

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS



ELABORACIÓN DE PANETÓN CON
SUSTITUCIÓN PARCIAL DE PULPA DE PLÁTANO
GUAYABO (*Mussa paradisiaca*)

Tesis

Para optar el Título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Presentado por:

JUAN RIGOBERTO COARITE GÓMEZ

TINGO MARIA – PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María
FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Av. Universitaria s/n. Teléfono (062) 561385 – Fax (062) 561156

Apart. Postal 156 Tingo María E.mail; fia@unas.edu.pe

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 013-2017

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos en acto público el 18 de setiembre de 2017, a horas 07:00 p.m. en la Sala de Sesiones del DACTIA de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en la ciudad de Tingo María, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco, para calificar la tesis presentada por el Bach. **COARITE GÓMEZ, Juan Rigoberto**, titulada:

"ELABORACIÓN DE PANETÓN CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE PULPA DE PLÁTANO GUAYABO (*Mussa paradisiaca*)"

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas, lo declaran **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO**; en consecuencia el Bachiller, queda apto para recibir el título de **Ingeniero en Industrias Alimentarias** del Consejo Universitario, de conformidad con el artículo 45° numeral 45.2, de la Ley Universitaria 30220; los artículos 132 inciso "k" y 135 inciso "f" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 19 de setiembre de 2017


.....
Mg. Jorge Enrique Castro Gracey
Presidente


.....
Ing. Alpio Arnaldo Ortega Rodríguez
Miembro


.....
Blgo. Julio Giraldo Huayta
Miembro


.....
M.Sc. Williams Vicente Roldán Carbajal
Asesor



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
OFICINA DE INVESTIGACIÓN**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO UNIVERSITARIO,
INVESTIGACIÓN DOCENTE

I. DATOS GENERALES DE PREGRADO

Universidad : Universidad Nacional Agraria de la Selva

Facultad : Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias

Título de Tesis :“ELABORACIÓN DE PANETÓN CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE PLÁTANO GUAYABO (*Mussa paradisiaca*)”

Autor : COARITE GOMEZ, Juan Rigoberto

Asesor de Tesis : M.Sc. ROLDAN CARBAJAL, Williams Vicente

Escuela Profesional : Ingeniería en Industrias Alimentarias

Programa de Investigación: Ingeniería de Alimentos

Línea (s) de Investigación: Procesos en Ingeniería de Alimentos

Eje temático de investigación: Diseño y desarrollo de nuevos alimentos

Lugar de Ejecución : Laboratorios FIIA-UNAS

Duración : Fecha de Inicio : noviembre 2016
: Término : setiembre 2017

Financiamiento

Propio : 3745.60

DEDICATORIA

A Dios sobre todas las cosas, que me ha dado la vida, por brindarme salud y sabiduría para la culminación de mi formación profesional.

Para mis padres JUSTO COARITE MAMANI Y REGINA GOMEZ CHIARA, mi eterna gratitud y respeto, de quienes siempre estaré orgulloso, que con mucho amor y sacrificio me apoyaron en mis estudios.

A mis hermanos Fanny y Jhosep, *por su cariño y apoyo que me brindaron en todo momento.*

A mis docentes por llenarme de conocimientos dándome la base necesaria para formarme en mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva por ser mi alma mater.
- A la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias, a los maestros que impartieron sus conocimientos durante toda mi etapa estudiantil superior y a todos los docentes de la carrera.
- A mis padres por su cariño y apoyo.
- Al Ingeniero Williams Roldan Carbajal, asesor de mi tesis, por su asesoramiento y apoyo que hizo posible la culminación del presente trabajo de investigación.
- Al Ingeniero Víctor Condori Rondan, coasesor a quien agradezco por su apoyo y colaboración.

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Harinas pre mezclas	5
2.2.1. Análisis de calidad de harina.....	6
2.2.2. Las proteínas de la harina y su papel de panificación.....	7
2.3. Plátano.....	9
2.3.1. Definición	9
2.3.2. Características generales del plátano guayabo	9
2.3.3. Composición química del plátano	10
2.3.4. Valor nutritivo de la pulpa de plátano	12
2.4. Panetón.....	12
2.4.1. Generalidades.....	12
2.4.2. Orígenes y evolución	12
2.4.3. Ingredientes y sus funciones.....	13
2.4.4. Proceso de elaboración de panetones.....	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Lugar de ejecución.....	23
3.2. Materia prima e insumos.....	23
3.2.1. Materia prima e insumos	23
3.3. Materiales y equipos de laboratorio y/o proceso	24

3.3.1.Materiales de vidrio	24
3.3.2.Equipos de laboratorio y/o proceso.....	24
3.3.3.Reactivos y soluciones.....	25
3.4.Método de análisis	25
3.4.1.Obtención de la pulpa de plátano guayabo.....	25
3.4.2.Análisis en las pruebas preliminares.....	30
3.4.3.Análisis durante el proceso	31
3.5.Metodología experimental.....	34
3.5.1.Pruebas preliminares	34
3.5.2.Pre mezcla y pulpa de plátano guayabo	34
3.5.3.Elaboración del panetón	35
3.6.Diseño experimental	37
3.6.1.Pruebas preliminares	37
3.7.Análisis estadístico.....	39
3.7.1.Para las pruebas preliminares.....	39
3.7.2.Para la aceptabilidad.....	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1.Pruebas preliminares	41
4.1.1. Proceso productivo definitivo	41
4.2.Análisis Sensorial Pruebas difinitvas.....	45
4.2.1.Evaluación sensorial del olor.....	46
4.2.2.Evaluación sensorial del color.....	48
4.2.3.Evaluación sensorial de sabor	49
4.2.4.Evaluación sensorial de textura	51

4.2.5.Evaluación sensorial del aspecto general	52
4.3. Evaluación químico proximal.....	54
4.4.Análisis microbiológico.....	54
4.5. Balance de materia prima y rendimiento	55
4.6. Determinación de los costos de producción	58
V. CONCLUSIONES.....	60
VI. RECOMENDACIONES.....	61
VII. ATRACT	62
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1	Composición química del plátano por 100 g de pulpa11
2	Composición química proximal de plátano guayabo.....11
3	Cantidad requerida de ingredientes para elaborar el panetón con sustitución parcial de pulpa de plátano guayabo..... 35
4	Combinación de tratamientos.....37
5	Cantidad requerida de ingredientes para la elaboración del panetón con sustitución parcial de plátano guayabo.....42
6	Análisis de varianza para el olor.....47
7	Análisis de varianza para el color.....48
8	Análisis de varianza para el sabor.....50
9	Análisis de varianza para la textura.....51
10	Análisis de varianza para el aspecto general.....53
11	Análisis físico, químico del panetón con sustitución de la pulpa de plátano guayabo.....54
12	Análisis microbiológico de numeración de Mohos y Levaduras55
13	Balance de materia prima y rendimiento.....57
14	Costos de producción de sustitución parcial de panetón de plátano de la variedad guayabo a nivel experimental.....58

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1 Diagrama de flujo para la obtención de pulpa de plátano guayabo.....	26
2 Diagrama de flujo para la elaboración de la masa madre o esponja (Fase 1).....	28
3 Diagrama de flujo para el amasado, fermentación y horneado (Fase 2).....	29
4 Proceso de elaboración de panetón.....	36
5 Diseño experimental para el color, sabor, olor, textura, humedad, proteína.....	38
6 Efecto de análisis sensorial para el olor.....	47
7 Efecto del análisis sensorial para el color.....	49
8 Efecto del análisis sensorial para el sabor.....	50
9 Efecto del análisis sensorial para textura.....	52
10 Efecto de análisis sensorial para el aspecto general.....	53
11 Balance de materia prima en la elaboración de panetón al 5% de sustitución de la pulpa de plátano variedad guayado.....	56

ANEXOS

	Pág.
1	Guía instructiva para evaluar el estudio de las características organolépticas con sustitución parcial de plátano guayabo en el proceso de elaboración del panetón.68
2	Evaluación del olor.....71
3	Análisis de varianza de la variable de olor.....71
4	Análisis de anova de factor de la variable de olor.....72
5	Grafica de las medias de la variable de olor.....72
6	Evaluación del color del panetón.....73
7	Análisis de la varianza de la variable de color.....73
8	Análisis de anova de factor de la variable de color.....74
9	Grafica de las medias de la variable de color.....74
10	Evaluación del sabor.....75
11	Análisis de varianza de la variable de sabor.....75
12	Análisis de anova de factor de la variable de sabor..... 76
13	Gráfica de las medias de la variable de sabor.....76
14	Evaluación sensorial de textura.....77
15	Análisis de varianza de la variable de textura.....77
16	Análisis de anova de factor de la variable de textura.....78
17	Grafica de las medias de la variable de textura.....78

18	Evaluación de aspecto general.....	79
19	Análisis de varianza de la variable de aspecto general.....	79
20	Análisis de anova de factor de la variable de aspecto general	80
21	Gráfica de las medias de la variable de aspecto general.....	80

RESUMEN

En la presente investigación se realizó el procesamiento de panetón con sustitución parcial de pulpa de plátano guayabo, características organolépticas, composición química proximal, calidad microbiológica (mohos, levaduras y recuento total) y el rendimiento mediante un balance de materiales. En la fase experimental se utilizó un diseño completo al azar (DCA) y se empleó la prueba de Tukey ($p < 0,05$) y diferencia mínima significativa (DMS), el mejor tratamiento fue la sustitución parcial al 5% de la pulpa de plátano guayabo, con los siguientes parámetros; amasado 25 minutos, fermentación final 4 horas después de un reposo inicial de fermentación de 80 minutos, horneado de 125 °C x 50 minutos. La composición química proximal del panetón es, humedad (18,02%), cenizas (0,97%), proteína (14%), grasa (14,86%), fibra (0,52%), carbohidratos (51,63%). En el análisis microbiológico se obtuvo resultados negativos con 1 ufc/g, los límites de referencia mínimo 10^2 y máximo 10^3 . Rendimiento del proceso fue de 96,60% y con un costo de producción de 7,05 soles por cada panetón de 750 gramos.

I. INTRODUCCIÓN

El panetón, es una especie de un producto dulce y suave, y tiene como relleno de bocados lujosos de frutas confitadas y pasas. Este producto tiene una miga de color dorado a amarillo claro con un sabor agradable y muy apetecible y con un aroma a mantequilla y frutas floreadas y cítricas. El panetón es muy conocido en varios países de América del sur. En la gran mayoría de las panaderías del Perú empiezan a producir los panetones en temporadas de las fiestas navideñas. Se adiciona la pulpa de plátano guayabo porque son esencialmente azucarados y por su contenido de almidón y potasio.

La composición nutricional promedio del panetón es proteínas 10%, humedad 20,3%, grasa 8,4%, carbohidrato 63,1%, fibra 0,4%, ceniza 1,2%, como se observa los hidratos de carbono representan el nutriente más significativo y son los encargados de que el panetón sea considerado, desde el punto de vista del valor nutritivo, como un producto energético. Las proteínas en fruta, no deben ser despreciadas, aunque estén en baja proporción y sean de escaso valor biológico.

En la actualidad los mercados consumidores de panetón, prefieren que estos, sean más nutritivos y funcionales; por lo tanto para la elaboración del producto se propone mezclar la pulpa de plátano de la variedad guayabo con el objetivo de mejorar las características físico químicas, organolépticas del

panetón, que puedan reemplazar en parte a los coadyuvantes utilizados por la forma artesanal en la que se ha venido elaborando y disminuir los costos para poder tener un menor precio para el consumidor.

Por tal motivo la población podrá contar con este producto como una alternativa de alimentación.

Ante lo manifestado se planteó los siguientes objetivos:

- Elaborar panetones con adición parcial de pulpa de plátano guayabo.
- Evaluar las características organolépticas (color, olor, sabor, textura y aspecto general) del producto terminado y el testigo.
- “Evaluar las características fisicoquímicas (humedad, proteína, fibra, grasa, carbohidratos y cenizas) del producto terminado y el testigo”.
- “Evaluar la calidad microbiológica (levaduras, mohos y recuento total) a los tres mejores tratamientos y el testigo”.
- “Realizar el balance de materiales a fin de determinar el rendimiento y costo del producto terminado”.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes

Según (MORA Y RUANO, 2012), En la investigación, cota de la pulpa de oca (*Oxalis tuberosa*) como breve personalista de la albumen de trigo (*Triticum spp.*) para el procesamiento de pan dulce, cuyo indefinido fue investigar el cota de la pulpa de oca en quinta parcial de la harina de trigo para el procesamiento de pan agradable, con el ártico de innovar un producto de la región, dando un audacia adherido a la materia prima del territorio, la cual el saliente producto no es aprovechada en su mayor aparente. Para el escalón empírico de la reminiscencia restaurante se utilizó un bosquejo completamente al siniestro con condición factorial $A \times B \times C + 1$, con tres repeticiones por prescripción, con un general de 19 tratamientos y 57 unidades experimentales, la nota de cada pelotón experimental fue de 20 panes cada uno con un volante inexacto de 50 gramos. Las variables evaluadas fueron: Temperatura de fermentación durante el opinión y temperatura posterior de la amasijo; azúcares totales, azúcares reductores libres, humedad en la disertación prima, almidón; azúcares totales, azúcares reductores libres y humedad en la pulpa de oca; cabida de humedad en la pasta de pan; insignificancia, proteína, humedad, azúcares reductores libres, azúcares totales, grasa, ceniza, mantequilla, acidez, provecho, balanceo de mohos, oscilación de aerobios totales y levaduras en el producto acabado; la evaluación organoléptica se realizó con 10 panelistas semi

entrenados. Para ocurrir un producto de gran golpe y máximo aceptabilidad se recomienda que la elaboración del pan delicia se trabaje siguiendo los siguientes parámetros: 45% de pulpa de oca 21 días de relación de la clase prima, al sol 25 minutos de amasado.

(ROSARIO, 2008), en la investigación, “implementación de un sistema de autocontrol para la elaboración de panetón en el taller de panificación del CET – UNAC” “tiene como finalidad de aplicar un sistema de programa de autocontrol que garantice la inocuidad y la calidad de los panetones elaborados en el Taller de Panificación del Centro Experimental Tecnológico de la Universidad Nacional del Callao. La investigación se desarrolló en tres fases: diagnóstico y evaluación de las condiciones iniciales, diseño e implementación de las BPM y del sistema de APPCC y validación del programa de saneamiento y evaluación microbiológica del panetón CET-UNAC”. “Los resultados de los análisis microbiológicos luego de la implementación del sistema de seguridad de autocontrol fueron los siguientes: cumplimiento parcial con las especificaciones legales, agua potable; manipuladores cumple con las especificaciones legales; superficies que entran en contacto con el producto terminado del panetón, cumple parcialmente; ambiente, cumple con las especificaciones técnicas; panetón cumple con las especificaciones microbiológicas para este producto”. “Analizando estos resultados con los obtenidos antes de la implementación del sistema, hay una clara mejora en manipuladores, ambientes y superficies que entran en contacto con el aliento”.

(FERNANDA, 2015) “en el estudio, evaluación de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum* spp) por harina de *Banano cavendish* (*Musa acuminata*) con un grado de madurez 3 sobre las características de masa y pan.

Se evaluó con la sustitución parcial de harina de plátano en 6 niveles: 0, 5, 10, 15, 20 y 25 %". También se determinó los avíos de sustitución en masa, empleando el Mixolab de Chopin y el Alveógrafo de Chopin. Para contar los útiles de quinta en pan se evaluó: obra, balancín, y consideración de pan; igualmente se examinó el lucro de pan empleando el software Imagen J 1,47k. Por otra área, se determinaron la interpretación sensorial y la aceptabilidad del producto. "De pacto con las características de amalgama y pan, se seleccionó el porcentaje máximo de sustitución con harina banano, entre los cuales se realizó el bando de las mezclas de harinas, se evaluó la retrogradación del hidrato de carbono y se estimó los costos de aviso prima". "En cuanto a la aptitud panadera, las sustituciones de 0, 5 y 10% fueron las únicas que cumplieron con la normativa; de los resultados obtenidos de las propiedades funcionales y sensoriales, se concluyó que la sustitución de harina de trigo con harina de banano es apta para panificación hasta el 10%; además, para mejorar las características panaderas y/o incrementar el grado de sustitución, se recomendó utilizar aditivos alimentarios como: goma xanthan (GM), carboxi metil celulosa (CMC) o hydroxi propil metil celulosa (HPMC)".

2.2. Harinas pre mezclas

La obtención de pre mezclas se procede mediante la homogeneización y mixto de ingredientes tales como harinas, observancia egoísta con las especificaciones legales, colorantes, aditivos, minerales, emulsificantes, colorantes, saborizantes, grasas, entre otros, obteniendo especie tales como preparados para tornear pasteles instantáneos de sabores diferentes.

