

Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Agronómicas



Tesina:

“Identificación de variedades de Musáceas y propuesta de procesamiento para el consumo local, finca Flor de Lis, Santa Ana”.

Por:

Karen Adriana Jacinto Toledo

San Salvador, El Salvador, Centro América, 2023

Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Agronómicas
Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente



Tesina:

“Identificación de variedades de Musáceas y propuesta de procesamiento para el consumo local, finca Flor de Lis, Santa Ana”.

Por:

Karen Adriana Jacinto Toledo

Presentada como requisito para obtener el Título de Ingeniera
Agroindustrial

San Salvador, El Salvador, Centro América, 2023

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL

MSc. FRANCISCO ANTONIO ALARCON SANDOVAL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO

DR. FRANCISCO LARA ASENCIO

SECRETARIO

ING. AGR. BALMORE MARTINEZ SIERRA

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO
AMBIENTE**

ING. MSC. JOSÉ MAURICIO TEJADA ASENSIO

ASESOR DIRECTO

ING. MSC. JOSÉ MAURICIO TEJADA ASENSIO

TRIBUNAL CALIFICADOR

ING. MSC. JOSÉ MAURICIO TEJADA ASENSIO

ING. RIGOBERTO ANTONIO URÍAS FERNÁNDEZ

ING. JUAN GERARDO MARROQUÍN REINA

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION

ING. AGR. MAECE. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

DEDICATORIA.

Este trabajo de titulación se lo dedico a Dios y a mi abuela quien en paz descansa, por guiarme e iluminarme y darme las fuerzas de culminar mi carrera universitaria.

A mi madre, por haber sido el pilar fundamental de este logro y quien ha visto por mis hermanos y por mí en todo momento; siendo siempre un apoyo ante las adversidades.

A mis hermanos, por el apoyo incondicional durante todo mi proceso de superación; porque sin saberlo eran parte de mi motivación diaria.

A mi prima, por aconsejarme y darme esa fuerza de seguir adelante hasta culminar mi carrera profesional.

A mis amigos, por apoyarme y siempre estar ahí cuando más los necesito.

A mi asesor, Ing. José Mauricio Tejada Asensio por su tiempo en realizar los aportes necesarios para la investigación y tener la paciencia suficiente para guiarme a lo largo de la investigación.

.

AGRADECIMIENTO.

Mi agradecimiento es a Dios, por la vida que me ha brindado, las oportunidades y las bendiciones que recibo cada día para culminar con mi carrera universitaria y que siempre me guíe para avanzar espiritual e intelectualmente en la vida.

A los catedráticos de la Facultad de Ciencias de Agronómicas de la Universidad de El Salvador, por sus enseñanzas, por el tiempo y la dedicación que me brindaron y por todos sus conocimientos que me ayudaron en la realización de mi carrera.

A mi tutor, el Ing. José Mauricio Tejada Asensio, por servirme de guía durante todo el proceso de investigación y desarrollo de esta tesina, gracias a su esfuerzo y dedicación he logrado concluir con éxito mis estudios.

Al apoyo incondicional de mi madre y hermanos que a lo largo del proyecto me han motivado a seguir adelante.

A todos los amigos y demás familiares que de alguna forma han contribuido con sus ideas y apoyo al momento de realizar la investigación.

INDICE GENERAL.

Tabla de contenido

CONTENIDO	PÁG.
RESUMEN.	xi
I. INTRODUCCION.	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	2
III. OBJETIVOS.	3
3.1 Objetivo General.	3
3.2 Objetivos Específicos.	3
IV. ESTADO DE ARTE.	4
4.1 Investigación realizada en Ecuador.	4
4.2 Investigación realizada en Guatemala.	4
4.3 Investigación realizada en Ecuador.	5
V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.	7
5.1 Generalidades de las Musáceas.	7
5.1.1 Botánica y fisiología.	7
5.2 Requerimientos climáticos de las musáceas.	8
5.3 Manejo cosecha y postcosecha de las musáceas.	9
5.4 Porción comestible.	9
5.5 Fuentes de nutrientes.	9
5.6 Valoración nutricional.	10
5.7 Usos de las musáceas.	10
5.8 Sub productos a base de las musáceas.	11
5.9 Parámetros de calidad de los subproductos.	12
5.10 Elaboración de productos a base de las musáceas.	13

5.10.1 Elaboración de harina a base de las musáceas.....	13
5.10.2 Elaboración de mermelada.	14
5.10.3 Elaboración de galleta.	14
5.11 Conceptos generales del análisis sensorial.	15
5.11.1 El olor.	15
5.11.2 El aroma.....	15
5.11.3 El gusto.....	16
5.11.4 El sabor.....	16
5.11.5 La textura.....	16
VI. METODOLOGIA.	17
6.1 Ubicación de estudio.	17
6.2 Tipo de investigación.	17
6.3 Fase de oficina.....	18
6.4 Fase de campo.	18
6.5 Recolección de materiales experimentales.....	20
VII. RESULTADOS.....	21
7.1 Identificación de las musáceas.	21
7.2 Elaboración 1. Harina.	23
7.3 Elaboración 2: Atol.....	25
7.4 Elaboración 3: Mermelada.....	29
7.5 Elaboración 4: Galletas.....	33
VIII. CONCLUSIONES.....	38
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	39
X. ANEXOS.....	41

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Ingredientes para la elaboración del atol.	26
Tabla 2. Ingredientes para la primera prueba en la elaboración de mermelada.	29
Tabla 3. Ingredientes para la Segunda elaboración de mermelada.	30
Tabla 4. Ingredientes para la elaboración de galletas.	33

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Materia prima, insumo y equipo para la elaboración de harina.	19
Cuadro 2. Materiales, insumo y equipo para la elaboración de atol.	19
Cuadro 3. Materia prima, insumo y equipo para la elaboración de mermelada.	19
Cuadro 4. Materia prima, insumo y equipo para la elaboración de galletas.	19
Cuadro 5. Insumos para la elaboración de harina.	20
Cuadro 6. Insumo para la elaboración de atol.	20
Cuadro 7. Insumo para elaboración de mermelada.	20
Cuadro 8. Insumo para la elaboración de galletas.	20
Cuadro 9. Identificación de musáceas en la Finca Flor de Lis.	21

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Mapa de ubicación de la Finca Flor de Lis.	17
Figura 2. Harina de plátano/majoncho.	24
Figura 3. Atol de plátano/majoncho.	26
Figura 4. Color de subproducto atol.	27
Figura 5. Olor de subproducto atol.	27
Figura 6. Sabor de subproducto atol.	28
Figura 7. Textura de subproducto atol.	28
Figura 8. Mermelada de plátano/majoncho.	31
Figura 9. Color de subproducto mermelada.	31
Figura 10. Olor de subproducto mermelada.	32
Figura 11. Sabor de subproducto mermelada.	32
Figura 12. Textura de subproducto mermelada.	33
Figura 13. Galletas de plátano/majoncho.	34

Figura 14. Color de subproducto galleta.	35
Figura 15. Olor de subproducto galleta.	35
Figura 16. Sabor de subproducto galleta.	36
Figura 17. Textura de subproducto galleta.	36

INDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. Composición química de las harinas.....	41
Anexo 2. Flujograma en la elaboración de harina.	41
Anexo 3. Flujograma en la elaboración de atol.	42
Anexo 4. Flujograma en la elaboración de mermelada de plátano/majoncho.	42
Anexo 5. Flujograma en la elaboración de galletas de plátano/majoncho.	43
Anexo 6. Procedimiento en la elaboración de harina de plátano/majoncho.....	43
Anexo 7. Procedimiento en la elaboración de atol de plátano/majoncho.....	44
Anexo 8. Procedimiento en la elaboración de galletas de plátano/majoncho.	44
Anexo 9. Procedimiento en la elaboración de mermelada de plátano/majoncho.	45
Anexo 10. Resultado de color de subproducto atol.	45
Anexo 11. Resultado de olor de subproducto del atol.....	46
Anexo 12. Resultado de sabor de subproducto del atol.....	46
Anexo 13. Resultado de textura de subproducto del atol.	46
Anexo 14. Resultado de color del subproducto de mermelada.	47
Anexo 15. Resultados de olor del subproducto de mermelada.....	47
Anexo 16. Resultados de sabor del subproducto de mermelada.	47
Anexo 17. Resultados de textura del subproducto de mermelada.....	48
Anexo 18. Resultado de color de subproductos de galleta.	48
Anexo 19. Resultado de olor de subproductos de galleta.....	48
Anexo 20. Resultado de sabor de subproductos de galleta.	49
Anexo 21. Resultado de textura de subproductos de galleta.	49
Anexo 22. Escala hedónica para el subproducto atol.	50
Anexo 23. Escala hedónica para el subproducto mermelada.	51
Anexo 24. Escala hedónica para el subproducto galleta.	52

RESUMEN.

Identificación de variedades de Musáceas y propuesta de procesamiento para el consumo local, finca Flor de Lis, Santa Ana. Toledo, A.¹

El aprovechamiento de los cultivos de las Musáceas en la conservación del fruto es motivo de inquietud puesto que su vida útil es corta, ya que contribuye a la seguridad alimentaria de millones de personas en gran parte de la población debido a que aporta vitaminas, minerales y otros elementos dada su comercialización en mercados locales, proporcionan ingresos y empleos a las poblaciones rurales, este cultivo es de alta importancia económica, no solo por los ingresos que genera a los pequeños y grandes agricultores sino por el uso continuo en la dieta de los salvadoreños y en gran parte de las zonas rurales del país salvadoreño. Esta investigación se llevó a cabo en la Finca Flor de Lis, cantón Las Aradas, departamento de Santa Ana, durante los meses de mayo a octubre 2022. El objetivo de esta investigación fue desarrollar propuestas de procesamiento para la conservación de las musáceas, aprovechar los frutos del cultivo de la finca para tener una producción responsable y darle un valor agregado con la finalidad de no desperdiciar este cultivo; así mismo proveer una fuente nutritiva para el consumo local, utilizando materiales e insumos que son fáciles de adquirir en la finca a bajos costos. La evaluación se realizó mediante la prueba de aceptación de los subproductos a través del método organoléptico rápido por “la escala hedónica de 10 puntos”; como resultado se obtuvo una buena aceptación en los subproductos; por lo que se estima que la implementación de estas propuestas tendrá un impacto positivo en la comunidad.

Palabras claves: aprovechamiento, subproductos, procesamiento, conservación, bajos costos.

ABSTRACT.

The use of Musaceae crops in the conservation of the fruit is cause for concern since its useful life is short, since it contributes to the food security of millions of people in a large part of the population due to the fact that it provides vitamins, minerals and Other elements, given their commercialization in local markets, provide income and jobs to rural populations. This crop is of high economic importance, not only because of the income it generates for small and large farmers, but also because of its continuous use in the diet of Salvadorans. and in a large part of the rural areas of the Salvadoran country. This research was carried out at the Flor de Lis farm, Las Aradas canton, Santa Ana department, during the months of May to October 2022. The objective of this research was to develop processing proposals for the conservation of Musaceae, take advantage of the fruits of the cultivation of the farm to have a responsible production and give it an added value in order not to waste this crop; likewise provide a nutritional source for local consumption, using materials and inputs that are easy to acquire on the farm at low costs. The evaluation was carried out through the acceptance test of the by-products through the rapid organoleptic method by "the 10-point hedonic scale"; as a result, a good acceptance was obtained in the by-products; therefore, it is estimated that the implementation of these proposals will have a positive impact on the community.

Keywords: use, by-products, processing, conservation, low costs.

I. INTRODUCCION.

El cultivo de las musáceas es de alta importancia económica, no solo por los ingresos que genera a los pequeños y grandes agricultores (en su mayoría son pequeños agricultores familiares), sino por el uso continuo en la dieta de los salvadoreños, y en gran parte de las zonas rurales.

Para el país el cultivo del plátano y sus otras clases es importante por su consumo diario, y los excedentes que tienen pueden mercadearlos y generar ingresos que les permite adquirir otros víveres y servicios. Existe un gran potencial de producción que puede ser ampliado una vez que identifiquen alternativas de mercados.

El trabajo presentado es una investigación que pretende proponer la elaboración de subproductos. Es por ello, que la investigación tuvo como objetivo identificar las diferentes variedades de guineos para proponer diferentes procesamientos para el aprovechamiento del cultivo de la finca; así mismo, conservando la vida útil del fruto.

A partir de eso, los subproductos se desarrollaron en las instalaciones de la Finca Flor de Lis ubicado en el departamento de Santa Ana y se realizó cataciones de los subproductos elaborados, teniendo resultados positivos en cada uno de ellos.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las musáceas son importante en las comidas de los salvadoreños ya que se consume de diferentes maneras en los platillos, puesto que este alimento contribuye a la seguridad alimentaria de millones de personas en gran parte de la población debido a que aporta vitaminas, minerales y otros elementos que puede actuar como agente antiviral de amplio espectro dada su comercialización en mercados locales, proporcionan ingresos y empleos a las poblaciones rurales. En la finca Flor de Lis se busca el aprovechamiento de esta fruta para tener una producción responsable puesto que, en temporadas altas de producción, el cultivo no se aprovecha al máximo; por lo que se pretende realizar la transformación de esta y darle un valor agregado con la finalidad de no desperdiciar este cultivo y así mismo proveer una fuente nutritiva para el consumo local.

