

Elaboración de una pasta para arepas empacadas al vacío a base de plátano hartón (*Musa paradisiaca*) sobremaduro en el municipio de San Martín Cesar.

Jesús Antonio Santos García

Mónica Yulitza Real González

Trabajo de Grado para Optar el título de
Administración Agroindustrial

Director

Oscar Manuel Medina Navarro

Profesional en Producción Agroindustrial

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección regional y Educación a Distancia (IPRED)

Administración Agroindustrial

Bucaramanga

2025

Agradecimientos

A Dios por permitirnos gozar de buena salud, y poder cumplir nuestras metas, guiarnos por el camino que debemos recorrer según los propósitos que nos tenga en nuestra vida.

A Nuestros padres que son los que nos impulsan a trabajar duro y apoyarnos en nuestro proceso de vida para que seamos unas personas útiles para la sociedad.

Al profesor Oscar Manuel Medina Navarro que con su paciencia y sabiduría supo guiarnos en la mejor manera para nuestro trabajo.

A nuestros docentes por compartir con nosotros lo que saben y poder transferir sus conocimientos a nuestras vidas.

Agradezco a la universidad industrial del Santander por habernos aceptado y acogernos y brindarnos todo su seno científico para poder estudiar esta carrera.

Tabla de Contenido

	Pág.
<i>Resumen</i>	9
<i>Abstract</i>	10
<i>Introducción</i>	11
1. Objetivos	12
1.1 Objetivo General	12
1.2 Objetivos Específicos	12
2. Marco Referencial	13
2.1. Marco Teórico	13
2.1.1. Características del Plátano Hartón	13
2.1.2. Grados de Maduración	14
2.1.3. Contenido Nutricional y Beneficios del Plátano Maduro	14
2.1.4. Modificaciones de los Alimentos Durante la Congelación.....	14
2.2. Marco Conceptual	15
2.3. Marco Legal	17
2.3.1. Leyes	18
2.3.2. Decretos	18
2.3.3. Resoluciones	19
2.3.4. Norma	19
2.4. Marco Antecedentes	19

2.5. Marco Geográfico	25
2.6. Método	26
2.6.1. Tipo de Investigación.....	26
2.6.2. Población- Muestra	26
2.7. Desarrollo de la Investigación.....	27
2.7.1. Procedimiento del Producto	29
2.7.2. Análisis de Resultados	35
3. Conclusiones	50
4. Recomendaciones.....	51
<i>Referencias Bibliográficas.....</i>	51
<i>Anexos</i>	57

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Resultados Prueba Bromatológica	48
Tabla 2. Resultados Prueba Microbiológica	49

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Localización del Proyecto	26
Figura 2. Información Nutricional del Plátano Hartón	27
Figura 3. Fases de Maduración	28
Figura 4. Selección del Plátano.....	30
Figura 5. Desinfección y Lavado del Plátano	30
Figura 6. Cocción del Plátano	30
Figura 7. Enfriado del Plátano	31
Figura 8. Amasado de la Pulpa	32
Figura 9. Forma de la Arepa	32
Figura 10. Separadores para Empacar	33
Figura 11. Diagrama de Flujo	34
Figura 12. Formato 1. Prueba de Preferencia	36
Figura 13. Formato 2. Prueba de Preferencia por Ordenamiento	36
Figura 14. Formato 3. Prueba Hedónica para Evaluar Aceptación del Color.....	38
Figura 15. Formato 3. Prueba Hedónica para Evaluar Aceptación del Color.....	40
Figura 16. Formato 3. Prueba Hedónica para Evaluar Aceptación del Sabor	42
Figura 17. Formato 3. Prueba Hedónica para Evaluar Aceptación de Textura	45
Figura 18. Evidencia de Pruebas Sensoriales	47

Glosario

Análisis microbiológico: “Uso de métodos biológicos, bioquímicos, moleculares o químicos para la detección, identificación o enumeración de microorganismos en un material. A menudo se aplica a los microorganismos responsables de enfermedades y del deterioro de alimentos” (Infinitia, 2021, p. 1).

Aprovechamiento: Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos (UNGRD, 2022, p. 3).

Cocción: “Consiste en sumergir los alimentos en un recipiente con agua y someterlos al calor durante un periodo determinado de tiempo” (Apaza, 2024, p. 1).

Conservación: Protección, preservación, manejo o restauración de ambientes naturales y las comunidades ecológicas que los habitan (USDA, 2021).

Descascarado: Quitar la cáscara.

Elaboración: Proceso por el que la materia prima y los productos cambian su estado natural para pasar, a través de su manipulación y ejecución, a conjugar sabores y aspectos diferentes.

Formulación: Expresión de una ley física, un principio matemático o una composición química mediante una fórmula (Ortiz, 2021).

Maduración: “Proceso gradual en el tiempo, en el que se presentan sucesivas modificaciones cualitativas en la organización anatómica y fisiológica” (Alvarado et al., 2016, p. 63).

Plátano hartón: El plátano hartón es un producto de uso frecuente en nuestra gastronomía, verde o incluso en avanzado estado de maduración (Barrera & Arrazola, 2010).

Producto agroindustrial: Actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios, forestales y otros recursos naturales. Este sector Implica la agregación de valor a productos de la industria agropecuaria, la silvicultura y la pesca (Barrera & Arrazola, 2010).

Transformación: Es la acción y efecto de transformar (hacer cambiar de forma a algo o alguien, transmutar algo en otra cosa (Ortola, 2022).

Resumen

Título: Elaboración de una pasta para arepas empacadas al vacío a base de plátano hartón (Musa paradisiaca) sobremaduro en el municipio de San Martín Cesar.1

Autores: Jesús Antonio Santos García, Mónica Yulitza Real González

Palabras clave: Plátano, transformación, madurez, arepa, queso, empacado.

Descripción: El principal problema es el no aprovechamiento del plátano hartón sobremaduro, se puede observar que en las fincas y puntos de venta a causa de una mala manipulación y mal manejo en el transporte. En el mercado se afecta debido a la humedad y temperaturas inadecuadas del lugar de almacenamiento. En temporadas de cosecha conlleva a que exista indirectamente una contaminación ambiental por la presencia de mosca y visual por su aspecto este no es utilizado para el consumo y en ocasiones se desecha por su alto grado de madurez y acidificación. Es por esto que la realización de este proyecto radica en el aprovechamiento del plátano hartón sobremaduro para la elaboración de una pasta para arepas. El presentar productos innovadores y libres de trazas que generen daño a la salud humana, puede ser una fortaleza en el desarrollo del producto que se desea implementar con esta investigación. Se evaluó el producto mediante pruebas sensoriales con 4 (cuatro) tratamientos con un grupo de 40 panelistas en los cuales se concluyó que el tratamiento T3 fue el de mejor aceptación, el cual era con queso costeño. También se realizaron análisis microbiológico y bromatológico siendo estos positivos.

*Trabajo de grado

** Facultad instituto de proyección regional de educación a distancia. Escuela de administración agroindustrial. Administración agroindustrial. Director. Oscar Manuel Medina Navarro. Productor agro-industrial.

Abstract

Title: Preparation of a paste for vacuum-packed arepas based on overripe plantain (*Musa paradisiaca*) in the municipality of San Martin Cesar.1

Author(s): Jesus Antonio Santos Garcia, Monicaa Yulitza Real Gonzalez.

Keywords: Banana, processing, ripeness, arepa, cheese, packaging.

Description:

The main problem is the non-use of the overripe harton plantain, which can be observed on farms and points of sale due to poor handling and mishandling in transport. In the market, it is affected due to humidity and inadequate temperatures in the storage place. In harvest seasons it leads to indirect environmental contamination due to the presence of flies and visual due to its appearance it is not used for consumption and is sometimes discarded due to its high degree of ripeness and acidification That is why the realization of this project lies in the use of the overripe plantain for the elaboration of a paste for arepas. Presenting innovative products free of traces that cause harm to human health can be strength in the development of the product that is to be implemented with this research. The product was evaluated through sensory tests with 4 (four) treatments with a group of 40 panelists in which it was concluded that the T3 treatment was the best accepted, which was with coastal cheese. Microbiological and bromatological analyses were also carried out, which were positive.

Introducción

La producción del plátano es una de las actividades de mayor generación de ingreso y empleo para el país. El plátano hartón maduro es una fruta nutritiva y es uno de los productos básicos de la canasta familiar colombiana.

La venta de esta materia prima debe ser a corto plazo por lo que su grado de madurez aumenta muy rápido. Esto hace que la rentabilidad y costos no sea la esperada para los productores; Tampoco existen empaques que disminuyen la permeabilidad de estos alimentos los cuales empiezan su maduración por agentes externos como humedad, presión y temperatura.

¿Cómo dar un valor agregado al plátano hartón sobremaduro?

Teniendo en cuenta las pérdidas del plátano hartón sobremaduro se procede a realizar un buen aprovechamiento a esta materia prima con el fin de no tener pérdidas y así poder obtener un producto con rentabilidad y de buena calidad (Ramírez et al., 2023).

Como profesionales del sector agroindustrial se da el manejo el cual consiste en buscar la alternativa para el desarrollo viable de una solución a corto plazo en el manejo del plátano sobremaduro, dándole así un valor agregado a la materia prima (pasta), por esta razón al producto terminado se le realizan pruebas sensoriales, microbiológicas y bromatológicas para así determinar la calidad del producto.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Elaborar una pasta para arepas empacadas al vacío a base de plátano hartón (*musa paradisiaca*) sobremaduro.

1.2 Objetivos Específicos

Establecer las características de las materias primas directamente relacionadas con la fabricación del producto.

Formular el producto con diferentes variedades de queso, mediante diferentes tratamientos.

Diseñar un diagrama de flujo para la estandarización del producto.

Evaluar el producto a partir de pruebas sensoriales para determinar la aceptación.

Realizar prueba microbiológica y bromatológica para determinar la calidad del producto.

2. Marco Referencial

2.1. Marco Teórico

El plátano es una fruta tropical originaria de Asia y un híbrido de las familias Musa paradisiaca (Nadal et al., 2009). Existen diferentes estados de madurez del plátano, los cuales reciben comúnmente el nombre de verde, pintón y maduro. Según Valencia et al., (2020), el plátano verde hace referencia a la cáscara verde del producto, el cual presenta una pulpa de color próximo al blanco; cuando la cáscara toma un color amarillo ligero con unas pequeñas manchas de color oscuro, se lo llama plátano pintón y presenta una textura blanda y un color blanco en su pulpa; y en su última etapa, el plátano maduro presenta un color entre amarillo negruzco y naranja, con textura blanda que puede abrirse con un ligero punzón.

Al plátano se lo evalúa sensorial y físicamente. Entre las características físicas se encuentran el cambio de color en la cáscara, de verde a amarillo, pulpa suave y aumento en el sabor dulce; la pérdida de color del plátano se debe a que la clorofila se degrada y ocurre en el proceso de maduración. Según diversos estudios realizados a los sólidos solubles, el plátano maduro alcanza su madurez a los 18° Brix. Considerando la importancia de la calidad para los clientes, los principales factores de rechazo del producto incluyen el índice de madurez superior a los 32° Brix en productos industrializados, el tamaño de corte fuera de rango entre 0.5 – 0.8 cm de espesor (Fajardo & Jiménez, 2020).

2.1.1. Características del Plátano Hartón

El plátano es una fruta tropical procedente de la planta herbácea que recibe el mismo nombre o banano, perteneciente a la familia de las musáceas. Tiene forma alargada o ligeramente curvada, de 100-200 g de peso. La piel es gruesa, de color amarillo y fácil de pelar, y la pulpa es blanca o amarillenta y carnosa (EFSA, 2010).

2.1.2. Grados de Maduración

El comportamiento físico del plátano varía durante la maduración, presentando cambios en el tamaño, la forma, la coloración de la cáscara, la pulpa, la materia seca y la textura. En el proceso avanzado de la maduración, cuando se han logrado los máximos cambios de composición, se inicia el proceso de ablandamiento del fruto, debido al incremento de la actividad de la enzima pectinas (Torres et al., 2015, p. 563).

2.1.3. Contenido Nutricional y Beneficios del Plátano Maduro

Para Fajardo & Jiménez (2020) el consumo de plátano maduro aporta con 122 Kcal aproximadamente. Entre sus principales macronutrientes, el plátano maduro cuenta con 32 g de hidratos de carbono, que incluye azúcares simples y disacáridos como glucosa, sacarosa y fructosa. Así mismo, su consumo aporta con fibra dietaría entre 2.0 g – 3.4 g, la cual es beneficiosa porque permite el correcto funcionamiento del sistema digestivo y previene algunas enfermedades degenerativas. El plátano sin embargo contiene un limitado contenido de lípidos (0.37 g) y proteínas (1.37 g).

Finalmente, el plátano posee beneficios en la salud adicionales a su aporte de macro y micronutrientes. El plátano maduro posee una alta capacidad como agente antioxidante, convirtiéndose en uno de los ingredientes para la creación de nuevos alimentos funcionales en la industria alimentaria. Es común además resaltar que el plátano maduro 6 contiene 12% de almidón resistente, teniendo un efecto prebiótico e impacto positivo sobre la digestión de los consumidores (Fajardo & Jiménez, 2020).

2.1.4. Modificaciones de los Alimentos Durante la Congelación

La congelación provoca el aumento de la concentración de los solutos presentes en productos e inversamente del descenso de la temperatura, la velocidad de las reacciones

aumenta, a pesar de la disminución de la temperatura de acuerdo con la ley de acción de masas. Este incremento en la velocidad de las reacciones se produce a temperaturas entre -5°C y -15°C / 23°F a 5°F . Este incremento en la concentración de los solutos provoca cambios en la viscosidad, el pH (Orrego, 2008). La acción de esos factores asociados al efecto de la desaparición de una parte del agua líquida, provoca cambios desfavorables en el alimento, siendo un ejemplo de ello la agregación o incremento de las proteínas. Estos efectos pueden ser limitados cuando el paso a través del citado rango de temperaturas se realiza de forma rápida.

2.2. Marco Conceptual

Almacenaje: Administración del espacio físico necesario para el mantenimiento de las existencias. El almacenaje engloba el diseño y gestión operativa de los almacenes, así como todas las herramientas y tecnologías que pondremos a nuestra disposición para que dicha operación sea plenamente óptima (Bohorquez & Puello, 2013).

Análisis microbiológico: Uso de métodos biológicos, bioquímicos, moleculares o químicos para la detección, identificación o enumeración de microorganismos en un material. A menudo se aplica a los microorganismos responsables de enfermedades y del deterioro de alimentos (Infinitia, 2021).

Aprovechamiento: Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos (UNGRD, 2022, p. 3).

Cocción: “Consiste en sumergir los alimentos en un recipiente con agua y someterlos al calor durante un periodo determinado de tiempo” (Apaza, 2024, p. 1).

Congelación: Se produce cuando se congelan la piel y los tejidos subyacentes. La causa más frecuente de congelación es la exposición a condiciones climáticas frías (Medlineplus, 2007).

Conservación: Protección, preservación, manejo o restauración de ambientes naturales y las comunidades ecológicas que los habitan (USDA, 2021)..

Cualitativo: Es aquello que está relacionado con la cualidad o con la calidad de algo, es decir, con el modo de ser o con las propiedades de un objeto, un individuo, una entidad o un estado (Martínez M., 2014).

Descascarado: Quitar la cáscara.

Durabilidad: “Caracteriza la capacidad de los materiales y componentes para soportar cargas estáticas, cuasi estáticas y dinámicas (recurrentes o de impacto) sin sufrir daños, en el margen de la vida útil y considerando las condiciones ambientales” (Zwick, 2024, p. 1).

Elaboración: Proceso por el que la materia prima y los productos cambian su estado natural para pasar, a través de su manipulación y ejecución, a conjugar sabores y aspectos diferentes.

Evaluación: Proceso que se utiliza para determinar, de manera sistemática, el mérito, el valor y el significado de un trabajo, capacidad intelectual o física. Se realiza siguiendo unas normas (Espinoza, 2022).

Formulación: Expresión de una ley física, un principio matemático o una composición química mediante una fórmula (Ortiz, 2021).

Actividad de agua: Es un factor importante para la longevidad de la vida útil de los mismos, ya que cuanto mayor es la cantidad de agua disponible en el alimento más fácilmente pueden prosperar los gérmenes (Cardona, 2019).

Maduración: “Proceso gradual en el tiempo, en el que se presentan sucesivas modificaciones cualitativas en la organización anatómica y fisiológica” (Alvarado et al., 2016, p. 63).

Musa Paradisiaca L: El nombre científico *Musa × paradisiaca* L. y los nombres comunes platanera, plátano, bananero o banana hacen referencia a un gran número de plantas herbáceas del género *Musa* (Marcano, 2024).

Oxidación: “Reacción química que se produce cuando una sustancia entra en contacto con el oxígeno o cualquier otra sustancia oxidante” (NIH, 2011, p. 1).

Plátano hartón: El plátano hartón es un producto de uso frecuente en nuestra gastronomía, verde o incluso en avanzado estado de maduración (Barrera & Arrazola, 2010).

Producto agroindustrial: Actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios, forestales y otros recursos naturales. Este sector Implica la agregación de valor a productos de la industria agropecuaria, la silvicultura y la pesca (Barrera & Arrazola, 2010).

Sobre madurado: Proceso de transformación lenta que ocurre en algunos alimentos (en sus componentes), principalmente frutas y verduras (Giraldo & Velasco, 2019).

Transformación: Es la acción y efecto de transformar (hacer cambiar de forma a algo o alguien, transmutar algo en otra cosa (Ortola, 2022).

2.3. Marco Legal

En el caso de la Constitución Política de Colombia (1991), en su artículo 65 estipula “La producción de alimentos gozará de especial protección del Estado. Para tal efecto, otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales”.

2.3.1. Leyes

Ley 2321 de 2023. Por medio de la cual se declara al trabajador bananero, al campesino platanero y a la producción bananera y platanera y a la cultura gastronómica asociada al plátano y al banano como patrimonio cultural, inmaterial, alimenticio y nutricional de la nación y se dictan otras disposiciones (Ley 2321 de 2023).

(Ley 65 de 1968). Por la cual se provee a la rehabilitación y desarrollo de la Zona Bananera del Magdalena, se crea la Junta de Fomento Bananero y la Corporación de Desarrollo de Urabá, y se dictan otras disposiciones.

(Ley 605 de 2000). Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de administrador en desarrollo agroindustrial.

(Ley 811 de 2003). Por medio de la cual se modifica la ley 101 de 1993, se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola, las Sociedades Agrarias de Transformación, SAT, y se dictan otras disposiciones.

2.3.2. Decretos

Decreto 248 de 2021. Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural, relacionado con las compras públicas de alimentos (Presidente de la República, 2021).

Decreto 3075 del 23 de diciembre de 1997. Se encarga de hacer la inspección, control y vigilancia de la industria de los alimentos, desde transporte, conservación, empaque, distribución y venta de los mismos (Presidente de la República, 1997).

Decreto 375 de 2022. Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural, en lo relacionado con la disminución de las pérdidas y los desperdicios de alimentos (Presidente de la República, 2022).

2.3.3. Resoluciones

Resolución 2492 de 2022. Por la cual se modifican los artículos 2, 3, 16, 25, 32,37 y 40 de la Resolución 810 de 2021 que establece el reglamento técnico sobre los requisitos de etiquetado nutricional y frontal que deben cumplir los alimentos envasados y empacados para consumo humano.

Resolución 2674 de 2013.BPM Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones.

Resolución 32209 de 2020. Por la cual se modifican los Capítulos Primero, Segundo y Cuarto del Título VI de la Circular Única, y se reglamenta el etiquetado y el control metrológico aplicable a productos pre- empacados.

2.3.4. Norma

NTC 1190:1976. Establece definiciones, clasificación, designación, grados de calidad, empaque, rotulado y precauciones (NTC 1190:1976, 1976)

2.4. Marco Antecedentes

Aprovechamiento del plátano maduro cv. Hartón (*Musa paradisiaca* L.) como adjunto en la elaboración de cerveza artesanal.

Autor (es): Pinillos Miñano, Ricardo Mercedes

Tipo de contenido: Tesis

Fecha: 2020

Editorial: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

El presente estudio tiene por finalidad estudiar la influencia del plátano maduro *Musa paradisiaca* L cv. Hartón y sus condiciones de proceso sobre la fermentación primaria en la producción de cerveza artesanal. Para lo cual se describió químicamente el plátano y se acondicionó posteriormente. Una vez que se obtuvo el extracto de plátano, se estudió los efectos del uso de proporciones apropiadas de adjunto, así como la densidad celular y la gravedad original en la fermentación de la cerveza, para ello se realizó un diseño experimental de 23 con cuatro puntos centrales, en el cual se evaluó la producción volumétrica, productividad volumétrica y rendimiento de etanol. Finalmente, las cervezas producidas se evaluaron sensorialmente utilizando pruebas afectivas y descriptivas. Los resultados mostraron que el proceso de maduración manifiesta un grado óptimo hacia el día 10 donde se logra un contenido de SST de 25.2 brix, un pH de 4.3 y una baja presencia de almidón (Pinillos, 2020, p. 1).

Aporte a Nuestro Proyecto: El aporte presentado por esta investigación, es la influencia que tiene el plátano hartón después de sobremaduro en una cerveza artesanal, donde nos damos cuenta todos los cambios que este tiene.

Evaluación de dos estados de madurez del plátano hartón *musa aba* utilizado en la elaboración del pan.

Autor (es): Farinango Amaya, Raúl Javier

Tipo de contenido: Tesis

Fecha: 29-may-2014

Editorial: Universidad Técnica del Norte

La investigación se realizó en el laboratorio de panadería de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador, para evaluarlos estados de madurez del plátano hartón Musa AAB en la elaboración de pan, en estado verde y maduro como pasta al 2,78% y 5,56%. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con interacción de cuatro tratamientos y tres repeticiones, como unidad experimental, se utilizó 6.344,76 gramos de masa y un peso de 50 gramos para cada porción. Se evaluaron las variables cuantitativas: pH, peso, humedad, tiempo de horneado en la masa; humedad, peso, densidad, rendimiento, costos de producción y variables cualitativas: aroma, color, sabor, corteza, miga, en el pan. El análisis organoléptico se realizó con un panel de 10 degustadores para los tratamientos T4, T3, T2, T1, el tratamiento (T4) fue el mejor. Se determinó en \$ 0,04 el costo de producción por cada unidad producida. Se realizó para el tratamiento cuatro (T4) estado maduro al 5,56% de pasta, análisis físicos-químicos: porcentaje de azúcares totales, porcentaje de carbohidratos, fibra total, proteína, calorías, calcio, hierro, fósforo, análisis microbiológico: mohos, levaduras, recuento estándar en placa se efectuó en el laboratorio de análisis físicos-químicos y biotecnología de la Universidad Técnica del Norte, el resultado obtenido fue un pan con 2,3% de proteína, 1,29% de fibra, 397,20 Kcal por 100 gramos de pan, 180 miligramos de calcio por kilogramo de pan, 450 miligramos de fósforo por kilogramo de pan, 60 miligramos de hierro por kilogramo de pan, 1,17% de cenizas y $0,75 \pm 0,1$ kilogramo fuerza de dureza (Farinango, 2014, p. 21).

Aporte a Nuestro Proyecto: El aporte presentado por esta investigación, es la relevancia del análisis físico-químico en el plátano hartón en estado maduro.

Creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de arepas de plátano en el municipio de Montelíbano, Córdoba.

Autor (es): Vergara Rodela, Daniela- Mesa Benavides, María José

Tipo de contenido: Trabajo de grado - Pregrado

Fecha: 2021-09-20

Editorial: Universidad de Córdoba

Empresa: Areplat LTDA Ubicación: Montelíbano, Córdoba Producto: Arepas precocidad a base de plátano Oportunidad de negocio: dentro de las oportunidades de negocio vale la pena destacar el incremento de la producción de plátano en el departamento de Córdoba; el consumo creciente de la arepa en el mercado colombiano y las tendencias de consumo de productos saludables. Innovación: la empresa innovará en el procesamiento de una fruta que se comercializa de forma artesanal en el mercado cordobés, para encaminar la producción del departamento hacia la competitividad, generar oportunidades de participación en mercados de gran tamaño y promover la gestión de biotecnología. Competidores: No existe en la actualidad ninguna empresa que se dedique a la producción o comercialización de arepas de plátano en el municipio de Montelíbano. Inversión total: \$220.415.717 Captación: el 50% del capital será aportado por los dos socios en igualdad de condiciones, para cubrir las necesidades de financiación se debe acudir a un préstamo o aplicar a convocatorias del Fondo Emprender, inversionistas ángeles (Vergara & Mesa, 2021, p. 20).

Aporte a Nuestro Proyecto: El aporte presentado por esta investigación, es el aprovechamiento del incremento de producción que tiene el plátano hartón en el departamento de Córdoba y como a esta materia prima le dan un valor agregado.

Elaboración de vino de plátano maduro (musa paradisiaca) variedad hartona en diferentes diluciones en Pucallpa.

Autor: Ramírez Gonzales Andrea Helen

Tipo de contenido: Tesis

Fecha: 2019

Editorial: Universidad Nacional de Ucayali

El Perú es uno de los países con gran extensión de plantaciones de plátano con una cantidad de 164 995 hectáreas según el INEI (2014), permitiendo que sea accesible la adquisición de materia prima (plátano en estado de madurez) para la elaboración de vino. El plátano (*Musa paradisiaca*) contiene un alto contenido de almidón en su estado verde cuando el plátano llega a su estado de madurez el almidón se transforma en azúcar, dicha característica es un factor beneficioso para obtener un derivado de consumo directo en este caso vino de plátano maduro. En la presente investigación se evaluó las diluciones para obtener vino a partir del plátano maduro, para lo cual se evaluaron tres diluciones de pulpa: agua 1:2, 1:3, 1:4, se utilizó un Diseño Completamente al Azar con tres repeticiones. La temperatura fue constante en todos los tratamientos. El análisis estadístico del vino obtenido indicó que se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de acidez a un nivel 0.05 en los días, 2, 4, 6 y 10 donde el T1 obtuvo un mayor incremento de 0.20 a 0.29 % con respecto a los tratamientos T2 de 0.13 a 0.24 % y T3

0.18 a 0.20 %. Estos resultados indican que a más cantidad de agua T1 (1 pulpa: 2 agua) el porcentaje de acidez incrementa. Así mismo se encontró diferencias significativas en el pH los días 2, 6, 10 y 14. La prueba de Tukey muestra que el T1 obtuvo un mayor incremento de concentración de hidrógeno (3.4 - 3.3) a los 14 días de evaluación frente a los tratamientos T2 (3.3 - 3.4) y T3 (3.4 - 3.3). También se encontró que los grados brix son alterados por las diferentes diluciones (adición de agua) del mosto durante el proceso de elaboración del vino. La prueba de Tukey al 0.05 de significancia indica que el T1 (1:2) es el tratamiento que influyó más en la disminución de los grados brix hasta los 14 días de evaluación frente a los tratamientos T2 y T3. Finalmente, para el análisis sensorial se encontró que entre los tratamientos no existen diferencias significativas, lo que indica que las diferentes diluciones no afectan las características sensoriales del vino de plátano. Según el análisis sensorial el T2 fue el que tuvo mayor aceptación por el jurado de acuerdo a sus características de dulzor, aroma, color y olor (Ramirez, 2019, p. 1).

Aporte a Nuestro Proyecto: El aporte presentado por esta investigación, es la influencia que tiene el plátano hartón maduro en la creación de un vino, por su alto contenido de almidón el cual se transforma en azúcar.

Elaboración de harina de pulpa y cáscara de plátano verde hartón común para la formulación de una mezcla de harina para arepas a base de plátano: maíz.

Autor: Colmenares Leal María José

Tipo de contenido: Trabajo de grado

Fecha: 2009

Editorial: Universidad Nacional de Ucayali

En el presente trabajo se plantearon como objetivos la elaboración de harina de la pulpa y cáscara del plátano verde clon Hartón Común y su caracterización proximal, química y fisicoquímica, para ser utilizada como posible sustituta de la harina de maíz. En los análisis realizados se encontró que las harinas son potencialmente utilizables, ya que son de fácil obtención mediante un proceso muy eficiente y con altos rendimientos, lo que la hace disponible para el desarrollo de nuevos productos con una materia prima subutilizada, como es la cáscara del plátano. Además, las características nutricionales de ambos tipos de harina (pulpa y cáscara), constituyen un aporte nutricional a la población que consume este producto. Se demostró que la harina de cáscara aporta proteína y fibra dietaria a la harina compuesta formulada, lo cual la hace un producto funcional. Se formuló la harina compuesta con 80 % harina de maíz, 15% harina de pulpa de plátano y 5% harina de cáscara de plátano, aceptada por un panel evaluador; con la cual se elaboraron arepas. Esta proporción usada en la harina compuesta reúne las propiedades para obtener un producto como la arepa, de buena calidad y aceptación por el consumidor (Colmenares, 2009, p. 1).

Aporte a Nuestro Proyecto: El aporte presentado por esta investigación, es observar la transformación de la pulpa y la cáscara de plátano hartón para el desarrollo de nuevos productos dándole así paso a un proceso muy eficiente y con alto rendimiento.

2.5. Marco Geográfico

La investigación se está realizando en el municipio de San Martín Cesar en la carrera 13 # 15-12 Barrio Buenos Aires.

Figura 1.*Localización del Proyecto*

Nota. Tomado de Google Maps (2023).

2.6. Método**2.6.1. Tipo de Investigación**

El tipo de esta investigación es un modelo descriptivo, haciendo la cualificación de las técnicas de observación y utilizando 1 grupo con 4 tratamientos con formulaciones diferentes, como herramienta de evaluación: la estadística descriptiva, se emplea los instrumentos de recolección de información.

El tiempo de la investigación tuvo una durabilidad de 18 meses desde su inicio hasta la ejecución; se divide entre el diseño, el planteamiento y la ejecución de objetivos.

2.6.2. Población- Muestra

Como objeto de estudio se realizaron 4 tratamientos con el cual se llevó a cabo prueba sensorial con 40 panelistas de diferentes edades, tanto expertos como principiantes.

2.7. Desarrollo de la Investigación

Determinación de las características de las materias primas: En esta fase se realizó una caracterización minuciosa sobre las materias primas: que son el plátano hartón sobremaduro.

Formulación del producto de plátano hartón: Se buscó la correcta formulación de cada producto a realizar teniendo en cuenta su consistencia y sabor con diferentes proporciones de queso salado.

Determinación del proceso de fabricación: Se realizó el diagrama flujo para la elaboración estandarizada de este producto.

Evaluación del producto a partir de pruebas sensoriales: Las pruebas sensoriales (Pruebas de preferencia, Prueba hedónica) se realizaron para determinar la aceptación del producto.

Realización de prueba de laboratorio: Se determina en esta fase el contenido nutricional y calidad de la pasta por medio de una prueba de análisis bromatológica y microbiológica para así saber la calidad del producto.

Determinación las características de las materias primas.

Figura 2.

Información Nutricional del Plátano Hartón

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	PLÁTANOS	BANANAS
Valor energético	96,4 kcal	110,5kcal
Hidratos de Carbono	22,5	26,2
Proteínas	1,7	1,2
Fibra	2,5	2,3
Potasio	490mg	434 mg
Calcio	7,8mg	12,5mg
Magnesio	38,5mg	41,5mg
Fósforo	59,1mg	38,7mg
Hierro	0,3mg	0,9mg
Cobre	0,1mg	0,3mg
Zinc	0,2mg	0,3mg
Manganeso	0,1mg	0,7mg
Vitamina C	17,5 mg	18,7mg

Nota. Plátanos.

Figura 3.*Fases de Maduración**Nota. Deporte y vida*

Fase 1, el plátano está verde, no tiene apenas azúcar. Es una gran fuente de prebióticos que beneficia la salud intestinal. Un plátano verde tiene un índice glucémico más bajo, el organismo descompondrá el almidón en glucosa elevando el nivel de azúcar en sangre de una forma lenta. Como contrapartida, el sabor es más amargo y la ingesta de plátanos verdes puede provocar que uno se sienta más “hinchado”.

Fase 2, empieza la maduración. Aún es verde. Ya tiene un alto contenido en fibra y poco azúcar; es algo más dulce que un plátano de la primera fase. Cuenta con un índice glucémico más alto, por lo que es más fácil de digerir, tiene menos almidón para descomponer y el sistema digestivo podrá absorber los nutrientes con rapidez. En este momento aporta gran cantidad de antioxidantes.

Fase 3, maduro, en perfecto estado y de buen color, amarillo sin manchas. Tiene una mayor carga de antioxidantes y un alto contenido en fibra; son fuente de pectina, un tipo de fibra que actúa como un prebiótico y que, al ser fermentada en el colon junto al almidón resistente, originan butirato, elemento que favorece y mejora la salud intestinal.

Fase 4, un plátano muy maduro, se caracteriza por tener varias manchas marrones. En esta fase tiene un menor contenido en vitaminas y minerales, y el contenido en azúcar se incrementa paralelamente al número de manchas marrones. Es ahora más rica en antioxidantes asociados a la prevención de enfermedades como el cáncer.

Fase 5, el plátano es completamente marrón, ya está muy maduro. Es el momento del mayor contenido en azúcar y fibra. El almidón se ha convertido en azúcar; el nivel de antioxidantes aumenta significativamente.

2.7.1. Procedimiento del Producto

Esta actividad se hace para garantizar que se contara con la materia prima necesaria, para la elaboración del producto.

Explicación Del Proceso Productivo. Esta actividad se hace necesaria para, garantizar que se contara con la materia prima necesaria, para la elaboración del producto.

Verificar Que La Materia Prima Llegue En Un Buen Estado

Controles de calidad cumpliendo de especificaciones suministradas por el proveedor.

Recepción De La Materia Prima

Esta debe estar en un lugar limpio y seco para que se conserve en un buen estado.

Selección

La selección de la materia prima es con el fin de escoger cual cumple con los requerimientos para así obtener el producto deseado.

Figura 4.*Selección de Plátano*

Lavado. La materia prima procede hacer lavada en una solución de agua e hipoclorito de sodio con el fin de una buena higiene.

Figura 5.*Desinfección y Lavado del Plátano*

Proceso en el cual se cocina la materia prima para la preparación del producto. La cocción se da en un tiempo de 15 minutos a una temperatura de 100°C.

Figura 6.

Cocción del Plátano**Enfriado y Escurrido**

Después de su debida cocción se procede a enfriar el platano hasta que llegue a una temperatura que pueda ser amasada.

Figura 7.*Enfriado del Plátano***Descascarado**

Proceso en el cual se retira las cascaras del platano, obteniendo así un rendimiento en pulpa del 80%.

Amasado y Forma

Proceso en el cual se agrega harina de maíz blanco, queso salado y conservante (benzoato de potasio una cantidad de 0,5% para así poder hacer de ella una pasta.

Figura 8.

Amasado de la Pulpa

**Figura 9.**

Forma de la Arepa



Empacado y Sellado

El empaque contiene los requisitos establecidos en la Norma NTC 5372 de empaque y rotulado. La pasta se empaqueta en bolsas de polietileno, de color transparente, empaque que no altera el sabor ni la calidad del producto, luego se colocan en canastas de plástico, para su

almacenamiento ser transportadas en un vehículo refrigerado hacia los sitios de comercialización.

Figura 10.

Separadores para Empacar



Almacenamiento

El producto se almacena en canastas plásticas con una humedad relativa de 75% y a una temperatura de 0-4° C para así evitar alteraciones en el producto.

Variables

Se realizaron 4 productos a base de plátano hartón maduro en los cuales cada uno con formulación diferente.

Variables a identificar:

Grados Brix: nivel de azúcar en el producto

Sabor: percepción que se tiene al probar el producto.

Olor: percepción que se tiene con el sentido del olfato del producto.

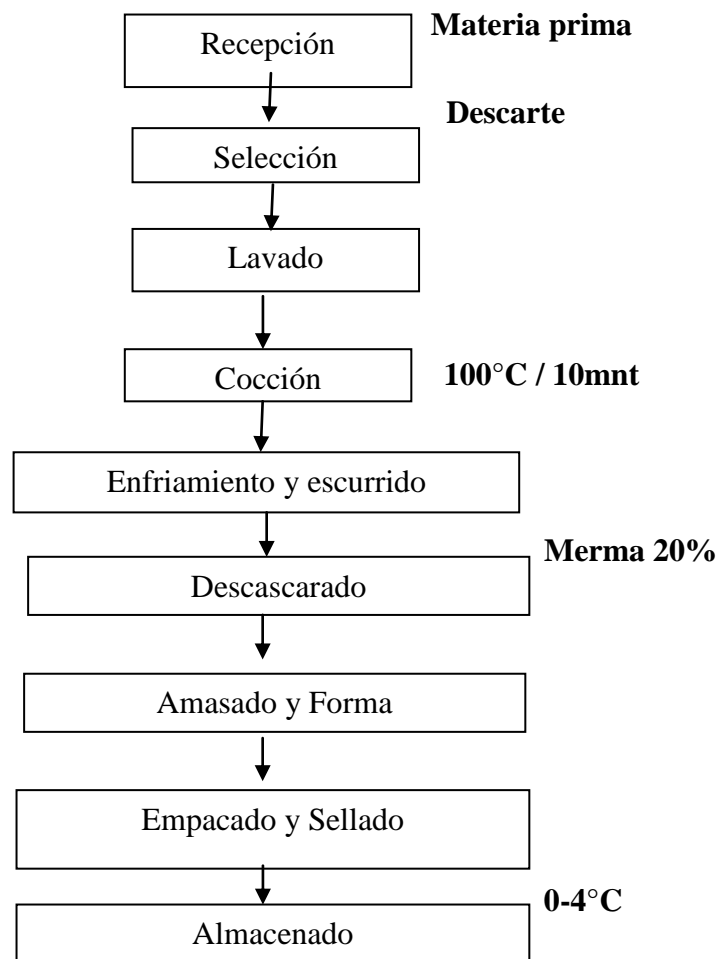
Color: color que se puede apreciar a simple vista al estar terminado.

Desarrollo del diagrama flujo.

El proceso de elaboración de un producto se hace con el fin de garantizar la calidad del producto y así facilitar la producción, distribución y uso. A continuación, se detalla el diagrama de flujo para la pasta a base de plátano hartón sobremaduro.

Figura 11.

Diagrama de Flujo



Realización de pruebas sensoriales

Generalidades sobre evaluación sensorial. El panel, los métodos, la interpretación de los resultados.

Principios:

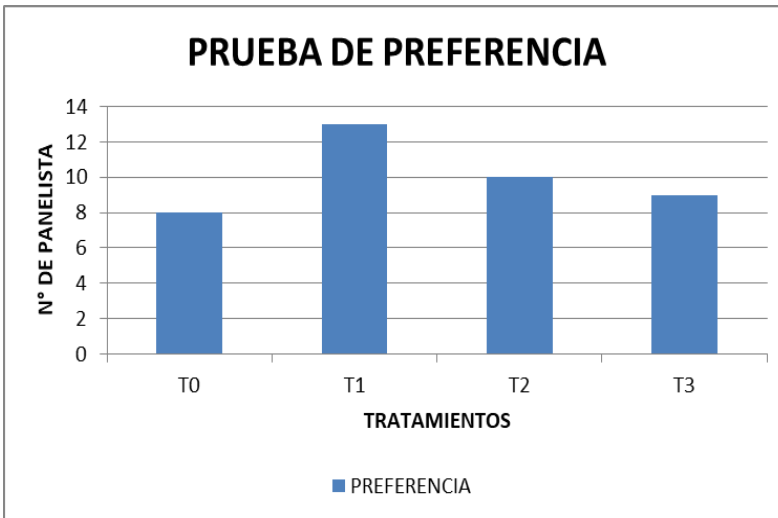
El estudio de las características organolépticas de los alimentos se realiza por medio del análisis sensorial; este está basado en el color, sabor, olor y textura. Son características que percibimos a través de los sentidos de la vista, el gusto, el olfato y el tacto, y que son determinantes en una primera impresión que nos causa el alimento que vamos a consumir. El análisis es realizado por un grupo de personas que conforman lo que se denomina "panel sensorial" o "panel de catadores".

Los alimentos se someten al análisis sensorial para proporcionar información que conduzca al mejoramiento del producto, y de la calidad, desarrollo de nuevos productos y análisis de mercado.

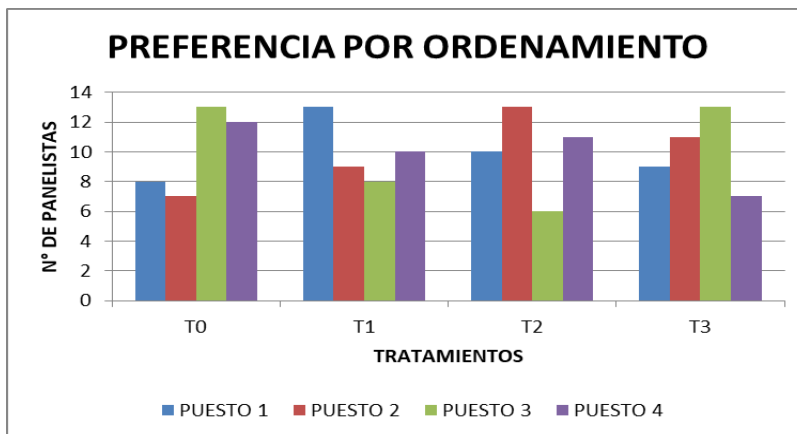
2.7.2. Análisis de Resultados

Prueba De Referencia. En el análisis sensorial realizado a 40 panelistas, se les solicitó seleccionar la muestra de su preferencia, identificada mediante los códigos 221, 112, 232 y 433, asignados de manera aleatoria a cada tratamiento. El resultado indica que el tratamiento de mayor preferencia fue el T1, con 13 votos, lo que representa el 32% de los panelistas.

Los demás votos se distribuyeron de la siguiente manera: 10 votos para el T2, representando el 25% de los participantes, 9 votos para el T3, que corresponde al 23% y 8 votos para el T0, que corresponde al 20%.

Figura 12.*Formato 1. Prueba de Preferencia*

El análisis de preferencia por ordenamiento se realizó con la participación de 40 panelistas, con el objetivo de identificar cuál de los cuatro tratamientos evaluados (T0, T1, T2 y T3) genera mayor aceptación entre los panelistas. Cada persona clasificó los tratamientos según sus preferencias, y los resultados son organizados en cuatro posiciones, donde el Puesto 1 corresponde al de mayor preferencia y el puesto 4 al de menor. A continuación, se detallan los resultados obtenidos en cada categoría y su respectiva interpretación.

Figura 13.*Formato 2. Prueba de Preferencia por Ordenamiento*

En el análisis de preferencia por ordenamiento realizado a los 40 panelistas y presentado en forma creciente según sus preferencias en cuanto a las características evaluadas, se identificaron los siguientes resultados:

En el Puesto 1, 8 personas (20%) seleccionaron el T0, 13 personas (32%) eligieron el T1, 10 personas (25%) escogieron el T2 y 9 personas eligieron el T3, concluyendo que el T1 fue el de mayor preferencia.

En el Puesto 2, 7 personas (17%) optaron por el T0, 9 personas (22%) seleccionaron el T1, 13 personas (33%) eligieron T2 y 11 personas (28%) eligieron el T3, obteniendo como resultado que el T2 fue de menor preferencia que el T1.

En el Puesto 3, 13 personas (32,5%) escogieron el T0, 8 personas (20%) prefirieron el T1, 6 personas (15%) eligieron el T2, y 13 personas (32,5%) seleccionaron el T3, obteniendo como resultado un empate entre que el T0 y T3.

En el Puesto 4, 12 personas (30%) escogieron el T0, 10 personas (25%) prefirieron el T1, 11 personas (27%) eligieron el T2, y 9 personas (18%) seleccionaron el T3, concluyendo que el T0 es el de menor preferencia.

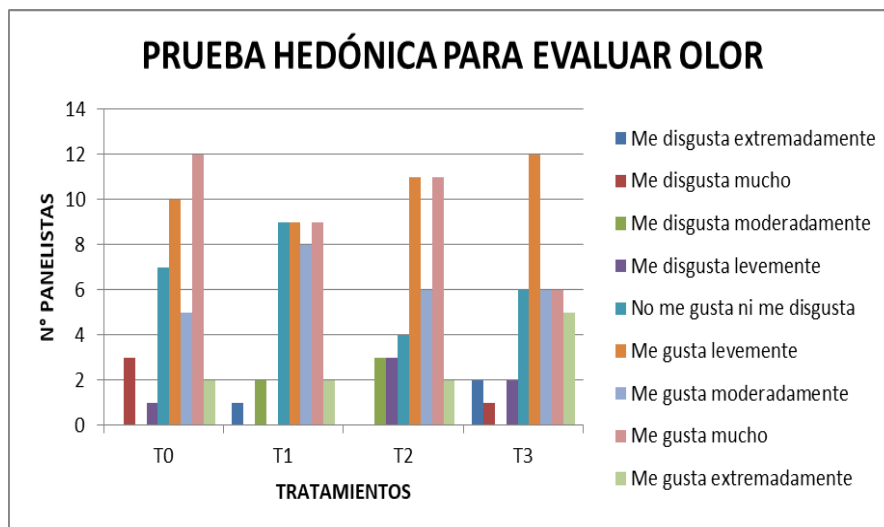
Los resultados del análisis muestran que el tratamiento T1 fue el más preferido ocupando el Puesto 1, con el 32% de los panelistas eligiéndolo como su opción favorita. En el Puesto 2, fue elegido como su segunda favorita por el 33% de los panelistas. En el puesto 3 se produjo un empate entre los tratamientos T₀ y T1 con un 33,5% de las preferencias cada una. Finalmente, en el Puesto 4, se determinó que la muestra T0 fue la menos preferida, obteniendo el 30% de las menciones. Estos hallazgos proporcionan una visión clara de las preferencias de los participantes, destacando que el tratamiento T1 fue el seleccionado como el de mayor aceptación entre los participantes.

Formato 3. Prueba De Hedónica De 9 Puntos Utilizada Para Evaluar Atributos Sensoriales. Análisis de prueba hedónica para evaluar aceptación del olor.

El gráfico a continuación muestra la distribución de las preferencias de los panelistas en cuanto al olor de los cuatro tratamientos evaluados (T0, T1, T2 y T3). Las respuestas se clasificaron en una escala de 9 puntos, donde el valor 1 es el más bajo corresponde a "Me disgusta extremadamente" y 9 es el más alto que corresponde a "Me gusta extremadamente".

Figura 14.

Formato 3. Prueba Hedónica para Evaluar Aceptación del Color



Tratamiento T0: La mayoría de los panelistas mostró una aceptación leve por este tratamiento. El 30% (12 panelistas) indicó "me gustaba mucho" (8 en la escala), el 25% (10 panelistas) señaló que "me gusta levemente" (6 en la escala), el 18% (7 panelistas) señaló que "no me gusta ni me disgusta" (5 en la escala), el 13% (5 panelista) marcó "me gusta moderadamente" (7 en la escala), mientras que un 7% (3 panelistas) lo calificó como "me disgusta mucho" (2 en la escala), el 5% (2 panelista) lo calificó como "me gusta extremadamente" (9 en la escala), un 2% (1 panelista) calificó que "me disgusta levemente" (4 en la escala).

Tratamiento T1: Este tratamiento mostro un alto nivel de aceptación positiva, la mayoría de las respuestas se inclinaron hacia un puntaje positivo. El 22,5 % (9 panelistas) indicó que “me gusta mucho” (8 en la escala), el 22,5% (9 panelistas) señaló que “me gusta levemente” (6 en la escala), el 22.5 % (9 panelistas) señaló que “no me gusta ni me disgusta” (5 en la escala), otro 20% (8 panelistas) indicó “me gusta moderadamente” (7 en la escala), el 5% (2 panelistas) señaló que “me gusta extremadamente” (9 en la escala), el 5% (2 panelistas) señaló negativamente “me disgusta moderadamente” (4 en la escala), y el 2,5% (1 panelista) lo calificó negativamente, indicando que “me disgusta extremadamente” (1 en la escala).

Tratamiento T2: En este tratamiento la mayoría de los panelistas mostró una aceptación moderada, la mayoría de las respuestas se inclinaron hacia un puntaje positivo. El 28% (11 panelistas) indicó que “me gustaba mucho” (8 en la escala), el 28% (11 panelistas) señalaron que “me gusta levemente” (6 en la escala), el 15% (6 panelistas) calificaron con "Me gusta moderadamente" (7 en la escala). El 10% (6 panelistas) indicó que “no me gusta ni me disgusta” (5 en la escala). Sin embargo, algunos panelistas manifestaron opiniones menos favorables, con el 7% (4 panelistas) indicando “me disgusta levemente (4 en la escala), otro 7% (3 panelistas) señalaron que “me disgusta moderadamente” (3 en la escala) y un 5% (2 panelista) indicó “me gusta extremadamente” (9 en la escala).

Tratamiento T3: En este tratamiento la mayoría de los panelistas mostró una aceptación leve moderada, la mayoría de las respuestas se inclinaron hacia un puntaje positivo. El 30% (12 panelistas) indicó que “me gusta levemente” (6 en la escala), el 15% (6 panelistas) señalaron que “me gusta mucho” (8 en la escala), el 15% (6 panelistas) calificaron con "me gusta moderadamente" (7 en la escala).el 16% (6 panelistas) indicó que “no me gusta ni me disgusta” (5 en la escala), el 13% (5 panelistas) indicó “me gusta extremadamente” (9 en la escala). Sin

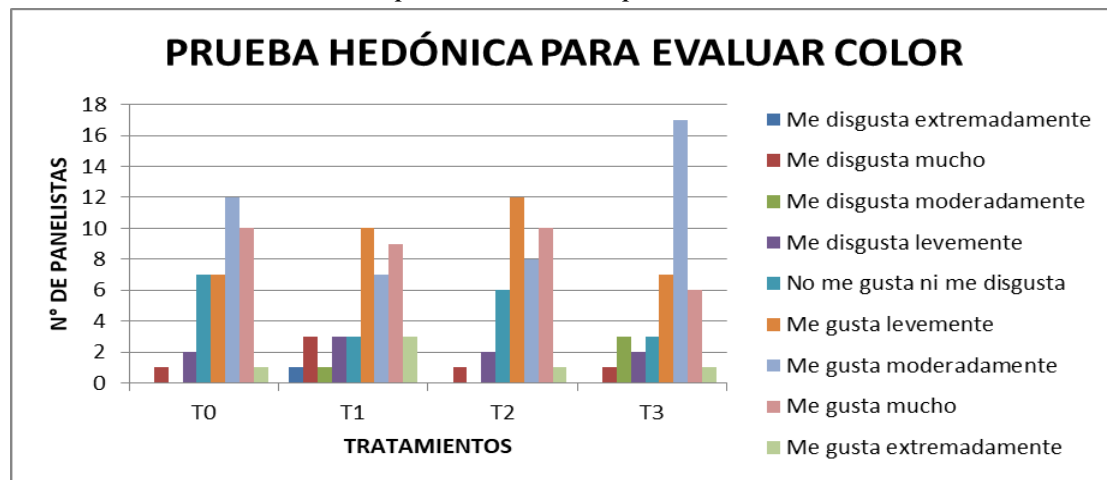
embargo, algunos panelistas manifestaron opiniones menos favorables, con el 5% (2 panelistas) indicando “me disgusta levemente (4 en la escala), el 5% (2 panelistas) indicando “me disgusta extremadamente (1 en la escala), y otro 2% (1 panelistas) señalaron que “me disgusta mucho” (2 en la escala).

Los datos del análisis revelan que el Tratamiento T1 destacó con el mayor porcentaje de panelistas que indicaron una fuerte preferencia, en cuanto al olor, con una notable proporción de panelistas indicando que "les gusta mucho" o "les gusta moderadamente". El Tratamiento T3 también obtuvo una alta valoración, enfocándose en la categoría de "me gusta moderadamente", mientras que el Tratamiento T1 y T0 fueron los que recibieron una aceptación más leve, con opiniones repartidas entre quienes lo calificaron de manera positiva y quienes lo consideraron neutro o con ligera insatisfacción. Las respuestas negativas fueron mínimas en todos los tratamientos, lo que indica una favorable percepción sobre el olor evaluado.

Análisis de prueba hedónica para evaluar aceptación del color.

Figura 15.

Formato 3. Prueba Hedónica para Evaluar Aceptación del Color



Tratamiento T0: La mayoría de los panelistas mostró una aceptación moderada por este tratamiento. El 30% (12 panelistas) indicó “me gustaba moderadamente” (7 en la escala), el 25%

(10 panelistas) señaló que “me gusta mucho” (8 en la escala), el 17,5% (7 panelistas) señaló que “me gusta levemente” (6 en la escala), el 17,5% (7 panelista) marcó “no me gusta ni me disgusta” (5 en la escala), mientras que un 5% (2 panelistas) lo calificó como “me disgusta levemente” (4 en la escala), el 2,5% (1 panelista) lo calificó como “me gusta extremadamente” (9 en la escala), un 2,5% (1 panelista) calificó que "me disgusta mucho" (2 en la escala) .

Tratamiento T1: Este tratamiento mostro un alto nivel de aceptación positiva, la mayoría de las respuestas se inclinaron hacia un puntaje positivo. El 25 % (10 panelistas) indicó que “me gusta levemente” (6 en la escala), el 22,5% (9 panelistas) señaló que “me gusta mucho” (8 en la escala), el 17,5 % (7 panelistas) señaló que “me gusta moderadamente” (7 en la escala), el 7,5% (3 panelistas) indicó “me gusta extremadamente” (9 en la escala), un 7,5% (3 panelistas) señaló que “no me gusta ni me disgusta” (5 en la escala), mientras un 7,5% (3 panelistas) señaló negativamente “me disgusta levemente” (4 en la escala), el 7,5% (3 panelista) lo calificó negativamente, indicando que “me disgusta mucho" (2 en la escala), el 2,5% (1 panelistas) señaló negativamente “me disgusta moderadamente” (3 en la escala), y el 2,5% (1 panelista) lo calificó negativamente, indicando que “me disgusta extremadamente" (1 en la escala).

Tratamiento T2: En este tratamiento la mayoría de los panelistas mostró una aceptación moderada, la mayoría de las respuestas se inclinaron hacia un puntaje positivo. El 30% (12 panelistas) indicó que “me gustaba levemente” (6 en la escala), el 25% (10 panelistas) señalaron que “me gusta mucho” (8 en la escala), el 20% (8 panelistas) calificaron con "me gusta moderadamente" (7 en la escala), el 15% (6 panelistas) indicó que “no me gusta ni me disgusta” (5 en la escala). Sin embargo, algunos panelistas manifestaron opiniones menos favorables, con el 5% (2 panelistas) indicando “me disgusta levemente (4 en la escala), otro 2,5% (1 panelistas)

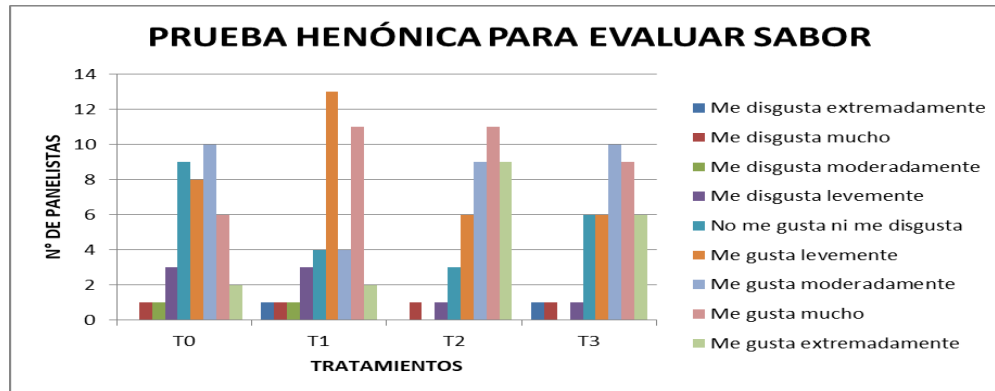
señalo que “me disgusta mucho” (2 en la escala) y un 2,5% (1 panelista) indicó “me gusta extremadamente” (9 en la escala).

Tratamiento T3: En este tratamiento la mayoría de los panelistas mostró una aceptación leve moderada, la mayoría de las respuestas se inclinaron hacia un puntaje positivo. El 42,5% (17 panelistas) indicó que “me gusta moderadamente” (7 en la escala), el 17,5% (7 panelistas) señalaron que “me gusta levemente” (6 en la escala), el 15% (6 panelistas) calificaron con "me gusta moderadamente" (7 en la escala).el 16% (6 panelistas) indicó que “me gusta mucho” (8 en la escala), el 7,5% (5 panelistas) indicó “no me gusta ni me disgusta” (5 en la escala). Sin embargo, algunos panelistas manifestaron opiniones menos favorables, con el 7,5% (5 panelistas) indicando “me disgusta moderadamente (3 en la escala), el 5% (2 panelistas) indicando “me disgusta levemente (4 en la escala), otro 2,5% (1 panelistas) señalo “me disgusta mucho” (2 en la escala, y otro 2,5% indico “me gusta extremadamente” (9 en la escala).

Los datos del análisis revelan que el Tratamiento T3 destacó con el mayor porcentaje de panelistas que indicaron una fuerte preferencia, en cuanto al color, con una notable proporción de panelistas indicando que "les gusta moderadamente". El Tratamiento T2 y T0 también obtuvieron una alta valoración, enfocándose en la categoría de "me gusta levemente" y “me gusta moderadamente, mientras que el Tratamiento T1 fueron los que recibieron una aceptación más leve, con opiniones repartidas entre quienes lo calificaron de manera positiva y quienes lo consideraron neutro o con ligera insatisfacción. Las respuestas negativas fueron mínimas en todos los tratamientos, lo que indica una favorable percepción sobre el color evaluado.

Análisis de prueba hedónica para evaluar aceptación del sabor.

Figura 16.

Formato 3. Prueba Hedónica para Evaluar Aceptación del Sabor

Tratamiento T0: La mayoría de los panelistas mostró una aceptación moderada por este tratamiento. El 25% (10 panelistas) calificaron este tratamiento con un "me gusta moderadamente" (7 en la escala), un 22.5% (9 panelistas) indicó que "no me gusta ni me disgusta" (5 en la escala), el 20% (8 panelistas) lo calificaron como "me gusta levemente" (6 en la escala), un 15% (6 panelistas) indicaron que "me gusta mucho" (8 en la escala), mientras que uno 7,5% (3 panelistas) señalaron negativamente "me disgusta levemente" (4 en la escala), solo un 5% (2 panelistas) dijeron "me gusta extremadamente" (9 en la escala), un 2,5% (1 panelista) manifestaron opiniones negativas, evaluándolo con "Me disgusta moderadamente" (2 en la escala), y 2,5% (1 panelista) selecciono "me disgusta mucho" (2 en la escala).

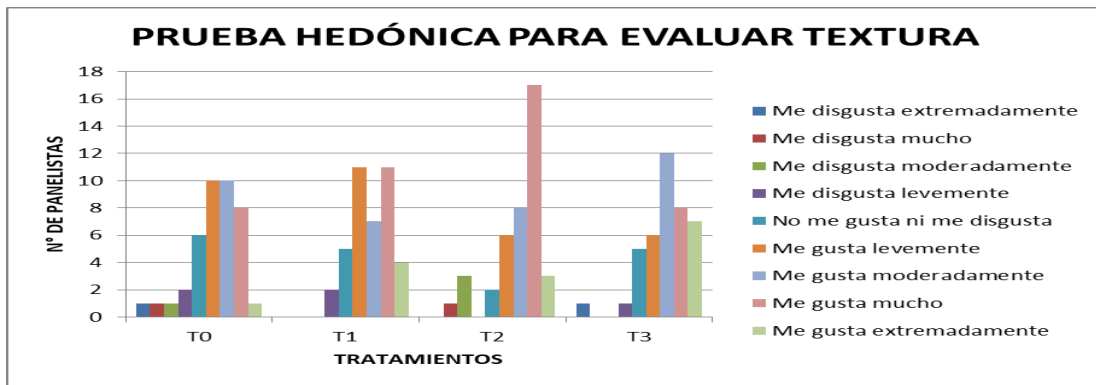
Tratamiento T1: En este tratamiento se muestra una aceptación moderada por este tratamiento. El 32,5% (13 panelistas) indicaron que "me gusta levemente" (6 en la escala), un 27,5% (11 personas) calificó el tratamiento con "me gusta mucho" (8 en la escala), un 10% (4 panelistas) señalaron que "me gusta moderadamente" (7 en la escala), un 10% (4 panelistas) dijeron que "no me gusta ni me disgusta" (5 en la escala), otro 7,5% (3 panelistas) optaron por una postura negativa "me disgusta levemente" (4 en la escala), un 2,5 % (1 panelista) expresó que "me disgusta moderadamente" (3 en la escala), un 2,5% (1 panelista) indico que "me

disgusta mucho" (2 en la escala), y otro 2,5% (1 panelista) señaló que "me disgusta extremadamente" (1 en la escala).

Tratamiento T2: Este tratamiento recibió una buena aceptación, con un pico en la aceptación positiva. El 27,5% (11 panelistas) señalaron que "me gusta mucho" (8 en la escala), un 22,5% (9 panelistas) lo calificaron con "me gusta extremadamente" (9 en la escala), el 22,5% (9 panelistas) indicaron que "me gusta moderadamente" (7 en la escala), un 15% (6 panelistas) señaló que "me gusta levemente" (6 en la escala), 7,5% (3 panelistas) dio una respuesta neutral, señalando que "ni les gusta ni les disgusta" (5 en la escala) mientras que 2,5% (1 panelista) calificaron este tratamiento negativamente con "Me disgusta levemente" (4 en la escala), y un 2,5% (1 penalista) colocó "me disgusta mucho" (2 en la escala).

Tratamiento T3: Este tratamiento recibió una buena aceptación, con un pico en la aceptación positiva. El 25% (10 panelistas) señalaron que "me gusta moderadamente" (7 en la escala), un 22,5% (9 panelistas) lo calificaron con "me gusta mucho" (8 en la escala), el 15% (6 panelistas) indicaron que "me gusta extremadamente" (9 en la escala), un 15% (6 panelistas) señaló que "me gusta levemente" (6 en la escala), un 15% (6 panelistas) dio una respuesta neutral, señalando que "ni les gusta ni les disgusta" (5 en la escala) mientras que un 2,5% (1 panelista) calificó este tratamiento negativamente con "me disgusta levemente" (4 en la escala), un 2,5% (1 penalista) colocó "me disgusta mucho" (2 en la escala) y un 2,5% (1 penalista) indicó "me disgusta extremadamente" (1 en la escala).

Todos los tratamientos mostraron evaluaciones positivas en sabor, con T3, T0 y T1 destacándose en aceptación y el T2 con el mayor porcentaje de "me gusta extremadamente" (27,5%). Las opiniones negativas fueron mínimas, lo que concluye una respuesta general favorable hacia los sabores evaluados.

Figura 17.*Formato 3. Prueba Hedónica para Evaluar Aceptación de Textura*

Tratamiento T0: La mayoría de los panelistas mostró una gran aceptación por este tratamiento. El 25% (10 panelistas) calificaron este tratamiento con un "me gusta moderadamente" (7 en la escala), el 25% (10 panelistas) lo calificaron con "me gusta levemente" (6 en la escala), el 20% (8 panelistas) señaló que "me gusta mucho" (8 en la escala), el 10% (6 panelistas) dio una respuesta neutral que "no me gusta ni me disgusta" (5 en la escala), mientras que un 5% (2 panelistas) señaló negativamente que "me disgusta levemente" (4 en la escala), el 2,5% (1 panelista) indicó "me disgusta moderadamente" (3 en la escala) un 2,5% (1 panelista) señaló que "me disgusta mucho" (2 en la escala) otro 2,5% (1 panelista) señaló "me disgusta extremadamente" (1 en la escala) y otro 2,5% (1 panelista) indicó positivamente "me gusta extremadamente" (9 en la escala).

Tratamiento T1: Este tratamiento recibió una aceptación moderada, con un pico en la aceptación positiva. El 27,5% (11 panelistas) calificaron este tratamiento con un "me gusta mucho" (8 en la escala), el 27,5% (11 panelistas) lo calificaron con "me gusta levemente" (6 en la escala), otro 17,5% (7 panelistas) señaló que "me gusta moderadamente" (7 en la escala), un 12,5% (5 panelistas) dieron una respuesta neutral, indicando que "ni le disgusta, ni le gusta" (5 en la escala), el 10% (4 panelistas) señaló que "me gusta extremadamente" (9 en la escala),

mientras un 5% (2 panelistas) calificó de manera negativa, con “me disgusta levemente” (4 en la escala),

Tratamiento T2: Este tratamiento recibió una gran aceptación por parte de los panelistas. El 43,5% (17 panelistas) calificaron con “me gusta mucho” (8 en la escala), el 20% (8 panelistas) señaló que “me gusta moderadamente” (7 en la escala), un 15% (6 panelistas) señaló que “me gusta levemente” (6 en la escala) otro 12,5 % (5 panelistas) indicó que “me gusta extremadamente” (9 en la escala), mientras que un 12,5% (5 panelistas) dio una respuesta negativa “me disgusta moderadamente” (4 en la escala), un 5% (2 penalistas) dio una respuesta neutral, señalando que “no me gusta ni me disgusta” (5 en la escala) y el 2,5% (1 panelista) dio una respuesta negativa indicando que “me disgusta mucho” (2 en la escala).

Tratamiento T3: Este tratamiento recibió una gran aceptación variable por parte de los panelistas. El 30% (12 panelistas) calificaron con “me gusta moderadamente” (7 en la escala), el 20% (8 panelistas) señaló que “me gusta mucho” (8 en la escala), un 17,5% (7 panelistas) señaló que “me gusta extremadamente” (9 en la escala) otro 15 % (6 panelistas) indicó que “me gusta levemente” (6 en la escala), un 12,5% (5 panelistas) dio una respuesta neutral “no me gusta ni me disgusta” (5 en la escala), mientras un 2,5% (1 penalista) dio una respuesta negativa, señalando que “me disgusta levemente” (4 en la escala) y el 2,5% (1 panelista) señaló “me disgusta extremadamente” (1 en la escala).

El Tratamiento T2 representa como el más exitoso en términos de aceptación, seguido por T3 y T1. La diversidad de opiniones en T2 sugiere un potencial para mejorar su perfil de sabor, mientras que T1 y T3 son opciones más seguras para el desarrollo futuro. La evaluación del sabor es crucial para guiar decisiones en la formulación y mejora de productos, asegurando que se alineen con las preferencias del consumidor.

Figura 18.

Evidencia de Pruebas Sensoriales



Tabla 1.*Resultados Prueba Bromatológica*

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
Humedad	64,81	%	NTC 529
Proteína	2,13	%	NTC 4657
Cenizas	1,43	%	NTC 282
Grasa	2,13	%	NTC668
Fibra	1,81	%	NTC 668
Carbohidratos	27,69	%	CALCULO
Valor calórico	138,45	Kcal/100g	CALCULO

Se analizó en los resultados bromatológicos que la pasta de plátano hartón sobremaduro tuvo una humedad de 64,81% ya que al momento de almacenarse no se tuvo en cuenta el grado de refrigeración sugerido para este producto, la proteína, cenizas, grasas y fibra se obtuvieron porcentajes válidos, en cuanto a carbohidratos 27,69 % y valor calórico 138,45% son parte fundamental porque aportan energía al cuerpo lo que quiere decir que este producto obtuvo un buen contenido nutricional.

Tabla 2.*Resultados Prueba Microbiológica*

PARÁMETRO	RESULTADO	LIM INFE.	LIM SUPE.	UND.	TECINCA
E. coli	Menos de 10	Menos de 10	Menos de 10	Ufc/g	Rcto placa chromocult/ NTC 4458
Bacillus cereus	Menos de 10	300	1.000	Ufc/g	Rcto placa Mossel/ ISO 7932
Mohos y levaduras	20	1.000	2.000	Ufc/g	Rcto en placa/ NTC 5698-2
Salmonella	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ufc/25 g	NTC 4574/ ISO 6579-1

El resultado se reportó de manera positiva ya que no se presenta presencia de microorganismos no benéficos, esto quiere decir, que en este producto se tuvo buena higiene y buena manipulación de alimentos.

3. Conclusiones

Se pudo determinar la posibilidad de otorgar un valor agregado al plátano hartón sobremaduro, transformándolo de un producto frecuentemente descartado por su estado natural a un recurso con potencial económico en términos utilitarios para la industria de los alimentos. Contribuyendo a la reducción de desperdicios alimentarios con la opción de generar oportunidades para el desarrollo de nuevos productos.

La fase 5 representa el grado óptimo de madurez del plátano hartón para maximizar sus cualidades nutricionales como funcionales, porque alcanza su mayor concentración de carbohidratos fácilmente disponibles con un significativo aporte calórico, convirtiéndose en una fuente de energía ideal para su aprovechamiento en diversas aplicaciones alimenticias. Esta condición abre la posibilidad en productos de alto valor agregado, tales como harinas enriquecidas, alimentos funcionales y suplementos energéticos tras proporcionar un enfoque estratégico para el manejo postcosecha, reduciendo pérdidas y promoviendo su utilización eficiente; lo que subraya la importancia de considerar los cambios bioquímicos en el plátano durante su maduración como un factor clave para el diseño de procesos agroindustriales sostenibles y de alto impacto en la cadena productiva.

La evaluación del producto a partir de pruebas sensoriales refleja una buena aceptación en sus diversas presentaciones sobre indicadores que los consumidores valoran. Siendo una estrategia practica para el reconocimiento del mercado durante el proceso de toma de decisiones informadas para tener un proceso de mejora ajustado en las formulaciones de gestión laboral para fortalecer la competitividad del modelo de trabajo propuesto; siendo un enfoque que subraya la importancia de incluir al consumidor como un agente activo en los procesos de desarrollo.

4. Recomendaciones

Se recomienda adicionar un aditivo que contenga un alto valor nutricional en fibra,

Se recomienda almacenar el producto en un lugar refrigerado y no hacer cambios bruscos en su temperatura.

Se recomienda tener buenas prácticas de manufactura en la elaboración del producto para no presenciar microorganismos.

Referencias Bibliográficas

- Alvarado, E., Gutiérrez, J. F., & Rojas, A. R. (2016). Comparación de la Maduración Ósea de Vértebras Cervicales Utilizando los Métodos de Baccetti y Lamparski en Pacientes de 8 a 15 Años. *International journal of odontostomatology*, 10(1), 63-67. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2016000100011>
- Apaza, J. (2024, mayo 28). *Cocinar Bien Los Alimentos ITC*. <https://es.scribd.com/document/736896077/Cocinar-Bien-Los-Alimentos-ITC-1>
- Barrera, V., & Arrazola, P. (2010). Caracterización fisicoquímica y fisiológica del proceso de maduración de plátano Hartón (musa AAB Simmonds) en dos sistemas de producción. *Acta Agronómica*, 59(1), 20-29. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169916223003>
- Bohorquez, E., & Puello, R. (2013). *Diseño de un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia organizacional de la empresa Coralinas & Pisos S.A* [Tesis de grado, Universidad de Cartagena]. https://www.academia.edu/10602946/DISE%C3%91O_DE_UN_MODELO_DE_GESTI%C3%93N_LOG%C3%8DSTICA_PARA_MEJORAR_LA
- Cardona, F. (2019). *Actividad del agua en alimentos: Concepto, medida y aplicaciones* (Informativo 001; p. 7). Universitat Politècnica de València. <https://acortar.link/jQvym0>
- Colmenares, M. (2009). *Elaboración de harina de pulpa y cáscara de plátano verde clón hartón común para la formulación de una mezcla de harina para arepas a base de plátano: Maíz* [Tesis de grado, Universidad Central de Venezuela]. <http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/8988/1/Tesis%20COLMENARES%20LEAL.pdf>
- Constitución Política de Colombia (1991). <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-65>
- EFSA, V. (2010). *Platano*. <https://www.fen.org.es/mercadoalimentosfen/pdfs/platano.pdf>

Espinoza, E. E. (2022). La evaluación de los aprendizajes. *Conrado*, 18(85), 120-127.

Fajardo, B., & Jiménez, J. (2020). *Diseño de una línea de proceso para el aprovechamiento de los desperdicios de una línea de maduro pre frito congelado* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. <https://acortar.link/qGZohz>

Farinango, R. J. (2014). *Evaluación de dos estados de madurez del plátano hartón Musa AAB utilizado en la elaboración del pan* [Tesis de Grado, Unoversidad Técnica del Norte]. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/3436>

Giraldo, S. A., & Velasco, D. M. L. (2019). Reacciones químicas de los azúcares simples empleados en la industria alimentaria. *Lámpsakos*, 22, 123-136.

Infinitia. (2021, noviembre 12). *Análisis microbiológicos: ¿Para qué sirven?* <https://www.infinitiaresearch.com/noticias/analisis-microbiologicos-para-que-sirven/>

Ley 65 de 1968. Por la cual se provee a la rehabilitación y desarrollo de la Zona Bananera del Magdalena, se crea la Junta de Fomento Bananero y la Corporación de Desarrollo de Urabá y se dictan otras disposiciones., Pub. L. No. Diario Oficial No. 32.681.

Ley 605 de 2000, Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de administrador en desarrollo agroindustrial. Pub. L. No. CXXXVI. N. 44108. Recuperado 24 de noviembre de 2024, de <https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1664500>

Ley 811 de 2003. Por medio de la cual se modifica la Ley 101 de 1993, se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola, las Sociedades Agrarias de Transformación, SAT, y se dictan otras disposiciones. No. 45.236.<https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley%20%20811%20de%202003.pdf>

Ley 2321 de 2023 - Por medio de la cual se declara al trabajador bananero, al campesino platanero y a la producción bananera y platanera y a la cultura gastronómica asociada al plátano y al banano como patrimonio cultural, inmaterial, alimenticio y nutricional de la nación y se dictan otras disposiciones - ley Manuel Rivas Palacios
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=218391>

Marcano, E. (2024, noviembre 13). *Musa Paradisiaca – Jardín Botánico Prof. Eugenio de Js. Marcano*. <https://botanicodesantiago.com/musa-paradisiaca/>

Martínez M., M. (2014). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de Investigación en Psicología*, 9(1), 123. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v9i1.4033>

Medlineplus. (2007, enero 1). *Congelación: MedlinePlus enciclopedia médica*. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000057.htm>

Nadal, R., Manzo, G., Orozco, J., Orozco, M., & Guzmán, S. (2009). Diversidad genética de bananos y plátanos (*Musa spp.*) determinada mediante marcadores RAPD. *Revista fitotecnica mexicana*, 32(1), 01-07.

NIH. (2011, febrero 2). *Definición de oxidación—Diccionario de cáncer del NCI - NCI* (nciglobal,ncienterprise).<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/oxidacion>

NTC 1190:1976 (1976). Norma técnica colombiana. Plátanos clasificación. <https://wdn2.ipublishcentral.com/hipertexto500148/viewinsidehtml/501377692325188>

Orrego, C. (2008). *Congelación y liofilización de alimentos*. Universidad Nacional de Colombia. https://www.academia.edu/2141522/Congelaci%C3%B3n_y_liofilizaci%C3%B3n_de_alimentos

- Ortiz, A. (2021, diciembre 3). *FORMULAS PARA Expresar Leyes o Principios | PDF | Ecuaciones | Fórmula*. <https://es.scribd.com/document/544436953/FORMULAS-PARA-expresar-leyes-o-principios-1>
- Ortola, M. P. (2022, enero 27). Beneficios de la agricultura intensiva. *Agbar Agriculture*. <https://agbaragriculture.com/que-es-agroindustria-importancia/>
- Pinillos, R. (2020). *Aprovechamiento del plátano maduro cv. Hartón (Musa paradisiaca L.) como adjunto en la elaboración de cerveza artesanal*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://acortar.link/GAXgco>
- Presidente de la República. (1997). Decreto 3075 de 1997. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3337>
- Presidente de la República. (2021). *Decreto 248 de 2021. Por el cual se adiciona la Parte 20 al Libro 2 del Decreto 1071 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural, relacionado con las compras públicas de alimentos*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=159934>
- Ramirez, A. H. (2019). *Elaboración de vino de platano maduro (Musa paradisiaca) variedad Harton en diferentes diluciones en Pucallpa* [Universidad Nacional de Ucayali]. <https://hdl.handle.net/20.500.14621/3899>
- Ramírez, P., Castro, J., Andi, J., & Santi, J. (2023). Análisis del proceso productivo y costo de producción del plátano dominico hartón (musa aab simmonds) en sistemas de producción chakra, en la Amazonia Ecuatoriana. *-CIID-UTB-EQ*, 2(52), 1-17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10296812>

- Torres, R., Andrade, R., Tirado, D., & Acevedo, D. (2015). Influencia del grado de madurez en la firmeza del plátano hartón (Musa AAB Simmonds). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 18(2), Article 2. <https://doi.org/10.31910/rudca.v18.n2.2015.187>
- UNGRD. (2022). *Plan de Gestión para el Manejo Integral de Residuos* (Informativo PLA-1300-SIPG-02). <https://acortar.link/VkqyPA>
- USDA. (2021, febrero 25). *¿Qué significa la conservación? | Natural Resources Conservation Service*. <https://www.nrcs.usda.gov/conservation-basics/conservation-by-state/pennsylvania/que-significa-la-conservacion>
- Valencia, A. L., Caicedo, A., Ordonez, L. E., & Rodriguez, E. (2020). Caracterización por colorimetría de accesiones de plátano del Sistema de Bancos de Germoplasma en Colombia. *Acta Agronómica*, 69(1), 7-13.
- Vergara, D., & Mesa, M. J. (2021). *Creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de arepas de plátano en el municipio de Montelíbano, Córdoba* [Tesis de grado, Universidad de Córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4531>
- Zwick. (2024, enero 1). *Durabilidad*. Durabilidad. <https://www.zwickroell.com/es/sectores/ensayo-de-materiales/ensayo-de-fatiga/durabilidad/>

Anexos



Formato 1. Prueba de Preferencia.

NOMBRE: _____ FECHA: _____
<p>Apreciados participantes a continuación se están presentando muestras de DELIPLAT (Arepas de platano maduro)</p> <p>Frente a usted se presentan Cuatro muestras de DELIPLAT (Arepas de platano maduro), por favor pruebe cada una de ellas empezando con la muestra de la izquierda. Haga un círculo a la muestra que prefiere. Usted debe escoger una muestra, aunque no esté seguro. <i>Nota: recuerda tomar agua y comer una galleta pequeña entre cada muestra.</i></p>

221 112 232 433

Formato 2. Prueba de Preferencia por Ordenamiento.

<p>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></p>
--

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

AGRADECEMOS SU VALIOSA COLABORACION

Anexo 1. Formato evaluación sensorial.

**EVALUACION SENSORIAL**

CABINA: _____

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

Apreciados participantes a continuación se están presentando muestras de **DELIPLAT (Arepas de plátano maduro)**

Frente a usted se presentan cuatro muestras de **DELIPLAT (Arepas de plátano maduro)**. 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
221				
112				
232				
433				

¡Gracias por su colaboración!