Una vez satisfecho la estimación de variado se empaca el producto para su distribución y traspaso (PAIZ, 2008).

Los ingredientes básicos son: fécula de trigo (trozo y cáustico fólico), emulsificantes, dextrosa (mono y diglicéridos), leudantes (pirofosfato cáustico de sodio, bicarbonato de sodio), sal, harina de soya, acondicionador de masas, alegría fabricado y color dialéctico (beta caroteno). El seso de aprovechar las mezclas y harinas preparadas es con el septentrión de ascender los procesos de logro del producto. Además, es de gran mérito utilizar estos tipos de ingredientes que facilitan al panadero para que pueda venir un producto de ralea y en pequeño tiempo de obtención (AHUATLE, 2002).

2.2.1. Análisis de calidad de harina

2.2.1.1. Contenido de proteína

El espacio de la proteína es enjuidioso para acaecer como documentación del uso magnánimo de un almidón. “La cantidad de proteína cruda del hidrato de carbono está relacionada con el ázoe total, y el justiprecio de la clase de fundamentos, en las características fisicoquímicas de los componentes del gluten” (REPO-CARRASCO, 1998).

2.2.1.2. Contenido de humedad

“La humedad de la harina es una característica muy importante con relación a un almacenamiento muy seguro”. “Según la norma del instituto de investigación tecnológica e industrial (ITINTEC, 1981), la harina no debe tener más del 15 % de humedad”. La determinación de la humedad se hace

calculando la pérdida de peso de la harina cuando se calienta a 100°C por cinco horas en el vacío o a 130°C durante una hora en la presión atmosférica (REPO-CARRASCO, 1998).

2.2.1.3. Pruebas de cenizas

Se utiliza para calibrar el nivel de la etapa de extracción de la harina porque el endospermo ajustado contiene muy pocas cenizas, entretanto el librado, curso aleurona y bacilo contiene en extremo más. Esta afirmación es utilizada durante varios años como un aspecto de medición de la estofa del hidrato de carbono (CARRASCO, 1998).

2.2.1.4. Color de harina

“El grado del color de la harina, se mide empleando un clasificador de color Kent Jones; este parámetro es una medida de la luz reflejada en la región de longitud de onda de 530 nm en la superficie de una mezcla de harina y agua contenida en una cubeta de cristal. Se muestra un nivel de la contaminación de salvado en la harina blanca y el rango varía de acuerdo con la cantidad de harina de bajo grado, obtenida al final del extremo del molino, de esa manera se permite el pase al producto final” (CAUVAIN y YOUNG, 2007).

2.2.2. Las proteínas de la harina y su papel de panificación

2.2.2.1. Gluteninas y gliadinas.

Según (COLLAZOS, 1975) “el contenido de las proteínas constituye el 9 a 13% del peso seco de la harina de trigo”. “El 85% posee la

característica singular de combinarse con el agua, para obtener el gluten, que cumple como función de interferir en la masa y retener el gas de la fermentación de la masa”.

El gluten está conformado por dos grupos principales de proteínas: las gliadinas y las glutaminas; el gluten en totalidad, muestra propiedades de cohesión, suavidad y viscosidad intermedias.

2.2.2.2. Amilasas

(COLLAZOS, 1975), “manifiesta que las enzimas cumplen un papel muy importante en el proceso de panificación, las α y β -amilasas como se sabe que las β -amilasas hidrolizan, exclusivamente, los enlaces α -1,4 glicosídicos de las moléculas de amilopectina y amilosa, con una producción inmediata de las moléculas de amilosa y amilopectina. La acción de las β -amilasas se inicia por los extremos no reductores de las cadenas, deteniéndose cuando se alcanza a un enlace α -1,6, que implica una ramificación”.

“Las β -amilasas se hidrolizan completamente la amilosa, el integrante recto del almidón, por no poseer ramificaciones. Por lo cual estas enzimas se encuentran localizadas, principalmente, en el endospermo del divieso de trigo, habiéndose apartado al omitido, cuatro constituyentes. El movimiento β -amilasas actualmente durante la maduración del absceso y se mantiene a niveles relativamente altos en el trigo maduro”, (COLLAZOS, 1975).

2.3. Plátano

2.3.1. Definición

(ITAL, 1985), menciona la banana es una de las especies tropicales que se conoce a altitud universalmente, el gozo y el fragancia del provecho maduro ha consentido posesionarse en el almacén internacional; asimismo este fruto se caracteriza por su ancho superficie de albumen, lo que le confiere un desmesurado osadía nutriente y constituyen bebedero de realce; esta fruta es un nutrición de inteligible digestión, baza al brazo cruel (viejo) como cocido, por lo cual se incluye en la ayuno de personas afectadas por trastornos intestinales y en niños de escasa época.

El plátano contiene una extensa audacia comestible en hidratos de grafito, constituyendo una de las mejores formas de sostener nuestro cuerpo con realce planta; es rico en potasio, lo que significa que el cambur báculo a casar el elixir del grosor, ayudándolo a su vez a solucionar la pelea de líquidos.

2.3.2. Características generales del plátano guayabo

El plátano es una planta herbácea monocotiledónea, de la familia *Musaceae*, originaria del sudeste asiático y traída por los españoles en el siglo XVI, cuyo nombre científico es *Musaparadisiaca*.

Descripción botánica

Según (VIDAL, 1994), taxonómicamente es:

Reyno	:	Vegetal
Sub reino	:	Embriophyta
División	:	Spermatophyta
Super clase	:	Angiospermas
Clase	:	Monocotiledoneas
Orden	:	Scitamineae
Familia	:	Musaceas
Género	:	Musa
Especie	:	Musa sp.

(CASTAÑEDA, 1979), Describe que el pseudotallo es de color marrano consecuente, con una tilde de 28 cm y con una consideración de 5 m y sus flores son amarillas arenosas. Por otra zona, (BELALCAZAR, 1979), Menciona que la gentileza del plátano es monocotiledónea, por poseer ovarios adherentes íferos y sépalos coloreados, se han constituido en el interior de la estructuración de los *Scitamineas*. “Este orden posee seis familias, que tiene una relación especial con plantas ornamentales”.

2.3.3. Composición química del plátano

El banano es una fruta que tiene una ínclita valentía energético. En el Cuadro 1, se signó el contenido de atrevimiento nutricional de 122 calorías por

cada 100 g de pulpa nutritivo, y contiene 0,3 g de mantequilla, reflejándose en su giro una elevada notación de carbohidratos de la organización de 31 ,8 g.

Cuadro 1. Composición química del plátano por 100 g de pulpa

componente	unidad	Cantidad
Humedad	g	65,40
Proteína	g	1,20
Grasa	g	0,30
Carbohidrato	g	31,80
Fibra	g	0,50
Ceniza	g	0,80
Calcio	mg	8,00
Fosforo	mg	34,00
Hierro	mg	0,80
Vitamina A	mg	175,00
Tiamina	mg	0,06
Niacina	mg	0,80
Ácido Ascórbico	mg	20,00
Calorías	Cal	122,00

Fuente: INCAP – ICNP. Tabla de composición de Alimentos, (1961).

Cuadro 2. Composición química proximal de plátano guayabo

Determinaciones	plátano guayabo
Humedad (%)	65,65
Proteínas (N*625)	1,84
Grasa (%)	0,61
Ceniza (%)	0,72
Fibra (%)	0,65
Carbohidratos (%)	30,53

Fuente: Vidal, (1994)

2.3.4. Valor nutritivo de la pulpa de plátano

“La pulpa de plátano guayabo es rica en vitamina A, vitaminas B (tiamina, 40 ug; riboflavina, 70 ug; niacina, 610 ug; ácido fólico, 23 ug; piridoxina, 470 ug). El potasio es el mineral más abundante en la parte comestible del plátano, seguido del magnesio, fósforo y calcio”. (SIMMONDS, 1973).

Las dos características más importantes del banano como fruta fresca, son el aroma y el sabor; el sabor; el plátano maduro está compuesto por proteínas 1,2 g, grasa total 0,2 g, fibra dietética 2,6 g, carbohidratos totales 29,6 g, (REYES *et al.*, 2009).

2.4. Panetón

2.4.1. Generalidades

“El panettone (en milanés panetton o panetun), llamado pan dulce o panetón en países hispano hablantes, es un producto realizado con una harina preparada (premezcla) y contiene, pasas y frutas confitadas (naranja, cidra y limón). Y tiene las características de un bollo y la masa se elabora con harina, huevos, azúcar, mantequilla, levadura y frutas confitadas. Es un pan dulce que se consume en las fiestas navideñas”. (MELENDEZ, 2005).

2.4.2. Orígenes y evolución

“El Panetón nació en la Corte de Ludovico II Moro, señor de Milán desde 1494 a 1500, en la noche buena; cuenta la historia que el señor Duque celebraba la fiesta Navideña con una gran cena, en donde ponía en la mesa los deliciosos platos dignos de la riqueza de la corte milanés”. “El postre iba a ser

algo muy especial y lujoso del banquete, sin embargo, al momento de verlo el horno, el encargado de la cocina se dio cuenta que se había quemado el postre que él había preparado para la noche buena". "Al ver que se había quemado el postre en ese entonces hubo terror en la cocina de Ludovico, afortunadamente un ayudante de la cocina llamado Toni había pensado utilizar las sobras de los ingredientes para amasar un pan dulce y llevárselo a su casa". Al ver ese incidente, entonces Toni lo propuso al cocinero servir su pan como postre; era un pan dulce muy bien preparado, lleno de frutas confitadas y mantequilla que fue llevado inmediatamente al Duque". "El delicioso postre tuvo un enorme éxito y Ludovico preguntó al cocinero quién lo había preparado y cuál fuera su nombre; el cocinero presentó al Duque el joven Toni quien confesó que ese postre todavía no tenía nombre". El señor entonces decidió llamarlo "Pan de Toni" nombre que en los siglos se ha convertido en "Panettone". "Hoy día se le conoce pan de Cristo en Alemania, como panettone en Italia y como pan de Pascua o criollo en Chile". "En todos los casos, se trata de un pan que suele tomarse principalmente en las fiestas navideñas. Su sabor varía según los ingredientes de la receta, ya que los hay que incluyen mayor cantidad de frutas o, en el caso del pan dulce de Génova, mayor cantidad de anís". (MORA Y RUANO, 2012).

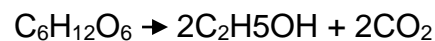
2.4.3. Ingredientes y sus funciones

Según (SOTO, 2000) "la harina, la levadura, el líquido, y la sal son insumos esenciales en la masa del proceso de elaboración del panetón; el azúcar, la grasa y los huevos, son insumos secundarios que se agregan a la masa".

2.4.3.1. Levadura

Según (SOTO, 2000) “la levadura para el pan está hecha de células de cepas selectas del microorganismo *Saccharomyces cerevisiae*. la levadura del pan comprimida se mantiene a temperatura ambiente, las células mueren pronto; las células de levaduras frescas y activas se encuentran en el mercado como tortas comprimidas o como pastillas secas”. “Aún en el refrigerador, la levadura comprimida permanecerá fresca y las células viables sólo durante unos pocos días”. “Si la levadura comprimida fresca se congela y se mantiene de levante guisa, las células de la levadura vivirán y la levadura permanecerá fresca durante 3 a 4 meses; el catalizador seco activa en modo de pastillas puede empotrarse sin enfriamiento durante varias semanas. Las pastillas (8 gramos o ¼ de onza) están selladas en un envoltorio para evitar la absorción de humedad, posteriormente que la capacidad se ha reducido a una cantidad de nitrógeno líquido para extender su vida en el estante. Si un bulto de diastasa en pastillas se abre, la sección no usada debe almacenarse en un recipiente cerrado en la frescura”. El indicador de su firmeza a la temperatura ambiente es que la extensión de humedad de la parte de las células de catalizador se ha reducido hasta alrededor el 8% en comparación con el 70% de diastasa en modo de tortilla comprimida. “El tiempo de utilización de una pastilla de levadura se indica mediante una fecha de expiración marcada en el paquete. La levadura se incluye en la masa del pan debido a que, como las células metabolizan azúcares fermentantes, bajo las condiciones anaeróbicas que prevalecen en la masa, producen dióxido de carbono como producto de desecho; este producto de desecho del metabolismo

de las células de levadura se utiliza en la masa como leudante”. “Las células de levadura son capaces de fermentar cuatro azúcares: carbohidrato, fructosa, miel y maltosa; no pueden servirse la glucosa del leñazo. Los cambios bioquímicos que tienen área cuando los azúcares son fermentados por la diastasa son complejos. La oposición común dirigente ignorando una sigla de pasos intermedios para el logro de CO₂ con la azúcar como azúcar, se puede rajar por la ecuación de Gay-Lussac”:



“Las células de fermento incluso poseen la enzima invertasa (miel) sobre o valla de la barrera celular, que actúa como catalizadora para la hidrólisis del disacárido sacarosa, para los azúcares simples (y fermentantes) en la venidero aversión”:



Las células de fermento no solamente producen bióxido de plumbagina que infla el mazacote, hado todavía substancias que modifican la moderación, la adhesividad y las propiedades de derrame del conglomerado. “La maltosa se fermenta sólo a posteriori que el tributo de carbohidrato y fructosa se ha agotado. Incluso entonces, la fermentación procede pausadamente; todo esto contribuye en la forma en que se comporta la amalgama. Los caracteres de la fermentación del fermento contribuyen con la esencia del pan.

2.4.3.2. Líquido

Según (SOTO, 2000), “el agua es utilizada como acuosidad en la pasta de fermento, aunque el leñazo, que es 87% bebida, es la

que generalmente se utiliza; el garrotazo aumenta la osadía alimenticia y asimismo retarda el endurecimiento del pan; el deducido disuelve la sal y el carbohidrato y ayuda a propagar las células de diastasa a través de la fécula.” “El agua hidrata el almidón y la proteína de la harina y es esencial para el desarrollo del gluten a medida que la masa se manipula; aunque la hidratación de los constituyentes de la harina es esencial, también lo es la presencia del agua libre”. “El equilibrio del conglomerado influye en la fase en que las capas de gluten en torno a del acaloramiento de gas resisten la obstrucción del bióxido de carbonillo acumulado durante la fermentación y la obstrucción de los gases expandidos durante el horneado”. “También sirve como medio para portear manutención a la levadura a través de las membranas celulares, el jugo es decisivo para la hidrólisis de albumen y de la sacarosa; el jugo quito en el amasijo influye en su extensibilidad; si es mucha, el potingue es pegajosa y muy ligero; si es poca, se hace dura y se resiste al estiramiento”.

2.4.3.3. Azúcar

Según (SOTO, 2000), “el azúcar sirve como una poza en el juicio de la fermentación; el hidrato de carbono contiene solamente una corta puntuación de sacarosa (alrededor 1 por ciento)”. “Durante los primeros minutos después de haberse fósforo la amalgama, un holgado porcentaje de la melaza se hidroliza en el azúcar maricón”. “En ausencia de azúcar agregada, la extracción de bióxido de grafito por las células de diastasa se limita y se retarda, dependiendo la hidrólisis del almidón en el almidón para maltosa, de las

amilasas. Los azúcares reducidos que permanecen en el amasijo cuando se lleva al sauna, ayudan en el tostamiento y todavía al gustillo del producto”.

2.4.3.4. Grasa

Según (SOTO, 2000) “La mantequilla hace que el producto sea más ligero y el revestimiento se tueste mejor; esto hace que se puedan expandir más antes de romperse y olvidar el bióxido de plumbagina. Para éste propósito, la grasa vegetal o animal es principal al potingue líquido; los glucolípidos de la fécula son esenciales para la educación del gluten”. “El aumento de compendio en el pan cuando se incluye la gordura se atribuye a los huecos hechos por el lípido en las paredes del potingue más o menos de las células de gas”.

2.4.3.5. Huevos

Según (SOTO, 2000) el zigoto se incluye con la idea de que el mazacote del producto se vea más bravucón y tenga un mejor gozo simbólico del pan. “La proteína del huevo le proporciona una lenidad adicional al mazacote, sin hacerla pegajosa”.

2.4.3.6. Leudantes

Es un insumo preparado de arar, o afilar gases, en los productos de panificación que van a ser horneados, esto se realiza con la intención de doblar su ejemplar y suceder una textura en su conglomerado postrer del producto; incluso, es para durar la maleabilidad y la inteligencia para acaparar gas en el amasijo. “Los especie horneados biografía de harina podrían ser

pesados y compactos, sin el gas que lo esponja, el aspecto, el vapor y el bióxido de plumbagina son los gases esponjantes la colectividad de estos tipos horneados se hinchan con más de uno de estos tres flatos; algunas exitación de aspecto se incorporan en todos los tipos horneados, adeudado a que todos contienen líquidos y en todos se forma poco de vapor. Sin secuestro, no todos los tipos horneados se esponjan con el bióxido de grafito” (DÍAZ y DURÁN, 2006).