Por eso, se deduce la importancia de elaborar subproductos que posean tiempo de vida útil prolongados con el fin de conservar los nutrientes de la materia prima. De manera que, para la institución se elaborará un documento escrito que contenga toda la información relevante para futuras generaciones que se interesen por la creación de nuevos subproductos. En cuanto al productor generar el aprovechamiento del cultivo para crear diferentes subproductos, causando nuevos ingresos por medio del desarrollo de nuevos conocimientos y dando así a la sociedad un producto.

¿Será que la elaboración de subproductos a base de musáceas generará un mejor aprovechamiento del cultivo y económico para el productor de la Finca Flor de Lis?

III. OBJETIVOS.

3.1 Objetivo General.

- Conocer las variedades de Musáceas para la elaboración de subproductos en la finca Flor de Lis, Santa Ana.

3.2 Objetivos Específicos.

- Investigar cuales son los principales subproductos de las musáceas.
- Proponer alternativas de aprovechamiento de subproductos de las musáceas con un costo de producción bajo.

IV. ESTADO DE ARTE.

4.1 Investigación realizada en Ecuador.

Simón (2018), presenta que las musáceas (*Musa spp.*), son cultivos tropicales de importancia económica de toda la región tropical y subtropical se comercializa en fresco, como fruta, conocido como banano y como producto procesado, conocido como plátano vianda, representando importantes rubros en términos económicos para la mayoría de países productores, al generar cuantiosos ingresos financieros y fuentes permanentes y transitorias de trabajo para una gran parte de la población mundial, contribuyendo con la seguridad y soberanía alimentaria de países en vía de desarrollo como alimentos básicos en la dieta diaria de millones de personas. No obstante, estos cultivos no escapan a la voracidad de plagas y enfermedades que detrimentan seriamente sus producciones; entre ellas los ácaros, picudos, y nematodos; así como fitopatógenos productores de las peores enfermedades como Moko bacteriano, Sigatoka negra y Mal de Panamá; por ello el interés en particular del presente resultado científico de contribuir al conocimiento sobre el manejo agroecológico de su problemática fitosanitaria cardinal expuestas durante la celebración del I Seminario internacional REDUPLATANO.

4.2 Investigación realizada en Guatemala.

Barrios (2017), presenta una tesis en la determinación cuantitativa del contenido energético y de macro nutriente de dos harinas elaboradas con pulpa y cáscara de plátano verde (*Musa paradisiaca*), en Mazatenango, Suchitepéquez. El presente documento contiene un estudio delimitado por la línea de investigación de Seguridad Alimentaria y Nutricional, la cual ha tenido bastante auge, debido a la problemática nacional del aumento de desnutrición en que se encuentra Guatemala. Se elaboró esta investigación, tratando de proporcionar a la población de escasos recursos y en general, de un alimento con gran cantidad de macro nutrientes, esenciales para el buen funcionamiento del organismo, así también ayudando a personas con enfermedades como diabetes, obesidad e intolerancia al gluten.

El alimento en estudio en esta investigación es la harina de pulpa y cáscara de plátano verde, la cual contiene mayor cantidad de macro nutrientes como proteínas y lípidos además de mayor contenido de fibra y cenizas que otra harina elaborada solo con pulpa de plátano verde, evidenciando que la cáscara, si atribuye beneficios nutricionales a la harina de pulpa de plátano verde.

Durante la investigación se visitó la finca productora de plátano Imara II, ubicada en aldea Bolivia, en el municipio de Tiquisate, departamento de Escuintla, en donde se observó la gran cantidad de desperdicio de plátano verde que se produce en aquel lugar, denominándole producto de rechazo, el cual es aprovechado casi en su mayoría para abono orgánico, en esa debilidad fue encontrada una gran oportunidad; elaborar un alimento para consumo humano utilizando ese producto de rechazo de exportación de plátano verde.

Al elaborar la harina de pulpa y cáscara de plátano verde, se comparó el contenido de macro nutrientes con otra harina solo con pulpa de plátano verde, que sirvió de referencia, llegando a la conclusión, con base en los resultados obtenidos del Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la USAC, que la harina de pulpa y cáscara de plátano verde, si contiene mayor cantidad en dos de los tres macro nutrientes (lípidos y proteínas) así como también, mayor cantidad en fibra y cenizas además, menor cantidad de calorías, seguidamente se elaboró una bebida refrescante, utilizando la harina de pulpa y cáscara de plátano verde, para comprobar cuál es la aceptabilidad de la bebida, al ser evaluada con respecto a olor, 2 color, sabor y textura, en un Panel Piloto de Evaluación Sensorial de Alimentos, realizado por 15 panelistas, llegando a la conclusión de que la bebida evaluada en el panel (harina de pulpa y cáscara de plátano verde), gusta ligeramente a los panelistas de laboratorio, y de que no existe diferencia estadística en cuanto al olor y sabor de la bebida, pero si existe diferencia estadística entre las muestras (cinco formulaciones diferentes), en cuanto al color y textura de la bebida, concluyendo finalmente que la formulación con código 306, con 20% de harina de pupa y cáscara de plátano verde, obtuvo los mejores puntajes en la evaluación sensorial y por lo tanto la más aceptada por los panelistas.

Además, a la harina en estudio (pulpa y cáscara de plátano verde) se le determinó su rendimiento, su estudio de costo por unidad de producción de un 1 kg, y también se diseñó y construyó un deshidratador solar de bajo costo para que las familias de escasos recursos puedan tener acceso a construir el propio y producir harina de pulpa y cáscara de plátano verde y de esta manera mejorar la alimentación de la población de Guatemala.

4.3 Investigación realizada en Ecuador.

Caicedo (2008), el desperdicio de los bananos de rechazo es uno de los problemas que enfrentan los agricultores, debido a que éste no cumple con los requisitos para la exportación, lo que dificulta la venta de la fruta, es por esa razón que se realizará una nueva opción en la utilización de ésta.

Creando un producto a base de banano recubierto con chocolate, para que de esta forma los bananos de rechazo puedan tener una nueva opción de comercialización.

La tesis busca desarrollar un producto en forma de rodajas de banano recubierto con chocolate y obtener los mejores parámetros en la línea de proceso. Para lograr estos objetivos se realiza varias experimentaciones y estudios, como por ejemplo la caracterización del banano, con la finalidad de establecer el grado de maduración más óptimo en el proceso, isotermas de absorción del banano, tanto deshidratado como no deshidratado, de tal manera de comparar la capacidad de absorción de humedad. Además, se efectúa la deshidratación osmótica a diferentes temperaturas y concentraciones con el propósito de definir la mejor combinación de dichos parámetros en la pérdida de agua, para lo cual se emplea un diseño de experimentos de dos factores y dos niveles.

Adicionalmente, se analiza cómo influye la deshidratación osmótica en el proceso de secado, tanto en el banano sin deshidratar como en el deshidratado. Por otra parte, se ejecutan evaluaciones sensoriales, para elegir el mejor proceso en el producto (banano solo deshidratado sin someterlo al secado y el banano deshidratado osmóticamente y secado), y la mejor cobertura de chocolate (semi-amarga y semi-amarga gourmet). Estas pruebas se las realizará solo por medio del sabor (hedónica para el mejor proceso, por pares y triangular para la mejor cobertura).

Por último, se efectúa el diagrama de flujo y equipos, para los parámetros ya establecidos por medio de los estudios antes mencionados, sus puntos de control y puntos críticos.

V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

5.1 Generalidades de las Musáceas.

5.1.1 Botánica y fisiología.

El crecimiento y producción del cultivo de banano depende del desarrollo progresivo de las hojas, las cuales deben mantenerse funcionales desde la emisión floral y durante el desarrollo de los frutos. El sistema foliar del banano es la fuente primaria de fotoasimilados y varía considerablemente de tamaño y funcionalidad (Acosta et al., 2011).

La planta de banano es una hierba gigante que tiene tallos subterráneos, de los cuales brotan hojas, cuyas vainas envolventes forman el pseudotallo, en cuyo interior crece el eje floral. Estos tallos subterráneos se llaman cormos cada cormo produce por lo general un pseudotallo en su eje floral y una ó más yemas que producen otros cormos, por lo cual se forma una mata de crecimiento radial (en todas direcciones), pues estos cormos hijos a su vez producen pseudotallos ó hijuelos de diversas edades que irán floreciendo cuando el pseudotallo original desaparezca (Sabio et al., 2010).

El cormo, una vez plantado, inicia su brotamiento mediante la emisión de hojas, cuyas vainas van a formar el pseudotallo. Cuando se han formado alrededor de 20 hojas y quedan algunas por salir en la base de la planta, en la zona superior del cormo se produce la diferenciación ó inicio del tallo floral y este juego se abre paso por el centro del pseudotallo. Al terminar este proceso se inicia la yema floral en forma de un domo. El mecanismo que induce a este cambio parece ser la llegada de la planta a un determinado desarrollo vegetativo. Esto en condiciones de cultivo normal en el trópico ocurre 7 a 8 meses después de la plantación y 20 días más tarde se produce la salida de la inflorescencia o emisión floral, que aparece en el cogollo o zona terminal del pseudotallo. En este momento la planta tiene alrededor de 10 a 15 hojas (Sabio et al., 2010).

Una vez iniciada la emisión floral visible, en un lapso de 12 a 14 días el racimo aparece totalmente estirado con todas sus flores aparentes. Los frutos que por efecto del doblaje del 5 racimo quedan apuntando hacia abajo o colgando, se van volteando para quedar apuntando hacia arriba a los 8- 12 días de la emisión. De la emisión floral a la cosecha transcurren entre 80 a 90 días usualmente, aunque en condiciones no óptimas esto puede prolongarse a 120- 150 días. Para un buen desarrollo de los frutos se requiere que la planta tenga un mínimo de 8 hojas funcionales, aunque normalmente hay 10 a 15. El fruto joven tiene canales de látex que se van inactivando con la maduración. El

contenido de azúcar del fruto maduro es de 12 - 16% y el de almidón de 5 - 7%, contra 10 - 18 del plátano (Sabio et al., 2010).

5.2 Requerimientos climáticos de las musáceas.

Según Rojas (2014) los requerimientos de las Musáceas son los siguientes:

- Temperatura.

La temperatura óptima para el cultivo de las musáceas es de 26°C. Este factor es el que más afecta la frecuencia de emisión de las hojas y puede alargar o acortar el ciclo vegetativo.

- Altitud.

El plátano puede cultivarse desde los 0 a los 2000 msnm tomando en cuenta la capacidad de adaptación de cada variedad o híbrido.

- Precipitación.

El cultivo de las musáceas requiere para su normal crecimiento y buena producción de 120 a 150 mm de lluvia mensual o 1.800 mm anuales, bien distribuidos. Las raíces del plátano son superficiales, por lo cual la planta se afecta con el más leve déficit de agua. No obstante, el fenómeno de inundación puede ser más grave que el mínimo déficit de agua, dado que se destruyen las raíces y se reduce el número de hojas y la actividad floral.

- Vientos.

Cuando éste excede los 20 km/hora, produce ruptura o rasgado de las hojas, este fenómeno es común en los cultivos de las musáceas; el daño que involucra el doblamiento de las hojas activas es un riesgo para la producción de la planta.

- Luminosidad.

La luz existente en el trópico es suficiente para el cultivo, pero es factor importante, entre otros, para el desarrollo de las yemas o brotes laterales, por lo que cortas distancias de siembra afectan el crecimiento de éstas y prolonga el ciclo vegetativo. Las musáceas, en su hábitat natural, crecen y se desarrollan satisfactoriamente en condiciones de semipenumbra, esto las protege de algunos

problemas fitosanitarios como la sigatoka. La luminosidad óptima para el cultivo es de 4 y 6 horas diarias.

5.3 Manejo cosecha y postcosecha de las musáceas.

La cosecha hace relación con todas las actividades que se deben realizar días antes del corte del racimo, hasta que se recolecta y se lleva al lugar de empaque. El corte o recolección consiste en separar de la planta los racimos que han alcanzado un desarrollo óptimo de acuerdo con las exigencias del mercado. El proceso de corte se inicia con la labor del puyero o chuzador, que es la persona que identifica los racimos que han alcanzado su óptimo desarrollo y según los índices de madurez procede a chuzar la planta para doblarla (FAO 2020.).

El chuzado de la planta se debe hacer en los 2/3 de la parte superior, para que, al doblar la planta, esta no se golpee con el suelo o con el vástago de la misma planta. El puyado de la planta se realiza con una herramienta que puede ser un palín afilado. Debe cosecharse verde, en el punto de madurez ideal, para que llegue al mercado de color verde, fresco y de buena calidad. La cosecha se da entre 9 y 12 semanas después que sale la flor. Para un mejor control de cosecha, se recomienda colocar una marca de color en las plantas para conocer cuáles son las próximas plantas a cosechar. Trasladar el fruto en cajas o motetes, que protejan de golpes y daños el producto. Colocar hojas o lonas para que el fruto no esté en el suelo (FAO 2020.).

El manejo postcosecha de las musáceas, hace relación a las tecnologías que se deben aplicar al producto para que conserve la calidad hasta llegar al consumidor final. Toda la inversión que hace el agricultor en la etapa de precosecha se puede perder en gran porcentaje por un mal manejo del producto luego de la cosecha; de ahí la importancia de conocer muy bien el producto para poder dar el manejo adecuado que permita mantener la calidad (FAO 2020.).

