UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

FORMULACIÓN DE 150KG DE MORTADELA DE CERDO Y PAVO REDUCIDO EN SODIO SEGÚN LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE DEL PRODUCTO

SAAVEDRA CARBAY JOSSELYN VANESSA
INGENIERA EN ALIMENTOS

MACHALA
2022

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

FORMULACIÓN DE 150KG DE MORTADELA DE CERDO Y PAVO REDUCIDO EN SODIO SEGÚN LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE DEL PRODUCTO

SAAVEDRA CARBAY JOSSELYN VANESSA
INGENIERA EN ALIMENTOS

MACHALA
2022

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

EXAMEN COMPLEXIVO

FORMULACIÓN DE 150KG DE MORTADELA DE CERDO Y PAVO REDUCIDO EN SODIO SEGÚN LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE DEL PRODUCTO

SAAVEDRA CARBAY JOSSELYN VANESSA
INGENIERA EN ALIMENTOS

CASA LOPEZ FRANCISCO JAVIER

MACHALA, 18 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA
18 de febrero de 2022

Formulación de 150kg de mortadela de cerdo y pavo reducido en sodio según la normativa legal vigente del producto

por Josselyn Vanessa Saavedra Carbay

Fecha de entrega: 11-feb-2022 09:43p.m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 1760500487
Nombre del archivo: TRABAJO_DE_TITULACI_N-FINAL2.pdf (407.08K)
Total de palabras: 5580
Total de caracteres: 31322

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, SAAVEDRA CARBAY JOSSELYN VANESSA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Formulación de 150kg de mortadela de cerdo y pavo reducido en sodio según la normativa legal vigente del producto, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las dispociones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 18 de febrero de 2022

SAAVEDRA CARBAY JOSSELYN VANESSA
0922963186

Dedicatoria

Para empezar, dedico mi trabajo de titulación a Dios por darme la fé y esperanza de cumplir mi más anhelada meta.

A mi padre Luis Saavedra y mi madre Glenda Carbay, que son mi pilar fundamental, mi razón por el cual seguir preparándome y son mi apoyo incondicional llenos de paciencia, amor y sacrificio.

Finalmente, a mis hermana(o)s y demás familiares por estar siempre a mi lado y brindarme palabras de aliento para seguir adelante.

Josselyn Vanessa Saavedra Carbay

Agradecimiento

Agradezco a mis padres por apoyarme económicamente para solventar mis gastos de la universidad, a mi pareja Adrián Becerra por estar siempre dándome ánimos, tenerme paciencia, amor y de alguna u otra forma ayudándome para culminar mis estudios universitarios.

A cada uno de los especialistas que supieron guiarme, y brindarme sus conocimientos como excelentes profesionales que son, para ayudarme a culminar de la mejor manera mi trabajo de titulación.

Josselyn Vanessa Saavedra Carbay

RESUMEN

Uno de los principales productos elaborados por la industria cárnica son los embutidos, lo cuales contienen sal como ingrediente principal y necesario. La sal contiene aproximadamente un 40% de sodio. Recientemente la OMS ha recomendado a la industria alimentaria reducir los niveles de sodio en embutidos, ya que esto causa afecciones como la hipertensión arterial. Por lo tanto, este trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar la formulación de 150kg de mortadela con carne de cerdo y pavo reducido en sodio, cumpliendo con la normativa legal vigente del producto, proporcionando una alternativa de consumo para el sector alimentario. Para el cumplimiento del objetivo general se realizó un estudio detenido de la normativa vigente, se realizó una formulación de sal curante, donde el porcentaje de reducción de sal mediante un sustento bibliográfico; donde se estableció una reducción del 35% del porcentaje total de sal curante a utilizar. Así mismo se detalla mediante un diagrama de flujo cada etapa del proceso para obtención de mortadela de pavo cerdo.

Palabras Claves: embutidos, sodio, sal curante, mortadela

ABSTRACT

Sausages are one of the main products produced by the meat industry, which contain salt as a main and necessary ingredient. Salt contains about 40% sodium. The who has recently recommended to the food industry reduce the sodium levels in sausages, it causes afections such as high blood pressure. Therefore, this research work aimed develop the formulation of 150kg of mortadella with pork and turkey reduced in sodium, complying with the current legal regulations of the product, providing a consumption alternative for the food sector. For the fulfillment of the objective in general, a detailed study of the current regulations was carried out, a formulation of curing salt, where the percentage of salt reduction was based on research bibliographic; where a reduction of 35% of the total percentage of curing salt is established to use. Likewise, each stage of the process is detailed by means of a Flow chart to obtaining pork turkey mortadella.

Keywords: cured meats, sodium, curing salt, mortadella.

