



Extracción y aplicación de aceites esenciales de la feijoa como conservante en la elaboración de embutidos de masa fina.

Extraction and application of essential oils from feijoa as a preservative in the production of fine dough sausages.

Marina Urbeci Arteaga Peñafiel ^{* 1} ; María Briones Córdova ² ; Peter Velásquez Pionce ³

Recibido: 08/12/2020 – Recibido en forma revisada: 23/01/2021 -- Aceptado: 05/06/2021

*Autor para la correspondencia.

Resumen

En el presente trabajo se plantea realizar la extracción de aceites esenciales de la feijoa (*Acca Sellowiana*) para ser aplicados en la elaboración un embutido de pasta fina a manera de sustitución de los aditivos de origen químico, como son los nitritos, buscando así una opción libre de efectos secundarios. Dentro de nuestra investigación a través de diversas fuentes bibliográficas, se remarcan datos importantes acerca del origen de la feijoa, variedades, diferentes aplicaciones, composición nutricional y potencial capacidad antioxidante; así como también sobre los embutidos de pasta fina, su historia, ingredientes y métodos de preparación. Con esta información se procedió a realizar las respectivas pruebas de laboratorio descritas en las diferentes etapas de experimentación de este trabajo. Desde la extracción de los aceites esenciales, hasta, las diferentes formulaciones de mortadelas usando un porcentaje variable de aceites en cada muestra a valorar, también se realizaron pruebas de clasificación hedónicas con presencia de 70 jueces y finalmente pruebas de estimación de vida útil, tanto en ambiente controlado (en refrigeración a una temperatura estimada entre 0 – 4 °C) como en un ambiente no controlado (temperatura y humedad variable de la ciudad de Guayaquil).

Dentro de los resultados obtenidos mediante las pruebas realizadas a las distintas muestras del embutido tipo mortadela los cuales fueron sometidos a varias formulaciones, usando distintos porcentajes de los aceites esenciales antes descritos, se concluyó que, de estas muestras, una, logro una aceptabilidad del 31.82%, tanto ante las pruebas hedónicas, como en las realizadas dentro de laboratorio. La formulación elaborada para la misma verifica que es una mortadela tipo I y cumple con todos los requisitos de las normas NTE INEN 1529-5, 1529-8, 1529-14 y 1529-15 confirmando así la completa inocuidad del producto, finalmente, en las pruebas de estimación de vida útil, se logró corroborar que los aceites de feijoa, cumplen con la función de conservante en los embutidos de pasta fina, mediante la comparación con otros productos de la misma clase, pero con una formulación química heterogénea a la descrita en nuestro trabajo.

Palabras clave

Feijoa – Aceites esenciales – Embutidos – Mortadela – Conservante.

Abstract

In the present work, the extraction of essential oils from feijoa (*Acca Sellowiana*) is proposed to be applied in the elaboration of a fine paste sausage as a substitute for chemical additives, such as nitrites, looking for an option free of side effects. Within our research through various bibliographical sources, we found important data about the origin of feijoa, varieties, different applications, nutritional composition and a highlighted antioxidant capacity; as well as the sausages of fine pasta, its history, ingredients and preparation methods. With this information, we perform the respective laboratory tests described in the different stages of experimentation of this work were carried out. From the extraction of the essential oils, to, the different formulations of mortals using a variable percentage of oils in each sample to be evaluated, hedonic classification tests were also carried out with the presence of 70 judges and finally tests of estimation of useful life, both in controlled environment (refrigeration at an estimated temperature between 0 - 4 °C) and in an uncontrolled environment (variable temperature and humidity of the city of Guayaquil).

Among the results obtained through the tests carried out on the different samples of the mortise type sausage which were subjected to various formulations, using different percentages of the essential oils described above, it was concluded that, of these samples, one, achieved an acceptability of 31.82 %, both in the case of hedonic tests, as well as in laboratory tests. The formulation prepared for the same verifies that it is a type I bologna and meets all the requirements of NTE standards INEN 1529-5, 1529-8, 1529-14 and 1529-15 thus confirming the complete safety of the product, finally, in the tests of estimation of useful life, it was possible to confirm that feijoa oils, fulfill the function of preservative in sausages of fine pasta, by comparison with other products of the same class, but with a heterogeneous chemical formulation to that described in our work

key words

Feijoa - Essential oils - Sausages - Mortadella - Preservative.

1. Introducción

El siguiente proyecto tiene como objetivo fundamental lograr la extracción eficaz de los aceites esenciales presentes en la fruta conocida como feijoa (*acca sellowiana*), también llamada “guayaba de Brasil” y aplicarlo posteriormente en un embutido de pasta fina como lo es la mortadela para determinar su acción como

aditivo conservante de origen natural, para finalmente compararlo con otro aditivo de origen químico, mencionado por ejemplo los nitritos, pudiendo posteriormente determinar su efectividad.

Los aceites esenciales son aquellas fracciones líquidas que son volátiles, que para efectos del desarrollo de esta

¹ Universidad de Guayaquil; <https://orcid.org/0000-0002-5378-9776> ; marina.artegap@ug.edu.ec .

² Universidad de Guayaquil; nicolle.brionesc@ug.edu.ec .

³ Universidad de Guayaquil; peter.velasquezp@ug.edu.ec .



investigación su obtención se la realizó a través de la hidro-distilación, y que una vez destilados contienen todas aquellas sustancias que son responsables del aroma de las plantas. Estos son importantes en la industria cosmética: aromatizantes y perfumes, farmacéuticos: saborizantes y alimentos: saborizantes, condimentos y en el caso de los cárnicos como conservantes, es aquí hacia donde se dirige esta investigación.