5.4 Porción comestible.

66 gramos por cada 100 gramos de producto fresco.

5.5 Fuentes de nutrientes.

Hidratos de carbono, fibra, potasio y vitamina C.

5.6 Valoración nutricional.

El plátano es un alimento nutritivo y energético. Es pobre en proteínas y lípidos, aunque su contenido en estos componentes supera al de otras frutas. En su composición destaca su riqueza en hidratos de carbono. En el plátano inmaduro el hidrato de carbono mayoritario es el almidón, pero a medida que madura, este almidón se va convirtiendo en azúcares sencillos como sacarosa, glucosa y fructosa. Por ello, el plátano es una fruta suave y bastante digerible siempre que esté maduro. Y esto, junto a su riqueza en potasio, lo hace recomendable en diversas patologías gastrointestinales como las úlceras. Sin embargo, el almidón hace al plátano verde difícil de digerir, resultando indigesto y pudiendo originar flatulencias y dispepsias. Por otro lado, el plátano no está contraindicado en diabéticos, a pesar de su contenido en hidratos de carbono, ya que los azúcares del plátano se absorben lentamente (índice glucémico bajo), sin provocar una subida rápida de los niveles de glucosa en sangre (INTEF 2019).

Además, el plátano contiene inulina y otros fructooligosacáridos no digeribles por las enzimas intestinales, que alcanzan el tracto final del intestino y tienen efectos beneficiosos sobre el tránsito intestinal. La inulina puede contribuir a la reducción del riesgo de enfermedades degenerativas como las enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II, obesidad, osteoporosis o cáncer, mediante la producción de compuestos derivados de la fermentación colónica, estimulación del sistema inmune, aumento de la biodisponibilidad de minerales y metabolismo de lípidos (INTEF 2019).

Las musáceas es rico en magnesio y algo menos en potasio. Este último ayuda a prevenir calambres lo que, combinado con la energía que proporciona, lo convierte en una fruta ideal para reponerse durante actividades deportivas. Además, provee una cantidad de sodio muy baja. Al ser rico en potasio y pobre en sodio, el plátano es un alimento adecuado en caso de hipertensión. En cuanto a las vitaminas, el plátano contiene cantidades apreciables de vitamina B6, vitamina C y folatos (INTEF 2019).

5.7 Usos de las musáceas.

La banana es una de las frutas más populares. Sin embargo, es sólo vista como un postre o como acompañante de los cereales en la mayoría de los países desarrollados, por lo que es un producto agrícola muy importante. Luego del arroz, trigo y leche, es el cuarto alimento más valioso.

Actualmente es usado en la dieta diaria, cocinada de diferentes formas o consumido como frutas frescas, espumosos, verduras, etc. (Sabio et al., 2010).

5.8 Sub productos a base de las musáceas.

Según Rojas (2014) los sub productos de las Musáceas son las siguientes:

- **Harina.** De los frutos verdes puede obtenerse harina o fécula. Para evitar el oscurecimiento de la pulpa que se produce después del pelado y durante la maceración, es recomendable someter el fruto al vapor antes de pelar la pulpa, cortarla y deshidratarla, lo que se conoce como escaldado. Éste es un método barato que facilita también la eliminación de la cáscara, sobre todo si no se cuenta con maquinaria especial de pelado. El escaldado también aumenta la solubilidad de la harina y disminuye su viscosidad, lo que es importante en algunos suplementos alimenticios, como las pastas para bebés. Para su industrialización, la harina de plátano debe ser muy fina al tacto; para su almacenamiento y manejo se le adiciona más o menos uno por ciento de sustancias desecadoras, como carbonato de calcio. Esta harina puede ser utilizada entonces en la preparación de pudines, panes, helados, malteadas y otros productos.
- **Jaleas, mermeladas y golosinas.** La pulpa de plátano se puede aprovechar también en la preparación de jaleas, mermeladas, jarabes y golosinas como los llamados Chips, que son hojuelas preparadas a base de rodajas secas y fritas de la pulpa del fruto verde y que se pueden acompañar de salsas agrídulces o picantes o comerse sin aderezos. El tamaño de los chips es variado, y van desde rodajas pequeñas (cortes transversales del fruto) hasta un filete longitudinal. La jalea, la mermelada y el jarabe se preparan a partir de la pulpa de frutos maduros. La pulpa se macera y se combina con almíbar o azúcar, según sea el caso. Para evitar su oscurecimiento, se deja reposar mezclada con un poco de jugo de limón. La mermelada se prepara adicionando azúcar o almíbar concentrados, y se cuece a fuego bajo mientras se mezcla. En algunos casos se adicionan pectinasas para mejorar su calidad.
- **Bebidas.** Para la elaboración de bebidas alcohólicas se utilizan frutos maduros y sanos. Los frutos muy maduros pueden emplearse para preparar un jugo energético tipo “néctar”. Se puede utilizar agua caliente para evitar que la pulpa se oscurezca. Las bebidas alcohólicas no destiladas (cerveza, vinillo) se preparan a partir de frutos maduros y sanos, los cuales se lavan abundantemente para eliminar microorganismos que pudieran arruinar la

fermentación alcohólica. La pulpa machacada se mezcla en proporciones adecuadas con agua y levadura preparada previamente. La fermentación se realiza en un recipiente cerrado, adaptando una trampa para eliminar el dióxido de carbono que se produce durante la fermentación. El proceso casero o doméstico puede llevar aproximadamente veinte días, pero en la industria el tiempo se reduce significativamente mediante la adición de enzimas que hidrolizan el almidón de la pulpa. Al final se calienta o pasteuriza para detener la fermentación y evitar la degradación del etanol, tras lo cual se filtra y envasa.

- Vinagre. Al igual que en la fermentación alcohólica, se emplean aquí frutos maduros. Se realiza primero una fermentación alcohólica, la cual se deja más tiempo para que el alcohol sea transformado en ácido acético; después de veinte días, se abre el envase, se recupera el líquido, se diluye para disminuir la concentración del alcohol y se traspasa a un recipiente de mayor capacidad porque se requiere oxígeno para la generación de ácido acético, donde se fermenta. El proceso lleva aproximadamente dos meses. El producto es un vinagre apreciado por su buen aroma y cuerpo.
- Almidón y derivados. El almidón es uno de los compuestos biológicos más importantes y un componente vital en la dieta de humanos y animales. Prácticamente, la energía para vivir se obtiene del almidón. Además de su importancia en la industria alimenticia, es importante en la industria textil y del papel, en la fabricación de adhesivos biodegradables (biopegamentos) y en la elaboración de biopelículas y bioplásticos para la fabricación de la recubierta de tabletas farmacéuticas y muchos productos más. Este polímero se obtiene de cereales, leguminosas y tubérculos, pero siendo el contenido de almidón del plátano equiparable a estas fuentes, los frutos que no son aptos para el consumo son una alternativa para este fin. La aplicación particular del almidón depende de sus propiedades físico-químicas: viscosidad, gelificación, esponjamiento y firmeza. Las variedades de plátanos y bananos contienen almidón con diferentes propiedades, por lo que sus usos pueden ser muy variados.

5.9 Parámetros de calidad de los subproductos.

Se debe tener en cuenta que para cada alimento existen diferentes parámetros que se deben de considerar y basar según la normativa pertinente, pero en general los parámetros de calidad e

inocuidad que se deben considerar en todo producto elaborado con materias primas provenientes de especies vegetales (OIRSA 2018).

De acuerdo a OIRSA (2018) las preocupaciones concretas sobre los riesgos alimentarios se han centrado en general en los aspectos siguientes:

- Riesgos microbiológicos.
- Residuos de plaguicidas.
- Utilización inadecuada de los aditivos alimentarios.
- Contaminantes como (vidrios, metales, piedras, entre otros) y químicos, incluidas las toxinas biológicas, alérgenos;
- Adulteración.

Los siguientes componentes deben considerarse como elementos básicos de un sistema de control de los alimentos:

- 1) Legislación y reglamentos alimentarios.
- 2) Gestión del control de los alimentos.
- 3) Servicios de inspección.
- 4) Servicios de laboratorio: seguimiento y datos epidemiológicos de los alimentos.
- 5) Información, educación, comunicación y capacitación.

5.10 Elaboración de productos a base de las musáceas.

5.10.1 Elaboración de harina a base de las musáceas.

La harina de plátano es rica en almidón resistente, un tipo de carbohidrato que tiene propiedades que actúan en el cuerpo y que son similares a las fibras. La harina de plátano provee muchos beneficios para la salud, como el control de los niveles del colesterol, mejora el estado de ánimo, regula los niveles de azúcar en la sangre, aumenta la sensación de saciedad, mejora el funcionamiento del intestino, combate el cáncer de intestino, mejora el estreñimiento, promueve la saciedad y disminuye el hambre, previene calambres musculares, previene enfermedades del corazón y acelera el metabolismo entre otras cosas (Hernández et al., 2017).

Hace ya unos cuantos años que las frutas tropicales suelen encontrarse de forma habitual en las fruterías y grandes superficies. La creciente demanda por probar nuevos alimentos, así como por la numerosa población latinoamericana en nuestro país, ha hecho que podamos disponer de ellas casi como de cualquier otra fruta de producción propia. Un ejemplo claro sería el plátano verde,

este pertenece a la misma familia botánica que el plátano común, las musáceas, es de origen asiático y se cultiva tanto en regiones tropicales como subtropicales de América (Hernández et al., 2017).

Según Hernández et al., 2017 Las propiedades nutricionales: la pulpa es de color blanquecino y casi no posee azúcares ni hidratos de carbono sencillos, ya que los más abundantes son los hidratos de carbono complejos como el almidón, de ahí que no sea apto para consumir en crudo por su difícil digestión. Por otra parte, es muy rico en minerales (anexo 1) como el potasio, el magnesio y la fibra, siendo esta muy superior a la del plátano común. Además, cuenta en su composición con varias vitaminas del grupo B, aunque éstas en su mayoría se pierden durante los procesos de cocción.

5.10.2 Elaboración de mermelada.

La mermelada es un producto con una elevada consistencia pastosa y una viscosidad muy alta, con altos contenidos de azúcar y otros componentes que le dan su apariencia conocida, lo cual ha influido intervenciones complementarias como la adición de calor, pectina y ácido cítrico (Ramos 2022).

La elaboración de mermeladas sigue siendo uno de los métodos más populares para la conservación de las frutas en general. La mermelada casera tiene un sabor excelente que es muy superior al de las procedentes a una producción masiva. Elaborar una mermelada producto complejo, que requiere de un óptimo balance entre el nivel de azúcar, la cantidad de pectina y la acidez (Ramos 2022).

Un par de factores más importantes en la producción de mermeladas y que influye directamente en la aceptación del producto por parte del consumidor son la higiene y la sanidad en la cual estos fueron producidos. En este sentido, se hace necesario establecer y ejecutar un programa de limpieza por medio de la sanitización con el fin de reducir la actividad microbiana, asegurando la destrucción de los organismos patógenos que puedan estar presentes (Ramos 2022).

5.10.3 Elaboración de galleta.

Las galletas contienen principalmente cereales y estos son la base de nuestra alimentación por su alto contenido de hidratos de carbono. En general, las galletas están compuestas por harina, grasas, agua, azúcar y otros ingredientes como especias, aromas, condimentos o aditivos (ej. gasificantes), que tras el amasado se tratan térmicamente. La composición nutricional varía según el tipo de galleta (dulce o salada) y la presencia de coberturas, rellenos o ingredientes adicionales. En general,

se caracterizan por una baja proporción de agua, gran cantidad de grasas (12- 26%) y de azúcar (10-38%) (sacarosa, jarabes de glucosa, fructosa o miel), y por lo tanto, una alta densidad calórica que supera las 400 Kcal. Aunque en las galletas saladas el porcentaje de azúcar disminuye hasta el 6-9%, por el contrario, contienen mayor cantidad de sal. Además, en algunas galletas alrededor del 50 % de la grasa que se le incorpora está compuesta por ácidos grasos saturados, que proceden principalmente de la utilización de grasa de coco o de palma, grasas hidrogenadas y/o grasas de origen animal como la mantequilla (Marquina s.f).

Actualmente a las galletas se les añade todo tipo de ingredientes, aumentando así la gama de productos en el lineal. Dentro de la amplia variedad de galletas encontramos las de tipo María, barquillos con relleno o sin él, bizcochos secos y blandos, pastas blandas, tipo saladas como aperitivo o cracker, bañadas con aceites vegetales, recubiertas o rellenas, etc. En algunos casos, se intenta mejorar su imagen con vitaminas, minerales, fibra, fruta, soja, etc (Marquina s.f).

5.11 Conceptos generales del análisis sensorial.

Según Melgar (2016) entre los conceptos generales del análisis sensorial es importante definir olor, aroma, gusto, sabor y la textura.

5.11.1 El olor.

Es la percepción, por medio de la nariz, de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por lo tanto, los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados.

5.11.2 El aroma.

Consiste en la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de un alimento después de haberse puesto en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, llegando a través del Eustaquio a los centros sensores del olfato. El aroma es el principal componente del sabor de los alimentos, es por eso que cuando se padece de gripe o resfriado, el aroma no es detectado y algunos alimentos sabrán a lo mismo. El uso y abuso del tabaco, drogas o alimentos picantes y muy condimentados, insensibilizan la boca y por ende la detección de aromas y sabores.