INDICE

RESUMEN III

ABSTRACT IV

1. INTRODUCCIÓN VIII

1.1. OBJETIVOS IX

1.1.1. Objetivo General IX

1.1.2. Objetivos Específicos: IX

2. DESARROLLO 1

2.1. Mortadela 1

2.1.1. Definición 1

2.2. Riesgos del consumo en exceso del sodio 1

2.2.1. Límite máximo del consumo del sodio 2

2.3. Materia prima y aditivos en la elaboración de la mortadela de cerdo y pavo 2

2.3.1. Carne de Pavo 2

2.3.2. Carne de Cerdo 3

2.3.3. Aditivos 4

2.3.4. Condimentos y especias 6

2.3.5. Ácido Ascórbico 6

2.3.6. Grasa 6

2.3.7. Agua 6

2.3.7. Azúcares 7

2.3.9. Proteína de soja 7

2.4. Equipos y Utensilios 7

2.5. Diagrama de flujo para la producción de 150 kg de mortadela de cerdo y pavo. 7

2.6. Descripción de las etapas en el proceso 8

2.6.1. Recepción de la materia prima 8

2.6.2. Acondicionamiento 9

2.6.3. Troceado 9
2.6.4. Molienda 9
2.6.5. Cutterizado 9
2.6.6. Embutido 10
2.6.7. Cocción 10
2.6.8. Enfriamiento 10
2.6.9. Etiquetado 10
2.6.10. Almacenamiento 10
2.7. Cálculos para la formulación de 150kg de mortadela de cerdo y pavo. 11
2.8. Cálculos de la formulación de 150 kg de mortadela de pavo y cerdo. 12
2.8.1. Formulación para obtención de sal curante 13
3. CONCLUSIONES 14
4. Bibliografía 15

Índice de Tablas

Tabla 1. Composición nutricional de la carne de pavo..... 2
Tabla 2. Composición química de la carne de pavo. 3
Tabla 3. Dosis máxima de Nitritos para carne elaborada tratada térmicamente. 5
Tabla 4. Formulación para la obtención de 150Kg de mortadela de pavo y cerdo 11
Tabla 5. Procedimiento para la obtención en peso de la formulación 12
Tabla 6. Formulación para la obtención de sal curante 13
Tabla 7. Procedimiento para obtención en peso de la sal curante. 13

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama para la elaboración de mortadela de cerdo y pavo. 8

1. INTRODUCCIÓN

Los embutidos más apetecidos en el Ecuador son la mortadela y la salchicha las cuales representan el 75% de la producción nacional, en la mayor parte para producir estos embutidos las más utilizadas son las carnes de res, pollo y cerdo, aunque la demanda de producción de embutidos crece a una tasa de 5% incrementando la productividad de estos productos (Moreno & Taipe, 2017).

Sin embargo, se ha tomado en cuenta incluir la carne de pavo ya que se ha convertido en una alternativa nutricional al poseer atributos muy diferentes a otras; como rico en ácidos grasos, contenido de colesterol muy bajo, además el pavo es considerado como carne blanca, por su bajo contenido de colesterol como fuente de proteína y fácil digestión (Muñoz, 2016).

En el país, los embutidos que son comercializados traen en su etiqueta nutricional valores altos en sodio, debido a que la sal es usada como agente curante en los mismos; y también es el principal ingrediente para su elaboración, pero este contenido llega a exceder los valores de ingesta mínima de sodio por lo que puede perjudicar a la salud del consumidor (Hernández et al., 2018).

Tal como indica la OMS, a nivel mundial la principal enfermedad por la que se ve afectada la población además de la diabetes, es la hipertensión; según estadísticas la cantidad de personas con hipertensión es de aproximadamente el 70% a nivel mundial, pero esta cifra va en aumento; razones por las cuales se han promocionado campañas a nivel mundial para controlar esta enfermedad, así como llevar una dieta saludable baja en sal (OMS, 2017).

La reducción de sodio es más que la eliminación total del compuesto. La disminución de la sal en la preparación de los alimentos resulta compleja, ya que, además de conservar los alimentos, reduce o elimina ciertos patógenos, es saborizante y mejora la textura y color de los alimentos (Vanegas et al., 2015).

Con la disminución del sodio se logra modificar el perfil nutricional de los alimentos, permitiendo de esta manera incorporar en el mercado alimentos con bajo perfil de este nutriente.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Desarrollar la formulación de 150kg de mortadela con carne de cerdo y pavo reducido en sodio, cumpliendo con la normativa legal vigente del producto, proporcionando una alternativa de consumo más saludable para el sector alimentario.

1.1.2. Objetivos Específicos:

- Revisar la normativa legal vigente y la bibliografía que indica los valores y combinaciones de pesos requeridos para la elaboración de mortadela de cerdo y pavo.
- Formular una sal curante compuesta de cloruro de sodio, nitrito de sodio y azúcar que cumpla con la normativa legal y los fines tecnológicos que requiere el producto.
- Detallar un diagrama de flujo describiendo técnicamente cada proceso para la obtención de la mortadela de pavo y cerdo.

2. DESARROLLO

2.1. Mortadela

2.1.1. Definición

“Es el producto elaborado a base de una masa emulsificador preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no” (NTE INEN 1338, 2012).

También se la puede definir como una emulsión de carnes de res, cerdo o pollo o la combinación de los mismos y condimentada con especias naturales. Se la elabora a partir de carne fresca. Es un embutido escaldado, emulsionado. La mortadela en comparación con otros embutidos escaldados se diferencian en su formulación y su presentación, debido a que son similares a los jamones por ser embutidos gruesos (Alda et al., 2021).