Investigando, creando y experimentando diferentes formulaciones de mortadela con adición de aceites esenciales de feijoa es como se brindará una opción natural y sin efectos colaterales a largo plazo, como en el caso de los nitritos cuyos efectos son cancerígenos, a la preparación de este embutido de pasta fina, demostrando que no sólo ayuda a conservar el producto final, sino que no altera las características propias de la mortadela tales como el olor, el sabor, el color, entre otros.

Finalmente, luego de diferentes formulaciones, y experimentaciones; se pudo convalidar la inocuidad del producto mediante las pruebas de laboratorio. Y en cuanto a las pruebas de tiempo de vida útil aplicadas en el producto final, se pudo comprobar que aceite esencial de feijoa como conservante natural en embutidos de pasta fina es ineficaz frente a los conservantes de origen químico conocidos como nitritos.

1.1 Feijoa

La Feijoa, llamada también científicamente como “*Acca sellowiana*”, es una planta que mantiene un parentesco a nivel botánico con la guayaba. Su origen remonta en Sudamérica, entre las zonas del sur de Brasil, Uruguay, las altas partes del occidente paraguayo y el nororiente de Argentina.

Esta fruta mantiene un alto nivel de aceptación en cuanto a los mercados nacionales e internacionales se refiere, tanto para el consumo en fresco como para la agroindustria, por lo tanto, para el agricultor se ha convertido en una necesidad el mantener una producción que sea constante, de este modo conservando un abastecimiento al mercado.

1.2 Historia

En 1854, Fredrich Sellow inició con la recolecta de la feijoa, (por este motivo se le otorgó el nombre de *sellowiana*) en el sector sureño de Brasil cerca de Uruguay donde se la conocía como *Nyandua-pishá*. En cuanto a la nominación de “feijoa” se produjo debido al director del Museo de Historia Natural de S. Sebastián, el señor G. de Silva Feijoo. [1]

Esta planta era utilizada de manera ornamental, es decir en su mayoría sólo formaba parte de alguna decoración hogareña debido a su follaje, aroma y flores. Fue en el año de 1890, en el litoral de Costa Azul, que esta planta

fue introducida y cultivada por Edouard André, Trabut en 1899 la feijoa es llevada a Argelia para en el próximo año ser cultivada en el Jardín Botánico de Nikita ubicado en Yalta. A lo largo de 1903 fue introducida en Batoum en el litoral perteneciente al mar Negro, y al llegar el año 1900, la feijoa sería importada a California, en Santa Barbara, por Franceski lugar donde tuvo una muy buena acogida, tanto así que dio origen a la variedad “Coolidge”. [1]

En 1908 la feijoa arriba en Nueva Zelanda fue establecida y en la actualidad es cultivada. Luego de haber cesado la segunda guerra mundial pequeños cultivos fueron establecidos en Italia, África del Norte y Portugal. Sin embargo, en Brasil se daba por desconocida esta fruta, la feijoa en portugués es conocida como “*goiabeira do mato*”, “*goiabeira serrana*” o “*goiaba do campo*”. En inglés toma el nombre de “*guavasteen*”, “*fig guajava*”, “*brazilian guajava*” o “*pineapple guajava*”. En la primera década del siglo XX, Nicanor Restrepo, en Colombia, introduce la feijoa en una finca del barrio “El Poblado de Medellín” para después llevarla a Palmira en 1930, lugar donde no se pudo adaptar bien, en 1935 Antonio María Tamayo logró introducirla en el municipio de Tibasosa (Boyacá), de esto modo dispersándola a aquellos municipios vecinos. En EEUU, Florida se realizó un cultivo de la variedad Coolidge, sin embargo, no se obtuvo un buen resultado, a pesar de lo ocurrido se pudo llegar a la conclusión de que la feijoa en climas medio y fríos de entre 13°C y 21°C se consigue una buena adaptación, así como en la sabana de Bogotá y en regiones de Cundinamarca y Boyacá. [1]

Como se mencionó con anterioridad, esta planta durante muchos años sólo era usada de manera ornamental, sólo era parte de decoraciones debido a sus flores y agradable aroma, pero a lo largo de los años al irse conociendo las propiedades organolépticas de la feijoa, se ha empezado a consumirla como fruta fresca, enlatada o procesada, yendo más allá se han realizado preparaciones de mermeladas, aromas, néctares, vinos e incluso perfumes.

1.3 Características

Una de las principales características de la feijoa, es su extraordinaria capacidad de adaptación a variadas zonas climáticas. Demostrándose en las diversas regiones de origen en donde es cultivada, donde los climas van desde el templado al caliente y al húmedo. [2]

La feijoa es un arbusto frondoso con una altura que va desde 0.9 m a los 6 m, cuenta con una corteza de un color gris pálido; en los nudos las ramas se encuentran extendidas e hinchadas, contienen pelos blancos en su etapa de juventud. Mientras que sus hojas son de corto peciolo, opuestas perennes, elípticas, lisas y brillosas en su superficie superior, coriáceas de unos 2.8 cm a 6.2 cm de ancho, finamente venosas y con un vello plateado en



su parte inferior. Sus flores cuentan con 4 cm de ancho, son bisexuales y nacen o simples o en racimos, poseen 4 pétalos carnosos, cóncavos y ovalados, su color es blanco por fuera y por dentro es roja purpúrea; en cuanto a los estambres se mantienen erectos de 1.6 cm a 2 cm de largo, se encuentran en grupos numerosos, son púrpuras y amarillos doradas y redondas. [3]

