las personas que más lo conocen.

4. Ejecutar y monitorear la prueba. Vea cómo se desempeña el nuevo proceso y obtenga ideas de mejora.

5. Mejorar el nuevo proceso. Utilice la información obtenida para mejorar el proceso, use documentación simple y gráfica.

2.5.4 Elaboración del diagrama de proceso

Basado en el anterior, se elabora el diagrama incluyendo los tiempos de elaboración en cada actividad y la medición de la prueba y error.

2.5.5 Creación de la formulación

Es realizada en base de las pruebas de elaboración registradas en las pautas de estandarización, dependiendo de la mejor preferencia y aceptación del producto final.

2.5.6 Creación de la Ficha Técnica

La elaboración de la ficha técnica, es el resumen y conclusión en la elaboración del snack de plátano en un formato prediseñado.

2.5.7 Diseño de marca de producto

En este proceso, se crea el logo, nombre y etiqueta para la marca identificadora del producto

2.6 HIPÓTESIS

2.6.1 Hipótesis Nula: Se obtiene un producto estándar de snack de plátano.

2.6.2 Hipótesis Alternativa: No Se obtiene un producto estándar de snack de plátano.

2.7 VARIABLES

2.7.1 Variable Independiente: Olor, color sabor, textura.

2.7.2 Variable Dependiente: Durabilidad, conservación.

3. RESULTADOS

3.1 OBSERVACIONES DE LA ELABORACION.

En el momento de la elaboración de las muestras, no existieron diferencias o cambios significativos en las características físicas (color, textura, olor), posteriormente presentó los siguientes cambios:

Tabla 3. Cambios físicos en los plátanos empacados al vacío

DIA	COLOR	TEXTURA	OLOR
0	Blanco	Duro	Natural
7	Pálido	Ligero Blando	Natural
14	Pálido	Blando	Ligero
21	Rosado	Blando	Fuerte

Fuentes: Autores

Estas observaciones se presentaron en los tratamientos en el estudio en general, el color rosado se presentó en el interior del plátano de estudio del T₁, T₂ y T₃, la textura blanda se percibía en el exterior pero en el interior conservaba la dureza

3.2 EVALUACION SENSORIAL

Se realizó la evaluación, por medio de paneles sensoriales, seleccionados de personas pertenecientes de la Universidad Industrial de Santander, con el objetivo de apoyar la preferencia en textura y color de los tratamientos en estudio.

3.2.1 Prueba Preferencia

En esta prueba, se solicitó a los panelista que seleccionaran solo uno del tratamiento que previamente se había codificado para reconocer, el tratamiento de mayor preferencia.

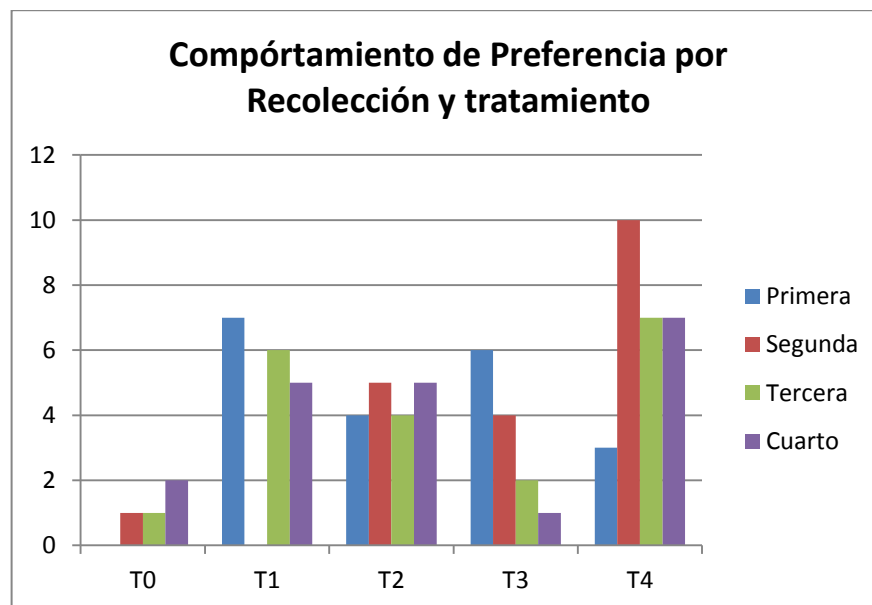
Tabla 4. Tabulación de recolección de datos por tratamiento y sección

TRATAMIENTO	RECOLECCION DE DATOS				TOTAL	% Participa.
	Primera	Segunda	Tercera	Cuarto		
T0	0	1	1	2	4	5,0
T1	7	0	6	5	18	22,5
T2	4	5	4	5	18	22,5
T3	6	4	2	1	13	16,3
T4	3	10	7	7	27	33,8
TOTAL	20	20	20	20	80	100,0

Fuentes: Autores

En la Tabla 4, se reporta los datos que se obtuvo en las cuatro secciones de panelistas, dando una preferencias 3 de 4 por el Tratamiento T₄, en un rango de 7 a 10 individuos de estudio, con una significancia porcentual de 75%, permitiendo reconocer que las personas prefieren los plátanos conservados con la mayor concentración en salmuera, ajo y limón.

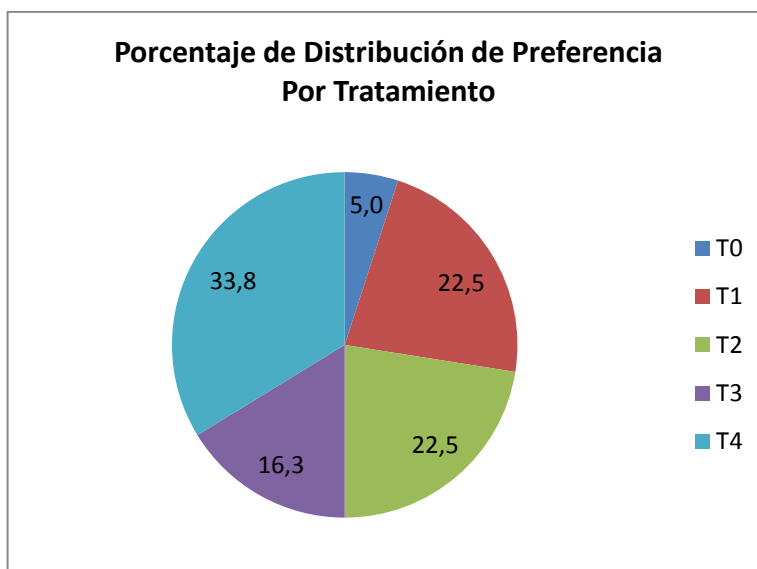
Gráfica 7. Comportamiento de Preferencia por Recolección y Tratamiento



Fuentes: Autores

En la tendencia de crecimiento por preferencia, se representa en el Tratamiento T₄, y el decrecimiento se presenta el tratamiento T₃ y T₀, lo que indica que los panelista no referenciaron el Tratamiento T₀ en el T₄ y T₃ en respectivo orden son modificados por su selección, respecto al tratamiento T₁ y T₂, no existe una significancia respecto a los otros tratamiento de estudio.