2.2. Riesgos del consumo en exceso del sodio

En la actualidad, la población ingiere sal en cantidades que sobrepasan lo recomendado, es más de la que necesita el organismo y esto deteriora la salud del consumidor, ya que hay una conexión entre la dosis de ingesta de sal y los problemas y alteraciones de algunos de los sistemas fisiológicos (Sisa et al., 2018).

Consumir en exceso la sal en las comidas diarias, puede aumentar los problemas de hipertensión hasta un 30%, lo cual significa un probable cáncer estomacal y puede estar acompañado de una enfermedad renal aguda y así también causar osteoporosis (Argüelles et al., 2018).

La hipertensión arterial representa el 40% de aquellas enfermedades cardiacas y cerebros vasculares, como los derrames, que son el 45% de los trastornos no transmisibles. La hipertensión es un peligro de salud notable en todo el mundo, entre el 20 al 35% de los habitantes mayores de edad ha aumentado su presión arterial (Deossa et al., 2017).

2.2.1. Límite máximo del consumo del sodio

El sodio es una parte esencial de una dieta saludable, siempre que se consuma en la cantidad correcta. La mayor parte de la población consume excesiva sal, de 9 a 12 gramos por día en promedio, es decir, dos veces más la ingesta máxima que se recomienda (Deossa et al., 2017).

Según los estudios epidemiológicos del consumo en exceso de sodio, la OMS y la OPS recomiendan una ingesta máxima de 5 gramos de sal por día para adultos, en la mayoría de países esta dosis supera el límite. En cuanto a los niños, la OMS recomienda: de 1 a 3 años: 2 gramos de sal al día, de 4 a 6 años: 3 gramos de sal al día y entre 7 a 10 años: menos de 5 gramos al día (Arboleda et al., 2020).

2.3. Materia prima y aditivos en la elaboración de la mortadela de cerdo y pavo

2.3.1. Carne de Pavo

La carne de pavo es una carne blanca y de bajo contenido de grasa (sin piel), muy solicitada por los consumidores para bajar de peso, por sus contenidos altos en proteína, pero bajos en grasa. La mayor parte grasa se encuentra debajo de la piel (no entreverada) y se puede retirar fácilmente. Contiene 0,6 - 1,6 % de grasa y 16 - 28 mg de colesterol por 100 gr de carne de pechuga y muslo (Moreno & Taipe, 2017).

2.3.1.1.Composición Nutricional

Tabla 1.

Composición nutricional de la carne de pavo.

Animal	Humedad	Proteínas	Lípidos	Cenizas
Pavo (pechuga)	73.5	23.9	1.0	1.2
Pavo (muslo)	74.7	20.5	3.6	1.1

Nota: *Esta tabla muestra la composición nutricional de la pechuga y muslo del pavo, mostrando valores altos en humedad (Moreno & Taipe, 2017).*

2.3.1.2.Composición Química

Tabla 2.

Composición química de la carne de pavo.

ELEMENTOS	PECHUGA SIN PIEL
Calcio (mg)	10
Hierro (mg)	11.57
Magnesio (mg)	28
Fosforo (mg)	206
Potasio (mg)	293
Sodio (mg)	49
Zinc (mg)	1.24

Nota: *Esta tabla muestra los valores (mg) de la composición química de la pechuga sin piel del pavo, donde el mayor contenido es de potasio (Moreno & Taipe, 2017).*

2.3.2. Carne de Cerdo

El termino de carne está designado a la contextura conformada por miocito esquelético, adjunto de tejido conectivo, grasa, fibras, etc., de aquellos animales que son permitidos para el ser humano. Para poder consumir dicha carne se debe obedecer estándares de calidad, que abarca el tipo de raza y sacrificio , el método de reproducción, la ubicación anatómica, y el tipo de procesamiento, entre otros (Clavijo, 2017).

La mayoría de esta carne una vez procesada se convierte en varios tipos de embutidos como el jamón, tocino, mortadela, etc., la carne después del sacrificio se la denomina "carne fresca de cerdo." A favor de la cantidad nutricional de la carne de cerdo, se considera un alimento completo que satisface más las necesidades del hombre. (Romo, 2019).

En el Ecuador, la carne de cerdo, a medida que pasa el tiempo es cada vez más aceptada, ya que está posicionado como una carne blanca que tiene partes con menos grasa, entre los cuales está el lomo, los cortes de la paleta y el solomillo, sumando a esto las vitaminas y minerales que posee, se vuelve más apetecible para el consumidor (Guerra, 2017).

2.3.2.1.Composición Nutricional

La composición nutricional de la carne de cerdo cambia dependiendo del corte de que se trate, los cortes magros de la misma tienen poca grasa, 104 kcal por cada 100 gramos de lomo, proteínas completas, y un bajo aporte graso donde sobresalen los ácidos grasos insaturados. Además, contiene en su mayor parte minerales como el Zn ,P o K , y también se distinguen por la cantidad de vitaminas del grupo B como la tiamina y niacina (Villegas, 2018).