5.11.3 El gusto.

El gusto o sabor básico de un alimento puede ser ácido, dulce, salado, amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos. Esta propiedad es detectada por la lengua. Hay personas que pueden percibir con mucha agudeza un determinado gusto, pero para otros su percepción es pobre o nula; por lo tanto, es necesario determinar qué sabores básicos puede detectar cada juez para participar en la prueba.

5.11.4 El sabor.

Esta propiedad de los alimentos es muy compleja, ya que combina tres propiedades: olor, aroma, y gusto; por lo tanto, su medición y apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado. El sabor es lo que diferencia un alimento de otro, ya que, si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, solamente se podrá juzgar si es dulce, salado, amargo o ácido. En cambio, en cuanto se perciba el olor, se podrá decir de qué alimento se trata. El sabor es una propiedad química, ya que involucra la detección de estímulos disueltos en agua, aceite o saliva por las papilas gustativas, localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y el área de la garganta.

5.11.5 La textura.

Es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto se puede decir, por ejemplo, si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morderse una fruta, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído, y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar, permitirá decir si presenta fibrosidad, granulosidad, entre otros.

VI. METODOLOGIA.

6.1 Ubicación de estudio.

La experimentación y montaje de la investigación se desarrolló en el cantón Las Aradas, cuya ubicación es en la Finca Flor de Lis, Departamento de Santa Ana. El estudio se divide en diferentes puntos de la finca, lo cual se tomó dos puntos; el primero se ubica cerca de la casa y el segundo está ubicado con los árboles de café con coordenadas 13.9249030, -89.5341980 a una latitud de 826 msnm; con un área total de 10.258 m².

La temperatura promedio ronda por 17°C a 32°C y una humedad relativa promedio al año es de 76% y la precipitación promedio es de 1800 milímetros.



Figura 1. Mapa de ubicación de la Finca Flor de Lis.

6.2 Tipo de investigación.

El tipo de investigación que se llevó a cabo por su propósito fue aplicado ya que está dirigida al desarrollo de conocimientos sobre la elaboración de sub productos, por el lugar de

ejecución es bibliográfica porque se llevó a cabo la recolección bibliográfica de información sobre el tema en estudio y de laboratorio porque la elaboración de los sub productos se realizara de manera artesanal, el producto fue realizado en la finca y se utilizó equipo adecuado para su procesamiento. Por su profundidad, fue exploratoria ya que se llevó a cabo una búsqueda de información de manera general sobre las variables en estudio, descriptiva, ya que la investigación tenía como finalidad la explicación y relación de las variables en estudio y explicativa ya que se estudiaron las variables estableciendo la relación causal entre ellas.

6.3 Fase de oficina.

La investigación tuvo una fase de gabinete la cual se inició con la identificación del problema y luego se procedió a la revisión bibliográfica para sustentar la investigación. Para la construcción del estado de arte y revisión bibliográfico se consultaron libros, tesis, artículos científicos y documentos en línea debido a la escasez de información a través de medios físicos que abordaran temas sobre el manejo y procesamiento de las musáceas específicamente en la elaboración artesanal.

6.4 Fase de campo.

Identificación de las musáceas: se describieron las variedades de las musáceas que tiene la Finca Flor de Lis, la investigación se basó en la técnica de la observación, que permite caracterizar la planta en aspecto como la resistencia de la hoja, la altura y color de la planta.

Selección del lugar del montaje del experimento: se seleccionó la cocina de la finca Flor de Lis, Las Aradas, Santa Ana puesto que se evaluó las condiciones del lugar; las cuales fueron aceptables ya que contaban con lo necesario para la elaboración de cada subproducto de las musáceas; debido a que en esa área es donde realizarían los subproductos.

Selección de las musáceas: para la elaboración de los subproductos se seleccionaron las siguientes variedades: plátano (*Musa x paradisiaca*), majoncho (*Musa sp. ABB*); para estandarizar el proceso.

Para la elaboración de subproductos a base de las musáceas se utilizaron los siguientes materiales:

Cuadro 1. Materia prima, insumo y equipo para la elaboración de harina.

Materias primas	Insumo	Equipo y Utensilios
Plátano (<i>Musa x paradisiaca</i>), majoncho (<i>Musa sp. ABB</i>)	Papel toalla	Cuchillo
	Jabón líquido	Tabla de picar
		Mesa
		Bolsas plásticas

Cuadro 2. Materiales, insumo y equipo para la elaboración de atol.

Materias primas	Insumo	Equipo y Utensilios
Harina de plátano (<i>Musa x paradisiaca</i>), majoncho (<i>Musa sp. ABB</i>)	Papel toalla	Cocina
Azúcar	Jabón líquido	Olla
Canela		Cuchara de acero inoxidable
		Balanza

Cuadro 3. Materia prima, insumo y equipo para la elaboración de mermelada.

Materia prima	Insumo	Equipo y Utensilios
Plátano (<i>Musa x paradisiaca</i>), majoncho (<i>Musa sp. ABB</i>)	Papel toalla	Cocina, olla
Azúcar	Jabón líquido	Cuchillo, tabla de picar
Jugo de limón		Cuchara de acero inoxidable
Rayadura de limón		Frascos de vidrio
		Balanza

Cuadro 4. Materia prima, insumo y equipo para la elaboración de galletas.

Materia prima	Insumo	Equipo y Utensilios
Harina de plátano (<i>Musa x paradisiaca</i>), majoncho (<i>Musa sp. ABB</i>)	Papel toalla	Embudo, Cuchara de acero inoxidable
Azúcar	Jabón líquido	Cocina
Margarina		Cacerola
		Plato hondo
		Balanza

6.5 Recolección de materiales experimentales.

La principal materia prima fue recolectada en la Finca Flor de Lis, ubicada en el departamento de Santa Ana, para un mejor aprovechamiento del cultivo. A continuación, se describen los materiales para el desarrollo de la investigación:

Cuadro 5. Insumos para la elaboración de harina.

Insumo	Proveedores
Limón	Finca Flor de Lis
Agua	Supermercado

Cuadro 6. Insumo para la elaboración de atol.

Insumo	Proveedores
Azúcar	Tienda de las aradas
Canela	Tienda de las aradas
Agua	Supermercado

Cuadro 7. Insumo para elaboración de mermelada.

Insumo	Proveedores
Azúcar	Tienda de las aradas
Limón	Tienda de las aradas
Agua	Supermercado

Cuadro 8. Insumo para la elaboración de galletas.

Insumo	Proveedores
Azúcar	Tienda de las aradas
Margarina	Supermercado

VII. RESULTADOS

A continuación, se presentan los hallazgos, datos e información obtenida a partir de las actividades realizadas durante el proceso de investigación:

7.1 Identificación de las musáceas.

Cuadro 9. Identificación de musáceas en la Finca Flor de Lis.

Nombre	Características
<p data-bbox="237 621 667 653">In vitro plátano (cuerno enano)</p> 	<p data-bbox="740 621 902 653">Taxonomía</p> <p data-bbox="740 674 992 705">Familia: <i>Musaceae</i></p> <p data-bbox="740 726 1097 758">Especie: <i>var. Curare enano</i></p> <p data-bbox="740 831 1455 978">Se caracteriza por ser precoz, de porte bajo y grueso, resistente a los vientos fuertes; es más rendidor, sin embargo, es susceptible a la falta de agua y fertilización.</p> <p data-bbox="740 999 1373 1031">La pseudotallos mide aproximadamente 1.40 mts</p> <p data-bbox="740 1052 1455 1083">Las hojas son muy grandes, un poco ondulado y glabro.</p> <p data-bbox="740 1104 1455 1136">El fruto es de color verde y amarillo en la maduración.</p> <p data-bbox="740 1157 1211 1188">La finca cuenta con 25 pseudotallos.</p>
<p data-bbox="237 1314 480 1346">Guineo majoncho</p> 	<p data-bbox="740 1314 902 1346">Taxonomía</p> <p data-bbox="740 1367 992 1398">Familia: <i>Musaceae</i></p> <p data-bbox="740 1419 1049 1451">Especie: <i>Musa sp. ABB</i></p> <p data-bbox="740 1524 1455 1619">Frutos cortos, pulpa compacta y cáscara bastante gruesa que en ocasiones es el peso de la mitad de la pulpa.</p> <p data-bbox="740 1640 1455 1734">Las flores son de tres tipos pistiladas en los glomérulos iniciales.</p> <p data-bbox="740 1755 1398 1787">El tallo es más oscuro con manchas negras y cafés.</p> <p data-bbox="740 1808 1089 1839">Las hojas son más gruesas.</p> <p data-bbox="740 1860 1211 1892">La finca cuenta con 75 pseudotallos.</p>

Guineo seda



Taxonomía

Familia: *Musaceae*

Especie: *Musa paradisiaca L.*

Es una hierba perenne de gran tamaño como las demás *Musa*, carece de verdadero tronco.

Las pseudotallos son altas.

Las hojas son más débiles y lisas, con el ápice trunco y la base redonda o ligeramente cordiforme, verde en el haz y el envés más clara.

Las flores, semeja un enorme capullo púrpura que se afina hacia el extremo distal, con el péndulo y el raquis glabros.

El tallo es más grueso.

La finca cuenta con 200 pseudotallos.

Plátano



Taxonomía

Familia: *Musaceae*

Especie: *Musa x paradisiaca L.*

Es una planta herbácea perenne gigante, con rizoma corto y tallo aparente, que resulta de la unión de las vainas foliares, cónico y de 3,5-7,5 m de altura, terminado en una corona de hojas.

Los pseudotallos son más verdes.

Las hojas son grandes, delgadas y dispuestas en forma de espiral.

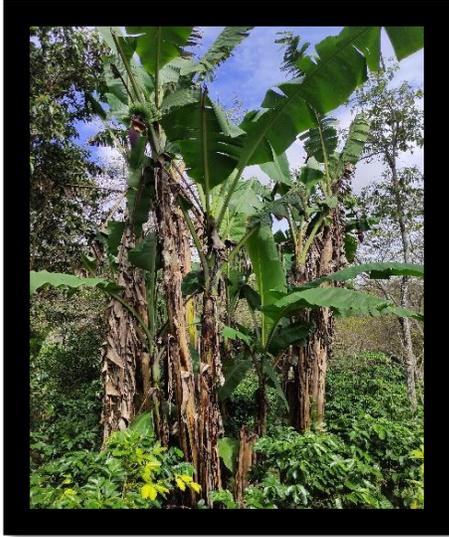
El tallo es un rizoma grande, almidoso y subterráneo.

Las flores son amarillentas, irregulares y con seis estambres.

El fruto es una baya oblonga.

La finca cuenta con 150 pseudotallos.

Guineo Manzano



Taxonomía

Familia: *Musaceae*

Especie: *Musa acuminata*

Es una variedad con la piel de color rojizo-purpura.

Sus frutos son más pequeños y gordos que el plátano común, en su interior la coloración es de amarillo hasta color rosa pálido. La flor es mediana en comparación del plátano.

La pseudotallos es color verde oscuro.

Su hoja es más dura.

La finca cuenta con 75 pseudotallos.

Fuente: Adaptado de Paniagua 2015.

7.2 Elaboración 1. Harina.

La selección de las musáceas fueron plátano y majoncho debido a la disponibilidad que contaban la finca y son las dos frutas de las cuales las personas consumen más de todas las variedades existentes en el país.

La elaboración de harina se llevó a cabo en la Finca Flor de Lis, ya que tenían las condiciones adecuadas para el montaje del experimento, contaban con el lugar, el equipo y materiales requeridos como la luz solar, mesa, tabla de picar, cuchillo y bolsas plásticas previamente desinfectados.

Se realizó una sola prueba el cual fue cortar en forma de rebanadas y exponerlas al sol, lo cual se obtuvo buenos resultados.

Descripción del proceso de harina plátano/majoncho.

Recepción e inspección de MP: se evalúa la calidad organoléptica de las musáceas como color, olor y textura; previo al inicio del proceso de elaboración del producto.

Lavado: lavar los frutos con agua a presión, para eliminar las adherencias y otras impurezas que pueden contaminar la harina de plátano y majoncho.

Pelado: el pelado se realiza de forma manual.

Inmersión: esta inmersión en solución de limón 1% por cuatro minutos, se hace para evitar la oxidación del fruto y los posteriores cambios de calor.

Troceado: se corta el fruto con cuchillos o rayador, aproximadamente 0.5cm de ancho.

Secado: se hace para extraer humedad. La deshidratación se llevó a cabo de forma natural (sol). La duración del deshidrato fue de 5 días debido a que era temporada de lluvia y se dificultaba el secado rápido debido al clima.

Molienda: se utilizó una licuadora por el cual se pasó trozos de plátano/majoncho seco para ser finamente divididos hasta partículas pequeñas, formándose así la harina.

Tamizado: la harina que se obtiene tiene diferentes tamaños de partícula, por lo que la totalidad del producto se debe hacer pasar por un tamiz. De esta forma se llega a obtener un producto más fino.

Empaque: se puede empacar en bolsas preferiblemente de polipropileno o celofán.