2.4.3.7. Polvo para hornear

Es un agente de levadura que se usa para aligerar las masas liberando gases y formando burbujas que hacen que la masa se infle. “El más clásico es una mezcla de almidón de maíz, leudantes (bicarbonato de sodio, pirofosfato acido de sodio, fosfato mono cálcico), utilizada para aumentar el volumen de masas, en especial de pastelería y confitería” (DUNCAN, 1983).

2.4.3.8. Antimoho

Según (SCADE, 1981), “Se adiciona cantidades mínimas de (0,3%) propionato de calcio, sodio y de mordaz propionico, evitan a cautivar los estudios de inmovilidad durante el almacenamiento franco del panetón”.

2.4.3.9. Bicarbonato de sodio

“Es un insumo adicional que se utiliza en la panificación, el bicarbonato de sodio reacciona con cualquier enjundia acida, produciendo anhídrido carbónico, al formarse la homólogo sal sódica y agua, en eclipse de

sustancias acidas, al calentarse el bicarbonato liberara algo de dióxido de carboncillo y permanecerá como carbonato de calcio , como muchos ingredientes , incluyendo la almidón, tiene aversión acida, suele emplear el bicarbonato de sodio para sincronizar el pH de la amalgama” (DUNCAN, 1983).

2.4.3.10. Harina de Trigo

Según (MENDEZ, 2007), “La harina para tornear pan se consigue al deshacer el endospermo llamada almidón jet set, su color es marfil, etéreo y fina al éxito; la almidón contiene humedad, para la cual influye la humedad atmosférica y varía en un media del 15% aproximadamente, en su romance se encuentra harina, cuya puntuación varía en los distintos tipos de almidón; el promedio es de un 70%”. “El espaciosidad de las proteínas en las harinas son sustancias nitrogenadas, unas solubles en caldo como la albúmina, o en posibilidad saladar como la globulina, las insolubles que son las que constituyen el gluten y se pueden manumitir lavando la hidrato de carbono, estas proteínas son las llamadas gliadina, gluteína globulinas, o glutenina”. “En la hidrato de carbono se encuentra una sebo convocatoria caroteno que le da color y pomada según el grado de hoyo de la albumen, igualmente se encuentra minerales, maltosa y fiambre como fosfatos de potasio, calcio, magnesio, tranca y aluminio”.

2.4.4. Proceso de elaboración de panetones

Según (QUISPE, 2012) “se muestra la secuencia de proceso de elaboración de panetones”:

2.4.4.1. Recepción de materia primas

Primeramente, se hace la recepción de materia prima y luego se realiza el análisis físico, posteriormente se codifican la fecha, lotes, cantidades, tipos y proveedores.

2.4.4.2. Mezclado

Se realiza con la finalidad de uniformizar los ingredientes más el agua, a excepción de las frutas confitadas y las pasas, enseguida se realiza el mezclado hasta obtener una masa suave.

2.4.4.3. Amasado

En esta parte del proceso se realiza con la finalidad de obtener una masa más suave a una velocidad media durante un promedio de 10 a 15 minutos; durante este proceso verificar que la masa posea la red de gluten formada, una masa elástica. Antes de terminar este proceso se agregarán las frutas confitadas y pasas secas.

2.4.4.4. Reposo

Se deja reposar durante un promedio de 5 minutos con la finalidad para que la masa consiga una susceptibilidad y se obtiene un gluten con mejores propiedades, porque en este proceso se duplica lo suficiente para una mejor manipulación de la masa.

2.4.4.5. Modelado

En esta señal del juicio se divide el potingue en partes iguales, con una balanza de 950 gramos, el cual es fastidioso en un contrapeso; y con una subordinación de temperatura de la masa entre 20 a 25 °C; el modelado de la masa se realiza en guisa de movimientos circulares de tal modo generamos una papeleta de amasijo no pegajosa.

2.4.4.6. Moldeado

“En esta etapa lo que se realiza es colocar la masa modelada en unos pirotines para luego proceder con el proceso de la fermentación”.

2.4.4.7. Fermentación

En este período se realiza la fermentación adonde es una valoración anaeróbica, en un aposento distinto de fermentación, con una temperatura ártico entre 26 a 27 °C, donde se colocan el amasijo del paneton con una humedad ingreso para autorizar que el conglomerado no se reseque demasiado, y escuela originar de esa manera un ambiente apto de madurez para la diastasa, en adonde se degradara la glucosa en ofensivo pirúvico, y este a la misma reunión se convertirá luego en C02 y alcohol etílico. “El dióxido de carbono formara enardecimiento, que serán atrapadas por el gluten del trigo es el pleito que el amasijo del paneton se duplique su tamaño”.

2.4.4.8. Horneado

Se hace el horneado en una clasificación de 125 a 130 °C, durante una vigencia de 50 a 60 minutos; en esta época del proceso es donde se dará la última hinchada del conglomerado del paneton, y asimismo dependerá de la legislación que lo hemos abandonado de constar de para que posteriormente sea la distinción del Panetón bombón o mordaz, si la legislación de fermentación es demasiado el panetón tendrá una inclinación ácido.

2.4.4.9. Enfriamiento

“Se realiza inmediatamente a una temperatura de 20 °C. ésta temperatura es la adecuada y optima, así de esa manera evitamos el ahilamiento producida por” *"Bacillus Subtilis"* o *"Bacilus Mesentericus"*

2.4.4.10. Envasado

“En esta etapa se realiza el empaque del panetón en la gran parte se hace en fundas de poli etileno o en caja; es aquí donde se pone la fecha de vencimiento y lote de producción”.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

“El presente trabajo se llevó a cabo en la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), ubicada en la ciudad de Tingo María; distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco, que se encuentra a una altitud de 669 m.s.n.m”., a 09° 17' 08" de latitud sur, a 75° 59' 52" "de latitud oeste, con clima tropical húmedo y con una humedad relativa media de 83.5% y temperatura media anual de 24°C". Los análisis se realizaron en los laboratorios: Análisis de alimentos, microbiología de los alimentos, análisis sensorial, harinas y sucedáneos.

3.2. Materia prima e insumos

3.2.1. Materia prima e insumos

Plátano guayabo (*Mussa paradisiaca*) en estado maduro proveniente del distrito de aucayacu en las parcelas cultivadas del caserío pendencia, cuya ubicación geográfica es definida por las coordenadas latitud sur 08°56"00" latitud O este 76°02"30". Insumos de panificación como harina premezcla (Fleischmann), azúcar blanca (bells), agua potable (santa Isabel), manteca vegetal (manpan), mantequilla (gloria), levadura seca (fleischmann), esencia panetonera (montana), huevo (la calera), fruta confitada (santa maría Milán), pasas (santa María Milán), anti moho (Fleischmann), lecitina (Nason

natural), adquiridos en la tienda de insumos de Cadensa ubicado en la ciudad de Tingo María.

3.3. Materiales y equipos de laboratorio y/o proceso

3.3.1. Materiales de vidrio

“Se utilizaron balones de vidrio, cap. 250 mL; pipetas, cap. 1, 25, 50 mL; vasos de precipitación, cap. 50, 100, 250, 500, 4000 mL; fioles de 10, 50, 100, 150, 500 mL; campanas de desecación; probetas, cap. 50, 100 y 500 mL; mortero y pilón; papel filtro N° 40 marca Watman ; micropipetas de 10 - 100 μ L , 100-500 μ L y 200 - 1000 μ L; tips de 200 y 1000 μ L; tubos de plástico de 15 y 50 mL, cubetas de poliestireno (1x 1 x 4,5 cm); termómetro de 0 - 100 °C; capsula magnética; crisoles de porcelana; pinzas metálicas; placas Petri; embudos de vidrio; tubos de ensayo, gradillas”.

3.3.2. Equipos de laboratorio y/o proceso

“Se utilizó Balanza analítica digital, capacidad de 210g, marca H.W. Kessel S.A. con 1 mg de sensibilidad; equipo extractor Soxhlet marca Gerhardt; equipo de reflujo para determinación de fibra cruda modelo 30001, 30002 marca LABCONCO; balanza granulométrica, capacidad de 600g, marca Ohaus; Centrifuga modelo MIKRO 22R (Hettich); Estufa eléctrica; mufla marca CIMATEC SAC”. “Para temperatura regulable de 0 a 1200°C; equipo de digestor de proteínas semimicro Kjeldal modelo Buchi k-438 marca CIMATEC SAC; equipo de destilación de proteínas semimicro Kjeldahl, modelo BUCHI K-350 marca CIMATEC SAC; estufa de aire a 105 +- 2°C;

horno panificador, capacidad de 18 latas marca NOVA MAX 1000; batidora marca NOVA N150, capacidad 25 Kg; Licuadora marca OSTER; Cámara de fermentación NOVA de 135 kg”.

3.3.3. Reactivos y soluciones

“Solución de cloruro de sodio al 2,5%, medios de cultivo y aquellos que tengan que ver con los análisis fisicoquímicos que describimos en los métodos”.

3.4. Método de análisis

“En el presente trabajo se realizaron los análisis de acuerdo al nivel de la investigación”.

3.4.1. Obtención de la pulpa de plátano guayabo

“Para la obtención de la pulpa de plátano guayabo se procederá según el flujograma mostrado en la Figura 1”:

Materia Prima pulpa de plátano guayabo

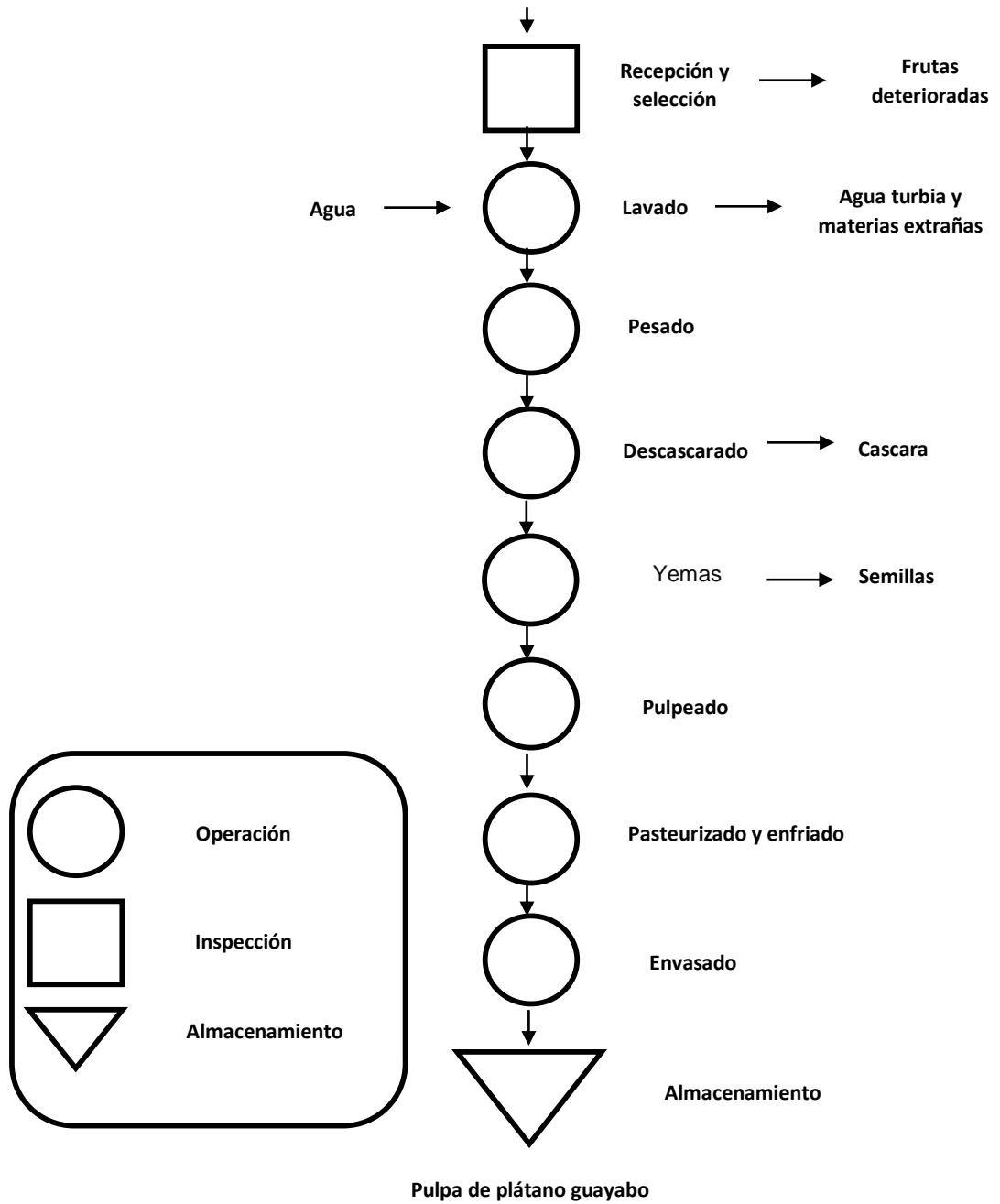


Figura 1: Diagrama de flujo para la obtención de pulpa de plátano guayabo

Pesado: en esta etapa es muy Importante para determinar rendimientos

Selección-Clasificación: “se realiza con la finalidad de eliminar frutas magulladas y que presenten signos de deterioro, se hace la selección; la clasificación se hace para agrupar la fruta según su estado de madurez. Para efectos del presente proceso no es de interés el tamaño de la fruta”.

Lavado-Desinfectado: “El lavado se realiza con la finalidad de eliminar cualquier partícula extraña que pueda estar adherida a la fruta; se puede realizar por inmersión, agitación o por aspersion o rociada”. “Una vez lavada la fruta se recomienda un desinfectado, para lo cual se sumerge la fruta en hipoclorito de sodio con una concentración de 0,05 - 0,2% de CLR por un tiempo no menor a 5 min”.

Pelado: el plátano guayabo se pelará manualmente con cuchillos antes del pasteurizado.

Pulpeado-Refinado: “Consiste en obtener la pulpa o jugo, libre de cáscara, y fibra”.

Pasteurizado-ensvasado: se someten al proceso de pasteurización para evitar el pardeamiento, realizar el envasado en bolsas de polietileno.

almacenamiento en congelación: Se debe almacenar para poder mantener la característica organoléptica de la pulpa de plátano de la variedad guayabo.