La carne de cerdo contiene más aporte nutricional que otros tipos de carne animal, la proteína por cada 100g de esta carne equivale al 20% siendo este el componente mayoritario más importante y va depender de varios factores como la edad, raza, entre otros. (Clavijo, 2017).

2.3.3. Aditivos

2.3.3.1. Nitrato y Nitrito

Asumen un papel esencial sobre las cualidades que caracteriza a un embutido, estos son responsables del color rosado que aparece y que una característica de los mismos, también confieren sabor y aroma especial al producto y tienen un efecto protector sobre determinados microorganismos como Clostridum botulinum. Pero añadir este aditivo a la carne llega a causar la creación de nitrosaminas, las cuales pueden provocar cáncer (Bravo & Mendoza, 2016).

A pesar de los beneficios del nitrito, este puede llegar a ser tóxico en dosis elevadas, los estudios señalan que la dosis letal de nitrito es de 300mg/kg de peso corporal. Por tal razón se recomienda revisar los valores máximos del uso de nitritos en productos cárnicos (Vindas et al., 2017).

En la **tabla N°3** se visualiza los aditivos alimentarios autorizados en el grupo nitritos, y su limitación de uso en el rango alimenticio. Cabe señalar que actualmente la disposición legal referente a aditivos alimentarios se encuentra expuesta en el artículo 12 de la resolución ARCSA-DE-067-2015-GGG; referente a los aditivos de tipo alimentario se regirá a lo que indica las normativas del Codex Alimentarius vigente, luego en las normas de la UE y por último en la FDA (Unión Europea, 2011).

Puesto a que se va a realizar una formulación teórica, el límite se tomó del reglamento de la Unión Europea REGLAMENTO (UE) No 1129/2011, por el que se modifica el anexo II del Reglamento (CE) no 1333/2008 de aditivos alimentarios, ya que el valor que indica el Codex, para este tipo de producto, es un valor para producto terminado y no para formulación.

Tabla 3.

Dosis máxima de Nitritos para carne elaborada tratada térmicamente.

Número de Categoría: 80.2.2				
Número E	**Denominación**	**Dosis máxima (mg/l o mg/kg)**	**Notas**	**Restricciones o excepciones**
E 249-250	Nitritos	150	**(7) (59)**	Excepto productos cárnicos esterilizados (Fo> 3,00)
E 249-250	Nitritos	100	**(7)(58) (59)**	Solo productos cárnicos esterilizados (Fo> 3,00)

Nota: *Esta tabla muestra los valores máximos de nitritos para los productos cárnicos esterilizados y no esterilizados (Unión Europea, 2011).*

Notas:

(7) Cantidad máxima que puede añadirse durante la elaboración

(58) El valor Fo 3 equivale a un tratamiento térmico de tres minutos a 121 °C (reducción de la carga bacteriológica de mil millones de esporas por cada mil latas a una espora por cada mil latas).

(59) En algunos productos cárnicos tratados por calor pueden aparecer nitratos resultantes de la conversión natural de nitritos en nitratos en un medio con bajo contenido en ácido.

2.3.4. Condimentos y especias

Se llaman condimentos a los ingredientes que en combinación conceden sabor a los productos alimenticios. Son los que imparten aromas y sabores especiales al embutido. Los condimentos disponen propiedades antioxidantes, en cambio las especias son sustancias vegetales aromáticas desecadas, este concepto se aplica a las hierbas, las semillas aromáticas y las hortalizas deshidratadas que le confiere aromas y sabor al producto final (Calderón, 2021).

2.3.5. Ácido Ascórbico

El ácido ascórbico es un compuesto orgánico natural, el cual se caracteriza por su poder antioxidante, es utilizado en productos cárnicos con el propósito de conservarlos, protegiendo así su aroma y color (Perlo et al., 2020).

2.3.6. Grasa

La grasa es un componente esencial, ya que le atribuye jugosidad y blandura a los embutidos, sin embargo, puede ocasionar problemas, si no se controla adecuadamente el proceso, es decir puede quedarse grasa sin emulsionar, otro punto importante es elegir bien la grasa, dado que en caso de ser demasiado blanda, esta tendrá ácidos grasos insaturados que aceleren el enranciamiento y alteren el color y sabor, así como, también un menor tiempo de conservación de la misma; por esta razón, se recomienda usar grasa dura (Matovelle, 2016).

2.3.7. Agua

Cuantitativamente es el componente más importante de los embutidos cocidos, ya que está en un porcentaje entre 45 y 55 % del peso total. Su cantidad depende de lo añadido durante la preparación, así como, también de la relación existente entre la carne y la grasa del embutido. El agua es capaz de mejorar las características organolépticas, ayudando tanto a la blandura y jugosidad de los embutidos (Calderón, 2021).

2.3.7. Azúcares

Su acción permite suavizar el sabor de la sal de los nitritos y facilitar el ingreso de la sal en las fibras musculares. Además, favorece la formación del color, consistencia del curado, reducción de nitritos y nitratos. Actúa como fuente de energía inicial para comenzar la reproducción de la flora microbiana, la misma que es favorable para el proceso de curado en productos chicos crudos, madurados y fermentados (Matovelle, 2016).