La fruta mantiene una forma ovoide y se asemeja levemente a una pera, con un largo que va de 4 cm a 6 cm y de 2.8 cm a 5 cm de ancho con los segmentos del cáliz adheridos en el ápice. Posee una piel fina que es recubierta con unos muy finos vellos blanquecinos hasta su madurez, seguido consigue un color verde opaco o amarillento, y en ocasiones con un velo rojo o anaranjado. Su olor perfumado es fuerte y duradero, aún desde mucho antes de que alcance su maduración. Por último, la pulpa es blanca, gruesa y en su parte central es translúcida y es donde guarda las semillas, es de sabor semi-ácido o dulce, por lo tanto, aparenta una combinación entre piña y guayaba o piña y fresa. Generalmente tiene 100 semillas, de un tamaño pequeño, duras, oblongas y notables en el momento de consumir la fruta. [4]

1.4 Variedades

Aquellas plantas que proceden de semillas de diferentes fuentes muestran una enorme variación en cuanto a sus características se refiere.

Entre las variedades más significativas tenemos:

Hehre

En Los Ángeles se sostiene que H. Hehre logró conseguir semillas de Argentina y en el grupo que sembró, se observó una que era considerada como una especie superior a las demás, que contaba con una producción más adelantada. A esta variedad se le otorgó el nombre de "Hehre". Su fruta es de un tamaño grande esbelta-piriforme, amarilla-verdosa, curvada, de piel fina y pulpa granulada finamente, es más jugosa, sus semillas son más numerosas y grandes que las normales, es dulce pero no aromática; la planta es erecta, es compacta, vigorosa con el follaje exuberante, aun así, sólo fructifica moderadamente. [2]

Andre

Es el acodo inicial de Brasil, su tamaño varía entre mediana y grande, es de color verde claro, oblonga, de pulpa gruesa, pocas semillas, rica en sabor, con superficie rugosa, y muy aromática. La planta es erguida, expandidas a intermedias. Esta variedad produce cosechas pesadas. [5]

Besson

Semillas originarias de Uruguay en 1899, su tamaño varía entre pequeña a mediana, son lisas con mejillas

rojas o marrones, ovalada, pulpa de medio grueso, muy jugosa y de piel fina, cuenta con numerosas semillas, su sabor es aromático y rico. Estas plantas pueden ser erectas como extendidas. Esta variedad crece en el norte de la India. Tanto Besson como Andre, son las más sembradas en Francia. [5]

1.5 Composición nutricional de la feijoa

Cada 100 gramos de Feijoa o guayaba de Brasil aporta con 61.0 kcal y contiene:

Tabla 1.

Nutrientes en la feijoa.

Nutrientes	Cantidades
Agua	89.94 g
Proteína	0,98 g
Hidratos de Carbono	12.92 g
Fibra	6.4 g
Azúcar	8.2 g
Lípidos	0.6 g

Tabla 2.

Ácidos grasos contenidos en la feijoa.

Ácidos grasos: 0.423g	Cantidades
Ácidos grasos saturados	0.148 mcg
Ácidos grasos monoinsaturados	0.081 mcg
Ácidos grasos polinsaturados	0.194 mcg

Tabla 3.

Antioxidantes presentes en la feijoa.

Antioxidantes carotenoides:	Cantidad
Beta caroteno	2 mcg
Beta criptoxantina	3 mcg
Licopeno	5 mcg
Luteína y Zeaxantina	27 mcg

Tabla 4.

Minerales presentes en la feijoa.

Minerales:	Cantidad
Calcio	17 mg
Hierro	0.14 mg
Magnesio	9 mg
Fosforo	19 mg
Potasio	172 mg
Sodio	3 mg
Zinc	0.06 mg
Cobre	0.036 mg
Manganeso	0.084 mg
Yodo	100 mcg

Tabla 5.
Vitaminas contenidas en la feijoa.

Vitaminas:	Cantidad
Vitamina C	32.9 mg
B1 o Tiamina	0.006 mg
B2 o Riboflavina	0.018 mg
B3 o Niacina	0.295 mg
B5 o Ácido pantoténico	0.233 mg
B6 o Piroxidina	0.067 mg
B9 o Ácido fólico	0.0023 mg
Vitamina K	0.0035 mg
Vitamina E	0.16 mg

Tabla 6.
Azúcares de feijoa.

Azúcares totales: 8.2g	Cantidad
Sacarosa	2.93 g
Glucosa	2.32 g
Fructosa	2.95 g

1.6 Propiedad de la fruta

El contenido de ácido ascórbico, comúnmente conocido como vitamina C, es alto lo que lo convierte una de las principales características en cuanto a la composición nutricional se refiere, aunque el contenido de esta no es igual al de la guayaba [6]. La feijoa contiene también gran parte de las vitaminas que conforman el complejo B. Esta fruta tiene en su composición la presencia del ácido fólico o Vitamina B9 que ayuda a la producción de células sanguíneas, se relaciona con el embarazo y el altamente recomendado para evitar malformaciones fetales y la anemia en la mujer gestante, es también un nutriente importante tanto para hombres como para mujeres en cualquier etapa de su desarrollo ya que protege a las células sanas previniendo casos de hipertensión, [7]. Ayuda para el tratamiento de síntomas que se suelen asociar con la menopausia y reduce el riesgo de desarrollar cáncer de colon, cáncer de cuello uterino, y en algunos casos, cáncer de seno.