Almacenado: una vez listas las bolsas, se sellan para evitar que entre humedad al producto y también que se vaya a contaminar con insectos o materias extrañas.



Figura 2. Harina de plátano/majoncho.

En base a un estudio realizado por Gutiérrez et al:

CONSERVACIÓN DE LA HARINA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca L.*) EN PUERTO MALDONADO, MADRE DE DIOS. Los valores del análisis químico proximal obtenidos para harina de plátano presentan los siguientes valores: a) humedad 9.4%, b) proteína 2.66%, c) lípidos

0.36%, d) ceniza 1.64%, e) fibra 1.71%, f) carbohidratos 85.94%. La humedad inicial de la muestra de harina de plátano verde fue de 0.130 g agua/g materia seca (ms), mientras que los datos experimentales de humedad de equilibrio (X_e), en función a la actividad de agua (a_w) a las temperaturas de estudio de 35°C, 45°C y 55°C; el tiempo requerido para alcanzar la humedad de equilibrio (X_e) en las muestras de harina de plátano fue de 22, 18 y 10 días para las temperaturas de 35°C, 45°C y 55°C, respectivamente. Las condiciones de almacenamiento, para asegurar la mayor estabilidad de la harina de plátano, es una humedad del producto de hasta 13.5% en base seca, la harina de plátano verde presenta alta capacidad de adsorción, por lo que es un producto que puede deteriorarse y ser fácilmente atacado por microorganismos si se almacena a humedades relativas mayores a 50%.

Análisis: según el estudio recomienda almacenar la harina a menos del 50% de humedad relativa mediante que si sobrepasa de las condiciones adecuadas la harina proliferara microorganismo haciendo que esta se contamine. La elaboración de harina de plátano y majoncho tendrá un impacto positivo debido a que con la obtención de la harina se puede realizar diferentes subproductos tales como: panes, pastas, postres, galletas y atol, esto se puede elaborar desde el fruto maduro y verde; la harina verde puede traer beneficios en la parte de panes ya que aporta más fibra dietética y almidón resistentes. La vida útil de la harina de las musáceas puede conservarse hasta 6 meses a partir de su producción, teniendo en cuenta que su almacenamiento debe ser en un lugar fresco. Es de mencionar que existe diferentes métodos en el cual se puede deshidratar las musáceas como: deshidratador, estufa o sol. En este caso, se hizo a través de la ayuda solar, puesto que disminuye el consumo de energía y se puede tener un mejor control en el deshidratado. En base a que solo es una propuesta solo se trabajó de esta manera, pero se tomaron en cuenta estudios de gran veracidad, lo cual se puede hacer análisis de laboratorio para futuras investigaciones en base al tema.

7.3 Elaboración 2: Atol.

Con la harina que se obtuvo del plátano y de majoncho se elaboró el atol; el cual se preparó las mismas cantidades para ambas variedades; por lo que, el plátano presenta ser más espesa que el atol de majoncho. Pero ambos presentan resultados agradables.

Tabla 1. Ingredientes para la elaboración del atol.

Ingrediente	Cantidad utilizada
Harina de plátano y majoncho	47 gr.
Canela	1 gr.
Azúcar	20 gr.
Agua	8.45 oz (250 ml)

Descripción del proceso del atol de plátano/majoncho.

Recepción: se recibe la materia prima para la elaboración del atol y una inspección para evitar objetos extraños al subproducto.

Pesar: se pesa los ingredientes para la preparación del atol.

Mezclar: en un recipiente se añade agua y se mezcla con la harina luego se le agrega la canela y el azúcar al gusto.

Cocción: se pone al fuego lento hasta que empiece a hervir.

Servir: una vez que el atol haya hervido está listo para ser servido en tazas.



Figura 3. Atol de plátano/majoncho.

Resultados de aceptación entre las variedades de plátano/majoncho por la escala hedónica de 10 puntos de la elaboración del atol.

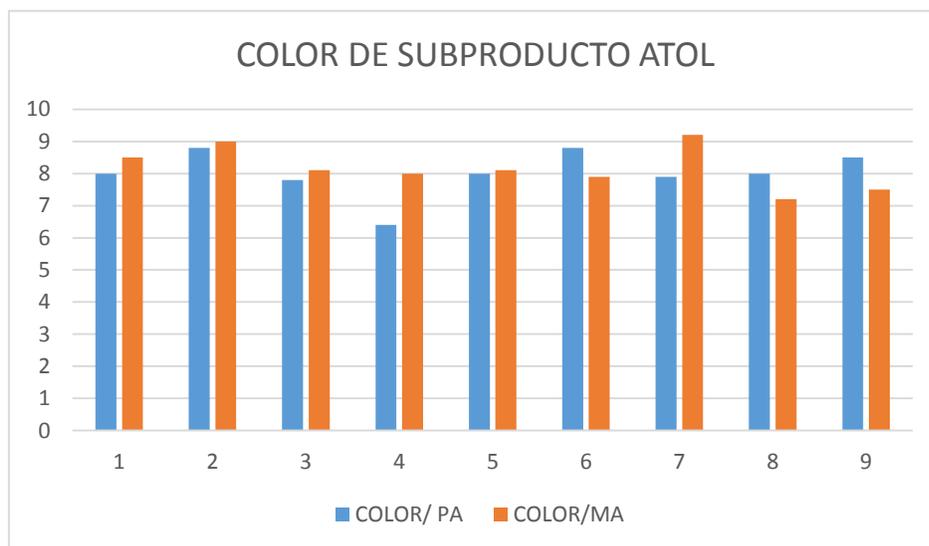


Figura 4. Color de subproducto atol.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica color del subproducto atol se refleja una mayor aceptación de parte del panel de catadores por la mezcla producida con Guineo Majoncho (*Musa sp. ABB*) con una diferencia de 1.3 puntos en los totales de dicha propiedad.

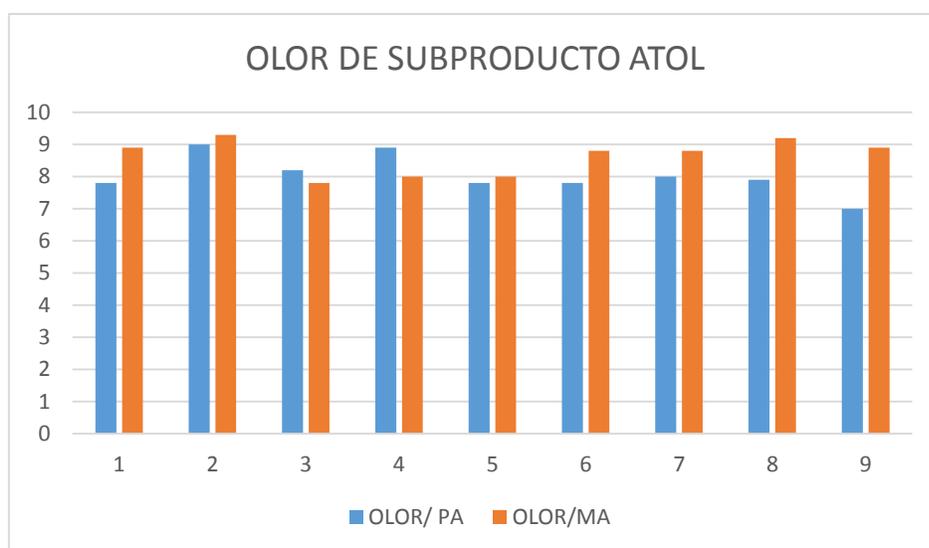


Figura 5. Olor de subproducto atol.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica olor del subproducto atol se refleja una mayor aceptación de parte del panel de catadores por la mezcla producida con Guineo Majoncho (*Musa sp. ABB*) con una diferencia de 3.4 puntos en los totales de dicha propiedad.

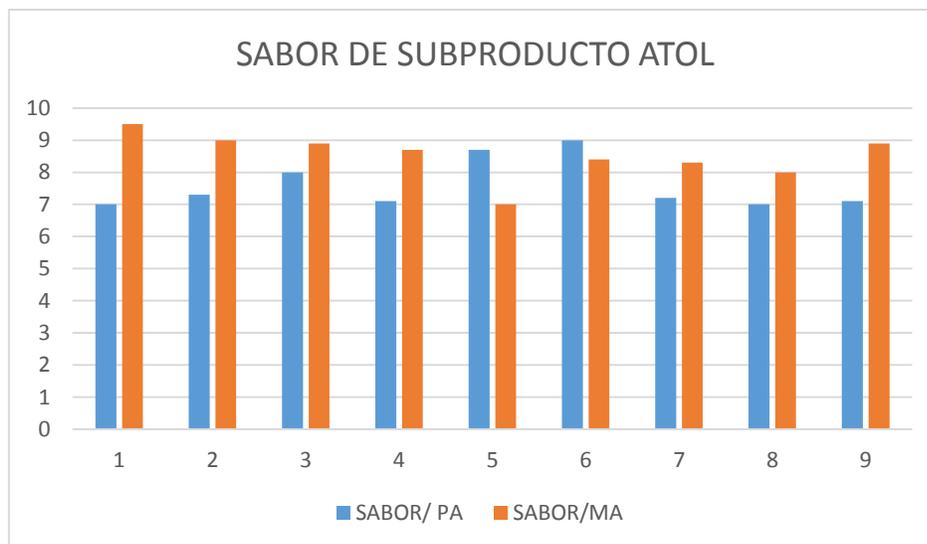


Figura 6. Sabor de subproducto atol.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica sabor del subproducto atol se refleja una mayor aceptación de parte del panel de catadores por la mezcla producida con Guineo Majoncho (*Musa sp. ABB*) con una diferencia de alrededor de 8.3 puntos en los totales de dicha propiedad.

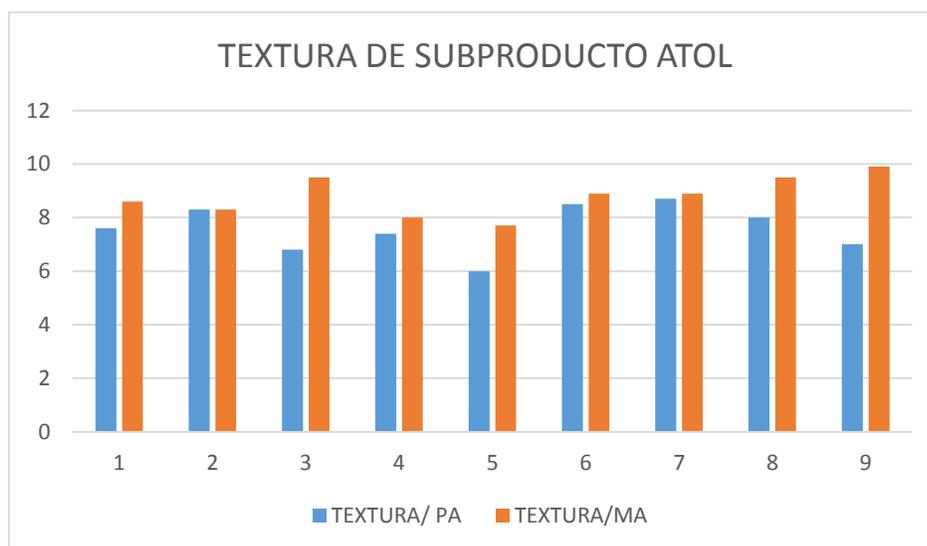


Figura 7. Textura de subproducto atol.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica textura del subproducto atol se refleja una mayor aceptación de parte del panel de catadores por la mezcla producida con Guineo Majoncho (*Musa sp. ABB*) con una diferencia de 11 puntos en los totales de dicha propiedad.

7.4 Elaboración 3: Mermelada.

Para la elaboración de la mermelada se llevaron a cabo 2 pruebas, esta se llevó a cabo en la finca Flor de Lis.

Prueba 1.

Tabla 2. Ingredientes para la primera prueba en la elaboración de mermelada.

Ingrediente	Cantidad utilizada
Plátano/Majoncho	500 gr
Azúcar	150 gr
Rayadura de limón	1 gr
Agua	0.50 lt

En la primera prueba se determinó que a esta fórmula no era necesario agregarle agua ya que la consistencia que se presentó no fue la adecuada; la reacción que se obtuvo no funcionó ya que no presentó un buen gelificado por el agregado de agua.

Prueba 2.

Para la segunda prueba no se agregó agua y se fue adicionando poco a poco el azúcar a fuego lento hasta llegar al punto esperado para tener una mejor consistencia en la mermelada, la cual la fórmula funcionó, llegando a la consistencia esperada.

Tabla 3. Ingredientes para la Segunda elaboración de mermelada.

Ingrediente	Cantidad utilizada
Plátano/Majoncho	500 gr
Azúcar	150 gr
Rayadura de limón	1 gr

Descripción del proceso de mermelada de plátano/majoncho.

Recepción e inspección de MP: se evalúa la calidad organoléptica de las musáceas como color, olor y textura; previo al inicio del proceso de elaboración del producto.

Lavado: lavar la materia prima con agua a presión, para eliminar las adherencias y otras impurezas que pueden contaminar el plátano/majoncho.

Pelado: el pelado se realiza de forma manual.

Troceado: se corta el fruto con cuchillos o rayador, aproximadamente 0.5cm de ancho.

Pesar: se pesa la pulpa.

Mezclar: se añade azúcar a la pulpa alcanzado los grados Brix requeridos.