2.3.9. Proteína de soja

La proteína de soja además de potenciar el valor nutritivo de muchos productos de la industria de alimentos, principalmente en productos cárnicos, mejorando su textura y sabor; también sirve como emulgente y aumenta el valor proteico del producto (Romero et al., 2021).

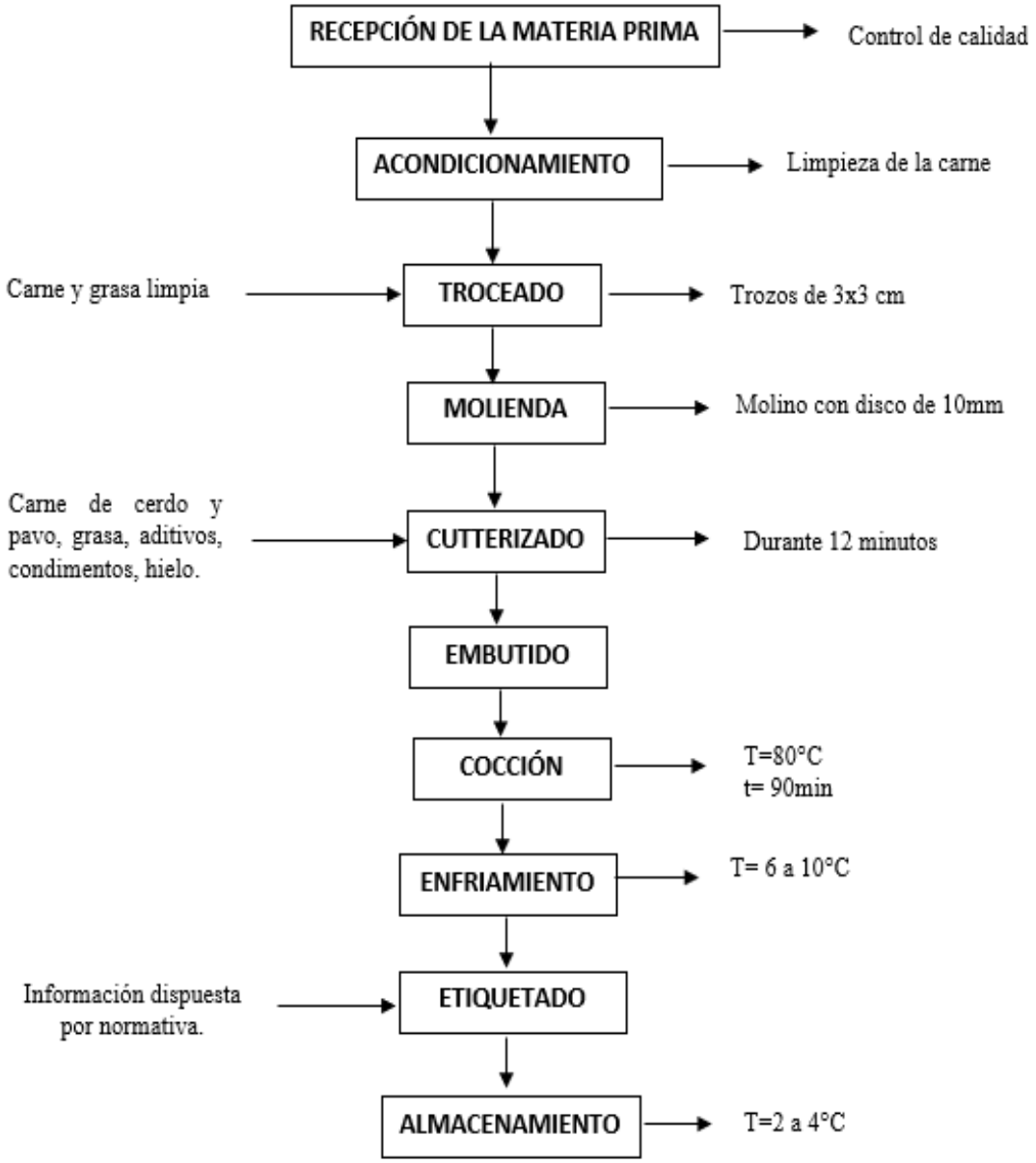
2.4. Equipos y Utensilios

- Molino
- Embutidora
- Marmita para cocción
- Cutter
- Cámara de frio
- Balanza de precisión
- Termómetro
- Cuchillo o cierra eléctrica
- Mesas de procesamiento
- Bandejas

2.5. Diagrama de flujo para la producción de 150 kg de mortadela de cerdo y pavo.

Ilustración 1.

Diagrama para la elaboración de mortadela de cerdo y pavo.