Dentro de los nutrientes presentes en la feijoa encontramos también oligoelementos como el Yodo en cantidades de entre 50 a 100 µg de 100 gr de peso total, superando así a otras frutas y casi igualando a los valores que encontramos en peces marinos, que benefician al buen funcionamiento del cuerpo humano evitando enfermedades como el bocio, contiene además gran cantidad de antioxidantes que ayudan a eliminar radicales libres, son sustancias muy reactivas que introducen oxígeno en las células provocando oxidación de sus partes, cambios en su composición que acelera el envejecimiento del cuerpo, alteraciones en el ADN, es

por ello que a la feijoa se la conoce como la fruta de la eterna juventud.

1.7 Aceites esenciales

Los aceites esenciales son aquellas fracciones líquidas que son volátiles, que usualmente son destilables por arrastre con vapor de agua, y que contienen todas aquellas sustancias que son responsables del aroma de las plantas. Estos son importantes en la industria cosmética (aromatizantes y perfumes), farmacéuticos (saborizantes) y alimentos (saborizantes y condimentos) [8]

Por lo general los aceites esenciales son un compuesto de mezclas complejas de hasta más de 100 componentes las cuales pueden ser:

- Compuestos alifáticos de bajo peso molecular (alcanos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos),
- Monoterpenos,
- Sesquiterpenos y
- Fenilpropanos.

Mayoritariamente estos cuentan con un olor agradable, sin embargo, sí existen ciertos aceites de olores fuertes llegando a ser relativamente desagradables tomando como ejemplo los de la cebolla y el ajo, ya que contienen compuestos azufrados [9]

2. Materiales y métodos

Escoger adecuadamente las técnicas que se emplearán para recopilar datos relevantes y necesarios en la investigación es de vital importancia ya que de estas dependen los resultados que necesitamos obtener, al tratarse de una investigación del tipo experimental se realizaron diferentes experimentaciones de la mano con análisis de laboratorio, pruebas hedónicas y observación de los productos para demostrar la efectividad del objeto de estudio.

2.1 Extracción de aceites esenciales de feijoa

En el campo de extracción de aceites esenciales existen muchos métodos para lograr este proceso, entre ellos se escogió el método de hidrodestilación simple o destilación con agua, el cual consiste en sumergir directamente el material botánico en el agua y someterlo a ebullición, para así obtener hidrolatos y aceites esenciales de feijoa, es importante que el líquido a usar para este proceso sea agua destilada para evitar impurezas en nuestro producto final.

2.2 Pruebas de clasificación hedónica

Esta prueba que se la realiza sobre el producto tiene como objetivo identificar las características de este, estas se realizan con un panel de 70 jueces siendo no necesario que estos sean entrenados. En este caso se efectuaron a

70 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Gastronomía escogidos al azar. Se les entregó pequeñas muestras del producto junto, agua para que las pruebas sean lo más confiables posibles y cuadros de escala hedónicas para que los jueces puedan calificar las muestras. [10]

2.3 Pruebas de laboratorio

Para efectos de inocuidad del embutido tipo mortadela con aceites esenciales de feijoa como conservantes se realizaron análisis de laboratorio sobre las pruebas que fueron aceptadas por el público, estos análisis fueron:

Fisicoquímicos: Proteína, olor, sabor, color, pH.

Microbiológicos: Aerobios mesófilos, Staphylococcus aureus, Escherichia coli y Salmonella.

2.4 Estimación de tiempo de vida útil

Las pruebas de estimación de tiempo de vida útil se efectuaron por los investigadores de dos maneras; una en condiciones ambientales normales en la ciudad de Guayaquil y otra en condiciones de refrigeración casera con el objetivo de determinar cuál es el margen de acción de los aceites esenciales en condiciones opuestas.

3. Resultados

El proceso iniciando desde la extracción de los aceites esenciales de la feijoa, siguiendo con la formulación de la mortadela aplicando los mismos aceites, continuando con las pruebas hedónicas, calculando su tiempo de vida útil y finalizando con la verificación de los aceites como conservante en el embutido.

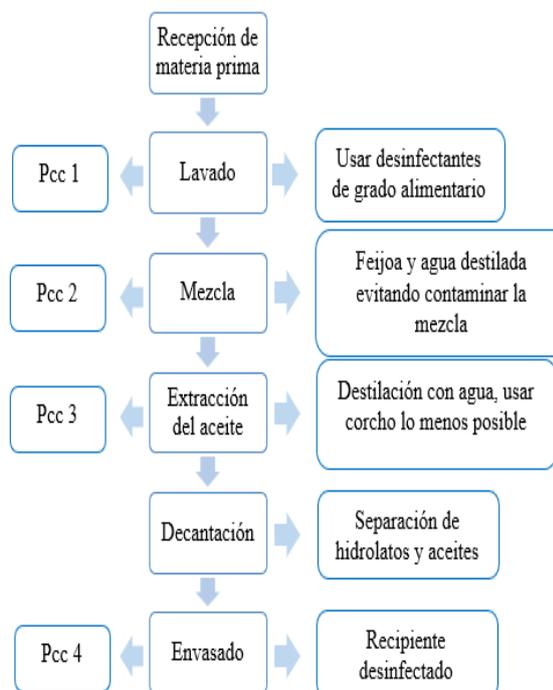


Figura 1. Diagrama de flujo de extracción de aceites

Recepción de materia prima: Asegurarse del estado de las frutas para la extracción, descartando todas aquellas que tengan golpes, o estén en estado de descomposición y retirar cualquier impureza.

Lavado: Limpiar todas y cada una de las feijoa correctamente.

Mezcla: Extraer la pulpa de la fruta, añadir agua destilada y cernir.