Gráfica 8. Porcentaje de Distribución de Preferencia por Tratamiento



Fuentes: Autores

En la anterior gráfica, se observa que el 33.8 % de encuestado prefieren el tratamiento T₄, donde ellos percibieron que el sabor incluyendo de la salmuera, ajo y limón, emitiendo una referencia de sabor limpio (no manchoso del plátano) y delicioso por el toque saldo.

3.3.2. Prueba de Preferencia por Ordenamiento

En el desarrollo de la prueba, se le suministro un formato donde a los encuestados, se le solicitó que organizaran de 1 al 5, donde uno (1) era el mismo seleccionado en la anterior prueba y cinco (5) era el de menos preferencia.

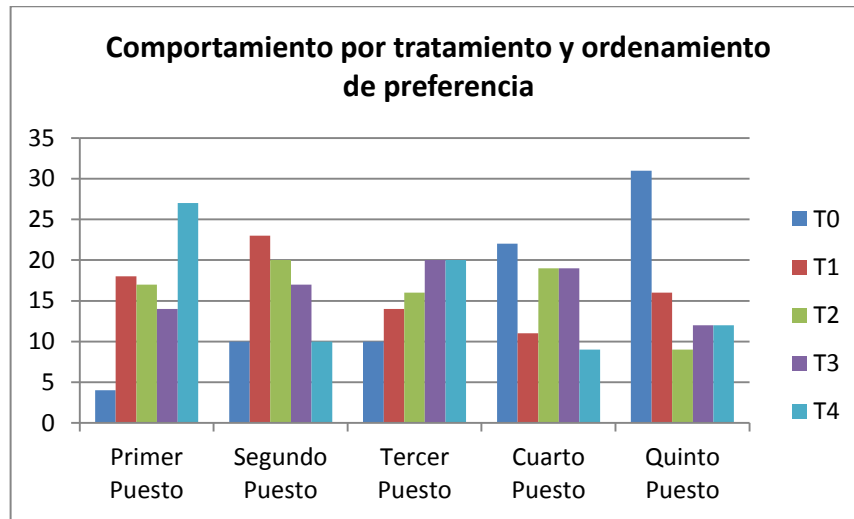
Tabla 5. Tabulación de Preferencia por ordenamiento

TRATAMIENTO	Primer Puesto	Segundo Puesto	Tercer Puesto	Cuarto Puesto	Quinto Puesto
T0	4	10	10	22	31
T1	18	23	14	11	16
T2	17	20	16	19	9
T3	14	17	20	19	12
T4	27	10	20	9	12
TOTAL	80	80	80	80	80

Fuentes: Autores

En la tabla 5, se registra la información de la preferencia por ordenamiento, donde el quinto puesto o de menor preferencia se refiere al Tratamiento T₀, dando como resultado, no le agrada que el plátano que degustaron no tuviese una maduración o sabor que presentó los anteriores resultados.

Gráfica 9. Comportamiento por tratamientos y ordenamiento de Preferencia



Fuentes: Autores

En La Grafica 8, se denota exponencialmente que el tratamiento T_4 , tiene el valor para el primer puesto y T_0 es el que reporta más número para quinto puesto.

3.3 EVALUACION PRUEBA DE DURABILIDAD

Para la evaluación de la durabilidad, se realizó por medio de la prueba hedónica de 9 puntos de las características organolépticas (Color, olor, Textura y Sabor) y la percepción al momento de la preparación de las muestras.

3.3.1 Prueba hedónica de 9 puntos para evaluar atributos sensoriales - COLOR

En esta prueba, se solicita que los panelistas emitan un valor según la tabla de clasificación, que a continuación se agrega, donde 1 es “me disgusta Extremadamente y 9 “me gusta Extremadamente.

Tabla 6. Clasificación de puntaje por categoría en Prueba Hedónica

Puntaje	Categoría	Puntaje	Categoría
1	Me disgusta extremadamente	6	Me gusta levemente
2	Me disgusta mucho	7	Me gusta moderadamente
3	Me disgusta moderadamente	8	Me gusta mucho
4	Me disgusta levemente	9	Me gusta extremadamente
5	No me gusta ni me disgusta		

Fuentes: Pruebas de Alimentos - SENA

A continuación, se registran los promedios obtenidos en el atributo de color por cada tratamiento y sección de recolección de datos.

Tabla 7. Registro de la preferencia por el atributo de Color

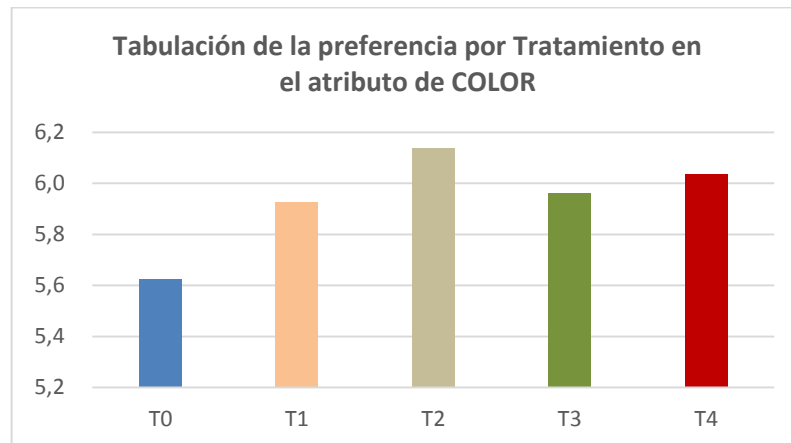
TRATAMIENTO	REGISTRO DE DATOS				PROMEDIO
	Primer	segundo	Tercer	Cuarto	
T0	5,6	6,0	5,7	5,3	5,6
T1	6,7	5,7	5,8	5,7	5,9
T2	6,7	5,9	5,7	6,3	6,1
T3	6,3	6,0	5,7	6,0	6,0
T4	6,3	6,0	5,7	6,3	6,0
PROMEDIO	6,3	5,9	5,7	5,9	

Fuentes: Autores

En la anterior tabla, Se hace referencia al tratamiento T₀ es el único que los encuestados observa una diferencia respecto a los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄, ya

que, tiene el valor inferior 5.6, pero estadísticamente, no existe un diferencia significativa entre los tratamientos de estudio, a causa que, todos los tratamientos quedan en el rango "Me gusta Levemente".

Gráfica 10. Tabulación de la preferencia por tratamiento en atributo de COLOR



Fuentes: Autores

3.3.2 Prueba hedónica de 9 puntos para evaluar atributos sensoriales – OLOR

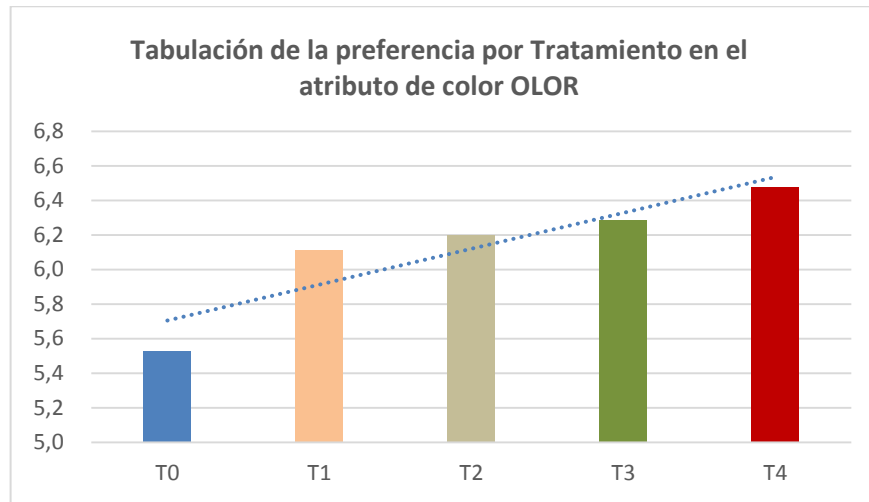
Se realizó con la calificación similar a la prueba anterior con la escala de puntuación.

Tabla 8. Registro de la preferencia por el atributo de Olor

TRATAMIENTO	REGISTRO DE DATOS				PROMEDIO
	Primer	segundo	Tercer	Cuarto	
T0	5,1	6,2	5,3	5,7	5,5
T1	6,4	5,7	6,2	6,2	6,1
T2	6,3	6,2	6,0	6,4	6,2
T3	6,9	6,8	5,8	5,8	6,3
T4	6,4	6,4	6,3	6,9	6,5
PROMEDIO	6,2	6,2	5,9	6,2	

Fuentes: Autores

Gráfica 11. Tabulación de la preferencia por tratamiento en atributo de OLOR



Fuentes: Autores

En La gráfica 10, se observa la tendencia de crecimiento entre los tratamientos, lo que se deduce la relación directa del olor en el ensayo con las diferentes concentraciones de salmuera, ajo y limón; por ende al aumentar la concentración de la salmuera, aumenta el número de encuestados que le agrada su aroma.

3.3.3 Prueba hedónica de 9 puntos para evaluar atributos sensoriales – SABOR

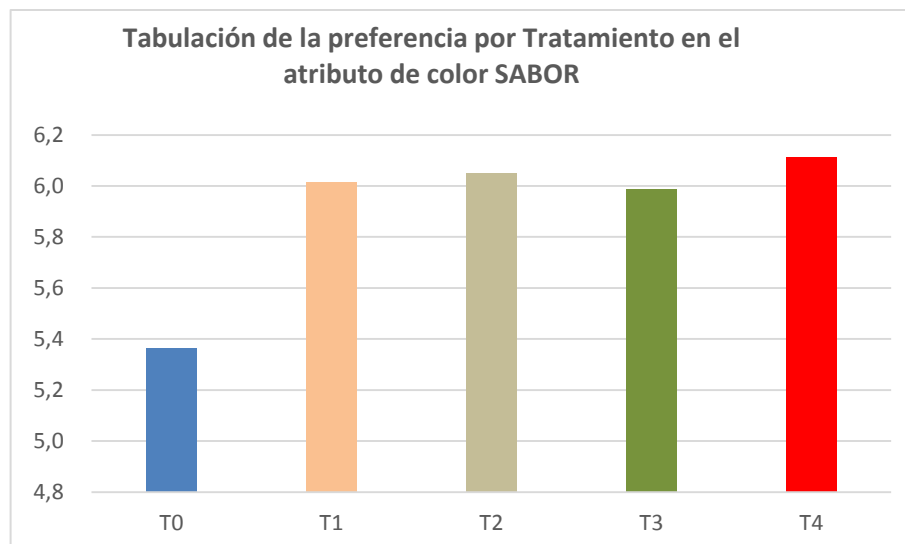
Se realiza con la calificación similar a la prueba anterior con la escala de puntuación.

Tabla 9. Registro de la preferencia por el atributo de Sabor

TRATAMIENTO	REGISTRO DE DATOS				PROMEDIO
	Primer	segundo	Tercer	Cuarto	
T0	4,9	6,1	5,2	5,3	5,4
T1	6,7	5,6	6,1	5,7	6,0
T2	6,3	6,2	5,9	6,0	6,1
T3	6,8	6,3	5,6	5,4	6,0
T4	6,4	6,5	5,5	6,2	6,1
PROMEDIO	6,2	6,1	5,6	5,7	

Fuentes: Autores

Gráfica 12. Tabulación de la preferencia por tratamiento en atributo de SABOR



Fuentes: Autores

En la gráfica 11, se ve la relación estrecha de la alteración del sabor, ya que los panelistas califican los puntajes altos a los tratamientos que se le incluyó salmuera; dándole una percepción de: “le gusta ligeramente”, es decir; un puntaje 6 a los tratamiento T₁, T₂, T₃ y T₄.

3.3.4 Prueba hedónica de 9 puntos para evaluar atributos sensoriales – TEXTURA

Se realiza con la calificación similar a la prueba anterior con la escala de puntuación.

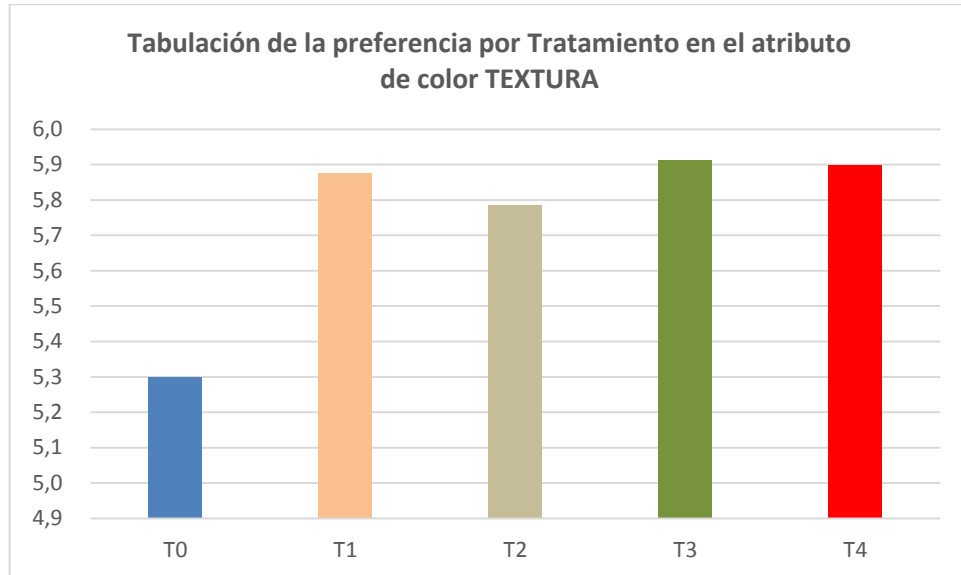
Tabla 10. Registro de la preferencia por el atributo de Textura

TRATAMIENTO	REGISTRO DE DATOS				PROMEDIO
	Primer	Segundo	Tercer	Cuarto	
T0	5,2	5,8	4,7	5,6	5,3
T1	6,6	5,1	6,1	5,8	5,9
T2	6,3	5,8	5,3	5,9	5,8
T3	6,4	6,0	5,9	5,5	5,9
T4	6,2	5,6	5,6	6,3	5,9
PROMEDIO	6,1	5,6	5,5	5,8	

Fuentes: Autores

En el registro obtenido en el atributo de textura, se hace referencia que la salmuera presenta una incidencia directa en la textura de los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄, por que presenta mejor calificación que el tratamientos de referencia T₀ que no presentaba la influencia de la salmuera.

Gráfica 13. Tabulación de la preferencia por tratamiento en atributo de TEXTURA



Fuentes: Autores

En la gráfica 12, se muestra la diferencia significativa que existe en comparación con el tratamiento control.

3.4. PAUTAS PARA ESTANDARIZAR LOS PROCESOS DE SU PRODUCTO

En el ejercicio de este proceso, se tomó los ingredientes en diferente concentración para su elaboración y posterior evaluación. Se analizó el tiempo utilizado para cada etapa y la medición de las cantidades de ingredientes por tres repeticiones.

Tabla 11. Prueba de componentes del snack de plátano

Repeticiones	CANTIDAD EN gramos DE MATERIA PRIMA						
	PLÁTANO	HARINA DE TRIGO	SAL	BENZOATO DE SODIO	ACIDO CRITRICO	QUESO	JAMÓN
1	2.000	300	5	2	3		
2	2.000	200	5	1	1	600	
3	2.000	100	5	0,5	1	450	300

Fuentes: Autores

En la tabla anterior, se presenta la cantidad en gramos de cada ingrediente para la elaboración del Snack de plátano, tiene 3 repeticiones donde se inicia sin queso y jamón, para finalizar diferentes presentaciones como lo demuestra el cuadro, adicionalmente, se realizan variaciones en las harinas, benzoatos de sodio y ácidos cítrico en proporciones relativas con la repetición.

En forma de consistencia y presentación, la repetición 3 genero mejor impacto por su aroma, color y textura, que en relación con las otras repeticiones.

Tabla 12. Descripción de la materia prima en diferentes concentraciones

Repeticiones	CARACTERISTICA DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA						
	PLÁTANO	HARINA DE TRIGO	SAL	BENZOATO DE SODIO	ACIDO CITRICO	QUESO	JAMÓN
1	Madurez Fisiológica	Buen estado No presenta ningún cuerpo extraño	Natural	Buen estado	Buen estado		
2	Madurez Organoléptica	No presenta ningún cuerpo extraño	Natural	Buen estado	Buen estado	Doble crema Apto para el proceso	Fresco Olor Natural Color Natural
3	Madurez Organoléptica	No presenta ningún cuerpo extraño	Natural	Buen estado	Buen estado	Doble crema Apto para el proceso	Fresco Olor Natural Color Natural

Fuentes: Autores

En la tabla 12, se describe cada característica de calidad de los ingredientes utilizados: no se observa diferencia significativa entre las repeticiones 2 y3, ya

que, en la repetición 1, por la ausencia del queso y jamón, no se presenta un valor diferenciador en el producto.

Tabla 13. Tiempo de Operaciones en minutos por Repeticiones

Repeticiones	Tiempo de operación (Minutos)						TOTAL
	FREIR	REPOSAR	ELABORACION DE PASTA	HOMOGENIZACION DE PASTA	VALORACION	ELABORACION DE SNACK	
1	7	4	2	10	2	3	28
2	6	4	4	10	2	3	29
3	4	10	4	2	2	2	24

Fuentes: Autores

En la anterior tabla, se observa que la repetición 3 presentó menor tiempo de operaciones en un total de 24 minutos para ejecutar todo el proceso; por los ingredientes utilizados en la mezcla 3 facilitó su armado y composición más rápido en referencia con las demás repeticiones, por ende, existe una diferencia significativa.

Tabla 14.. Elementos y Utensilios para elaboración por repetición

Repeticiones	FREIR	REPOSAR	ELABORACION DE PASTA	HOMOGENIZACION DE PASTA	VALORACION	ELABORACION DE SNACK
1	SARTEN CUCHILLO COLADOR RASERA	RECIPIENTE	RECIPIENTE CUCHARA	RECIPIENTE	RECIPIENTE CUCHILLO	RODILLO PAPEL PLÁSTICO
2	SARTEN CUCHILLO COLADOR RASERA	RECIPIENTE	RECIPIENTE CUCHARA	RECIPIENTE	RECIPIENTE CUCHILLO	RODILLO PAPEL PLÁSTICO
3	SARTEN CUCHILLO COLADOR RASERA	RECIPIENTE	RECIPIENTE CUCHARA	RECIPIENTE	RECIPIENTE CUCHILLO	RODILLO PAPEL PLÁSTICO

Fuentes: Autores

Se describe en la tabla 14, los elementos y utensilios para elaboración por repetición, se define en cada actividad los requeridos.

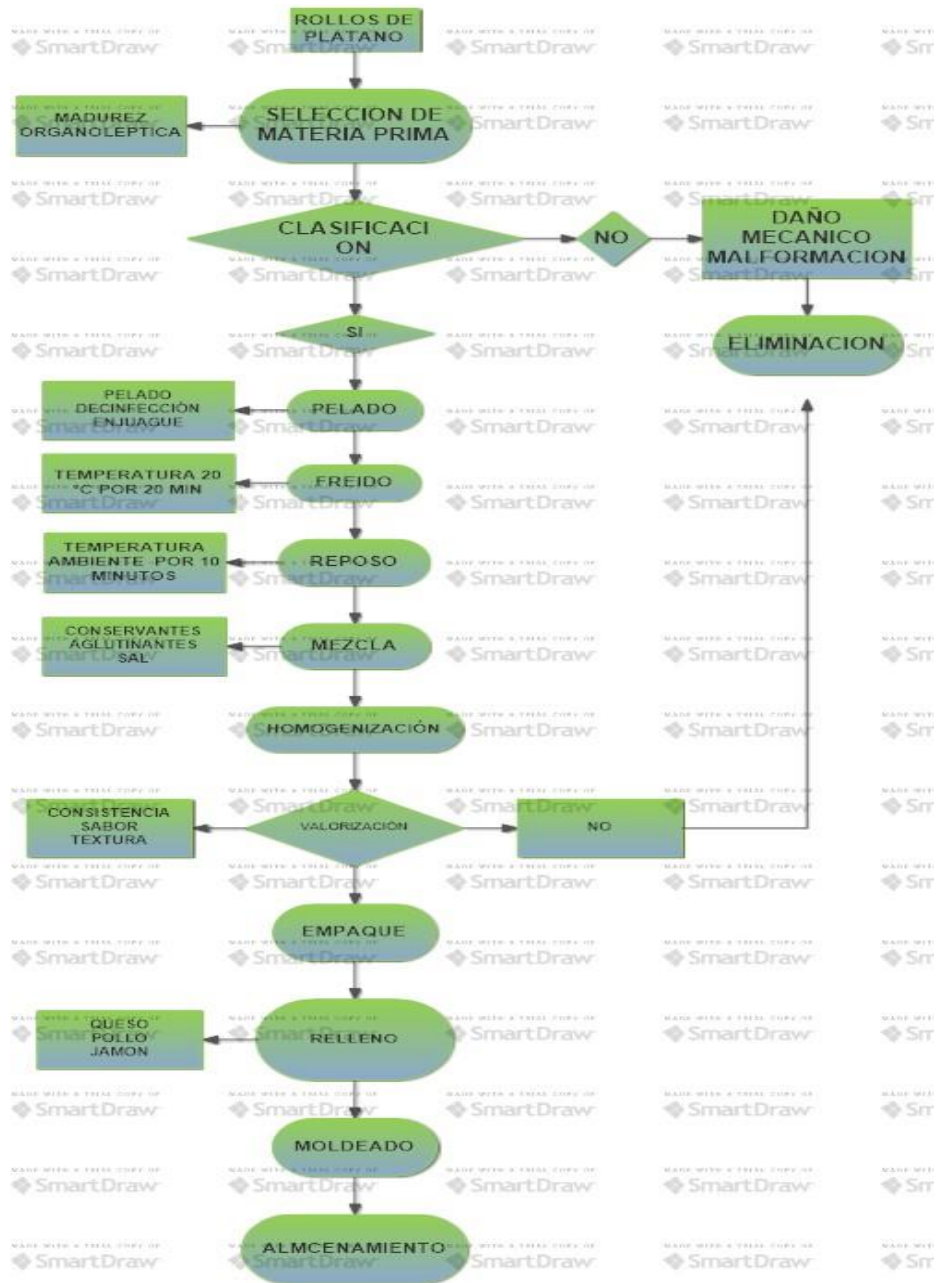
3.5 DIAGRAMA DE PROCESO DE ELABORACION DE SNACK

Se inicia la elaboración basado en dos puntos, primero en el diagrama empírico o inicial que se realiza para elaborar las pautas de estandarización y los resultados obtenidos en la pruebas de campo enunciadas anteriormente, a continuación se observa el diagrama primario.

3.5.1 Diagrama Primario o Inicial

Es el resultado de prueba error inicial, en conseguir un producto derivado de la utilización del plátano, este diagrama no tiene mediciones correctas y se presentan como guía para el desarrollo de las pautas de estandarización.

Gráfica 14. Diagrama Primario o Inicial



3.5.2 Diagrama de Proceso Final del Snack

Este es el diagrama definitivo, resultante de las pruebas y pautas que se utilizó para la estandarización del producto snack, este diagrama presenta tiempo en las actividades para procesar 2.000 gr de materia prima.



Es importante mencionar que cuando se habla en el diagrama a características mínimas de selección nos referimos a que el grado de maduración no exceda los 6° Brix y el 24% de almidón pues allí es cuando posee las condiciones adecuadas para ser utilizado en procesos industriales de preparación de pastas y se encuentra en el balance óptimo para moldear y someter a fritura; igualmente en la escala de color su madurez este en 1, y no exista presencia hematomas.

Gráfica 15. Escala de colores de maduración



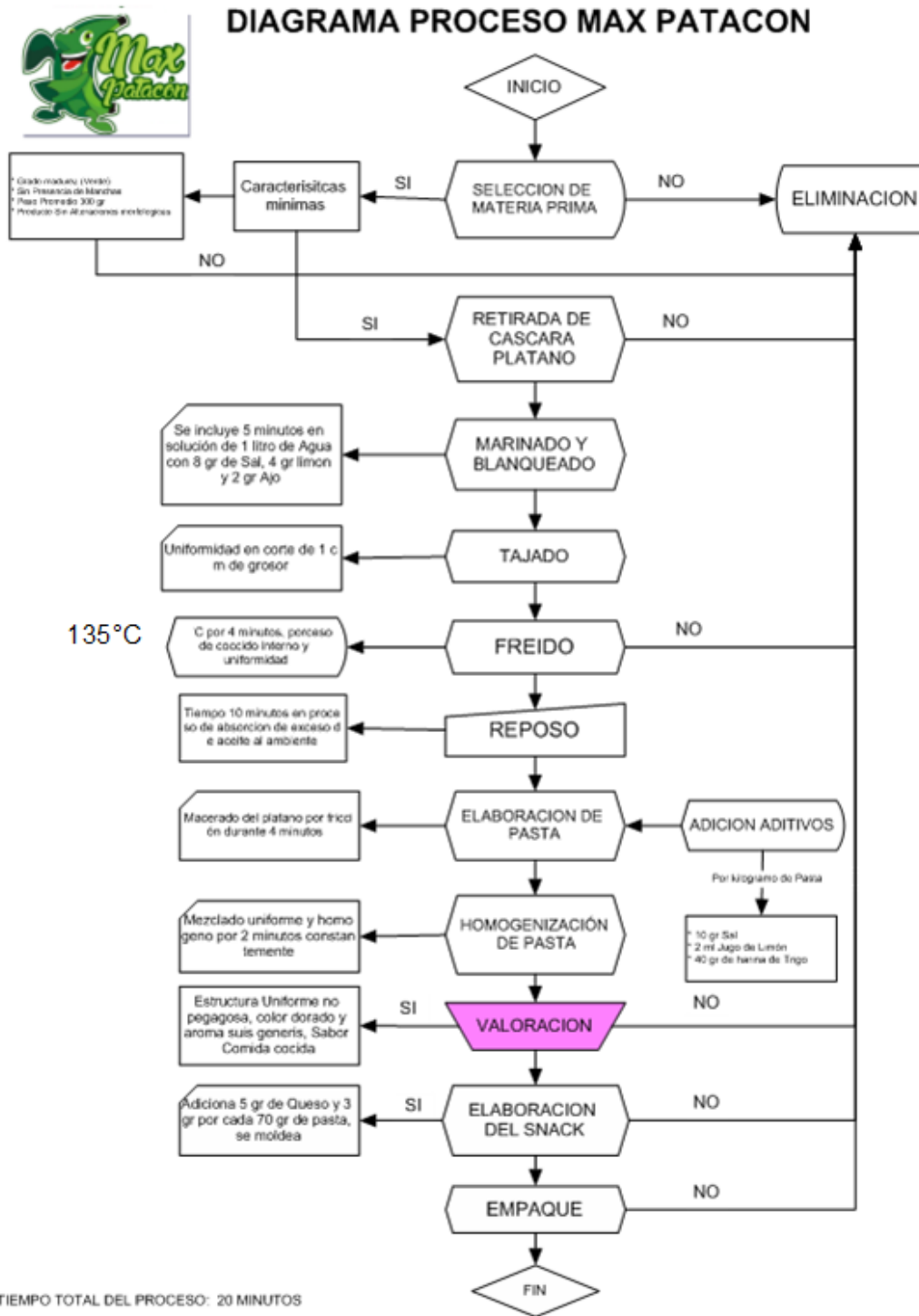
Fuente: Bananas Karla. [En línea] Disponible en Internet:
<http://www.bananaskarla.com.mx/>

Tabla 15. Grado de Maduración del plátano hartón

Tabla de color para el plátano hartón	
	<p><i>Color 0</i> Fruta de color verde oscuro bien desarrollado.</p>
	<p><i>Color 1</i> El color verde pierde intensidad. Época en que se debe hacer la cosecha.</p>
	<p><i>Color 2</i> Aparecen unas leves tonalidades amarillas.</p>
	<p><i>Color 3</i> El color amarillo se acentúa con algunas tonalidades verdes, el pedúnculo continúa verde.</p>
	<p><i>Color 4</i> El color verde del pedúnculo empieza a desvanecer, el amarillo del fruto se hace más intenso.</p>
	<p><i>Color 5</i> El amarillo del fruto se intensifica y el verde del pedúnculo continúa desvaneciéndose.</p>
	<p><i>Color 6</i> El fruto es totalmente amarillo.</p>

Fuente: SENA. Centro Agropecuario del Meta. El plátano. Su cosecha y poscosecha en la cadena agroindustrial. [En línea], 2004. Disponible en Internet: http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_26_Platano.pdf

Gráfica 16. Diagrama final de Proceso



Fuentes: Autores

3.4.2 Fórmula estandarizada de rollo de plátano

Tabla 16. Formulación del producto Snack 10 gramos

PRODUCTO	%
Plátano	70
Harina de trigo	3,5
Sal	0,17
Benzoato de sodio	0,017
Ácido cítrico	0,035
Jamón*	15,75
Pollo*	15,75
Queso	10,5

* Opcional

Fuentes: Autores

3.5 FICHA TECNICA

UIS	FICHA TECNICA DE PRODUCTO TERMINADO	PROGRAMA DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA	
ELABORADO POR: ESTUDIANTES DE X SEMESTRE DE LA UIS		FT BPM VERSION 2016	
NOMBRE DEL PRODUCTO	MAXPATACÓN (Rollitos de plátano)		
DESCRIPCIÓN	Producto elaborado a base de plátano verde frito, macerado y amasado con la adición de harina, sal y enrollados con queso, jamón o pollo que le aportan un contenido de nutrientes		
LUGAR DE ELABORACIÓN	Producto elaborado laboratorio de las instalaciones la UIS IPRED sede San Alberto Cesar, Natualimentos S.A.S temperatura promedio: 25°C teléfono móvil: 318-4924551 313-8781268		
COMPOSICION NUTRICIONAL	GRASA SATURADA	1 g	
	COLESTEROL	76 mg	
	SODIO	13 mg	
	CARBOHIDRATOS TOTALES	0 g	
	PROTEINA	1 g	
	VITAMINA A	1 %	
	CALCIO	1 %	
	HIERRO	2 %	
PRESENTACIONES Y EMPAQUES COMERCIALES	paquete de 10 unidades empaque de polietileno sellado hermético de 700 gramos		
CARACTERISTICAS ORGANOLÉPTICAS: TEXTURA: Blanda crujiente COLOR: dorado SABOR: CARACTERÍSTICO DE SUS COMPONENTES. OLOR: CARACTERÍSTICO			

TIPO DE CONSERVACIÓN	Congelación empacada al vacío.	
CONSIDERACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO	Protegidos de las altas temperaturas , de la luz directa del sol y de sustancias tóxicas o contaminantes	
FORMULACIÓN	MATERIA PRIMA	PORCENTAJE
	PLÁTANO VERDE	70%
	HARINA DE TRIGO	3,5%
	SAL	0,17%
	AGUA	BASE DE CALCULO
	BENZOATO DE SODIO	0,017%
	ACIDO CITRICO	0,035%
	JAMÓN	15,75%
	QUESO	10,5%
	POLLO	15,75%
DIAGRAMA DE FLUJO		
VIDA UTIL ESTIMADA	30 días a partir de su elaboración, mientras siga la cadena en frío	
INSTRUCCIONES DE CONSUMO	<ol style="list-style-type: none"> 1. ABRIR 2. FREIR 3. SERVIR Y DISFRUTAR 	

3.6 MARCA DEL PRODUCTO

NATUALIMENTOS SAS tiene como prioridad proveer a nuestros clientes productos alimenticios naturales de excelente calidad tanto en materias primas como en el producto final, promover las buenas prácticas de manufactura y estandarización de los procesos así mismo NATUALIMENTOS SAS, busca obtener los más altos beneficios tanto para los accionistas, empleados, la sociedad y el medio ambiente.

Figura 1. Logo del Producto



Fuentes: Autores

El logo para el producto, se encuentra representado con la animación de un plátano en colores de verde degradado, su nombre se refiere al MAX PATACON, para hacer la indicación que es el mejor patacón. Adicionalmente se refiere al contenido y la presentación del producto.

Su eslogan “SALUD Y ENERGIA PARA TU DIA” Hace referencia a los carbohidratos saludables que aporta el plátano en la vida cotidiana.

4. CONCLUSIONES

En el proceso de conservación del plátano sin cáscara empacado al vacío, se observó que la combinación con salmuera, ajo y limón, genera un cambio significativo en las características organolépticas olor, textura y sabor en los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄ y leve alteración en el color en los mismos tratamientos, una observación relativa, es que entre más tiempo se conserve este producto en la solución, al momento de prepararlo se obtiene más crocancia en sus tajadas, por lo que se deduce que relativamente genera un cambio bioquímico en la estructura del plátano.

Al realizar la evaluación sensorial; el tratamiento T₄ de las cinco opciones fue la muestra que presentó preferencia con más del 33 % de los encuestados; adicionalmente, su aroma fue notorio a los 15 días, haciendo que los panelistas diferenciaran en comparación con el tratamiento control.

En el tema de durabilidad; la evaluación presentó que el mecanismo de conservación realizó su función, ya que a los 21 días presentaban la mayoría de sus características físicas, sin presencia de alteraciones de descomposición.

Se observa la tendencia de crecimiento del registro de atributo del olor, entre los tratamientos de estudio T₁, T₂, T₃ y T₄, lo que se deduce, la relación directa del Olor en el ensayo con las diferentes concentraciones de salmuera, ajo y limón, por lo tanto al aumentar la concentración de la salmuera, aumenta el número de encuestados que le agrada su aroma.

En las observaciones de preparación de las muestras, a partir de los 14 días, se observó el color rosado en el interior del plátano en los tratamientos T₁, T₂ y T₃, la textura blanda se percibía el exterior pero en el interior conservaba la dureza.

Después de haber realizado este viaje por el fabuloso mundo del plátano podemos concluir que es una gran oportunidad de innovar en el uso de materia prima en San Alberto pues nuestro Snack es una alternativa para generar un precedente en la línea de alimentos a base de la pulpa de plátano Hartón ya que en Colombia es muy poco lo que se exporta y mucho lo que se produce.

5. RECOMENDACIONES

A causa de la alteración que se presenta en las características organolépticas, y lo crocante que se presenta a la preparación se recomienda realizar un estudio de las reacciones bioquímicas que ocurren en la presencia de la salmuera en la conservación del plátano sin cáscara.

Se recomienda en el contexto del desarrollo de una investigación alterna con el aprovechamiento de la cáscara del plátano que se produce en el proceso de conservación.

Realizar un trabajo de investigación por un periodo más prolongado de conservación para verificar las interacciones resultantes a mayor tiempo de 30 días de conservación de la materia prima.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, A. Apuntes de Agroecología. Ingeniería Agropecuaria, 2002.

AYCART, J. Comparación de la Dinámica de Crecimiento de tres aislamientos de *Mycosphaerella fijiensis* y el efecto tóxico en hojas de banano. Tesis de Ingeniería, 2003.

BELLO, L. et al. Isolation and partial characterization of banana starches. J. Agric. Food. 1999, 173 p.

BENZING, A. Agricultura Orgánica. Fundamentos para la Región Andina, 2001

CERÓN, C. Manual de Botánica Ecuatoriana. Sistemática y Métodos de estudio. Universidad Central del Ecuador, 1995.

CIRAD, INIBAP, IPGRI. Descriptores para el banano [En línea], 1996. Disponible en Internet: <http://www.botanical-online.com/platanos.htm>.

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA. Grupo editorial Océano. Barcelona - España, 1999.

FAO. The market for “organic” and “fair trade” bananas. Australia. Informe Reunión del Grupo Intergubernamental sobre el Banano y las Frutas Tropicales de la FAO, 1999.

FAO. Biotecnología y seguridad alimentaria. [En línea], 2002. Disponible en Internet: [http://www.fao.org/world food Summit/ spanish/fsheets/biotech.pdf](http://www.fao.org/world_food_Summit/spanish/fsheets/biotech.pdf).

FLORES, E. et al. Rendimiento del proceso de extracción de almidón a partir de frutos de plátano (*Musa paradisiaca*). Estudio en planta piloto, 2004.

FRISON, E. y SHARROCK, S. 2004. Biodiversidad y producción sostenible del banano. La importancia de los bananos y plátanos. Banafair. [En línea], 2004. Disponible en: www.banafair.de/publ/report/spa/5.htm.

IZQUIERDO, J. Y RODRÍGUEZ, M. Las buenas prácticas agrícolas (BPA): en búsqueda de la sostenibilidad, competitividad y seguridad alimentaria. Grupo de Agricultura, Oficina Regional de la FAO para América y el Caribe. [En línea], 2004. Disponible en Internet: <http://bit.ly/2C9RF8v>.

KETIKU, A. Chemical composition of unripe (green) and ripe plantain (*Musa paradisiaca*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1973.

FLOR y FLOR. El Banano quiere volverse orgánico. *Revista Cultivos Controlados Internacional*, 2001. vol. 3. N° 5, p. 12 -15.

HERNÁNDEZ, T. et. al. Manual de Agricultura y Ganadería. *Revista Desde el Surco*, 1998, p 38.

USOS Y VALOR NUTRITIVO DEL BANANO Y PLÁTANO. International Network for the Improvement of Banana and Plantain INIBAP. [En línea], 2004. Disponible en Internet: www.inibap.org.

MINISTERIO DE GOBIERNO Y COMERCIO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Análisis Sectorial del Plátano. Instituto de Promoción Exportaciones e Inversiones. Proecuador, 2015, p. 13.

IPGRI - INIBAP/CIRAD. Descriptores para el Banano. Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos (Roma) y la Red Internacional para el mejoramiento del Banano y el Plátano (Montpellier), 1996.

LÓPEZ, A. y ESPINOSA, J. Manual de Nutrición y Fertilización del Banano. Instituto de la Potasa y el Fósforo, 1995.

MARIN A, et al. Valor nutricional de los follajes de musa paradisiaca y clitoria ternatea como diluyentes de raciones para pollos de engorde, 2003.

MARTÍNEZ G, HERNÁNDEZ J, TREMONT O, PARGAS R, MANZANILLA E. 2004. El avance de la sigatoka negra en Venezuela: Un breve análisis. Divulga (mayo/agosto) 31- 35.

MARTINEZ C. H.J. Cadena de Plátano en Colombia. Una Mirada Global de su estructura dinámica 1999-2005. Documento de Trabajo N. 61. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrocadena Colombia, 2005, p. 3.

MARIBONA, R. Biotecnología de Musa para el desarrollo agrícola sustentable. Revista Investigación y Desarrollo, 2001.

MIALH, E. Aplicaciones de la Biotecnología en la Agricultura, Revista Vistazo, 2002, p. 17 - 23.

REVISTA ASOCIACION BANANERA NACIONAL –ASBANA. Variedades de Plátano. Frutas y Hortalizas. [En línea], 1989. vol. 13, nº 31. Disponible en Internet: <http://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Tipos-variedades-Platano.html>.

REVISTA COMPUTARIZADA DE PRODUCCIÓN PORCINA. Composición química y palatabilidad de bananas y plátanos. Buena Salud. [En línea], 2004, vol 11, n° 3. Disponible en Internet: <http://bit.ly/2EDKTWh>.

ROUX, N. Conferencia: Mejoramiento de Bananos. Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE - ESPOL), 2005.

SOTO A.V. Cuantificación de almidón total y de almidón resistente en harina de plátano verde (musa paradisíaca). Departamento de Fruticultura Tropical del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. [En línea]. Disponible en Internet: <http://bit.ly/2Gffr0S>.

VIT, P. Efecto de aditivos en la gelatinización y gelificación de harina y almidón de plátano verde (Musa paradisíaca, var. Harton). Tesis de Grado. Caracas.: Universidad Simón Bolívar, 1981, p. 65.

ANEXOS

ANEXO A. Formato Prueba de Preferencia



Formato 1. Prueba de Preferencia.

NOMBRE: _____ FECHA: _____			
Apreciados participantes a continuación se están presentando muestras de BARRA PROTEICA			
Frente a usted se presentan cuatro muestras de BARRA PROTEICA, por favor pruebe cada una de ellas empezando con la muestra de la izquierda. Haga un círculo a la muestra que prefiere por textura y sabor. Usted debe escoger una muestra, aunque no esté seguro. <i>Nota: recuerda tomar agua y comer una galleta pequeña entre cada muestra.</i>			
314	921	665	740

Formato 2. Prueba de Preferencia por Ordenamiento.

Por favor, a continuación ordene en forma creciente de acuerdo a su preferencia en cuanto a la característica de textura y sabor. Donde, 1. Es para la muestra de preferencia y 4. Al menos de preferencia. <i>Nota: Cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden.</i>
--

MUESTRA	
1.	_____
2.	_____
3.	_____
4.	_____

AGRADECEMOS SU VALIOSA COLABORACION

ANEXO B. Formato Prueba de Hedónica de 9 puntos



IPRED
INSTITUTO PARA LA PROMOCIÓN
DE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO
TECNOLOGICO



Universidad
Industrial de
Santander



EVALUACION SENSORIAL

CABINA: _____

Formato 3. Prueba de hedónica de 9 puntos utilizada para evaluar atributos

sensoriales.

NOMBRE: _____	FECHA: _____
----------------------	---------------------

Apreciados participantes a continuación se están presentando muestras de **CARNE DESMENUZADA**

Frente a usted se presentan cuatro muestras de **BOCADILLO DE MACARACUYA**. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra. ***Nota: recuerda tomar agua y comer una galleta pequeña entre cada muestra.***

Puntaje	Categoría	Puntaje	Categoría
1	Me disgusta extremadamente	6	Me gusta levemente
2	Me disgusta mucho	7	Me gusta moderadamente
3	Me disgusta moderadamente	8	Me gusta mucho
4	Me disgusta levemente	9	Me gusta extremadamente
5	No me gusta ni me disgusta		



CODIGO	Calificación para cada atributo			
	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
314				
921				
665				
740				

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO C. Materia prima para preparar la salmuera



Fuentes: Autores

ANEXO D. Preparación de la salmuera por tratamiento



Fuentes: Autores

ANEXO E. Tratamientos empacados al vacío



Fuentes: Autores

ANEXO F. Panel Sensorial de la primera sección (día 0)



Fuentes: Autores

ANEXO G. Panel Sensorial de la Segunda sección (día 7)



Fuentes: Autores

ANEXO H. Panel Sensorial de la Tercera sección (día 14)



Fuentes: Autores