Nota*:* *En esta gráfica se muestra las líneas de proceso siguiendo un orden secuencial (Autor del presente trabajo).*

2.6. Descripción de las etapas en el proceso

2.6.1. Recepción de la materia prima

Etapa donde se reciben las piezas cárnicas (cerdo y pavo) y se procede al pesaje, en esta se revisan aspectos técnicos de calidad, que se ha establecido con el proveedor para dichas materias primas, las cuales deberán cumplir con las exigencias enmarcadas en obtener un producto final de calidad (Silva, 2018).

2.6.2. Acondicionamiento

En esta etapa se adecua las carnes para el proceso posterior, donde se retiran los huesos y ligamentos para dar paso a la reducción de tamaño (Saigua, 2017).

2.6.3. Troceado

En esta etapa con ayuda de cuchillos se cortan en pequeños trozos (3x3 cm) las carnes y grasa, para facilitar la introducción de los mismo al molino. Durante este proceso también se puede eliminar restos de músculos, arterias, grasa u otros tejidos no deseados en la elaboración del embutido (Silva, 2018).

2.6.4. Molienda

Etapa donde se realiza la primera molienda del proceso utilizando un molino industrial con disco de acero inoxidable de 10-mm. La etapa posterior se beneficiará de esta, por lo cual es de gran importancia verificar el nivel de espesor y el diámetro de molienda (Orbe, 2020).

2.6.5. Cutterizado

Con todos los ingredientes a la mano, se comienza colocando las carnes frescas (2 a 4 ºC) en el cutter. Primero se va picando a velocidad, e inmediatamente se agregan los aditivos y condimentos, los cuales ya fueron mezclados en una bolsa. Después de 6 a 8 vueltas, se procede a agregar el 50 % del hielo, aumentando la velocidad hasta que la temperatura de la emulsión llegue a 4 ºC, luego se agrega la grasa, se aumenta la velocidad y se sigue picando hasta llegar a 8 ºC. Al final la temperatura de la masa cárnica no debe sobrepasar los 10 a 12 ºC (Saigua, 2017).

2.6.6. Embutido

Este proceso se la realiza en la embutidora industrial, la cual aplica presión en la masa cárnica para embutirla en una tripa artificial la cual soporta la cantidad de carne que ingresa en el interior, el proceso de embutido es importante ya que mantiene la forma específica de la mortadela y ocupa los espacios en el envase artificial (Tapia, 2017).

2.6.7. Cocción

La cocción tiene como fin dar al embutido consistencia firme debido a la coagulación de las proteínas y a la deshidratación parcial del producto. También prolonga su vida útil debido a la pasterización. Se realiza la cocción según del tipo de embutido, en este caso la mortadela se cocina a temperaturas entre 75 y 80° C, por 90 minutos (Tapia, 2017).

2.6.8. Enfriamiento

En esta etapa se retiran las piezas ya cocidas para colocar en un recipiente con agua fría con el fin de realizar un shock térmico, en el cual se evita que la acción bacteriana tenga lugar, este tratamiento es de 10 y 15 minutos con temperaturas no mayores a 10 °C (Tapia, 2017).

2.6.9. Etiquetado

En esta etapa se procederá a incluir su etiqueta correspondiente, este deberá estar basado en la normativa NTE INEN 1334.

2.6.10. Almacenamiento

Finalmente se deberá almacenar el producto final a temperaturas que oscila entre 2 a 4 °C (Tapia, 2017).

2.7. Cálculos para la formulación de 150kg de mortadela de cerdo y pavo.

Tabla 4.

Formulación para la obtención de 150Kg de mortadela de pavo y cerdo

INGREDIENTES	PESO (kg)	PESO (g)	PORCENTAJE (%)
Carne de Pavo	75	75000	50
Carne de Cerdo	28,5	28500	19
Grasa	11,7	11700	7,8
Sal Curante	1,2	1200	0,8
Agua (Hielo)	27	27000	18
Proteína de soja	2,475	2475	1,65
Condimentos	2,85	2850	1,9
Fosfato	0,525	525	0,35
Ac. Ascórbico	0,75	750	0,5
Peso Total	**150**	**150000**	**100**

Nota: *En esta tabla se muestra los valores de peso obtenidos para cada uno de los ingredientes que son utilizados en la obtención de 150kg de mortadela de pavo y cerdo (Dr. Martínez, 2017).*

La reducción de sal en los embutidos no se puede considerar como un producto cárnico bajo en sodio, ya que el mismo requiere un valor menor o igual a 120mg/100g del producto. Pero se puede obtener una mortadela con una disminución de la adición de sal de hasta 0,8% ,que equivale al 35% de reducción del porcentaje total de sal curante, esto sin que afecte sus propiedades organolépticas, siendo satisfactoriamente aceptada por el consumidor (Vanegas et al., 2015).

2.8. Cálculos de la formulación de 150 kg de mortadela de pavo y cerdo.

Tabla 5.