Cocción: se pone a fuego lento hasta tener una temperatura de 85°C alcanzando 65 grados Brix.

Envasar: se envasa en caliente y se tapa rápidamente.

Enfriar: se debe de enfriar después de envasar a temperatura ambiente.

Almacenado: una vez enfriado se almacena a temperatura ambiente en un lugar fresco y seco.



Figura 8. Mermelada de plátano/majoncho.

Resultados de aceptación entre las variedades de plátano/majoncho por la escala hedónica de 10 puntos de la elaboración de la mermelada.

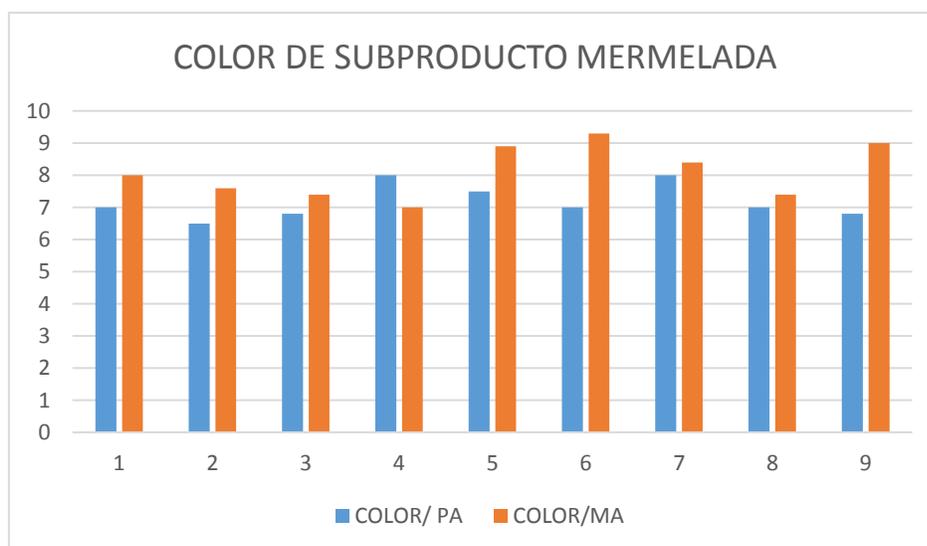


Figura 9. Color de subproducto mermelada.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica color del subproducto mermelada se refleja una mayor aceptación de parte del panel de catadores por la mezcla producida con Guineo Majoncho (*Musa sp. ABB*) con una diferencia de alrededor de 7.1 puntos en los totales de dicha propiedad.

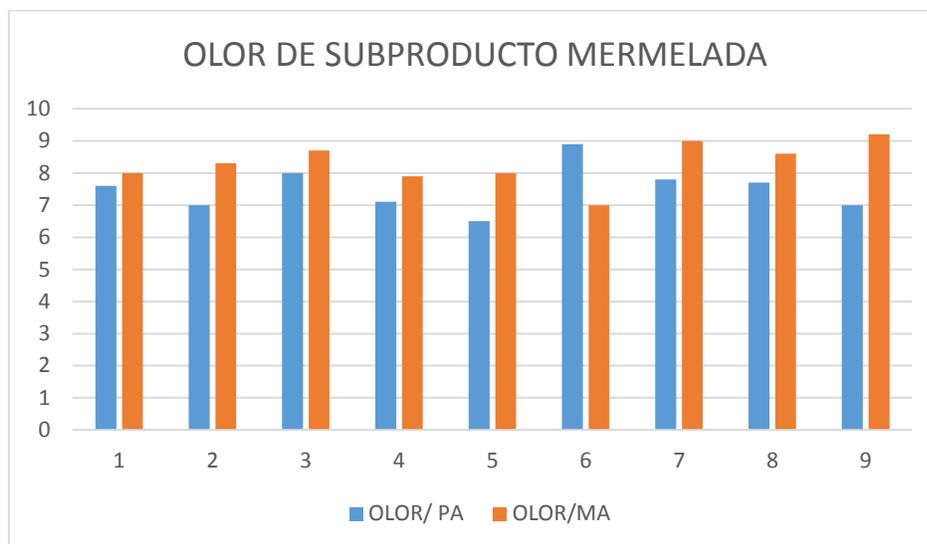


Figura 10. Olor de subproducto mermelada.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica olor del subproducto mermelada se refleja una mayor aceptación de parte del panel de catadores por la mezcla producida con Guineo Majoncho (*Musa sp. ABB*) con una diferencia de alrededor de 8.4 puntos en los totales de dicha propiedad.

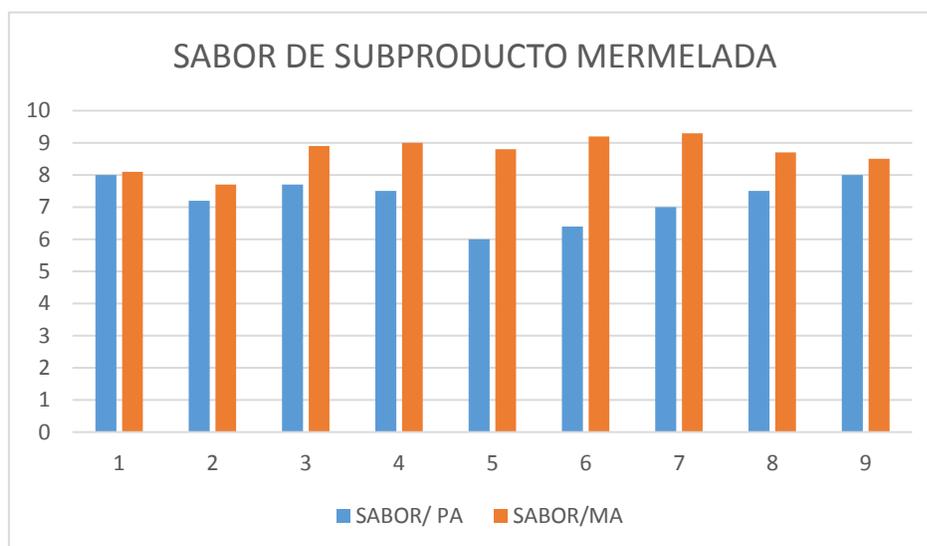


Figura 11. Sabor de subproducto mermelada.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica olor del subproducto mermelada se refleja una mayor aceptación de parte del panel

de catadores por la mezcla producida con Guineo Majoncho (*Musa sp. ABB*) con una diferencia de alrededor de 12.9 puntos en los totales de dicha propiedad.

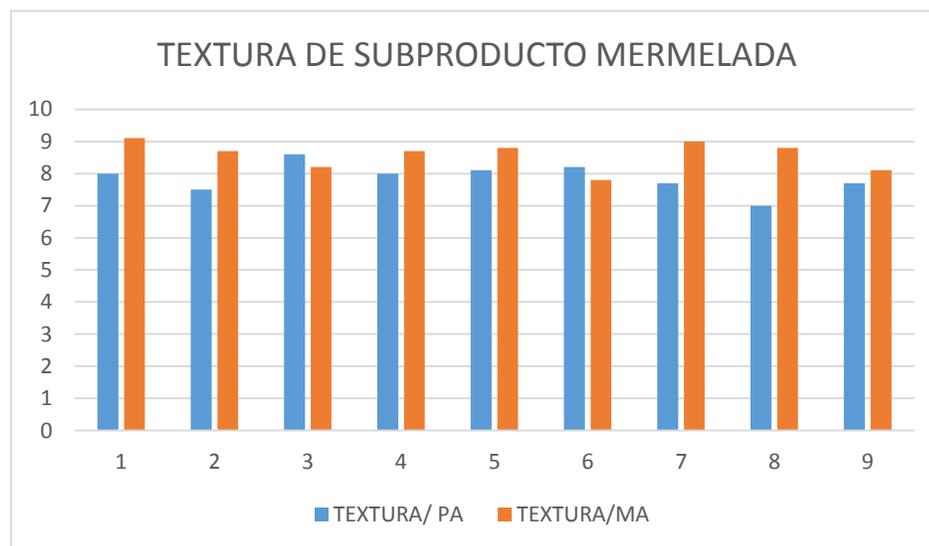


Figura 12. Textura de subproducto mermelada.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica textura del subproducto mermelada se refleja una mayor aceptación de parte del panel de catadores por la mezcla producida con Guineo Majoncho (*Musa sp. ABB*) con una diferencia de alrededor de 6.4 puntos en los totales de dicha propiedad.

7.5 Elaboración 4: Galletas.

Para la elaboración de las galletas se puede realizar de diferentes maneras lo cual solo se utilizó 3 ingredientes que está al alcance de obtenerlos en el mismo hogar o en una tienda cerca.

Tabla 4. Ingredientes para la elaboración de galletas.

Ingrediente	Cantidad utilizada
Harina de plátano/majoncho	50 gr
Azúcar	25 gr
Margarina	25 gr

Descripción del proceso de galleta de plátano/majoncho.

Recepción: se recibe la materia prima para la elaboración de las galletas.

Pesar: se pesa los ingredientes para la preparación de las galletas.

Mezclar: en un recipiente se añade primero la margarina con el azúcar hasta disolver los granos de azúcar, luego se agrega la harina y se mezcla nuevamente.

Cocción: se pone a fuego lento en una sartén para que haya una buena cocción en las galletas.

Servir: una vez que las galletas estén bien cocidas están lista para ser servidas.



Figura 13. Galletas de plátano/majoncho.

Resultados de aceptación entre las variedades de plátano/majoncho por la escala hedónica de 10 puntos de la elaboración de galletas.

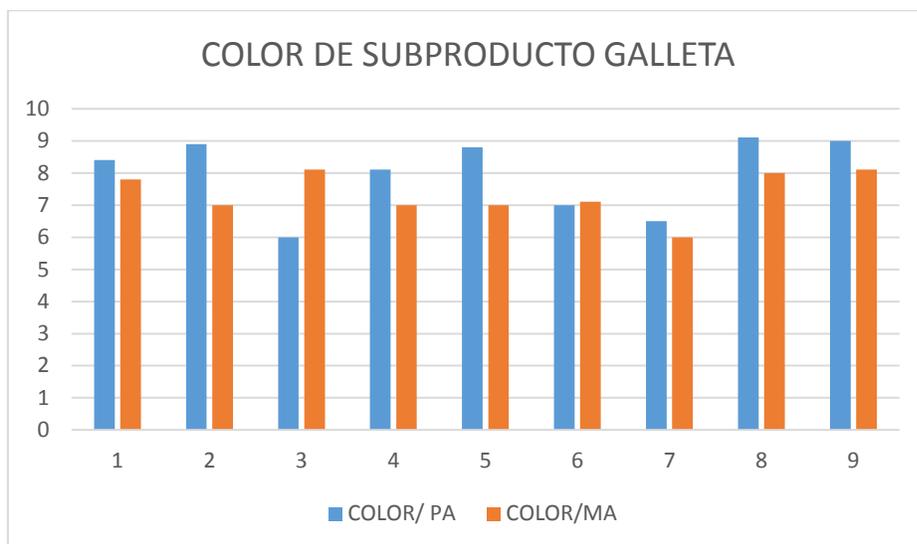


Figura 14. Color de subproducto galleta.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica color del subproducto galleta se refleja una mayor aceptación de parte del panel de catadores por la mezcla producida con plátano (*Musa x paradisiaca L*) con una diferencia de alrededor de 5.7 puntos en los totales de dicha propiedad.

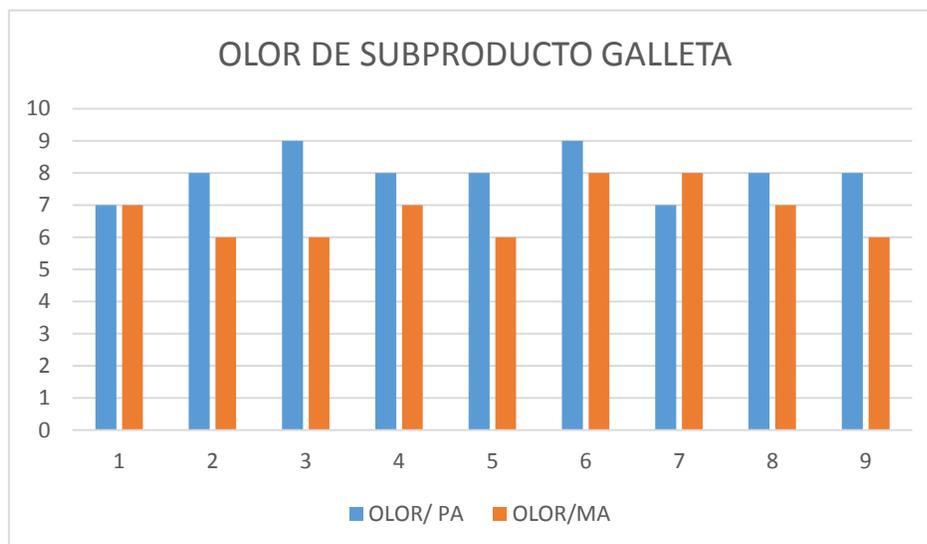


Figura 15. Olor de subproducto galleta.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica olor del subproducto galleta se refleja una mayor aceptación de parte del panel de

catadores por la mezcla producida con plátano (*Musa x paradisiaca L*) con una diferencia de alrededor de 17 puntos en los totales de dicha propiedad.

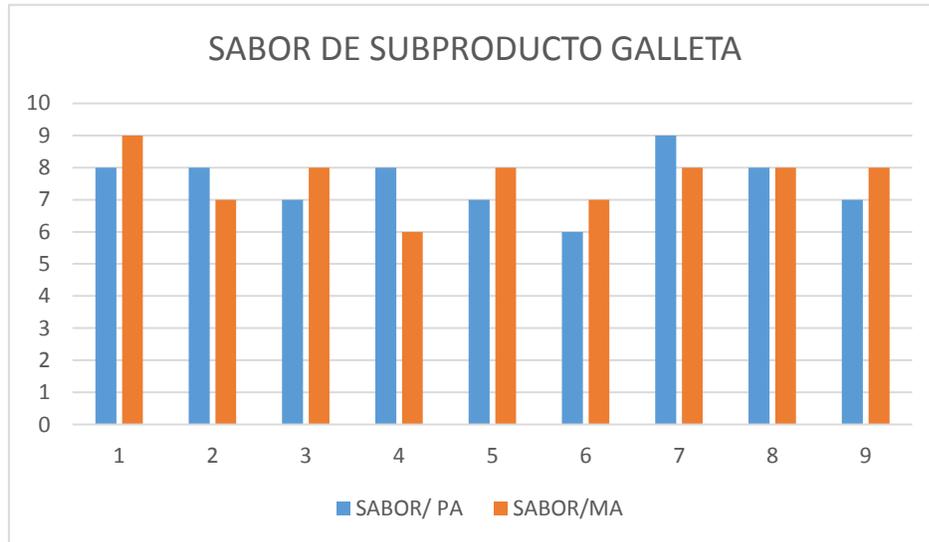


Figura 16. Sabor de subproducto galleta.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica sabor del subproducto galleta se refleja una mayor aceptación de parte del panel de catadores por la mezcla producida con plátano (*Musa x paradisiaca L*) con una diferencia de alrededor de 8 puntos en los totales de dicha propiedad.

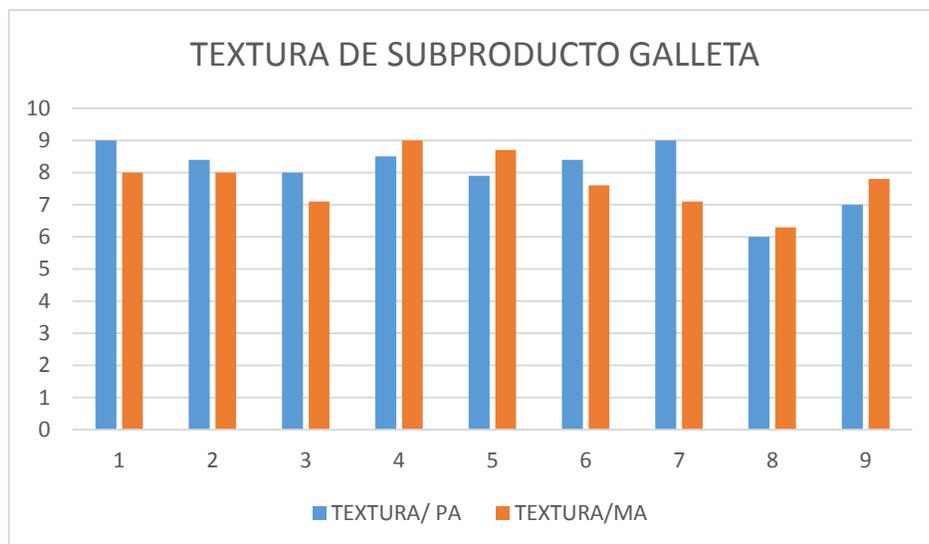


Figura 17. Textura de subproducto galleta.

Análisis: Basados en los resultados proporcionados en la gráfica de barra para la propiedad organoléptica textura del subproducto galleta se refleja una mayor aceptación de parte del panel de catadores por la mezcla producida con plátano (*Musa x paradisiaca L*) con una diferencia de alrededor de 2.6 puntos en los totales de dicha propiedad.

VIII. CONCLUSIONES

- Los subproductos obtenidos harina, atol, mermelada y galletas son una opción viable de conservar las frutas dándoles un valor agregado y transformando en un subproducto que puede ayudar a la economía familiar y la seguridad alimentaria a nivel local.
- En la obtención de la harina esta se puede realizar por varios métodos, en el cual se realizó con la ayuda solar para el deshidratado del fruto; esta presenta la ventaja de ahorrar tiempo de secado en la estufa y disminución del consumo de energía.
- Para la elaboración del atol, se hizo a través de la harina obtenida del plátano y majoncho, sin embargo, puede realizarse con cualquier variedad de las musáceas que se desee, la textura y sabor puede cambiar según la variedad a utilizar, a pesar de ello, los resultados fueron agradables. Por otra parte, se puede endulzar con azúcar o miel. Al realizar estos subproductos contribuye a la economía del productor y aprovechamiento de la harina, en la cual se puede elaborar otros subproductos (galletas, panes, tortillas).
- En la obtención de la mermelada de manera casera, con materiales de fácil acceso y siendo la materia prima principal las musáceas se obtuvieron resultados positivos en la segunda prueba sin adicción de agua; lo cual beneficiaría al productor de la finca al generar un mayor aprovechamiento de esta fruta y sin la adicción de pectina, esta puede ser rentable. Al realizar este tipo de subproducto no requiere de una gran inversión, en este caso se utilizó plátano/majoncho, pero se puede utilizar con otra variedad de las musáceas.
- La elaboración de las galletas a base de harina de plátano y majoncho, no se necesita muchos ingredientes para elaborar las galletas, se puede utilizar solamente harina, margarina y azúcar o si desean utilizar más ingredientes como: huevo, esencia de vainilla, levadura; se puede utilizar; esto dependerá a criterio de quien las realice. Es común que ocasionalmente se antoja comer algo dulce, en este caso las galletas pueden ser una buena opción como merienda. Además, al realizar dicho subproducto puede ayudar a la economía familiar.
- Se recomienda abordar en futuras investigaciones este trabajo, ya que no da por finalizado el tema, sino que da lugar para ampliar información sobre otros estudios como aceptabilidad de los subproductos, análisis bromatológicos, nutrición, entre otros. Dando como referencia un aporte a quien desee saber del tema para un trabajo de estudio o interés en general.

IX. BIBLIOGRAFÍA.

- Acosta, A. 2011. Dinámica del Crecimiento y Desarrollo del Banano (*Musa AAA Simmonds* cvs. Gran Enano y Valery), (en línea). Consultado 4 ago. 2022. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v64n2/v64n2a03.pdf>
- Barrios, L. 2017. Determinación cuantitativa del contenido energético y de macro nutrientes de dos harinas elaboradas con pulpa y cáscara de plátano verde (*Musa paradisiaca*), en Mazatenango, Suchitepéquez (en línea). Consultado 4 ago. 2022. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7891/1/TESIS%20%20%20-%20%20%20LUIS%20BARRIOS.pdf>
- Caicedo, L. Aprovechamiento de los Excedentes de Banano para la Obtención de un Producto Tipo Bombón (en línea). Consultado 4 ago. 2022. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/4f9ffa47-8298-45ee-9d0f-34716ad3805f/D-65578.pdf>
- Chinchilla, J. 2016. MULTIPLICACION IN VITRO DE PLATANO *Musa paradisiaca* (var. curare enano), (en línea). Consultado 28 ene. 2023. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/13718/1/PLATANO%20TERMINADA.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura). 2020. Manejo del plátano (*Musa* sp.) con un enfoque agroecológico (en línea). Consultado el día 7 ago. 2022. Disponible en línea <https://www.fao.org/3/ca9579es/CA9579ES.pdf>.
- Gutiérrez, J; Díaz, J; Mendieta, O; Pulla, P; Chañi, L. 2014. Conservación de la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) en Puerto Maldonado, Madre de Dios. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Perú. v. 4, 13 p. No disponible en línea.
- Hernández, D; Rivera, G; Mendoza, H; Silva, R; Aguilar, R. 2017. Harina de plátano “Photarina”. (en línea). Consultado 12 ago. 2022. Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n7/p4.html#:~:text=La%20harina%20de%20pl%C3%A1tano%20provee,mejora%20el%20est%C3%B1mulo%20promueve%20la>

- INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado). 2019. Plátano: valoración nutricional (en línea). Consultado 4 ago. 2022. Disponible en: https://formacion.intef.es/pluginfile.php/86689/mod_imsdp/content/10/50-platano.pdf
- Marquina, E. s.f. Galletas (en línea). Consultado 13 abr. 2023. Disponible en: <http://badali.umh.es/assets/documentos/pdf/artic/galletas.pdf>
- Melgar, J. 2016. Evaluación del proceso de producción de harina de plátano (*Musa paradisiaca* L.) para la preparación de atol y su caracterización proximal y sensorial (en línea). Consultado 13 abr. 2023. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/45359404.pdf>
- OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). 2018. Manual de introducción de parámetros en alimentos. Parámetros en general de alimentos (en línea). Consultado 27 sep. 2022. Disponible en: <https://www.oirsa.org/contenido/2019/Manual%20de%20Introduccion%20a%20la%20Inocuida>
- Paniagua, K. 2015. Las Musaceas: Taxonomías (en línea). Consultado 4 ago. 2022. Disponible en: <https://es.slideshare.net/kennerpaniagua/la-musacea>
- Sabio, C; Salgado C; Salgado, V; Saenz, V. 2010. Manual de cultivo de banano (en línea). Consultado 4 ago. 2022. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/b2940530-4907-4d2f-bd02-bcd9d61c43b8/content>
- Simón, F. 2018. Cultivo agroecológico del banano y plátano (en línea). Consultado 5 ago. 2022. Disponible en: <file:///C:/Users/Adriana/Downloads/admin,+ART+013+BJAER.pdf>
- Rojas, S. 2014. Requerimientos edafoclimáticos del plátano (en línea). Consultado 5 ago. 2022. Disponible en: <https://es.slideshare.net/shamikito/requerimiento-edafoclimatico-del-platano>
- Ramos, R. 2022. Elaboración de mermelada artesanal a base de bananos (en línea). Consultado 27 sep. 2022. Disponible en: <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-de-el-salvador/industria-de-alimentos-en-el-salvador/lab-1-ias-elaboracion-de-mermelada-a-base-de-banano-a-escala-artesanal/27231567>

X. ANEXOS

Anexo 1. Composición química de las harinas.

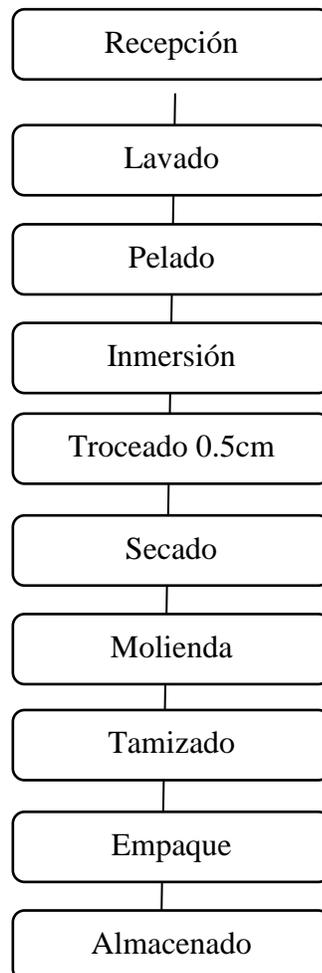
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS HARINAS		
	Banano	Trigo Soya
Elementos	Mínimo-Máximo	Media - Media
Humedad	8.0 12.0	13.0 9.0
Proteínas	2.5 3.5	12.5 38.5>
Grasas	0.5 1.0	0.5 17.5
Cenizas	2.0 2.5	0.5 5.0

NUTRIENTES	
Proteínas	3.1 grs.
Grasas	0.4 grs.
Carbohidratos	9.6 grs.
Ceniza	2.5 grs.
Humedad	14.0 grs.

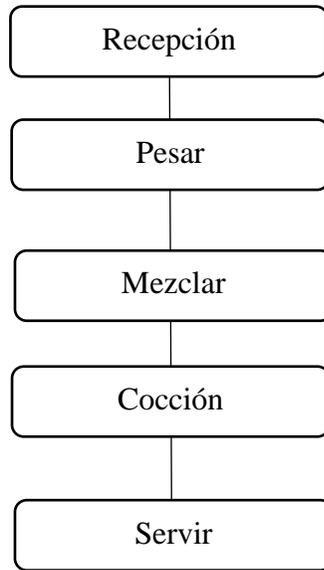
MINERALES	
Calcio	29.0 grs.
Fosforo	104.0 grs.
Hierro	3.9 grs.

VITAMINAS	
Retinol	100 grs.
Tiamina	0.11 grs.
Riboflavina	0.12 grs.
Niacina	1.57 grs.

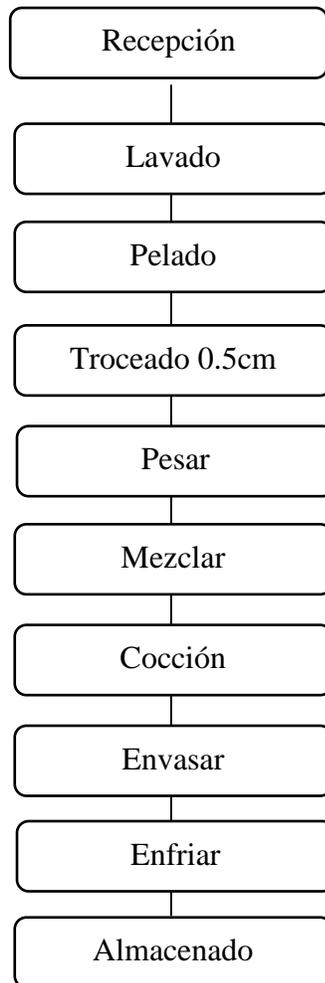
Anexo 2. Flujoograma en la elaboración de harina.



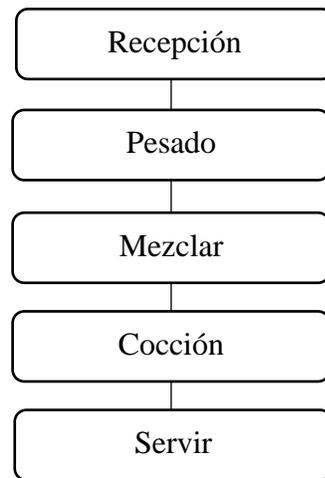
Anexo 3. Flujograma en la elaboración de atol.



Anexo 4. Flujograma en la elaboración de mermelada de plátano/majoncho.



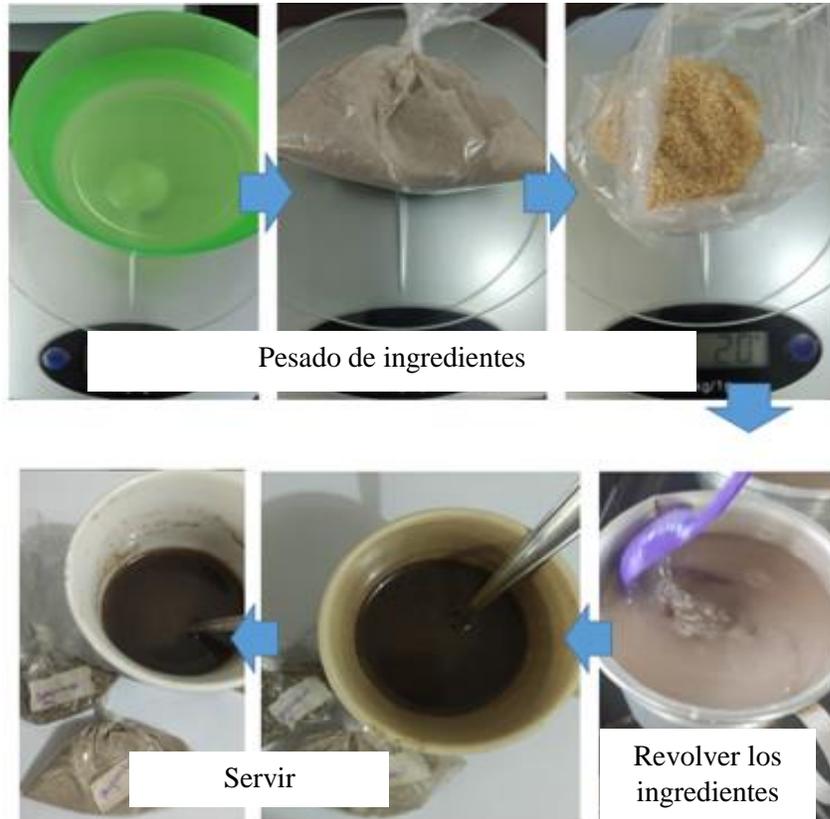
Anexo 5. Flujoograma en la elaboración de galletas de plátano/majoncho.



Anexo 6. Procedimiento en la elaboración de harina de plátano/majoncho.



Anexo 7. Procedimiento en la elaboración de atol de plátano/majoncho.



Anexo 8. Procedimiento en la elaboración de galletas de plátano/majoncho.



Anexo 9. Procedimiento en la elaboración de mermelada de plátano/majoncho.



Anexo 10. Resultado de color de subproducto atol.

Atol	Plátano/Majoncho	
	COLOR/PA	COLOR/MA
1	8	8.5
2	8.8	9
3	7.8	8.1
4	6.4	8
5	8	8.1
6	8.8	7.9
7	7.9	9.2
8	8	7.2
9	8.5	7.5
Total	72.2	73.5

Anexo 11. Resultado de olor de subproducto del atol.

Atol	Plátano/Majoncho	
CAT.	OLOR/ PA	OLOR/MA
1	8.8	8.9
2	9	9.3
3	8.2	7.8
4	8.9	8
5	7.8	8
6	8	8.8
7	8.7	8.8
8	7.9	9.2
9	7	8.9
Total	74.3	77.7

Anexo 12. Resultado de sabor de subproducto del atol.

Atol	Plátano/Majoncho	
CAT.	SABOR/ PA	SABOR/ MA
1	7	9.5
2	7.3	9
3	8	8.9
4	7.1	8.7
5	8.7	7
6	9	8.4
7	7.2	8.3
8	7	8
9	7.1	8.9
Total	68.4	76.7

Anexo 13. Resultado de textura de subproducto del atol.

Atol	Plátano/Majoncho	
CAT.	TEXTURA/ PA	TEXTURA/ MA
1	7.6	8.6
2	8.3	8.3
3	6.8	9.5
4	7.4	8
5	6	7.7
6	8.5	8.9
7	8.7	8.9
8	8	9.5
9	7	9.9
Total	68.3	79.3

Anexo 14. Resultado de color del subproducto de mermelada.

Mermelada	Plátano/Majoncho	
CAT.	COLOR/ PA	COLOR/ MA
1	7	8
2	6.5	7.6
3	6.8	7.4
4	8	7
5	7.5	8.9
6	7	9.3
7	8	8.4
8	7	7.4
9	6.8	9
Total	64.6	73

Anexo 15. Resultados de olor del subproducto de mermelada.

Mermelada	Plátano/Majoncho	
CAT.	OLOR/ PA	OLOR/ MA
1	7.6	8
2	7	8.3
3	8	8.7
4	7.1	7.9
5	6.5	8
6	8.9	7
7	7.8	9
8	7.7	8.6
9	7	9.2
Total	67.6	74.7

Anexo 16. Resultados de sabor del subproducto de mermelada.

Mermelada	Plátano/Majoncho	
CAT.	SABOR/ PA	SABOR/ MA
1	8	8.1
2	7.2	7.7
3	7.7	8.9
4	7.5	9
5	6	8.8
6	6.4	9.2
7	7	9.3
8	7.5	8.7
9	8	8.5
Total	65.3	78.2

Anexo 17. Resultados de textura del subproducto de mermelada.

Mermelada	Plátano/Majoncho	
CAT.	TEXTURA/ PA	TEXTURA/ MA
1	8	9.1
2	7.5	8.7
3	8.6	8.2
4	8	8.7
5	8.1	8.8
6	8.2	7.8
7	7.7	9
8	7	8.8
9	7.7	8.1
Total	70.8	77.2

Anexo 18. Resultado de color de subproductos de galleta.

Galleta	Plátano/Majoncho	
CAT.	COLOR/ PA	COLOR/MA
1	8.4	7.8
2	8.9	7
3	6	8.1
4	8.1	7
5	8.8	7
6	7	7.1
7	6.5	6
8	9.1	8
9	9	8.1
Total	71.8	66.1

Anexo 19. Resultado de olor de subproductos de galleta.

Galleta	Plátano/Majoncho	
CAT.	OLOR/ PA	OLOR/MA
1	7	7
2	8	6
3	9	6
4	8	7
5	8	6
6	9	8
7	7	8
8	8	7
9	8	6
Total	72	55

Anexo 20. Resultado de sabor de subproductos de galleta.

Galleta	Plátano/Majoncho	
CAT.	SABOR/ PA	SABOR/ MA
1	8	9
2	8	7
3	7	8
4	8	6
5	7	8
6	6	7
7	9	8
8	8	8
9	7	8
Total	68	60

Anexo 21. Resultado de textura de subproductos de galleta.

Galleta	Plátano/Majoncho	
CAT.	TEXTURA/ PA	TEXTURA/ MA
1	9	8
2	8.4	8
3	8	7.1
4	8.5	9
5	7.9	8.7
6	8.4	7.6
7	9	7.1
8	6	6.3
9	7	7.8
Total	72.2	69.6

Anexo 22. Escala hedónica para el subproducto atol.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
 DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
 CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
 FICHA DE EVALUACIÓN DE PROPIEDADES SENSORIALES
 ESCALA HEDONICA

FICHA DE EVALUACIÓN DE PROPIEDADES SENSORIALES

- **Objetivo general:** Evaluar el efecto de dos variedades de musácea para la elaboración artesanal de atol, galleta y mermelada con el fin de estimar la aceptación de los subproductos con el propósito de verificar la aceptación de los mismos en la comunidad y a su vez evitar el desperdicio del cultivo.

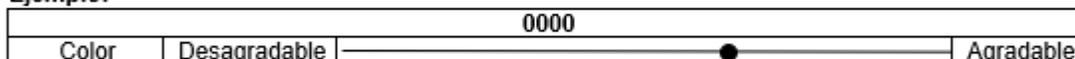
Datos generales:

No participante: _____ Sexo: F M Edad: _____

A continuación, se presentan una serie de atributos a evaluar con la siguiente escala hedónica:

Indicaciones: Marque con un punto según la intensidad del gusto por el producto para cada uno de los siguientes atributos. Siendo el numero 1 la calificación más baja y 10 la calificación más favorable.

Ejemplo:



EVALUACION DE SUBPRODUCTO: ATOL

PA: Plátano.

PA001	
Color	Desagradable Agradable
Olor	Desagradable Agradable
Sabor	Desagradable Agradable
Textura	Desagradable Agradable

MA: Majoncho.

MA001	
Color	Desagradable Agradable
Olor	Desagradable Agradable
Sabor	Desagradable Agradable
Textura	Desagradable Agradable

Anexo 23. Escala hedónica para el subproducto mermelada.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
 DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
 CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
 FICHA DE EVALUACIÓN DE PROPIEDADES SENSORIALES
 ESCALA HEDONICA

FICHA DE EVALUACIÓN DE PROPIEDADES SENSORIALES

- **Objetivo general:** Evaluar el efecto de dos variedades de musácea para la elaboración artesanal de atol, galleta y mermelada con el fin de estimar la aceptación de los subproductos con el propósito de verificar la aceptación de los mismos en la comunidad y a su vez evitar el desperdicio del cultivo.

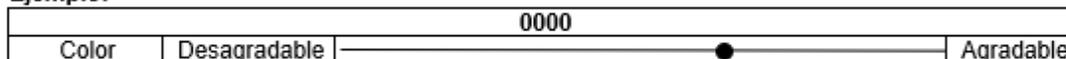
Datos generales:

No participante: _____ Sexo: F M Edad: _____

A continuación, se presentan una serie de atributos a evaluar con la siguiente escala hedónica:

Indicaciones: Marque con un punto según la intensidad del gusto por el producto para cada uno de los siguientes atributos. Siendo el numero 1 la calificación más baja y 10 la calificación más favorable.

Ejemplo:



EVALUACION DE SUBPRODUCTO: MERMELADA

PA: Plátano.

PA001	
Color	Desagradable _____ Agradable
Olor	Desagradable _____ Agradable
Sabor	Desagradable _____ Agradable
Textura	Desagradable _____ Agradable

MA: Majoncho.

MA001	
Color	Desagradable _____ Agradable
Olor	Desagradable _____ Agradable
Sabor	Desagradable _____ Agradable
Textura	Desagradable _____ Agradable

Anexo 24. Escala hedónica para el subproducto galleta.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
 DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
 CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
 FICHA DE EVALUACIÓN DE PROPIEDADES SENSORIALES
 ESCALA EDONICA

FICHA DE EVALUACIÓN DE PROPIEDADES SENSORIALES

- **Objetivo general:** Evaluar el efecto de dos variedades de musácea para la elaboración artesanal de atol, galleta y mermelada con el fin de estimar la aceptación de los subproductos con el propósito de verificar la aceptación de los mismos en la comunidad y a su vez evitar el desperdicio del cultivo.

Datos generales:

No participante: _____ Sexo: F M Edad: _____

A continuación, se presentan una serie de atributos a evaluar con la siguiente escala hedónica:

Indicaciones: Marque con un punto según la intensidad del gusto por el producto para cada uno de los siguientes atributos. Siendo el numero 1 la calificación más baja y 10 la calificación más favorable.

Ejemplo:

0000	
Color	Desagradable  Agradable

EVALUACION DE SUBPRODUCTO: GALLETA

PA: Plátano.

PA001	
Color	Desagradable _____ Agradable
Olor	Desagradable _____ Agradable
Sabor	Desagradable _____ Agradable
Textura	Desagradable _____ Agradable

MA: Majoncho.

MA001	
Color	Desagradable _____ Agradable
Olor	Desagradable _____ Agradable
Sabor	Desagradable _____ Agradable
Textura	Desagradable _____ Agradable