Extracción del aceite: En el mismo matraz generador de calor, añadir la mezcla del agua destilada, y pulpa de feijoa, la cual será puesta sobre una cocineta. Este matraz irá conectado, por medio de una manguera, directamente al condensador, el cual permitirá que el vapor que pase a través de él se transforme en estado líquido, debido a la sustancia refrigerante que circulará en el interior de este, para finalmente liberar tanto los hidrolatos como el aceite de la feijoa en un recipiente recolector.

Decantación: Las sustancias obtenidas en el recipiente recolector, transferirlas a un decantador, y dejar reposar durante 24 horas para poder separar de manera eficiente los hidrolatos de los aceites esenciales.

Envasado: Una vez que los aceites e hidrolatos hayan sido separados, envasar el aceite en un recipiente previamente desinfectado.

3.1 Esquema básico de un equipo de destilación

Se presenta un esquema simplificado de un montaje de un equipo de destilación. Este montaje no es el definitivo debido a que durante las pruebas fueron surgiendo varias inconvenientes, obligándonos a adaptarnos a las necesidades presentadas.

Entre las cuales se pueden distinguir tres zonas:
Zona de generación de vapor y destilación: Debido a que la materia prima y el agua destilada comparten el mismo matraz, aquí ocurren ambas funciones, el matraz es sellado con un tapón, el cual es atravesado con una varilla de vidrio que es por donde pasará el vapor.

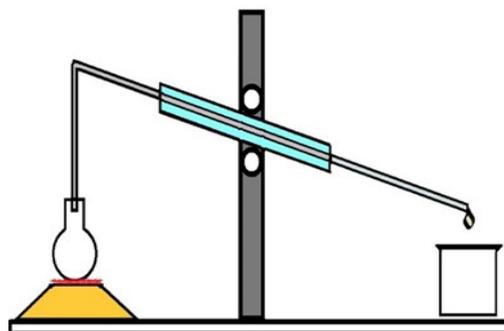


Figura 2. Esquema básico de un equipo de destilación

Zona de condensación: Condensador sellado con un tapón, el cual es atravesado por una varilla de vidrio, conectándose con el matraz destilador. El condensador recibe todo el vapor, y cumple la función de transformar el estado de la materia de vapor a líquido mediante una sustancia refrigerante que pasa a través de él, en este caso es agua en contracorriente.

Zona de recogida: En esta última parte del proceso se necesita de un recipiente donde se recolectará el producto final de la destilación.

3.2 Equipos y utensilios

Tabla 7.
Equipos y utensilios para extracción de aceites esenciales.

Equipos y utensilios	Uso	Imagen
Soporte universal	Utensilio de hierro que permite sostener varios recipientes.	
Tela de alambre	Tela de alambre con forma cuadrangular, con la parte central recubierta de asbesto, esto con el objetivo de lograr una mejor distribución del calor.	
Cocineta eléctrica	Equipo que aporta calor, permitiendo que la mezcla empiece a ebullición.	
Matraz de destilación	Recipiente de vidrio, contiene la mezcla de la cual se extraerá en aceite.	
Condensador o refrigerante	Equipo de destilación, que cumple la función, como su nombre mismo dice, de refrigerar los líquidos que pasan a través de él.	

Matraz balón plano	Se utiliza como recipiente, recolecta los hidrolatos y aceite.	
Decantador	Aplicado en la separación de líquidos.	
Mangueras	Permiten la circulación del agua, el cual ayudará al condensador refrigerar los vapores que pasan a través de él.	
Tapones	Tapa los matraces y evita que haya fugas de vapores entre los equipos.	
Varilla de vidrio	Cilindro de vidrios, por donde pasará los vapores.	

3.3 Elaboración de embutidos de pasta fina

Para iniciar con la elaboración de los embutidos, se debe corroborar con antelación el correcto funcionamiento de la maquinaria a la que se le dará uso, la misma que debe de estar limpia, desinfectada y en buen estado para evitar posibles contratiempos e interrupciones durante el proceso de elaboración.

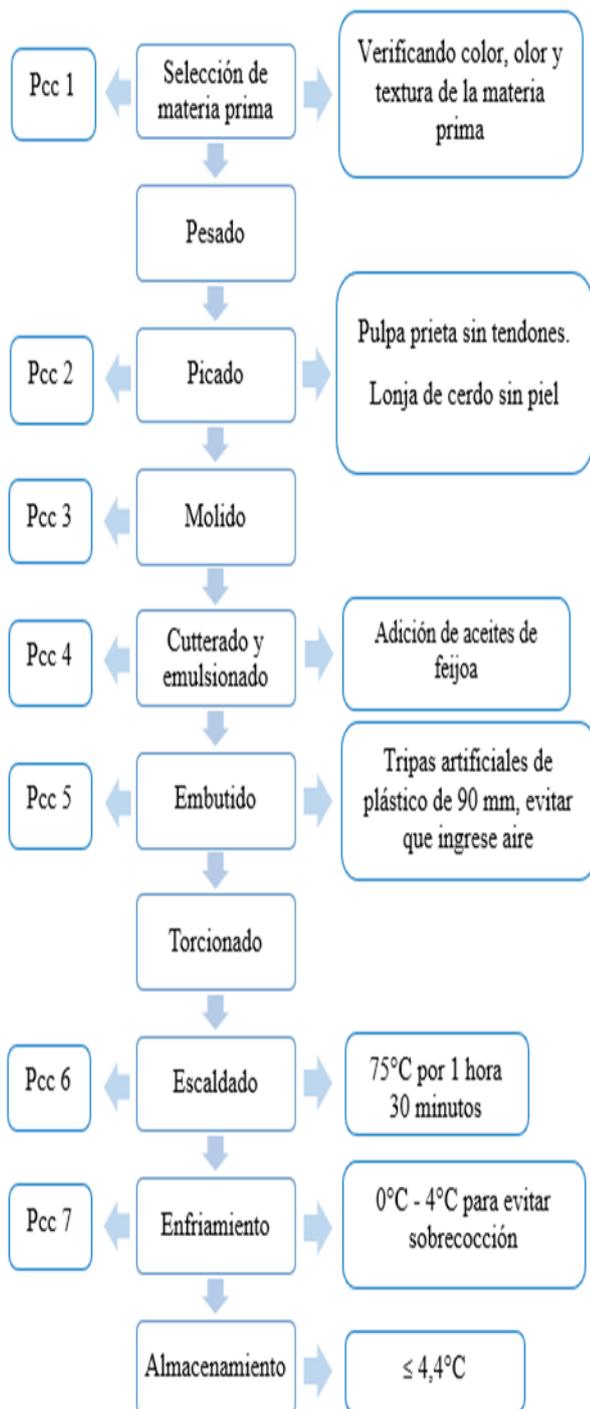


Figura 3. Diagrama de flujo de mortadela

Selección de materia prima: Para la elaboración de la mortadela se utilizará pulpa prieta, lonja de cerdo, condimentos, almidón, hielo, los aceites esenciales de la feijoa y tripa artificial de 90 mm de diámetro.

Pesado: Pesar todos los ingredientes, teniendo mucho cuidado de seguir correctamente la formulación de la mortadela.

Picado: Se procede a trabajar la carne, la pulpa prieta debe de ser fresca y libre de tendones. Y una vez limpia, se procede a cortarla en pedazos pequeños, así como también la lonja de cerdo, de este modo obteniendo un mejor resultado del molino.

Molido: El proceso de molido depende directamente del tipo de producto a elaborar, al tratarse de productos de pasta fina se hizo uso se efectuó el pre cortado con una cuchilla de doble filo y un disco de 3mm.

Cutterado y mezclado: Siendo el producto un embutido de pasta fina, es necesario pasar la masa cárnica por el cutter de carne donde se agregan los diferentes aditivos, siendo estos saborizantes, texturizadores y conservantes, se agrega también hielo para que la temperatura no aumente durante el proceso, este proceso dura aproximadamente 3 minutos.

Embutido: Se pasa la masa cárnica a la embutidora donde estará lista la tripa de poliamida de 90mm de diámetro.

Porcionado: Con la masa cárnica embutida en las tripas previamente mencionadas, se porciona la mortadela, pudiendo haces desde bolitas de entre 90 y 100 gramos hasta una mortadela de 1 kilogramo de peso.

Escaldado: El proceso de escaldado en la elaboración de mortadela se lleva a cabo con temperaturas de 75°C, el tiempo depende del grosor de la tripa, siendo el valor estándar de un minuto por cada milímetro de diámetro de tripa.

Enfriamiento: Luego de transcurrido el tiempo de escaldado en necesario someter el producto a un “choque término”, que consiste en sumergir los embutidos en agua con hielo para bajar su temperatura y evitar que se sobre cocinen.

Almacenamiento: Para los diferentes efectos llevados a cabo durante esta etapa de experimentación se decidió que el almacenamiento de un lote de embutidos sea en refrigeración y el otro se mantuvo en condiciones ambientales comunes en la ciudad de Guayaquil, con el objetivo de determinar mediante la observación la acción de los aceites esenciales de la feijoa en el tiempo de vida útil de los embutidos.

3.4 Equipos y utensilios

Tabla 8.
Equipos para elaboración del embutido de pasta fina

Equipos	Uso	Imagen
Molino de carne	Pica la carne en parte pequeñas, contiene un motor que proporciona la fuerza para moler, facilitando el trabajo.	
Cutter o procesador de alimentos	Ideal para triturar las carnes y poder emulsionar la mezcla	
Refrigerador	Sirve para conservar los alimentos, alargando su tiempo de vida útil.	
Embutidora	Facilita el proceso de embutir la emulsión o mezcla en las tripas.	
Cocina	Cocción del producto.	

Tabla 9.
Utensilios para elaboración del embutido de pasta fina.

Utensilios	Uso	Imagen
Balanza	Pesa los ingredientes, para poder usar cantidades necesarias.	

Balanza analítica	Balanza muy sensible que es utilizada para pesar aquellos ingredientes que van en proporciones muy pequeñas.	
Olla	Utilizada para el escaldado de las mortadelas.	
Termómetro digital	Nos indica la temperatura, controlando de este modo la temperatura del agua, para la cocción ideal.	
Cuchillo	Se utiliza para cortar, pelar o deshuesar cualquier alimento.	
Hilo de bridar	Mantiene bien cerrados los embutidos, para evitar perder su forma durante su cocción.	
Tabla	Herramienta indispensable en la cocina, el mise and place se realiza sobre ella.	
Bowls	Necesarios para colocar diferentes productos en ellos, ya sean líquidos o sólidos.	
Pocillos	Utilizados para colocar productos en ellos, ya sean líquidos o sólidos, pero en menores cantidades.	
Cuchara	Utilizada para probar o servir, cualquier producto, alimento o ingrediente.	

3.5 Formulación de la mortadela control

Tabla 10.

Formulación de mortadela base.

Ingredientes	Cantidad	Unidad	%
Carne de res (pulpa prieta)	1,200	Kg	58,98%
Grasa de cerdo (lonja)	0,300	Kg	14,75%
Hielo	0,360	Kg	17,70%
Almidón (maicena)	0,060	Kg	2,95%
Proteína de soya en polvo	0,040	Kg	1,97%
Sal	0,032	Kg	1,57%
Glutamato monosódico	0,008	Kg	0,39%
Nitrito	0,0002	Kg	0,01%
Eritorbato	0,0004	Kg	0,02%
Ácido ascórbico	0,0006	Kg	0,03%
Fosfatos	0,008	Kg	0,39%
Canela en polvo	0,0002	Kg	0,01%
Humo líquido	0,00004	l	0,00%
Colorante (rojo natural)	0,005	l	0,25%
Agua	0,02	l	0,98%

Análisis: Para la elaboración del embutido de pasta fina control se implementó una receta de mortadela base, añadiendo los químicos conservantes que generalmente se utiliza en la industria alimentaria. Obteniendo como resultado una mortadela con color, olor y textura de una mortadela convencional.

3.6 Formulación de mortadelas para pruebas hedónicas

Para iniciar la experimentación se efectuaron diferentes formulaciones, en todas las pruebas se aplicó el mismo proceso de elaboración, en donde la cantidad de porcentaje de aceite esencial de feijoa fue lo único que varió en las mortadelas, esto con el objetivo de saber cuál era la más concluyente. Siendo las siguientes:

Tabla 11.

Primera experimentación de la mortadela.

Ingredientes	Cantidad	Unidad	%
Carne de res (pulpa prieta)	0,450	kg	58,04%
Grasa de cerdo (lonja)	0,113	kg	14,51%
Hielo	0,135	kg	17,41%
Almidón (maicena)	0,023	kg	2,90%
Proteína de soya en polvo	0,015	kg	1,93%
Sal	0,012	kg	1,55%
Glutamato monosódico	0,003	kg	0,39%
Aceites esenciales de feijoa	0,0001	l	0,01%
Ácido ascórbico	0,0002	kg	0,03%

Canela en polvo	0,0001	kg	0,01%
Humo líquido	0,00002	l	0,002%
Colorante (rojo natural)	0,005	l	0,64%
Agua	0,02	l	2,58%

Análisis: En la elaboración de la primera muestra se aplicó 0,1 ml de aceite esencial de feijoa por 1 kg de masa cárnica, siendo representado por una gotita del mismo, medida por una jeringa de insulina, pero el sabor era comparable con una mortadela base, el aceite no se percibía en lo más mínimo, por lo que se siguió buscando hasta encontrar la formulación idónea que otorgue cualidades conservantes, sin alterar el producto final.

Tabla 12.

Segunda experimentación de la mortadela

Ingredientes	Cantidad	Unidad	%
Carne de res (pulpa prieta)	0,450	kg	58,02%
Grasa de cerdo (lonja)	0,113	kg	14,50%
Hielo	0,135	kg	17,41%
Almidón (maicena)	0,023	kg	2,90%
Proteína de soya en polvo	0,015	kg	1,93%
Sal	0,012	kg	1,55%
Glutamato monosódico	0,003	kg	0,39%
Aceites esenciales de feijoa	0,0003	l	0,04%
Ácido ascórbico	0,0002	kg	0,03%
Canela en polvo	0,0001	kg	0,01%
Humo líquido	0,00002	l	0,002%
Colorante (rojo natural)	0,005	l	0,64%
Agua	0,02	l	2,58%

Análisis: Para la segunda muestra se añadió a la mezcla 0,3 ml (tres gotitas) de aceite esencial de feijoa por 1 kg de masa cárnica, en esta muestra se notó un ligero cambio en la textura sin que los aceites esenciales alteren otras características propias de la mortadela, características como el olor, el color, o el sabor.

Tabla 13.

Tercera experimentación de la mortadela

Ingredientes	Cantidad	Unidad	%
Carne de res (pulpa prieta)	0,450	kg	58,00%
Grasa de cerdo (lonja)	0,113	kg	14,50%
Hielo	0,135	kg	17,40%
Almidón (maicena)	0,023	kg	2,90%
Proteína de soya en polvo	0,015	kg	1,93%
Sal	0,012	kg	1,55%
Glutamato monosódico	0,003	kg	0,39%
Aceites esenciales de feijoa	0,0005	l	0,06%



Ácido ascórbico	0,0002	kg	0,03%
Canela en polvo	0,0001	kg	0,01%
Humo líquido	0,00002	l	0,002%
Colorante (rojo natural)	0,005	l	0,64%
Agua	0,02	l	2,58%

Análisis: En la tercera muestra se varió la mezcla con 0,5 ml (cinco gotitas) de aceite esencial por 1 kg de masa cárnica, en esta tercera muestra sí hubo cambios notorios, existió un leve tono frutal en el aroma y un ligero amargor la muestra lo que provocó rechazo hacia el producto.

4. Conclusiones

- Aunque existen diferentes métodos para la extracción de aceites esenciales, debido a las condiciones en las que se trabajó, se concluyó que el más eficaz para esta investigación fue la hidrodestilación, ya que no alteró las propiedades de la fruta, sin embargo, no quiere decir que otros métodos sean ineficaces.
- Durante el desarrollo de las pruebas se determinó que la muestra que contiene 0,3 ml de aceites es decir el 0,04% de aceites esenciales de feijoa es la de mayor preferencia y que al mismo tiempo no alteró las propiedades organolépticas propias del producto final.
- En condiciones no controladas se probó la improductividad de los aceites esenciales de feijoa frente a los nitritos, sin embargo, en refrigeración se pudo demostrar que es poco eficaz frente a los nitritos, puesto que, transcurridos 8 días desde la elaboración de los embutidos, estos tuvieron un deterioro más lento y parejo, pero no tanto como para igualar los cambios en la muestra control.

Referencias.

- [1] D. Cabrera, B. Begnale y C. Pritsch, «Procisur,» 2016. [En línea]. Available: http://www.procisur.org.uy/adjuntos/80ca732ba9b2_Guayabo-PROCISUR.pdf.
- [2] Y. Poodi, M. Bimakr, A. Ganjloo y S. Zarringhalami, «Intensification of bioactive compounds extraction from Feijoa (Feijoa sellowiana Berg.) leaves using ultrasonic waves.,» *Food and Bioproducts Processing*, pp. 37-50, 2018.
- [3] L. F. Rodríguez y L. T. Bermúdez, «Perfil y caracterización de la comercialización y consumo de la feijoa en Boyaca,» *Agronomía Colombiana*, pp. 56-62, 2017.
- [4] F. J. Peña y M. Cabezas, «Aspectos fisiológicos de la feijoa (Acca sellowiana berg) bajo condiciones de riego y déficit hídrico,» *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, pp. 381-390, 2014.
- [5] F. Zhu, «Chemical and biological properties of feijoa (Acca sellowiana),» *Trends in Food Science & Technology*, pp. 121-131, 2018.
- [6] J. P. Cavelier, M. Prada, P. Douat, N. Tobón, C. E. Martínez, P. Sagramoso, R. Jimenez, M. Florez, J. H. Pérez, J. Plata y F. Echeverría, «Colombia,» 28 Julio 2015. [En línea]. Available: <http://www.colombiaexpomilan.co/info/conoc-colombia/tibasosa-el-pueblo-de-la-feijoa.html>.
- [7] F. Oviedo, «Feijoa: 10 beneficios de un fruto que deberías conocer,» *El ciudadano*, 27 Abril 2015.
- [8] Martínez, Sulbarán de Ferrer, Ojeda de Rodríguez, Nava y Ferrer, «Actividad antibacteriana del aceite esencial de mandarina,» *Revista de la Facultad de Agronomía*, p. https://www.researchgate.net/profile/Alexis_Ferrer/publication/262737376_Actividad_antibacteriana_del_aceite_esencial_de_mandarina_Antibacterial_activity_of_mandarin_essential_oil/links/54d7965f0cf2970e4e747c20.pdf, 2018.
- [9] Naturaesen, Incubar y Sena, «Sena.edu,» Abril 2015. [En línea]. Available: http://www.med-informatica.net/TERAPEUTICA-STAR/AceitesEsencialesUdeA_esencias2001b.pdf?fbclid=IwAR3k1mwjXHDutbcKIZK849KZQZxF5Wi_tOPV5WjnpcDKkTzO9S3u7kzezuk.
- [10] P. Marful Rocha, «EIO.USC,» 2019. [En línea]. Available: http://eio.usc.es/pub/mte/descargas/ProyectosFinMaster/Proyecto_1673.pdf.
- [11] j. duque, p. lucas y j. marta, «los loros del libro,» vol. 4, nº 5, 2020.
- [12] b. v. rodolfo, i. i. susana y p. m. pedro, «papa pera tomate uva,» vol. 34, nº 6, 2021.
- [13] Infosalud. [En línea]. Available: <https://www.infosalus.com/nutricion/noticia-reducir-consumo-embutido-relacion-cancer-20180217081434.html>.
- [14] P. M. Martínez, «Adición de Portulaca oleracea L. a la alimentación de gallinas murcianas para la obtención de huevos enriquecidos,» Cartagena, 2015.
- [15] Sarmiento-Franco, L.A, «Portulaca oleracea, UN RECURSO VEGETAL VERSÁTIL EN ESPERA,» *agro productividad volumen 9*, pp. 62-63, 2016.
- [16] A. Di Benedetto, J. Molinari, C. Boschi, R. Klasman, D. Benedicto, «ADAPTACION DE CUATRO ESPECIES FLORALES ANUALES A DIFERENTES SUBSTRATOS DE CRECIMIENTO,» 31 07 2000. [En línea]. Available: <http://revistas.uach.cl/index.php/agrosur/article/view/4009>.
- [17] N. Moscuza, «verdolaga una alternativa saludable,» 2016. [En línea]. Available: http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1271/2016_N_026.pdf?sequence=1.
- [18] E. f. a. y. nutricion, los carbohidratos en la nutricion humana, roma, 1997.



- [19] I. E. d. Normalización, «NTE INEN 1 313:99,» 20 02 1998. [En línea]. Available: <https://181.112.149.204/buzon/normas/1313.pdf>.
- [20] N. i. o. health, «U.S. Department of Health & Human Services,» 11 2018. [En línea]. Available: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Omega3FattyAcids-DatosEnEspanol/>.
- [21] Marcela Harris, Néstor Pellegrino, María Silvia Giacomino, Angel Chiesa , «COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO-PRODUCTIVO Y CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS (OMEGA 3) DE Portulaca oleracea Y Montia perfoliata,» 2013. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Nestor_Pellegrino/publication/269403152_Comportamiento_agronomico_-_productivo_y_contenido_de_acidos_grasos_poliinsaturados_Omega_3_de_Portulaca_oleracea_y_Montia_perfoliata/links/55d3317808ae0b8f3ef925d5.pdf.
- [22] Dr. Ph. Dorosz, tabla de vitaminas sales minerales oligoelementos, paris: hispano europea, 2008.
- [23] C. R. M. Espin, 2015. [En línea]. Available: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9641/Tesis%20MBC%20Cristian%20Moncayo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.