Procedimiento para la obtención en peso de la formulación

Carne de Pavo 150Kg → 100% **X** → 50% **X= 75kg**	**Carne de Cerdo** 150Kg → 100% **X** → 19% **X= 28,5kg**
Grasa 150Kg → 100% **X** → 7,8% **X= 11,70kg**	**Agua (Hielo)** 150Kg → 100% **X** → 18% **X= 27kg**
Proteína de soja 150Kg → 100% **X** → 1,65% **X= 2,475kg**	**Condimentos** 150Kg → 100% **X** → 1,9% **X= 2,85kg**
Fosfato 150Kg → 100% **X** → 0,35% **X= 0,525kg**	**Ac. Ascórbico** 150Kg → 100% **X** → 0,5% **X= 0,75kg**

Nota: *En esta tabla se muestra los cálculos realizados para obtener los pesos que se utilizarán en la formulación de la mortadela de pavo y cerdo (Autor del presente trabajo).*

2.8.1. Formulación para obtención de sal curante

Tabla 6.

Formulación para la obtención de sal curante

Componentes	Peso (Kg)	Peso (g)	Porcentaje (%)
SAL	0,704	704	88
NITRITO	0,0004	0,4	0,05
AZÚCAR	0,0956	95,6	11,95
Total	**0,8**	**800**	**100**

Nota: *En esta tabla se muestra los valores en peso de los componentes que se utilizarán para obtener la sal curante (Autor del presente trabajo)*

2.8.1.1.Cálculos para la obtención de Sal curante

Tabla 7.

Procedimiento para obtención en peso de la sal curante.

Sal 0,8Kg ⟶ 100% **X** ⟶ 88% **X= 0,704 kg**	**Nitrito** 0,8Kg ⟶ 100% **X** ⟶ 0,05% **X= 0,0004kg**
Azúcar 0,8Kg ⟶ 100% **X** ⟶ 11,25% **X= 0,0956kg**	

Nota: *En esta tabla se muestra los cálculos realizados para obtener los pesos que se utilizarán para la formulación de la sal curante (Autor del presente trabajo).*

3. CONCLUSIONES

- Siguiendo la NTE INEN 1338; 2012 se formularon 150kg de mortadela de pavo y cerdo en la cual se aplicó una reducción del 35% de sal curante con respecto a las formulaciones que se encuentran comúnmente en el mercado. De esta manera se logra obtener como producto final un alimento novedoso y a la vez una alternativa relativamente más saludable.
- Se cumplió los valores de aditivos conforme indica la normativa de la Unión Europea, la cual especifica los porcentajes de nitritos permitidos en las formulaciones de embutidos. Esto en combinación con la Normativa nacional permitió establecer cantidades necesarias para elaborar el embutido. Además, si estos valores se aplican de manera práctica, se determinará mejores resultados, sobre todo en la parte organoléptica.
- Para lograr la reducción de sodio se estableció un porcentaje de reducción del 35% del porcentaje total de sal curante, según la fuente consultada no afecta las características del producto. Cabe señalar que esta guía puede servir como un insumo de apoyo para aquellas personas que intentan desarrollar un producto similar, para así reducir las fallas durante el procesamiento.
- Se definieron las líneas de proceso para la obtención de la mortadela de pavo y cerdo, siguiendo un proceso secuencial el cual permita la optimización del tiempo de elaboración del producto.

4. Bibliografía

Alda, P., Coradini, M., Chambo, A., Correa, S., Mikcha, J., Goes, E., & de Souza, M. (2021). Physicochemical and sensory evaluation of mortadella based on nile tilapia filleting residues. *Ciencia Rural*, *51*(3), 1–10. https://doi.org/10.1590/0103-8478cr120190979

Arboleda, L., Marroquín, J., Cadavid, M., Gustavo, L., & Gaitán, D. (2020). Conocimientos,actitudes y prácticas sobre el consumo de sal/sodio en niños del departamento de Antioquia, Colombia. *Revista Chilena de Nutrición*, *47*(1), 97–104. https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v47n1/0717-7518-rchnut-47-01-0097.pdf

Argüelles, J., Núñez, P., & Perillán, C. (2018). Excessive consumption of salt and hypertension: Implications for public health / Consumo excesivo de sal e hipertensión arterial: Implicaciones para la salud pública. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, *9*(1), 119–128. https://doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2018.1.466

Bravo, C., & Mendoza, R. (2016). Efectos de adición de harina de arroz en la elaboración de mortadela de carne de cerdo. *Universidad Laica Eloy ALfaro de Manabí*, 1–68. https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1715/1/ULEAM-IAL-0020.pdf

Calderón, J. (2021). EFECTO DEL LACTATO EN SODIO COMO ANTIMICROBIANO NATURAL EN LA MORTADELA. *Universidad Agraria Del Ecuador*, 1–83. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CALDERÓN INGUILLAY JEFERSON JUAN.pdf

Clavijo, G. (2017). Características físico químicas de la carne de cerdo, alimentados con dietas alternativas locales. *Universidad Estatal Del Sur de Manabí*, 81. http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3376/1/Tesis Glenda Correccion 04-09-2021.pdf

Deossa, G., Restrepo, L., & Velásquez, J. (2017). Conocimientos y uso del sodio en la alimentación de los adultos de Medellín (Colombia). *Perspectivas En Nutrición Humana*, *19*(1), 55–65. https://doi.org/10.17533/udea.penh.v19n1a05