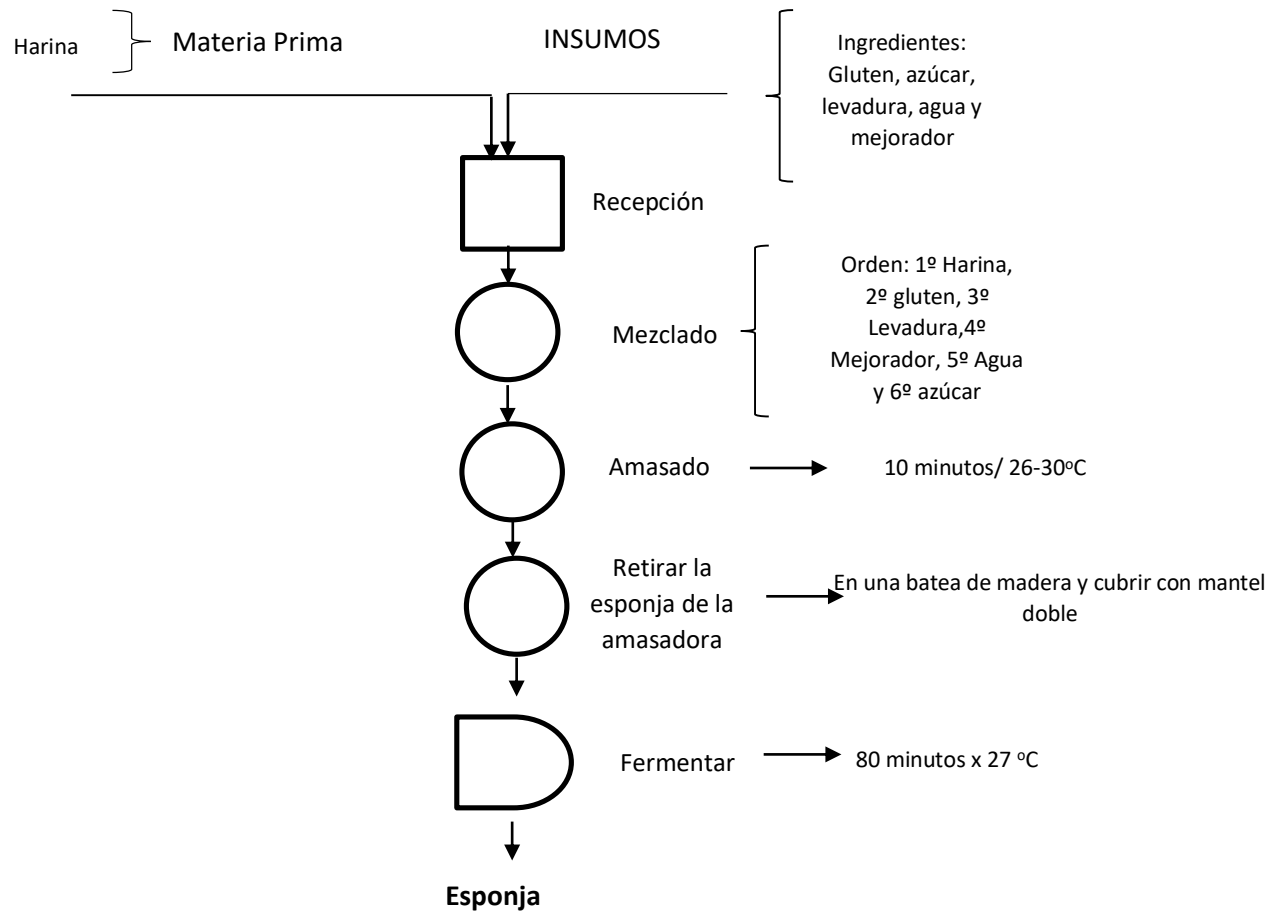


Figura 2: Diagrama de flujo para la elaboración de la masa madre o esponja (Fase 1)

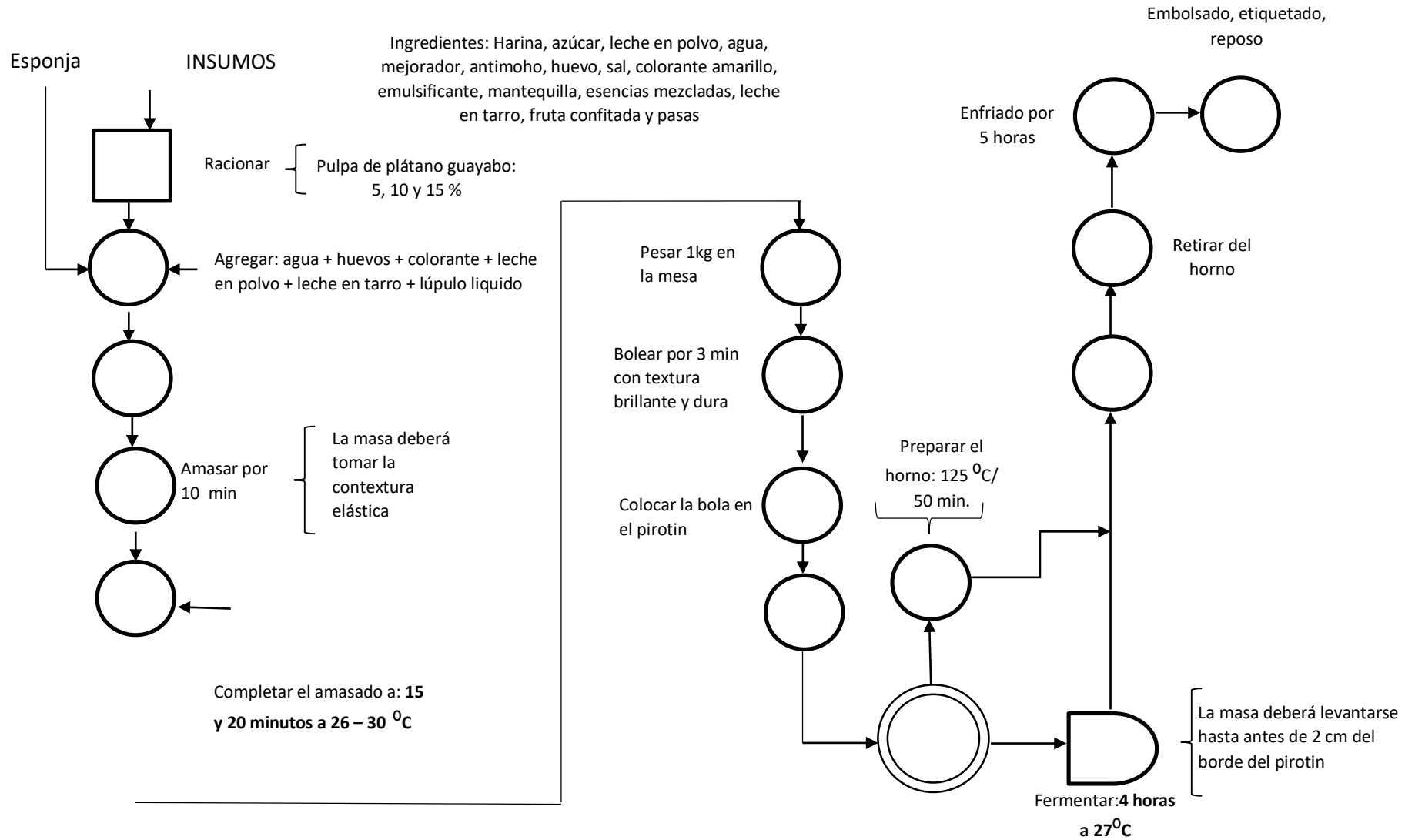


Figura 3: Diagrama de flujo para el Amasado, fermentado y horneado (Fase 2)

3.4.2. Análisis en las pruebas preliminares

“En las pruebas preliminares se hicieron solamente el análisis sensorial de las muestras experimentales en base a la variedad de plátano guayabo, tipo de sustitución (pulpa) y los niveles de sustitución de la harina pre mezcla (Fleischmann)”.

3.4.2.1. Pruebas organolépticas

“Las pruebas organolépticas fueron realizadas con la finalidad de establecer el mejor tratamiento en relación a la sustitución del porcentaje de la pulpa de plátano guayabo, para lo cual se utilizaron 15 jueces semientrenados y cuyo método utilizado fue mediante una prueba hedónica de nueve puntos para calificar los 3 tratamientos y un testigo. En esta prueba se evaluó el color de la corteza, olor, consistencia y sabor”.

“Se evaluó el efecto de la adición de la pulpa de plátano guayabo en tres cantidades de porcentajes para sustituir la harina pre mezcla fleischmann, sobre las características sensoriales del panetón, proporcionando un pedazo de 5 cm de largo, 3 cm de ancho y 3 cm de espesor, aproximadamente”.

“El formato de la hoja de evaluación se muestra en el anexo 1, los resultados de ésta se evaluaron haciendo un análisis de superficie de respuesta donde analizamos el DCA de sustitución más apropiada para tener una máxima calificación”.

3.4.3. Análisis durante el proceso

3.4.3.1. Temperatura final de la masa

“Al finalizar el amasado la temperatura juega un papel importante tanto en la fuerza de la masa, equilibrio y como en la fermentación; para esto se utilizó un termómetro y la medición se realizó al final del amasado”. Este dato nos sirvió para verificar el rango óptimo de temperatura que está entre los 23 y 27°C de los tratamientos.

3.4.3.2. Temperatura de la fermentación

“Temperatura finalidad para la fermentación esta entre los rangos de 27 y 30°C, olvido en donde la fabricación de CO₂ es satisfactoria; la temperatura de fermentación se midió en intervalos de 20 minutos desde el periquete en que el conglomerado sale de la amasadora, hasta la recaudación del panetón al horno. La temperatura se midió con la ayuda de un termómetro dactiloscópico”.

3.4.3.3. Pruebas organolépticas del producto final

“El análisis organoléptico es desde la perspectiva del consumidor la noticia más importante; ya que a través de ella se decide cual es la mejor receta”.

El paladeo se realizó con la vista de 15 catadores, a los cuales se les proporcionó las respectivas fichas de estimación (anexo 1).

“Todas las muestras más un testigo comercial se evaluó en una escala de 1 a 3; correspondiendo el 1 a la muestra que en la variable medida mejor se ajustó a la característica deseada. Las características deseadas son”:

Color: coherente de dorado a sutilmente pardo, corteza de color uniforme, sin quemaduras u otras materias extrañas.

Olor: La emanación pasiva del panetón recién horneado, debe ser exento de olores extraños o rancios, sin aroma desagradable.

Consistencia: El migajón debe ser elástico, también debe habitar una porosidad coherente

Miga: Los alveolos deben ser uniformes, no presentar humedad, no desmigajarse.

Sabor: placentero, sin trazas de sabor agrio o levadura; es decir no adeudo ser amargo, con indicios de rancidez o acido sin sabor desagradable.

3.4.3.4. Análisis en las pruebas definitivas

“En las pruebas definitivas se hizo la caracterización del producto final haciendo los siguientes análisis”.

3.4.3.5. Fibra bruta

Se realizó según las especificaciones señaladas en el ejemplo NTE INEN 522, la cual tiene por intención calibrar la muestra fibrosa del producto de alimento.

3.4.3.6. Porcentaje de grasa

“Se determinó según las especificaciones señaladas en la pauta NTE INEN 778; de igual forma se realizó desde el punto de vista nutricional”.

3.4.3.7. Porcentaje de humedad

Esta inestable se realizó según las especificaciones del estereotipo NTE INEN 266.

3.4.3.8. Porcentaje de proteína

Su precisión se realizó desde el aspecto nutricional, ya que las proteínas son importantes por el aporte de ázoe que pueda ser especulador (audacia corporal) alrededor del organismo.

3.4.3.9. Peso

Esta inestable se determinó al panetón en la etapa de boleado y al producto posterior; con el objetivo de cronometrar la divergencia de pesos, la inestabilidad se realizó al incidente a todos los tratamientos con sus respectivas repeticiones, con el báculo de un contrapeso dactilar.

3.4.3.10. Análisis microbiológicos

Se determinó según el dialéctico señalado en la fuente NTE INEN 1592, con el objetivo de arbitrar la perspicacia de mohos, levaduras. Las placas son un medio compuesto para aprovechar, contienen nutrientes

suplementados con antibióticos, un informador gelificante soluble en líquido fría, y un paradigma para elevar la visualización de la floricultura de la placa.

3.5. Metodología experimental

En la rememoración compromiso se realizó 2 etapas admisiblemente definidas que consisten en las pruebas preliminares y las pruebas definitivas.

3.5.1. Pruebas preliminares

En este período se realizó los ensayos en base al diagrama de flujo tentativo que se detalla en la figura 1 y al diseño experimental que describimos en la Figura 2, evaluándose los estándares de reemplazo de la harina pre mezcla de la pulpa de plátano guayabo en 5%, 10%, y 15% y evaluándose finalmente la sustitución que nos dio mejor tratamiento, los tiempos de amasado y los tiempos de fermentado.

3.5.2. Pre mezcla y pulpa de plátano guayabo

Para realizar las pruebas preliminares fue necesario la utilización de la harina pre mezcla y la preparación de sustitución de la pulpa de plátano guayabo, los cuales no están considerados en el experimento.

Se utilizaron los insumos que se muestran en el Cuadro 3, donde la harina pre mezcla constituyen el 100% siendo la base del cálculo para los demás ingredientes.

Cuadro 3. Cantidad requerida de ingredientes para elaborar el panetón con sustitución parcial de pulpa de plátano guayabo.

Ingredientes	Fórmulas	
	Kg	%
Harina Fleishman	2,000	100
Pulpa de plátano guayabo	0,100	0,100
Azúcar	0,650	0,650
Agua	0,740	0,740
Levadura	0,020	0,020
Yema de huevo	0,200	0,200
Margarina	0,250	0,250
Manteca	0,300	0,300
Pasas	0,350	0,350
Fruta confitada	0,400	0,400
Lecitina	0,010	0,010
Esencia	0,016	0,016
Conservador	0,002	0,002

3.5.3. Elaboración del panetón

En la valoración de obtención del panetón se empleó el razonamiento rectilíneo, es declarar, algunos de los ingredientes que fueron mezclados en seco al inicio del tratamiento de proceso de elaboración.

El tratamiento de elaboración fue el que indicamos en la Figura 4

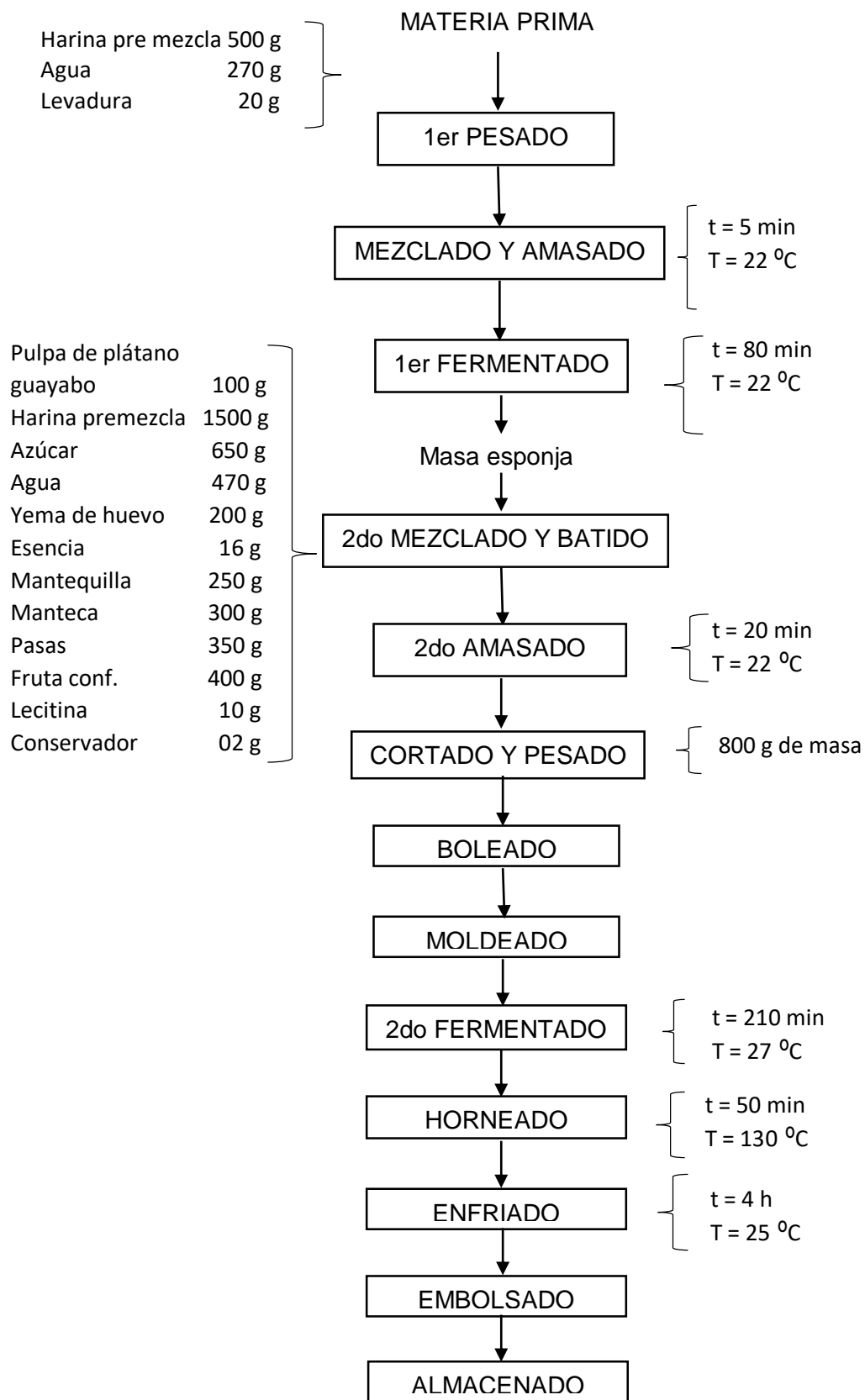


Figura 4. Proceso de elaboración de panetón con sustitución parcial de plátano guayabo

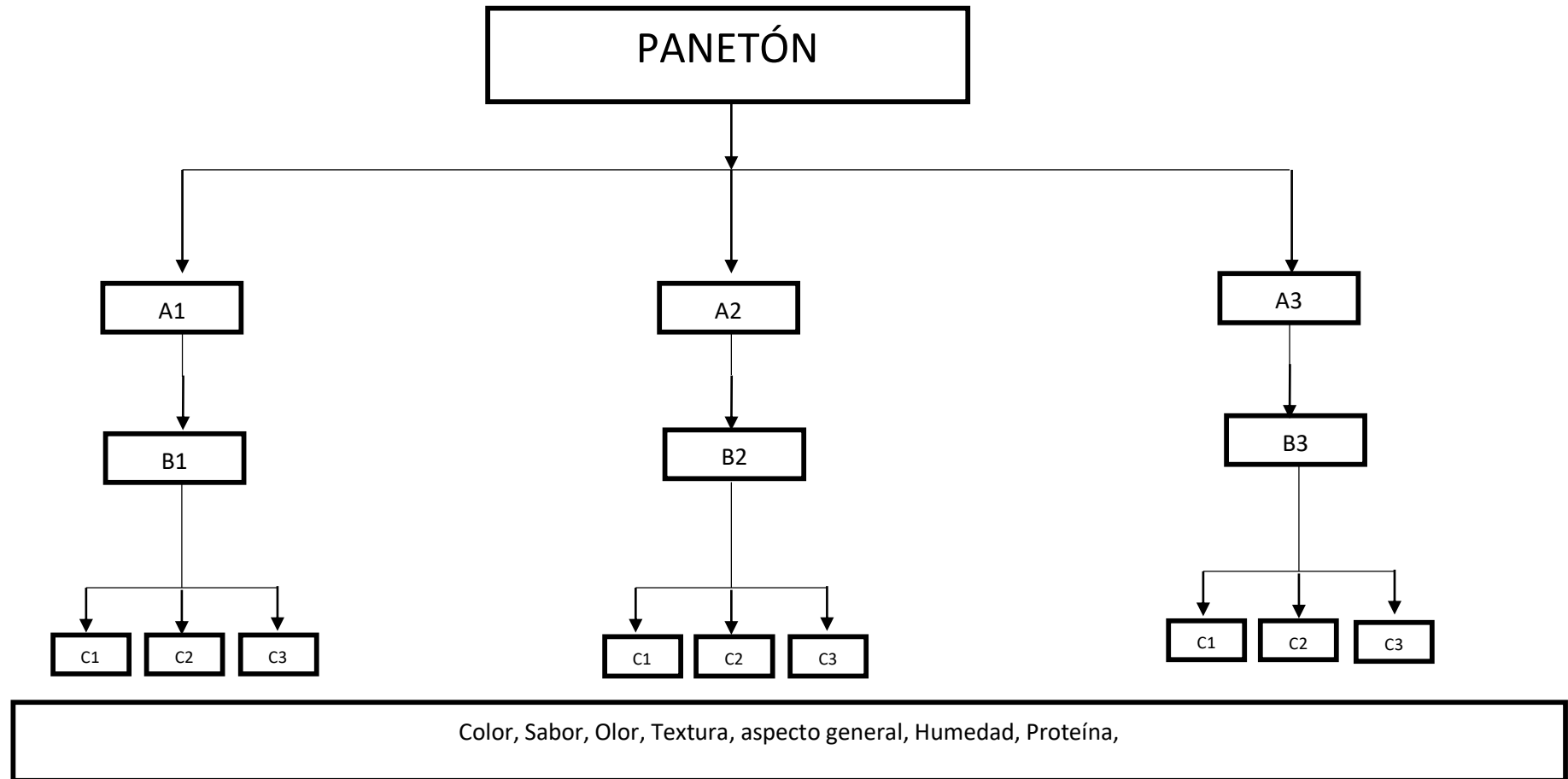
3.6. Diseño experimental

3.6.1. Pruebas preliminares

En la Figura 5 se muestra el diseño experimental para el proceso de elaboración del panetón a base de harina pre mezcla y tres niveles de sustitución de pulpa de plátano guayabo (5%, 10%, y 15%).

Cuadro 4. Combinación de tratamientos

TRATAMIENTOS	FACTORES			
	Pulpa de plátano guayabo (%)	Tiempos de amasado (min)	Tiempo de fermentación (horas)	
A1B1C1	1	5	25	4
A1B1C2	2	5	25	4
A1B1C3	3	5	25	4,5
A1B2C1	4	5	30	4,5
A1B2C2	5	5	30	5
A1B2C3	6	5	30	5
A2B1C1	7	10	25	4
A2B1C2	8	10	25	4
A2B1C3	9	10	25	4,5
A2B2C1	10	10	30	4,5
A2B2C2	11	10	30	5
A2B2C3	12	10	30	5
A3B1C1	13	15	25	4
A3B1C2	14	15	25	4
A3B1C3	15	15	25	4,5
A3B2C1	16	15	30	4,55
A3B2C2	17	15	30	5
A3B2C3	18	15	30	5
T	19	0	-	3



A1 = 5%, A2= 10%, A3 = 15%; B1, B2, B3 = tiempo de amasado; C1, C2, C3= tiempo de fermentación

Figura 5: Diseño Experimental para el color, sabor, olor, textura, humedad, proteína

3.7. Análisis estadístico

“Las pruebas estadísticas se hicieron en dos fases de la incumbencia de encuesta que son: para las pruebas preliminares y para la aceptabilidad y preferencia del producto acabado”.

3.7.1. Para las pruebas preliminares

Se utilizó un diseño completo al azar (DCA), con tres repeticiones. Los resultados fueron analizados, utilizando un ANVA y en caso de ser significativo se realizó la prueba de significancia estadística Tukey ($p < 0,05$), para lo cual se aplicó el siguiente modelo matemático aditivo lineal (CALZADA, 1970).

Ecuación matemática:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Resultados de la evaluación color, sabor, olor, textura y aspecto general

μ = Media general

T_i = Es el efecto del i – ésimo nivel del factor porcentaje de pulpa de plátano

E_{ij} = Error experimental

3.7.2. Para la aceptabilidad

Elaborado el panetón se evaluó la aceptabilidad mediante una grafología de las variables cualitativas que son aquellas que se aprecia a través de los sentidos, y se les da una audacia subjetiva dependiendo del placer de las personas que hacen la prueba; son conocidas también como análisis organoléptico o tasación sensorial.

Las variables analizadas fueron olor, color, sabor, consistencia y aspecto general; para la justificación de estas variables se seleccionó un grupo de catadores de 15 personas; se los realizó a los 3 tratamientos a su vez se añadió un testificador comercial, utilizando una investigación de apreciación sensorial adjuntada en el Anexo 1.

“Una vez realizada la decisión, se ranqueo los datos, y se procedió a aplicar la fórmula de Friedman”:

$$x^2 = \left[\frac{12}{r \cdot k \cdot (k + 1)} = \sum_{r=1}^k R_j^2 \right] - 3 \cdot r \cdot (k + 1)$$

Donde:

X^2 = Chi cuadrado

r= Numero de catadores

k= número de tratamientos

R= Rangos

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

“El proceso experimental, se desarrolla de manera ordenada y consecutiva, con respecto a lo planteado en el capítulo 2 de Materiales y Métodos y de la misma forma se presentan a continuación”.

4.1. Pruebas preliminares

4.1.1. Proceso productivo definitivo

Para la elaboración de panetones con adición parcial de la pulpa de plátano guayabo, se realiza los que se muestra a continuación.

4.1.1.1. Recepcionado

El pre mezcla de harina y el plátano de la variedad guayabo a estos primeramente se procede al lavado, pelado de la cascara, posteriormente es llevado a cocción, durante 20 minutos a ebullición. Se retira el plátano, se coloca en un recipiente de acero inoxidable, para luego proceder a homogenizar en una licuadora, y se recepción los demás ingredientes.

4.1.1.2. Pesado

Para el pesado se utilizó una balanza gramera, una vez recepcionada la materia prima, se pesaron los ingredientes en base al mejor

tratamiento establecido en las pruebas preliminares que ilustramos en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Cantidad requerida de ingredientes para la elaboración del panetón con sustitución parcial de la pulpa de plátano guayabo.

Ingredientes	Fórmulas	
	Kg	%
Harina Fleishman	2,000	100
Pulpa de plátano	0,100	0,100
Azúcar	0,650	0,650
Agua	0,740	0,740
Levadura	0,020	0,020
Yema de huevo	0,200	0,200
Margarina	0,250	0,250
Manteca	0,300	0,300
Pasas	0,350	0,350
Fruta confitada	0,400	0,400
Lecitina	0,010	0,010
Esencia	0,016	0,016
Conservador	0,002	0,002

4.1.1.3. Mezclado / amasado 1

En este proceso se realiza la operación de la mezcla convenientemente todos los ingredientes de la esponja.

Se comienza adicionando la premezcla panetonera, azúcar, levadura y agua helada, se pone en marcha la maquina con la ayuda de una raspa para facilitar la dilución, los insumos se muestran en el cuadro 10; el amasado se trabajó en un rango de 15 a 20 minutos a una temperatura alrededor de 25°C.

4.1.1.4. Fermentado 1

Se saca la masa en una artesa enharinada y se cubre con un plástico para evitar que se reseque, se deja fermentar por espacio de (1 – 1 ½ h) a temperatura ambiente (hasta que la masa casi duplique su volumen).

4.1.1.5. Mezclado / amasado 2

Aquí se añade los ingredientes e refuerzo, yemas, azúcar, premezcla, levadura, la pulpa de plátano guayabo, agua y se amasan; posteriormente se agrega la masa (esponja) preparado anteriormente, esto se realiza para facilitar la dilución de azúcar, una vez absorbido todo el líquido se agrega la esencia, y luego se le agrega la mantequilla y manteca, una vez que se encuentre el punto (la prueba de del gluten), se agrega las pasas y fruta confitada, el amasado se realiza durante 25 a 30 minutos a una temperatura alrededor de 25°C.

4.1.1.6. Pesado

En esta etapa la masa se corta con la ayuda de una raspa en unidades, con un peso de 800 gramos.

4.1.1.7. Boleado y moldeado

El boleado se realiza presionando con el talón de la mano hacia el centro con el fin de extraer el gas que aún se mantiene encerrado en la masa, nunca se debe envolver la masa ya que esto origina huecos en el panetón; el boleado tiene por intención aclimatar la masa para el moldeado en los pirotines,

las unidades así acondicionadas en las latas, se colocan en los respectivos coches transportadores para ser llevados a la alcoba de fermentación.

4.1.1.8. Fermentado 2

Esta operación consiste en llevar la masa moldeada a la cámara de fermentación; esta fermentación tiene como finalidad dar el incremento final al producto del paneton; se deja fermentar por espacio de (4 - 4 ½ h) a una temperatura alrededor de 27°C, el modo practico es cuando la masa llegue dos dedos por debajo del borde de los pirotines.

4.1.1.9. Greñado

Cuando las porciones de masa del paneton alcanzan el volumen deseado son retirados de la habitación de fermentación se hace una separación en modo de dorso o aspa con la ayuda de hoja de rasurar que abarque toda la cubierta de las unidades de masa. Esto se da con la finalidad de proveer el aumento del rango durante el horneado.

4.1.1.10. Horneado

“Este es el proceso de hervor del panetón, durante los primeros momentos del horneado, la masa se ensancha en un rango de 30% de su compendio obligado a la ampliación del argumento del fermento, producido por el ascenso de la temperatura, por la prosperidad de gases y vapor en la masa del paneton”.

En la parte fuera de la masa la temperatura en gran medida es más elevada que la parte del interno formando un residuo sequía y rojizo

alegórico de saliente del producto; el horneado se realiza durante (50 – 60 min.) a 125 - 130 °C.

4.1.1.11. Enfriado

El enfriado de los panetones se realiza en ambientes amplios y frescos, se deja enfriar como mínimo por espacio de 4 h, para luego ser empacado.

4.1.1.12. Empacado y embalaje

Esta es la etapa última del producto para su espera a la liquidación, los panetones son empacados (en bolsas impermeables) y colocadas en cajas trapezoidales; luego son colocados en cajas de cartón más grandes que contienen 06 panetones de 750 gramos.

4.1.1.13. Almacenamiento

Las cajas de embalaje que se encuentren almacenados resisten el apilado, conservando el contenido durante el tiempo que son almacenadas y durante el transporte a los mercados, estas cajas están en ambientes amplios y frescos por un espacio de 15 días para su posterior distribución y consumo.

4.2. Análisis Sensorial Pruebas difinitvas

Las variables analizadas fueron color, olor, sabor, textura y aspecto general. Para la valoración de estas variables se seleccionó un grupo de 15

personas; se los realizo a los 3 tratamientos a su vez se añadió un testigo comercial, utilizando un intento de valoración sensorial adjuntada en el Anexo 1.

Una vez realizada la evaluación, se filtró los datos, y se procedió a atribuir la fórmula de Friedman:

$$X^2 = \left[\frac{12}{r \cdot k \cdot (k + 1)} \right] - 3 \cdot r \cdot (k + 1)$$

Donde:

X^2 = “Chi Cuadrado; r = número de catadores; K = número de tratamientos; R = Rangos”

“El valor obtenido se comparó con los valores de la tabla de chi cuadrado al 5% (ò 0,05) y al 1% (‘o 0,01); considerando que el experimento tiene 3 grados de libertad”

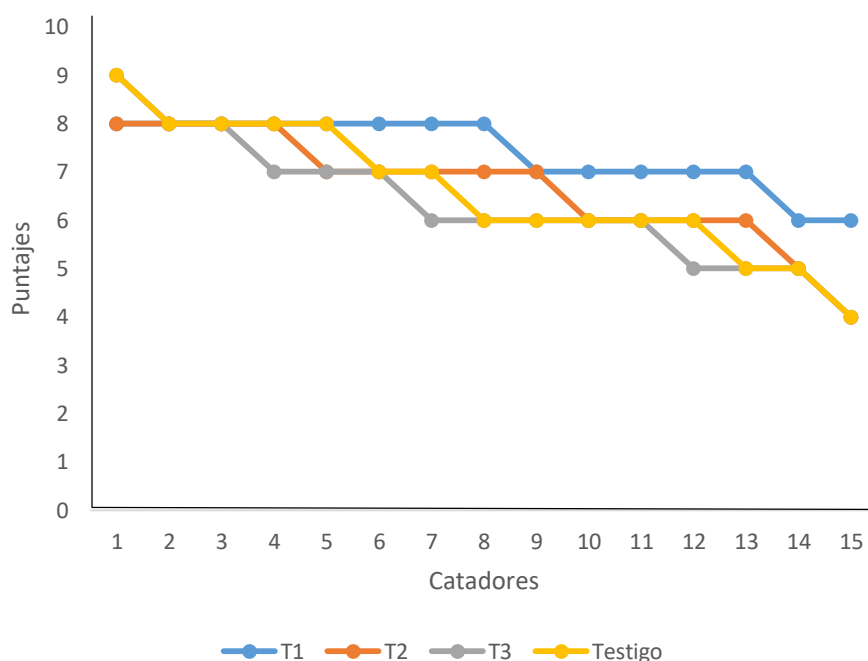
4.2.1. Evaluación sensorial del olor

En el Cuadro 6 “Se observa los cocientes F están basados en el descuido cuadrático ámbito residual. La ANOVA descompone la inconstancia de OLOR en las contribuciones debidas a varios factores, sin embargo, se ha preferido la anexión de cuadrados Tipo III (dato de valor por defecto), se ha medido fondo de cada punto eliminando los enseres del resto de los factores. Los P-títulos comprueban la importancia estadística de cada uno de los factores”. “Dado que un P-audacia es inferior a 0,05, este factor tiene capacidad estadísticamente característica en el OLOR para un nivel de confianza del 95,0%”.

Cuadro 6. Análisis de varianza para el olor

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamiento	9,383	3	3,127	2,193	0,098	2,769
error	79,866	56	1,426			
Total	89,25	59				

La figura.6. “nos indica que la mezcla del 5% del T1 Tiene los mejores resultados con respecto al olor según la interpretación sensorial, entretanto que a mayor porcentaje de combinación de mezcla de 15% del T3 nos arroja resultados bajos de aceptabilidad del olor”.

**Figura 6.** Efecto de análisis sensorial para el olor

4.2.2. Evaluación sensorial del color

En el Cuadro 7, Se observa los cocientes F están basados en la equivocación cuadrático medio residual. La moldura ANOVA descompone la veleidad de COLOR en las contribuciones debidas a varios factores. “Puesto que se ha elegido la anexión de cuadrados Tipo III (valor por defecto), se ha medido la similitud de cada medio ambiente eliminando los útiles del resto de factores”. “Los P-títulos comprueban la importancia estadística de cada uno de los factores; dado que un P-valor es inferior a 0,05, este factor tiene calibre estadísticamente distintivo en COLOR para un nivel de desenvoltura del 95,0%”.

Cuadro 7. análisis de varianza para el color

Origen de las variaciones	Suma de cuadrado	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	5,25	3	1,75	1,92	0,136	2,769
Error	50,933	56	0,909			
Total	56,183	59				

La Figura 7, nos indica que la aleación al 5% del T1 tiene mejores resultados con respecto al color según la explicación sensorial, mientras que a máximo porcentaje de mezcla como es la fortuna de 15% T3 existe diferencia con los demás tratamientos de aceptabilidad de color.

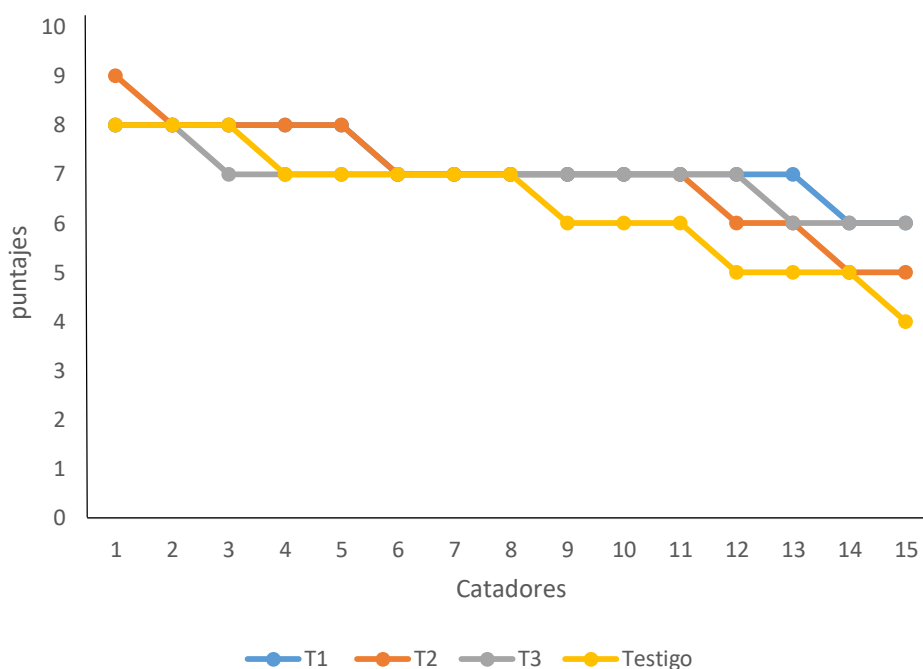


Figura 7. Efecto del análisis sensorial para el COLOR

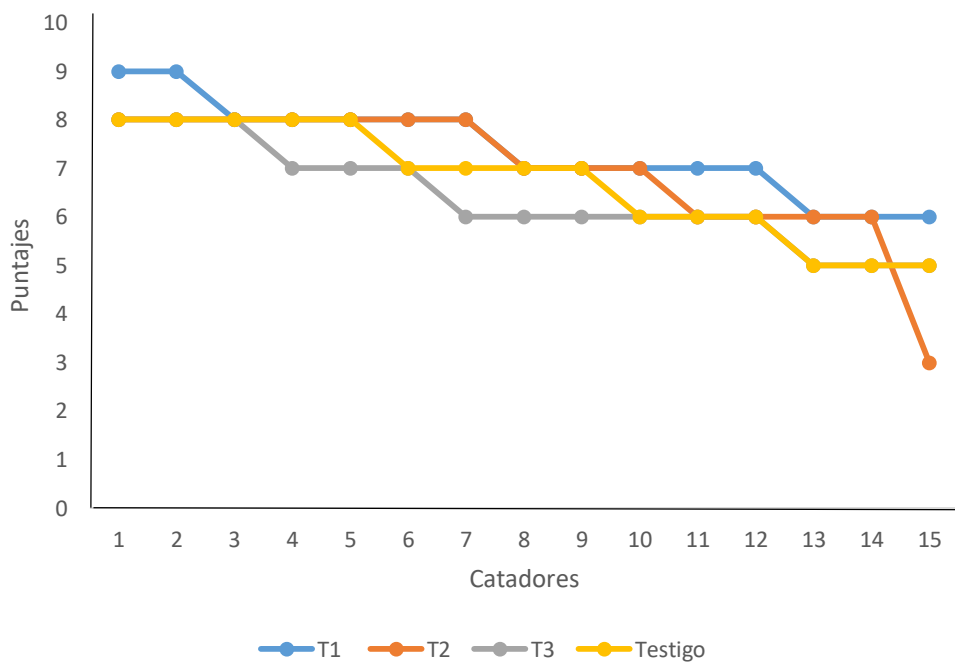
4.2.3. Evaluación sensorial de sabor

En el Cuadro 8, “Se observa los cocientes F están basados en la desdicia cuadrático del ámbito residual. La cinta ANOVA descompone la frivolidad de SABOR en las contribuciones debidas a varios factores. Puesto que se ha seleccionado la anexión de cuadrados Tipo III (valor de defecto), se ha dado la contribución de cada dato eliminando los efectos del sobrante de factores”. “Los P-valores comprueban el valor estadístico de cada uno de los factores; dado que un P-intrepidez es inferior a 0,05, naciente dato tiene efecto estadísticamente distintivo en SABOR para un nivel de seguridad del 95,0%”.

Cuadro 8. análisis de varianza para el sabor.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamiento	7,866	3	2,622	1,956	0,131	2,769
Error	75,066	56	1,340			
Total	82,933	59				

La Figura 8. “nos indica que la combinación de la mezcla al 5% el T1 tiene mejores resultados con respecto al sabor según la interpretación sensorial, mientras que a mayor porcentaje de combinación como es el azar del 15% de T3 nos arroja resultados bajos de aceptabilidad del sabor”.

**Figura 8.** Efecto del análisis sensorial para el sabor

4.2.4. Evaluación sensorial de textura

En el Cuadro 9, se observa los cocientes F están basados en el desatiendo cuadrático medio residual. La tabla ANOVA descompone la ligereza de TEXTURA en las contribuciones debidas a varios factores. “Puesto que se ha elegido la adicción de cuadrados Tipo III (valor por defecto), se ha sincronizado la cooperación de cada medio ambiente eliminando los bártulos del resto de factores”. “Los P-valores comprueban el mérito estadístico de cada uno de los factores. Dado que un P-osadía es inferior a 0,05, naciente el factor tiene magnitud estadísticamente característica en TEXTURA para una altitud de seguridad del 95,0%”.

Cuadro 9. Análisis de varianza para la TEXTURA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamiento	14,183	3	4,727	3,050	0,035	2,769
Error	86,8	56	1,55			
Total	100,983	59				

La Figura 9. nos indica que la alianza al 5% de T1 tiene mejores resultados con respecto a la textura según la explicación sensorial, entretanto que la faja con el 10% de T2 tiene menos aceptabilidad en el análisis sensorial de la textura.

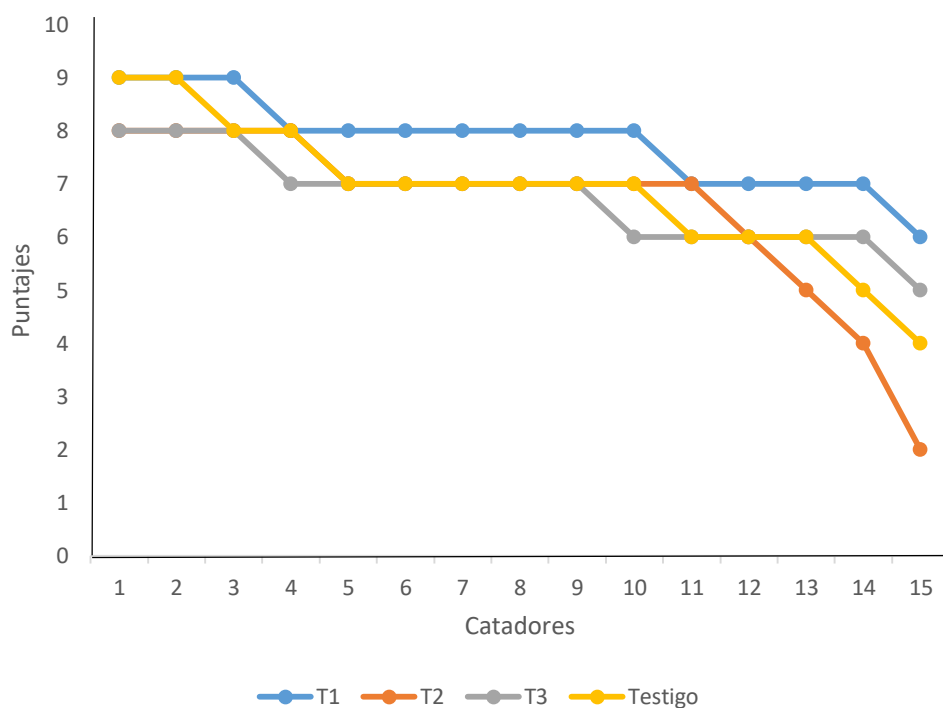


Figura 9. Efecto del análisis sensorial para textura

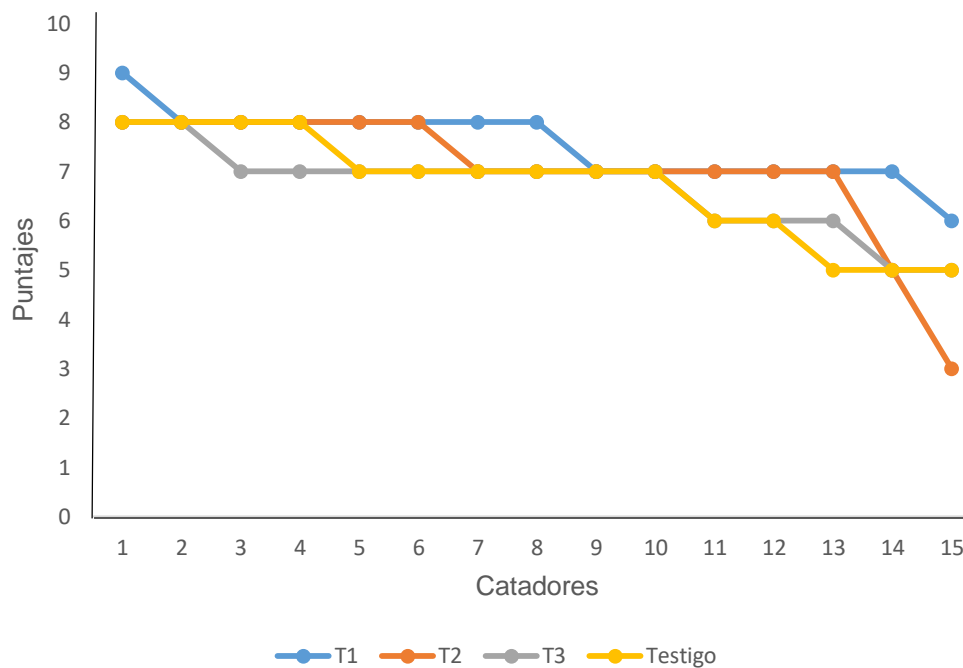
4.2.5. Evaluación sensorial del aspecto general

En el Cuadro 10, Se observa los cocientes F están basados en el desliz cuadrático ámbito residual. “El listón ANOVA descompone la inconstancia de ASPECTO GENERAL en las contribuciones debidas a varios factores. Puesto que se ha elegido la suma de cuadrados Tipo III (decisión por mancha), se ha medido la contribución de cada aspecto eliminando los útiles del excedente de factores”. “Los P-valores comprueban el mérito estadístico de cada uno de los factores. Dado que un P-audacia es inferior a 0,05, este factor tiene resonancia estadísticamente significativa en ASPECTO GENERAL para una altura de flema del 95,0%”.

Cuadro 10. Análisis de varianza para el aspecto general.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	6,983	3	2,327	2,102	0,110	2,769
Error	62	56	1,107			
Total	68,983	59				

La Figura 10. “nos indica que la combinación al 5% de T1 tiene mejores resultados con respecto al aspecto común según la interpretación sensorial, entretanto que a máximo porcentaje de combinación como es el caso del 15% de T3 de combinación nos arroja resultados bajos de aceptabilidad del aspecto general”.

**Grafica 10.** efecto de análisis sensorial para el aspecto general

4.3. Evaluación químico proximal

En el Cuadro 11, se tiene la evaluación químico proximal

Cuadro 11. Evaluación químico proximal del panetón con sustitución de la pulpa de plátano guayabo.

Parámetros Analizados	Métodos	Unidad	Resultados
Humedad	AOAC 926.08	%	18,02
Cenizas	AOAC 923.03	%	0,97
Proteína	AOAC 960.52	%	14,00
Grasa		%	14,86
Fibra		%	0,52
Carbohidratos			51,63

Los resultados se obtuvieron del Análisis Físicoquímico del tratamiento con adicción de 5% de la pulpa de plátano guayabo y el testigo, en comparación con los resultados bibliográficos según (Del Pino, 2008) se puede apreciar que el tratamiento de panetón tiene mayor contenido de humedad que la teoría (18,02 > 12,12), así mismo el tratamiento de panetón tiene mayor contenido de proteína que la teoría (14,00 > 10,93) y finalmente podemos indicar que la teoría tiene mayor contenido de carbohidratos (64,00 > 49,39).

4.4. Análisis microbiológico

En el Cuadro 12, se tiene el análisis microbiológico

Cuadro 12. Análisis microbiológico de numeración de Mohos y Levaduras

Análisis	Método	Resultado	Limites Ref. (*) m.o./g	
			Mínimo	Máximo
Mohos y				
Levaduras	ISO 7854: 1987	1 m.o /g	10 ²	10 ²

La interpretación microbiológico después del análisis se obtuvo los resultados negativos lo cual certifica según las normas microbiológicas, el producto del panetón es emparejado para el consumo. Según la Norma Técnica de Salud “NTS N° 071-MINSA/DIGESA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” aprobada mediante Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA, muestra los parámetros de categoría 3, y número máximo de microorganismo permitido es 2, limite por gramos mínimo 10² y máximo 10³.

4.5. Balance de materia prima y rendimiento

“El balance de materia prima del panetón adición con pulpa de plátano guayabo ha sido elaborado a base de 2 kg de harina premezcla de la marca Fleishman, el balance de materia para la elaboración de panetón se muestra en el Cuadro.13”.

En la Figura 11, se observa el flujograma de la elaboración del panetón al 5% de la adición parcial de la pulpa de plátano variedad guayabo, con los respectivos rendimientos de la operación del proceso.

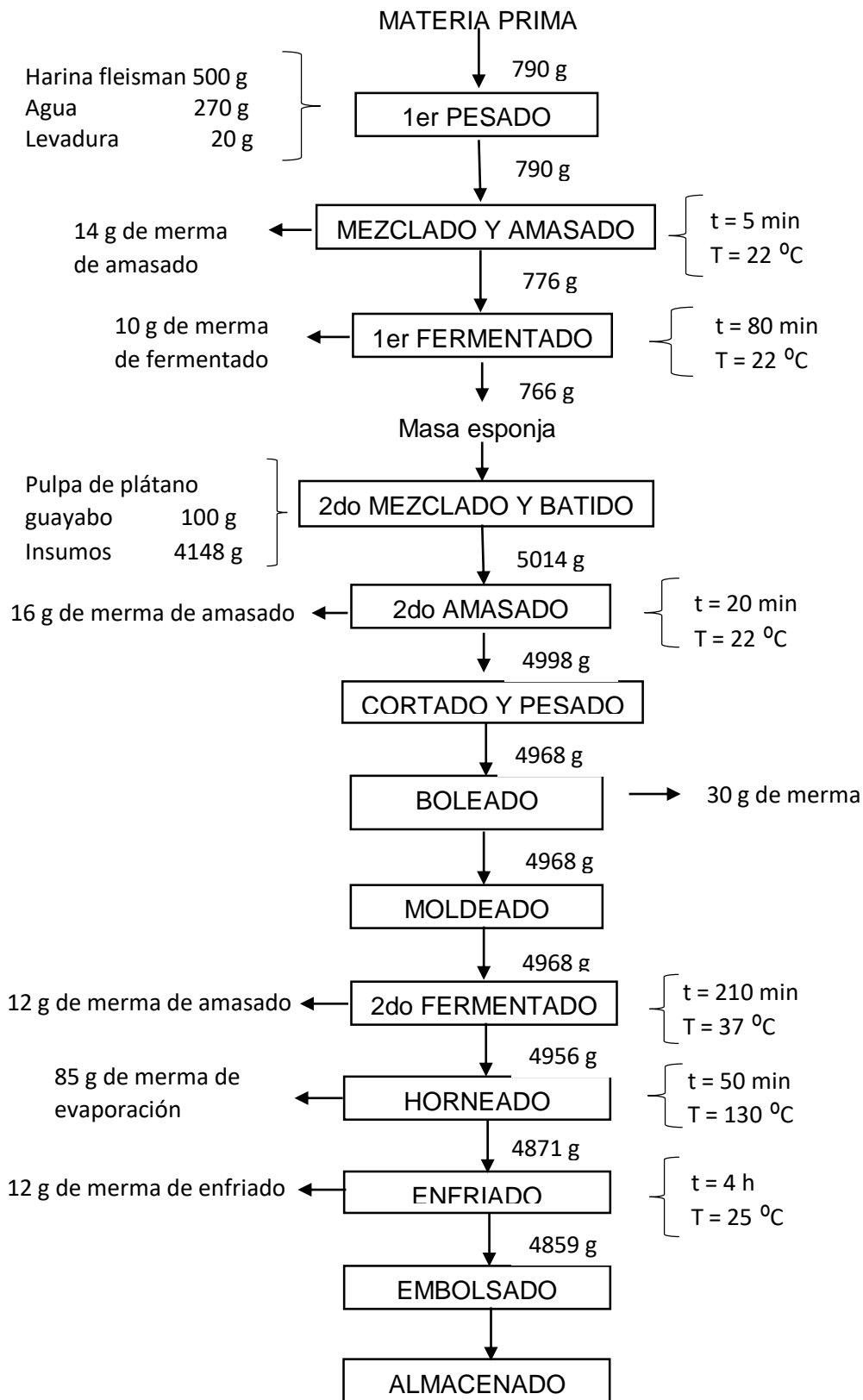


Figura 11. Balance de materia prima en la elaboración de panetón al 5% de sustitución de la pulpa de plátano variedad guayabo

“El proceso de resultado es para 6 unidades de panetones con 750 g de peso, sustituido con el reemplazo de 5% de la pulpa de plátano de la variedad guayabo”.

Cuadro 13. Balance de materia prima y rendimiento

Operación	Primera fase				
	materia que ingresa (g)	materia que sale (g)	materia continua (g)	% operación	% proceso
	Mezclado y amasado	790	14	776	98,22
Fermentado	776	10	766	98,71	96,96
segunda fase					
Mezclado y batido	5014	0	5014	100	
amasado	5014	16	4998	99,68	99,68
cortado y pesado	4998	30	4968	99,39	99,08
Fermentado	4968	37	4956	99,75	98,84
horneado	4956	85	4871	98,28	97,14
enfriado	4871	12	4859	99,75	96,90

De acuerdo al tratamiento de producción fueron calculándose en base a 2000 gramos de premezcla de harina, para igual números de panetones de 750 gramos, y se muestra en el cuadro 10 las entradas de los insumos para la producción del panetón. Se obtuvo un rendimiento de 96,90% de producción.

Según, FUNDESESA (2013) su rendimiento en producción es de 90,91%, en lo cual comparando con nuestro resultado de rendimiento es aceptable como se muestra en el Cuadro 13.

4.6. Determinación de los costos de producción

Para evaluar los costos de extracción del panetón a base de la pulpa de plátano de la variedad “guayabo” se procedió a calcular el total de costo real para el mejor tratamiento, en el futuro cuadro se aprecia los costos de las materias primas e insumos utilizados en la fabricación de panetón.

Cuadro 14. Costos de producción de sustitución parcial de plátano de la variedad “guayabo” en la elaboración de panetón a nivel experimental.

Materias primas e insumos	Costo experimental	
	Gramos	S/.
Pulpa de plátano guayabo	100	0,20
Harina Fleishman	2000	14,00
Azúcar	650	1,82
Agua	740	0,18
Levadura	20	0,20
Yema de huevo	200	2,80
Margarina	250	2,50
Manteca	300	1,65
Pasas	350	4,20
Fruta confitada	400	3,20
Lecitina	16	0,20
Esencia	16	0,30
Conservador	2	0,10
Total	5044	31,35

Según el balance de materiales tenemos 6 panetones de 750 gramos

$31,35 / 6 \text{ panetones} = 5,225 \text{ soles por cada panetón.}$

Los gastos administrativos y otros se obtienen aplicando el 35% más al precio del panetón.

$5,225 \text{ soles} \times 35 \% = 1.82875 \text{ soles}$

Luego, el costo bruto total es: $5,225 \text{ soles} + 1,82875 \text{ soles} = 7,05375$ soles por panetón.

Adicionalmente calculamos el porcentaje de utilidad que puede variar dependiendo del punto de vista de estrategia un margen de utilidad del 50%.

$7,05375 \text{ nuevo sol} \times 50 \% = 3.526875 \text{ nuevo sol} + 7,05375 \text{ soles} = 10,580625$ soles

Precio de venta al público aproximado S/ 10,60

V. CONCLUSIONES

“Luego haber efectuado el análisis e traducción de los resultados en este trabajo de investigación, se obtienen las siguientes conclusiones”:

- “Es factible la elaboración del panetón con 5% de sustitución parcial de la pulpa de plátano variedad” “guayabo”
- Se realizó las características organolépticas de (olor, color, sabor, textura y aspecto general) donde se amasa a 25 minutos y la fermentación final es de 4 horas después de un reposo de 80 minutos.
- Las características fisicoquímicas (humedad 18,02%, proteína 14%, ceniza 0,97%, fibra 0,52%, grasa 14,86% y carbohidratos 51,63%), se encuentran dentro de lo establecido por las normas.
- Al realizar el análisis microbiológico es apto el consumo con un resultado de 1 m.o /g.
- El rendimiento del proceso fue de 96,90% y el precio de venta del panetón con peso de 750 gramos. fue S/. 10,60 soles; considerando el mejor tratamiento.

VI. RECOMENDACIONES

La reminiscencia de este trabajo de investigación nos permite sentenciar las siguientes recomendaciones:

- Ampliar la investigación a nivel industrial, tanto en calidad; producción y rentabilidad; como también la gama de productos a base de plátano, como pan, galletas, queques entre otros.
- Realizar estudios del valor nutricional de (fosforo, potasio, B-carotenos) en el producto terminado de panetón con sustitución parcial de la pulpa de plátano guayabo.
- Investigar en los porcentajes de tratamientos a (5%, 8%, 10%) agregando el gluten.
- Incentivar y promocionar el cultivo del producto amazónico del plátano de la variedad guayabo. Aprovechando así de esa manera la materia prima en la sustitución parcial para la elaboración de panetones en esta región.

VII. ABSTRACT

THE MAKING OF PANETTONE WITH THE PARTIAL SUBSTITUTION OF GUAYABO PLANTAIN PULP (*Mussa paradisiaca*).

In the present research, the processing of panettone was done with a partial substitution of guayabo plantain pulp, the organoleptic characteristics, the proximal chemical composition, the microbiological quality (mold, yeast and total count) and the yield using the balance of materials. In the experimental phase, the completely randomized design (CRD; DCA in Spanish) was used and the Tukey ($p < 0.05$) and the minimum significant difference (MSD; DMS in Spanish) were employed; the best treatment was with the partial substitution at 5% of the guayabo plantain pulp, with the following parameters: twenty five minutes of kneading, four hours of final fermentation after resting for eighty minutes following the initial fermentation, and baking at 125 °C for fifty minutes. The proximal chemical composition of the panettone is: moisture (18.02%), ashes (0.97%), protein (14%), fats (14.86%), fiber (0.52%), and carbohydrates (51.63%). In the microbiological analysis negative results of 1 ufc/g were obtained, with the minimum referential limits being 10^2 and 10^3 the maximum. The yield of the process was 96.60% and had a production cost of 7.05 soles for each 750 gram panettone.

Keywords: Panettone, sweet breads

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. 1997. Métodos de análisis 16 ed. Edición. editorial AOAC Internacional. Maryland, Estados Unidos de América.
- A.O.A.C; 1990. Oficial Metodos of Analisis. Asociacion of oficial Agricultur Chemists 11av Edition USA. 300 p.
- AHUATLE, E. 2002. Empleo de premezcla en la elaboracion de pan de larga duración en una empresa de corte Semi-industrial. Cuautitlan: Facultad de Estudios Superiores.
- BELLO-PÉREZ L.A. 2004. Rendimiento del proceso de extracción de almidón a partir de frutos de plátano (*Musa paradisiaca*). Estudio en planta piloto. ACV 55(1): 86-90 p.
- BELALCAZAR, C.S.1979. El cultivo del plátano en el tropico. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Cali. Colombia. 385 p.
- CAUVAIN, S., Y YOUNG, L. 2007. Fabricación de pan. Zaragoza, España: Acribia, S. A.
- CASTAÑEDA, P.E.1979. Tecnificacion del cultivo del platano. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria. Peru. 438 p .
- CALZADA, J. 1970. Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Jurídica.
- COLLAZOS,C.,P.L. WHITE.,H.S.WHITE et al.1975 la composicion de los alimentos peruanos. Instituto de Nutricion Minesterio de Salud. Lima.

- DÍAZ, M., DURAN F. 2006. Manual del ingeniero de alimentos. Volvamos al campo. Ed. grupo latino LTDA. 346-349 p.
- DEL PINO, A. R. M. 2008. Implementación de un sistema de autocontrol para la elaboración de panetón en el taller de panificación del CET-UNAC. Vicerrectorado de Investigación, 32 p.
- ESPINOZA, 2003. Evaluación Sensorial de los Alimentos. 1º Edición, Enero. Tacna- Perú.
- FERNANDA, A. I. 2015. Evaluación del efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum spp*) por harina de banano Cavendish (*Musa acuminata*) grado de madurez sobre las características de masa y pan. Quito Ecuador: Tesis. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politecnica Nacional.
- FUNDESA 2013 Costo de producción de panetones UNAS, campaña 2013.
- FAO 1993. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1993. El maíz en la nutrición humana. Código FAO:86 AGRIS S01.
- ITAL 1985. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALIMENTOS. Bananas. Serie de frutas Tropicales N° 3. 2da Edición. Campinas. Brasil. 302 p.
- ITINTEC. (1981). Norma Técnica Peruana. Lima, Perú: INDECOPI.
- MINAGRI 2012. Instructivo Técnico sobre el cultivo del plátano. SEDAGRI/AGROINFOR. Ciudad de La Habana. 2012. p.37
- MORA GETIAL, M., & RUANO ENRIQUEZ, T. M. 2012. Incidencia de la masa de oca (*oxalis tuberosa*) como sustituto parcial de la harina de trigo

(*triticum spp.*) para la elaboración de pan dulce”. Ibarra – Ecuador: Universidad Técnica Del Norte, Escuela De Ingeniería Agroindustrial.

Norma Técnica de Salud “NTS N° 071-MINSA/DIGESA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” aprobada mediante Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA.

PAIZ, R. 2008. Capacidad Productiva de una Planta Productora de Harinas Premezcladas Industriales y Paquetería. Tesis para título de Ingeniero Mecánico Industrial, Universidad de San Carlos, Guatemala.

QUISPE, M. 2012. Panificación y galletería. Universidad Nacional del Centro. Tarma.

REPO-CARRASCO, R.1998. Introducción a la Ciencia y Tecnología de Cereales y de Granos Andino. Lima, Perú: Ediagraria

ROSARIO, M. D. 2008. Implementación de un sistema de autocontrol para la elaboración de panetón en el taller de panificación del CET - UNAC. Ciencia y Tecnología Universidad Nacional del Callao, 32-34 p.

SALTOS H., 1993. Diseño Experimental. Facultad de ciencia e Ingeniería en Alimentos. UTA. Ambato – Ecuador, 55 – 60 p.

SCADE, 1981. Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Cereales). Editorial ACRIBIA Zaragoza España.

SIMMONDS N W. Bananas Longsmans Edit Londres 1960

SOTO, B.M. 1992. Bananos: cultivo y Comercialización. San Jose. Costa Rica. 892 p .

- SOTO, P. 2000. *Como iniciar tu negocio. Panaderia y Pasteleria*. Lima Peru: Editora y Distribuidora Palomino E.I.R.L. Primera Edición.
- SIMMONDS, N. W. 1973. *Los plátanos, Técnicas y producción agrícola*. 1era Edic. Blume. Barcelona. España. 338 p.
- TEJEROS, F. 2003. *Asesoría técnica panadera*. Editorial Acribia. Zaragoza – España. 29 – 38 p.
- TREUILLE, E., y FERRIGNO, U. 2010. *El libro del Pan*. Chile, Chile: Javier Vergara Editos Grupo Z. 58 p.
- UREÑA, P. W. 2000. *Análisis sensorial de alimentos*. Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONCYTEC. Lima Peru.
- VIDAL, T.H. 1994. *Conservación de pulpa de plátano var. "guayabo" (M. balbisiana) y var. Seda (M. acuminata), por conservadores químicos*. Tesis de Ingeniero Industrias Alimentarias. Tingo Maria, Perú. Universidad Nacional Agraria de la selva. 87 p.

ANEXOS

Anexo 1. Guía instructiva para evaluar el estudio de las características organolépticas con sustitución parcial de plátano guayabo en el proceso de elaboración del panetón.

Instrucciones: Lea y analice detenidamente cada una de las características organolépticas del panetón descritas a continuación, para realizar las degustaciones del mismo.

Características organolépticas

Olor: El olor debe ser libre de olores extraños o rancios, sin olor desagradable.

Color: El color debe ser uniforme de dorado a ligeramente marrón, debe presentar una corteza uniforme, sin quemaduras u otras materias extrañas.

Sabor: El sabor debe ser placentero, sin trazas de sabor agrio o levadura; es decir no debe ser amargo, ácido o con indicios de rancidez, sin sabor desagradable.

Textura: El migajón es húmedo y elástico, además debe existir una porosidad uniforme, no debe ser desmenuzable.

Aspecto General: Se valora de acuerdo a la preferencia del producto.

FICHA DE EVALUACION SENSORIAL EN ACEPTABILIDAD DE PANETONES

NOMBRE:.....

FECHA:.....

INSTRUCCIONES: Frente a usted se presenta una muestra de panetones incorporados con la pulpa de plátano guayabo. Por favor, observe y pruebe la muestra e Indique su nivel de agrado marcando con una "x" en la escala que mejor describa su reacción para cada uno de los atributos.

Escala	Calificación para cada atributo				
	Olor	Color	Sabor	textura	Aspectos generales
Me gusta extremadamente					
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
Me gusta levemente					
No me gusta ni disgusta					
Me disgusta levemente					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta extremadamente					

Datos: El puntaje que se colocara según la escala de aceptabilidad

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

Anexo 2. Evaluación del Olor

Trat	Código	CATADORES															X
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	
T1	A1B1C1	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	7,4
T2	A2B2C2	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	4	6,6667
T3	A3B3C3	9	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	4	6,3333
T4	Testigo	9	8	8	8	8	7	7	6	6	6	6	6	5	5	4	6,6

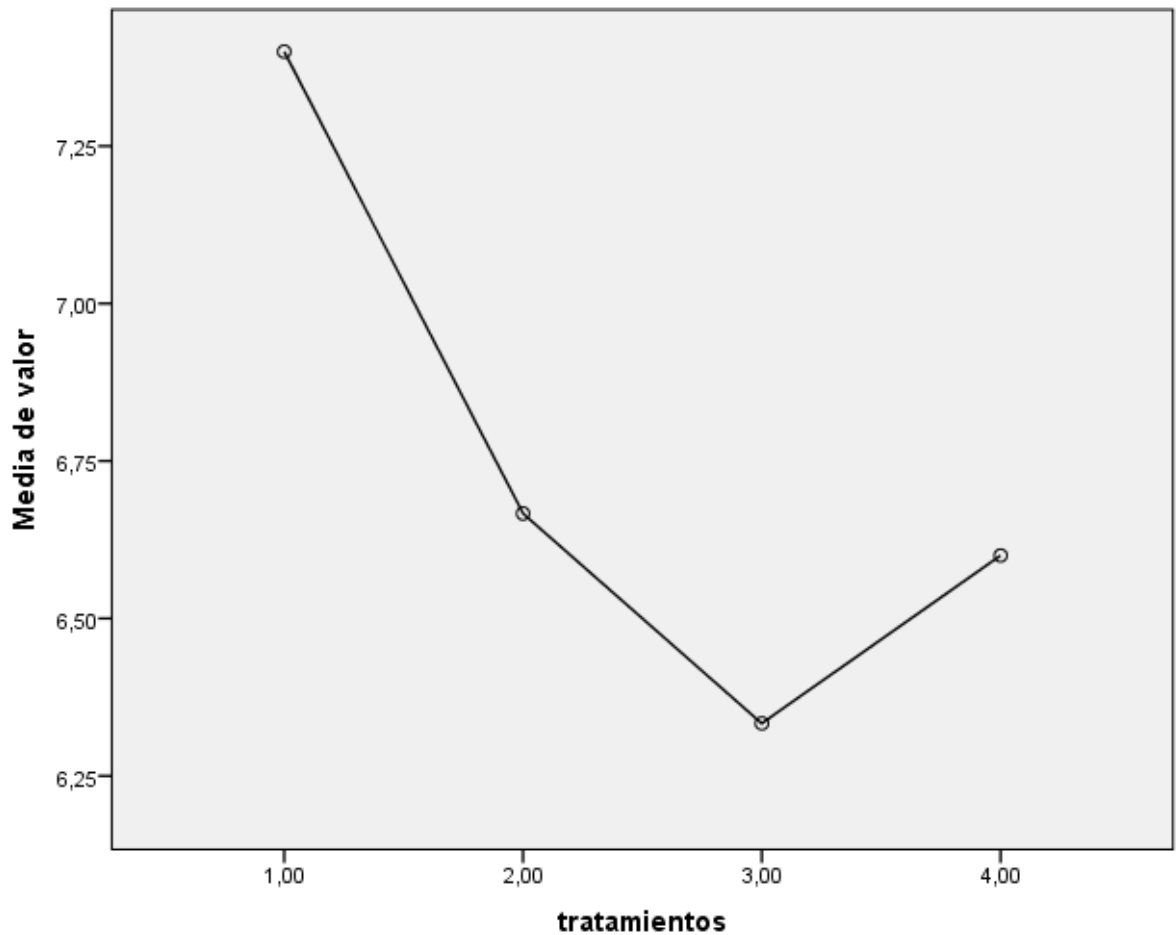
Anexo 3. Análisis de varianza de la variable de olor

Repeticiones	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo	Varianza entre componentes
					Límite inferior	Límite superior			
1	15	7,4000	,73679	,19024	6,9920	7,8080	6,00	8,00	
2	15	6,6667	1,17514	,30342	6,0159	7,3174	4,00	8,00	
3	15	6,3333	1,34519	,34733	5,5884	7,0783	4,00	9,00	
4	15	6,6000	1,40408	,36253	5,8224	7,3776	4,00	9,00	
Total	60	6,7500	1,22992	,15878	6,4323	7,0677	4,00	9,00	
Modelo			1,19423	,15417	6,4412	7,0588			
				,22832	6,0234	7,4766			,11344

Anexo 4. Análisis de anova de factor de la variable de olor

valor	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	9,383	3	3,128	2,193	,099
Intra-grupos	79,867	56	1,426		
Total	89,250	59			

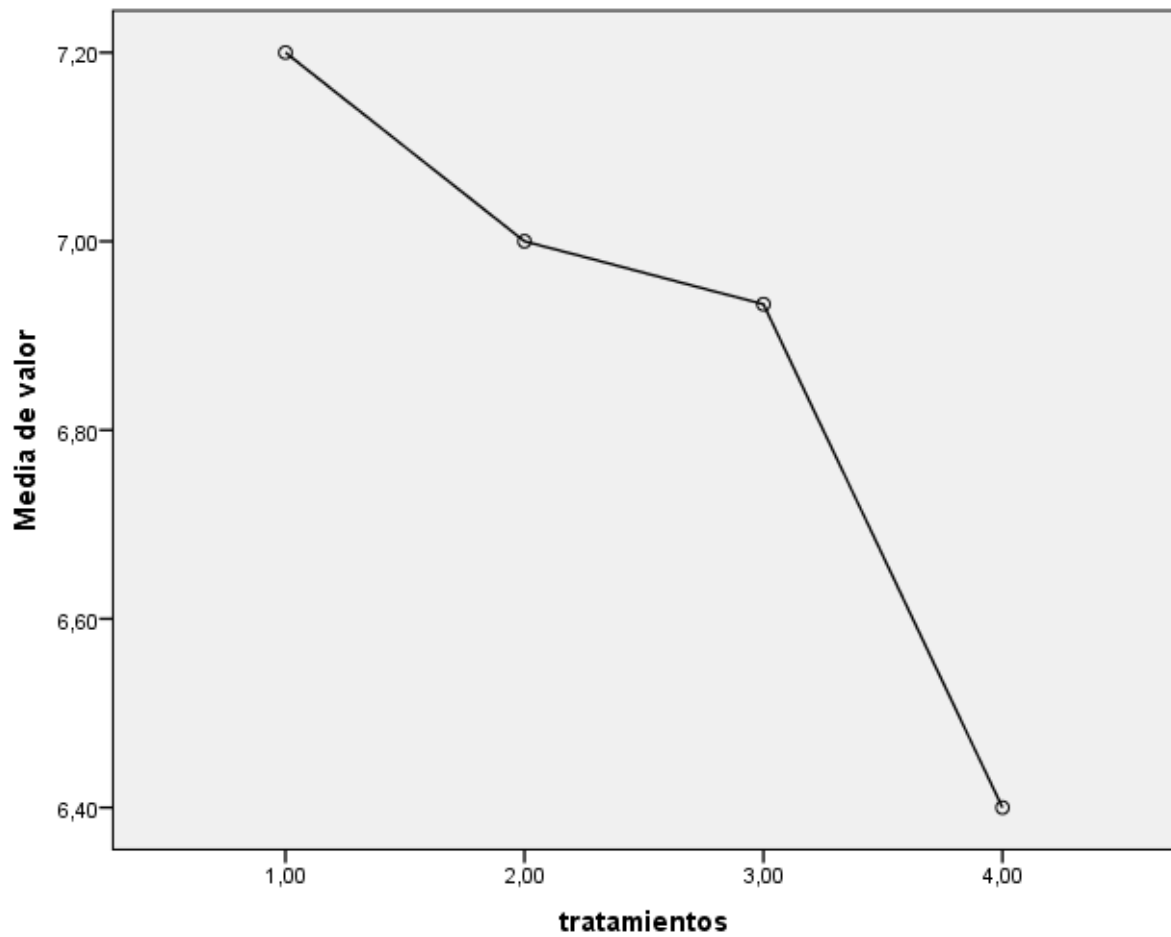
Anexo 5. Grafica de las medias de la variable de olor



Anexo 8. Análisis de anova de factor de la variable de color

valor	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5,250	3	1,750	1,924	,136
Intra-grupos	50,933	56	,910		
Total	56,183	59			

Anexo 9. Grafica de las medias de la variable de color



Anexo 10. Evaluación del sabor

Trat.	Código	CATADORES															X
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	
T1	A1B1C1	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	7,4
T2	A2B2C2	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	3	6,9333
T3	A3B3C3	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	5	5	5	6,4
T4	testigo	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5	5	5	6,7333

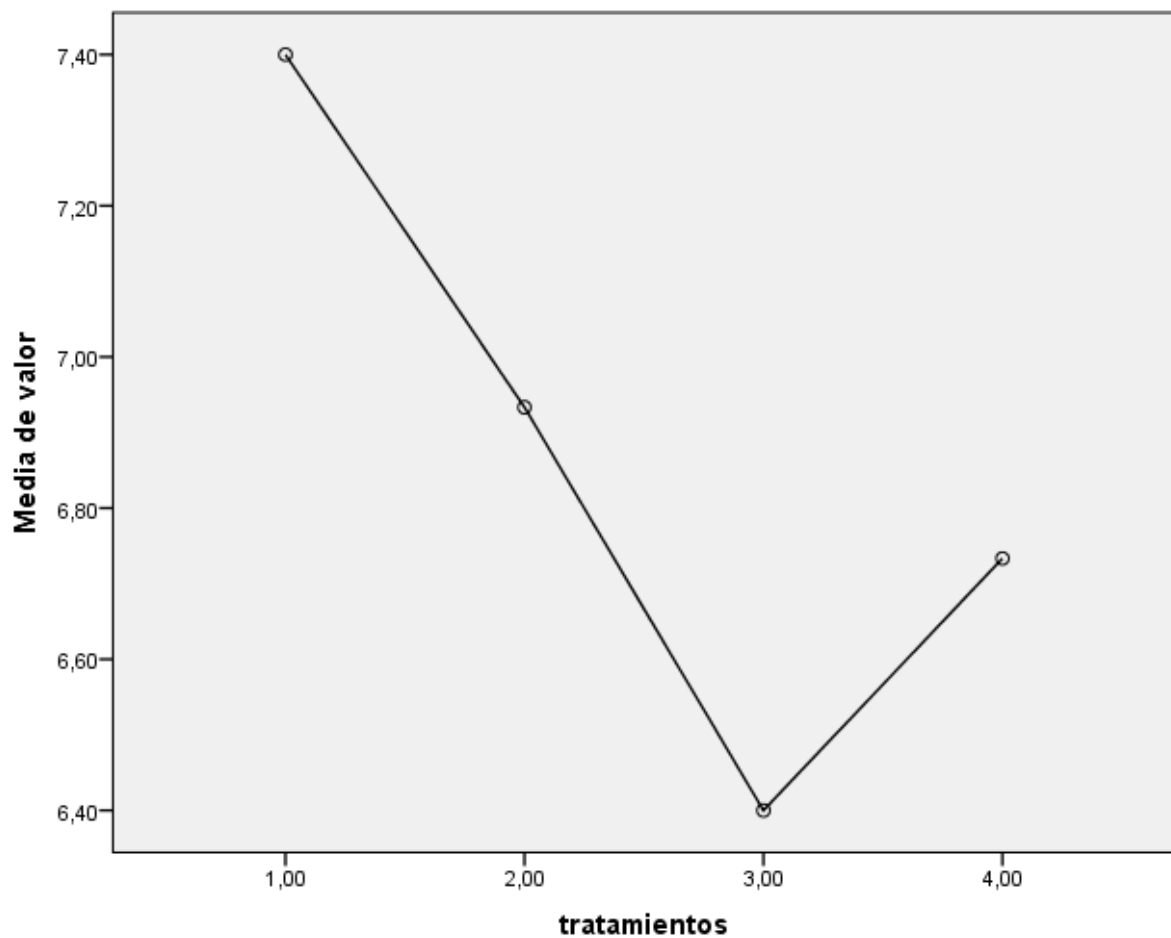
Anexo 11. Análisis de varianza de la variable de sabor

tratamientos	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo	Varianza entre componentes
					Límite inferior	Límite superior			
1	15	7,4000	,98561	,25448	6,8542	7,9458	6,00	9,00	
2	15	6,9333	1,38701	,35813	6,1652	7,7014	3,00	8,00	
3	15	6,4000	1,05560	,27255	5,8154	6,9846	5,00	8,00	
4	15	6,7333	1,16292	,30026	6,0893	7,3773	5,00	8,00	
Total	60	6,8667	1,18560	,15306	6,5604	7,1729	3,00	9,00	
Modelo	Efectos fijos		1,15779	,14947	6,5672	7,1661			
	Efectos aleatorios			,20905	6,2014	7,5320			,08545

Anexo 12. Análisis de anova de factor de la variable de sabor

valor	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	7,867	3	2,622	1,956	,131
Intra-grupos	75,067	56	1,340		
Total	82,933	59			

Anexo 13. Grafica de las medias de la variable de sabor



anexo 14. Evaluación sensorial de textura

Trat.	Código	CATADORES															X
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	
T1	A1B1C1	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	7,8
T2	A2B2C2	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	5	4	2	6,5333
T3	A3B3C3	8	8	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	6,7333
T4	testigo	9	9	8	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	4	6,8667

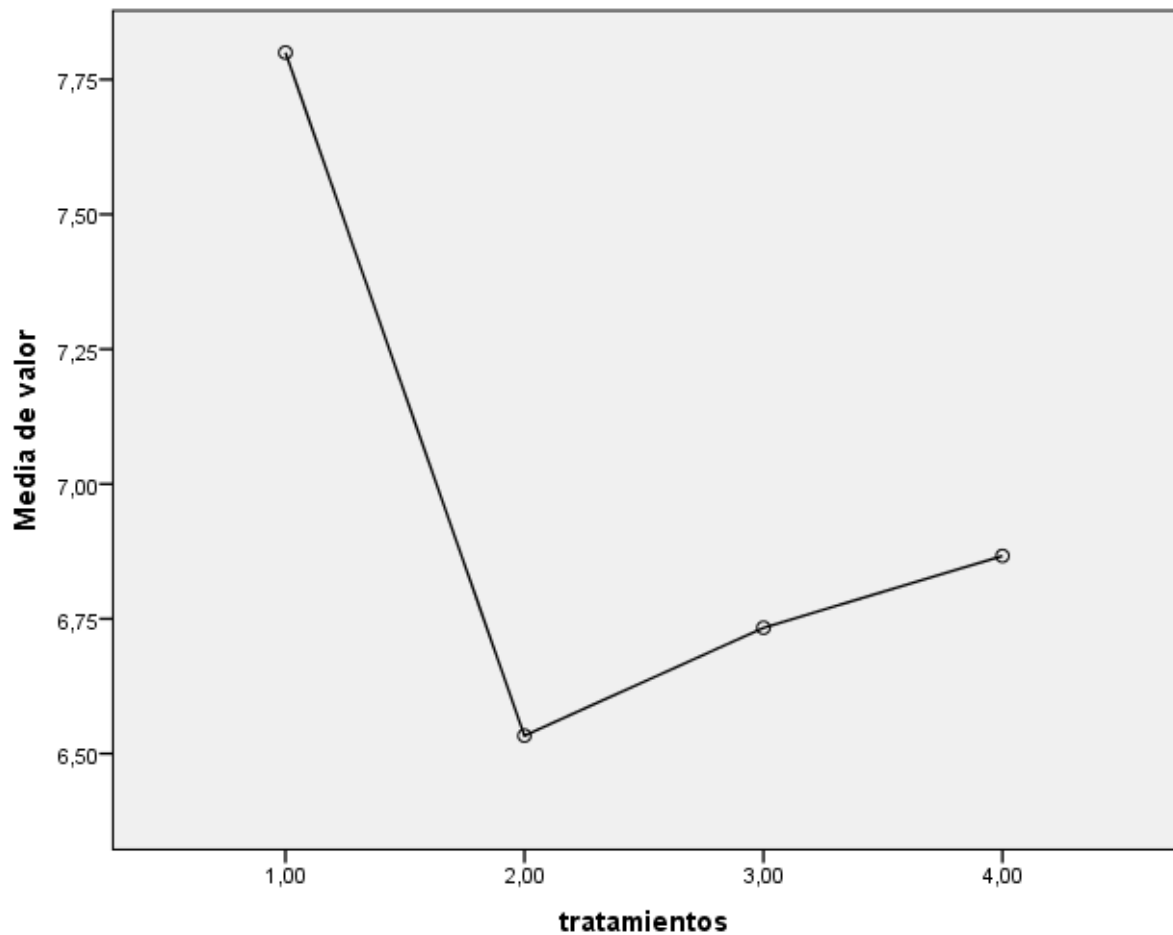
Anexo 15. Análisis de varianza de la variable de textura

tratamientos	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo	Varianza entre componentes
					Límite inferior	Límite superior			
1	15	7,8000	,86189	,22254	7,3227	8,2773	6,00	9,00	
2	15	6,5333	1,68466	,43498	5,6004	7,4663	2,00	8,00	
3	15	6,7333	,88372	,22817	6,2439	7,2227	5,00	8,00	
4	15	6,8667	1,35576	,35006	6,1159	7,6175	4,00	9,00	
Total	60	6,9833	1,30827	,16890	6,6454	7,3213	2,00	9,00	
Modelo	Efectos fijos		1,24499	,16073	6,6614	7,3053			
	Efectos aleatorios			,28071	6,0900	7,8767			,21185

Anexo 16. Análisis de anova de factor de la variable de textura

valor	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	14,183	3	4,728	3,050	,036
Intra-grupos	86,800	56	1,550		
Total	100,983	59			

Anexo 17. Grafica de las medias de la variable de textura



Anexo 18. Evaluación de aspecto general

Trat	Código	CATADORES															X
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	
T1	A1B1C1	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	6	7,5333
T2	A2B2C2	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	5	3	7
T3	A3B3C3	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	6,6667
T4	testigo	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	6	6	5	5	5	6,7333

Anexo 19. Análisis de varianza de la variable de aspecto general

tratamientos	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo	Varianza entre componentes
					Límite inferior	Límite superior			
1	15	7,5333	,74322	,19190	7,1217	7,9449	6,00	9,00	
2	15	7,0000	1,36277	,35187	6,2453	7,7547	3,00	8,00	
3	15	6,6667	,89974	,23231	6,1684	7,1649	5,00	8,00	
4	15	6,7333	1,09978	,28396	6,1243	7,3424	5,00	8,00	
Total	60	6,9833	1,08130	,13960	6,7040	7,2627	3,00	9,00	
Modelo	Efectos fijos		1,05221	,13584	6,7112	7,2555			
	Efectos aleatorios			,19697	6,3565	7,6102			,08138

Anexo 20. Análisis de anova de factor de la variable de aspecto general

valor	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	6,983	3	2,328	2,103	,110
Intra-grupos	62,000	56	1,107		
Total	68,983	59			

Anexo 21. Grafica de las medias de la variable de aspecto general