Guerra, F. (2017). Análisis de la importación de carne porcina del Ecuador, en dolarización. *Revista Publicando*, *4*(12), 408–426. https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/714/pdf_517

Hernández, A., DiIorio, A. B., & Tejada, O. A. (2018). Contenido de azúcar, grasa y sodio en alimentos comercializados en Honduras, según el etiquetado nutricional: prueba para la regulación de alimentos procesados y ultraprocesados. *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica*, *22*(2), 108–116. https://doi.org/10.14306/renhyd.22.2.413

Matovelle, D. (2016). Optimización del uso de la harina de quinua (Chenopodiumquinoa) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado. *Universidad de Cuenca*, 129. http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23733/1/Tesis.pdf

Moreno, M., & Taipe, J. (2017). Salchicha "Andino Pavis." *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 1–85. repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/319/1/T-UTC-0309.pdf

Muñoz, J. (2016). Propiedades nutricionales de la carne de pavo americano BIG-6 con una blanceada más la adición de engorde. *Universidad Técnica Estatal de Quevedo*, 5–75. https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1883/1/T-UTEQ-0038.pdf

NTE INEN 1338. (2012). Instituto Ecuatoriano de Normalizacion. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 12. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/149/3/03 AGP 63 NTE INEN 1340.pdf

Orbe, J. (2020). Evaluación de la sustitución parcial de grasa por almidones de oca y zanahoria blanca en la calidad de una mortadela bolonia. *Universidad Politécnica Estatal de Carchi*, 6–99. http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1006/1/022- ORBE BURBANO JUAN PABLO.pdf

Perlo, F., Fabre, R., Bonato, P., Jenko, C., Tisocco, O., & Teira, G. (2020). Uso de extracto de romero y ácido ascórbico en la conservación refrigerada de carne de cerdo. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, *31*(60), 208–277. https://doi.org/10.33255/3160/738

Romero, E., Pino, P., Zambrano, T., & Gaibor, F. (2021). Potencialización nutricional del chorizo mediante la adición de proteína de soya. *Polo Del Conocimiento*, *6*(8), 981–993. https://doi.org/10.23857/pc.v6i8.2995

Romo, J. (2019). Estudio bromatologico y sensorial de un embutido tipo chorizo elaborado a base de carne de cuy (Cavia Porcellus) y carne de cerdo (Sus scrofa domestica). *Universidad Politécnica Estatal de Carchi*, 120. http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/900/1/014 Estudio

bromatológico y sensorial de un embutido tipo chorizo español elaborado a base de carne de cuy.pdf

Saigua, S. (2017). “ UTILIZACIÓN DE LA CREMA DE LECHE PASTEURIZADA EN EL REEMPLAZO DE LA GRASA DE CERDO EN LA MORTADELA DE POLLO .” *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*, 7–109. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/7785/1/27T0385.pdf

Silva, I. (2018). Elaboración de mortadela adicionando polifenoles de uña de gato como agente antioxidante. *Universidad Estatal Amazónica*, 5–51. https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/695/1/T.AGROIN.B.UEA.0070.pdf

Sisa, I., Herrera, M., Bovera, M., Palomeque, M., & Teran, E. (2018). *Sodium excretion in a young to middle-aged adults urban population: a pilot study in Ecuador*. *20*(5), 568–573. https://scielosp.org/pdf/rsap/2018.v20n5/568-573/en

Tapia, P. (2017). Plan de nogocios para la creación de una línea de mortadela de soya en la empresa la Italiana ubicada en la ciudad de Cuenca Provincia del Azuay. *Universidad Tecnológica “Indoaméricana,”* 6–137. http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/591/1/Proyecto Total valido26.pdf

Unión Europea. (2011). Reglamento (UE) Nº 1129/2011 de la Comisión de 11 de noviembre de 2011 por el que se modifica el anexo II del Reglamento (CE) Nº 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo para establecer una lista de aditivos alimentarios de la Unión. *Diario Oficial de La Unión Europea*, *6*, 177. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1129

Vanegas, O., Pérez, D., Nuñez, M., & Falco, S. (2015). REDUCCIÓN DE SAL EN LA MORTADELA TIPO NOVEL. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, *22*(3), 30–35. https://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/253/218

Villegas, M. (2018). Elaboración De Mortadela Con Harina De Frutipan (Artocarpus Altilis). *Universidad Estatal Amazónica*, 54. http://201.159.223.17/bitstream/123456789/700/1/T.AGROIN.B.UEA.0073.pdf

Vindas, L., Rodríguez, N., & Araya, Y. (2017). Variación del contenido de nitrito de sodio residual en diferentes lotes de salchichas, de una misma

formulación de una empresa productora costarricense. *Revista Pensamiento Actual*, *17*(28), 88–98. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-VariacionDelContenidoDeNitritoDeSodioResidualEnDif-6053595.pdf

Dr. Martínez, O. (2017). Guía práctica- Formulaciones de productos cárnicos. Machala: UTMACH.

OMS. (29 de Abril de 2020). Organización mundial de la salud. Obtenido de Organización mundial de la salud: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction