



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRICOLA MENCION AGROINDUSTRIAL

**VALORACIÓN DEL APOORTE NUTRICIONAL DE LA “CARNE”
DE LENTEJA (*Lens culinaris*) EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA
CARNE DE CERDO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA
MORTADELA
DESARROLLO AGROINDUSTRIAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

AUTOR
TOMALÁ MOREIRA KARLA TATIANA

TUTOR
BLGO. OSWALDO SANTANDER VILLAO

MILAGRO – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRICOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, SANTANDER VILLAO OSWALDO, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **"VALORACIÓN DEL APOORTE NUTRICIONAL DE LA "CARNE" DE LENTEJA (*Lens culinaris*) EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA CARNE DE CERDO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA MORTADELA"**, realizado por el (la) estudiante **TOMALÁ MOREIRA KARLA TATIANA**, con cédula de identidad N° 0927731588 de la carrera **INGENIERIA AGRICOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Bigo. Oswaldo Santander.

Milagro, 11 de mayo del 2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRICOLA MENCION AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **"VALORACIÓN DEL APOORTE NUTRICIONAL DE LA "CARNE" DE LENTEJA (*Lens culinaris*) EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA CARNE DE CERDO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA MORTADELA"**, realizado por la estudiante **TOMALÁ MOREIRA KARLA TATIANA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Dr. Freddy Arcos Ramos
PRESIDENTE

Ing. César Peña Haro
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Alex Castro García
EXAMINADOR PRINCIPAL

Blgo. Oswaldo Santander Villao
EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 3 de junio del 2021

Dedicatoria

El presente trabajo de tesis está dedicado a Dios quien ha sido mi guía, mi fortaleza durante toda mi vida, por ser mi maestro espiritual guiándome por el sendero del bien y permitiéndome cumplir cada una de mis metas establecidas, por jamás abandonarme en mis momentos difíciles, gracias por no dejarme sola, tus pruebas me han enseñado a jamás perder mi Fe y confianza en ti.

De tal forma va dedicado a mis amados padres Carlos Tomalá y Lexis Moreira por siempre brindarme su amor, consejos, valores y su apoyo incondicional durante toda mi vida. A mis hermanos Carlos Cristian, Carlos Alexis, Carlos Luis por motivarme constantemente con palabras de aliento para ser una persona triunfadora.

A mis amados y recordados abuelos Plutarco Tomalá y Pacífica Navarro que aunque ya no están conmigo fueron un pilar fundamental en mi vida para seguir triunfando, por brindarme sus oraciones, consejos para forjar en mi una mejor persona llena de principios, valores y siempre guiada de la mano de Dios.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme acompañado, guiado y ser mi fortaleza durante toda mi vida, por darme la fortaleza necesaria en los momentos difíciles y no dejarme vencer por las adversidades, por darme la inteligencia necesaria para cumplir con este sueño anhelado. A mis amados padres y hermanos por su apoyo incondicional, por día a día brindarme la motivación necesaria para seguir triunfando en la vida, permitiéndome obtener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo TOMALÁ MOREIRA KARLA TATIANA, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre "VALORACIÓN DEL APORTE NUTRICIONAL DE LA "CARNE" DE LENTEJA (*Lens culinaris*) EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA CARNE DE CERDO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA MORTADELA" para optar el título de INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 18 de junio del 2021

TOMALÁ MOREIRA KARLA TATIANA
C.I. 0927731588

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Autorización De Autoría Intelectual	6
Índice General	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras	11
Resumen.....	12
Abstract	12
1. Introducción.....	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema	16
1.2.1 Planteamiento del problema	16
1.2.2 Formulación del problema	17
1.3 Justificación de la investigación.....	17
1.4 Delimitación de la investigación	19
1.5 Objetivo general	19
1.6 Objetivos específicos	20
2. Marco teórico	21
2.1 Estado del arte	21
2.2 Bases teóricas.....	22
2.3 Marco legal	40

2.3.1 Norma INEN, Carnes y productos cárnicos	40
3. Materiales y métodos.....	41
3.1 Enfoque de la investigación	41
3.1.1 Tipo de investigación	41
3.1.2 Diseño de investigación	41
3.2.1 Variables	41
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	41
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	41
3.2.2 Tratamientos	41
3.2.3 Diseño experimental	42
3.2.4 Recolección de datos	43
3.2.4.1. <i>Recursos</i>	43
3.2.4.2. <i>Métodos y técnicas</i>	45
3.2.5 Análisis estadístico.....	51
4. Resultados.....	52
4.1 Evaluación del grado de aceptabilidad de los tratamientos	52
4.2 Análisis de las características bromatológicas al tratamiento de mayor aceptación	53
4.3 Comparación nutricional del mejor tratamiento con la mortadela tradicional o testigo	54
5. Discusión.....	57
6. Conclusiones	60
7. Recomendaciones	61
8. Bibliografía	62
9. Anexos	70

Anexo 1 Composición nutricional de los diferentes tipos de carnes.....	70
Anexo 2 Porcentajes de grasas en animales.....	70
Anexo 3 Composición nutricional.....	71
Anexo 4 Composición química.....	71
Anexo 5 Escala de evaluación sensorial	72
Anexo 6 Análisis de varianza.....	83
Anexo 7 Análisis de laboratorio de la mortadela de carne de cerdo.....	88
Anexo 8 Análisis de laboratorio de la mortadela de "carne" de lenteja.....	89

Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos para la elaboración de la mortadela	43
Tabla 2. Descripción de los análisis bromatológicos	51
Tabla 3. Modelo de análisis de varianza	52
Tabla 4. Resultados de análisis sensoriales de los tratamientos	53
Tabla 5. Comparación nutricional de las mortadelas	55
Tabla 6. Valoración presupuestaria del embutido	56

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de la “carne” de lenteja	55
Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de la mortadela	56
Figura 3. Remojo de la lenteja	74
Figura 4. Corte de vegetales para refrito.....	74
Figura 5. Elaboracion de refrito	75
Figura 6. Coccion de la lenteja	75
Figura 7. Mezcla y ablandamiento de la lenteja	76
Figura 8. “Carne” de lenteja	76
Figura 9. Corte de la materia prima(carne y grasa).....	77
Figura 10. Molido de los ingredientes(carne y grasa).....	77
Figura 11. Pesado de los ingredientes molidos.....	78
Figura 12. Tratamientos con cantidades diferentes.....	78
Figura 13. Emulsion de los ingredientes	79
Figura 14. Tratamientos emulsionados	79
Figura 15. Embutido de la mezcla.....	80
Figura 16. Pesado de los diferentes tratamientos	80
Figura 17. Escaldado de las mortadelas	81
Figura 18. Escaldado de las mortadelas	81
Figura 19. Producto final	82
Figura 20. Evaluacion sensorial del grupo 1	82
Figura 21. Evaluacion sensorial del grupo 2	83
Figura 22. Evaluacion sensorial del grupo 3	83

Resumen

En el presente trabajo se realizó con la finalidad de obtener una mortadela con un alto valor proteico, utilizando una mayor cantidad de proteína de origen vegetal y con un cuyo costo sea menor al de las mortadelas que se encuentran en el mercado. Se elaboró la mortadela sustituyendo parcialmente la carne de cerdo por carne de lenteja (*Lens culinaris*) con el objetivo principal de valorar el aporte nutricional que presente al reemplazar parte de su proteína animal por proteína vegetal. Se establecieron 4 tratamientos con diferente formulación de carne de cerdo y “carne” de lenteja: T1 50% - 10%; T2 40% - 20%; T3 30% - 30% Y T4 60% - 0% respectivamente. Los tratamientos fueron evaluados por 30 jueces semi entrenados los cuales realizaron la prueba sensorial mediante una escala hedónica de 5 puntos. Los datos obtenidos se tabularon mediante un programa estadístico, utilizando un diseño de bloques completamente al Azar (DBCA) aplicando el test de Tukey al 5% de probabilidad, permitiéndonos comparar cada uno de los tratamientos y evaluar el factor de interés; siendo el tratamiento 3 el de mayor aceptación por los jueces. La media que presentaron las características organolépticas del tratamiento ganador fue de 4.27 en su color, 4.20 por su textura, 4.27 por su sabor y 4.57 por su textura. Se evaluó bromatológicamente el tratamiento 3 y el tratamiento testigo (tratamiento 4) en la cual se obtuvieron los siguientes resultados: proteínas 11.93% y 13.23%; lípidos 12.98% y 17.00%; fibra 2.21% y 0.98%; pH 6.01 y 5.95% respectivamente.

Palabras clave: Análisis bromatológicas, “carne” de lenteja, cerdo, fibra, proteínas

Abstract

In the present work, it was carried out in order to obtain a mortadella with a high protein value, using a greater amount of protein of vegetable origin and with a cost

that is lower than that of the mortadella found in the market. The mortadella was made by partially substituting pork meat for lentil meat (*Lens culinaris*) with the main objective of assessing the nutritional contribution it presents by replacing part of its animal protein with vegetable protein. 4 treatments were established with different formulation of pork and lentil "meat": T1 50% - 10%; T2 40% - 20%; T3 30% - 30% AND T4 60% - 0% respectively. Treatments were evaluated by 30 semi-trained judges who performed the sensory test on a 5-point hedonic scale. The data obtained were tabulated by means of a statistical program, using a completely random block design (DBCA) applying the Tukey test at a 5% probability, thus allowing us to compare each of the treatments and evaluate the factor of interest; treatment 3 being the most accepted by judges. The mean that the organoleptic characteristics of the winning treatment presented was 4.27 in color, 4.20 forits texture, 4.27 forits flavor and 4.57 forits texture. Treatment 3 (winner) and witnes streament (treatment 4) were jokingly evaluated in which the following results were obtained: proteins 11.93% and 13.23%; lipids 12.98% and 17.00%; 2.21% and 0.98%; pH 6.01 and 5.95% respectively

Keywords: Bromatological analysis, lentil "meat", pork, fiber, proteins

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

A lo largo de la historia la forma de alimentarse de las personas han ido cambiando y por ello la industria alimentaria ha estado evolucionando constantemente, realizando investigaciones sobre productos que son mejores e innovadores, utilizando diferentes materias primas las cuales aporten mayor contenido de nutrientes y permitan reducir costos en la producción (Vivaz, 2017).

El alto valor nutricional que poseen los productos cárnicos representa una gran demanda, la industria ha optado por incorporar materias primas que aporten el mismo valor nutricional que la carne, estas cumplirán o tendrán la función de aportar las mismas cantidades o aumentar el nivel de nutrientes y extender o expandir la carne, minimizando costos de producción y permitir que toda la población pueda acceder a los diferentes productos obtenidos de la carne (Cagua, 2014).

Debido a la gran biodiversidad que tiene Ecuador es considerado uno de los países mayormente productivo, que puede cumplir con las necesidades alimentarias de gran parte de la población. Se estima que la producción ganadera en Ecuador es de 220000 toneladas de carne las cuales son producidas en el año; parte de esta carne es destinada a la elaboración de una gran variedad de productos cárnicos como jamones, mortadelas, chorizos entre otros (Armijos, 2016).

Según los datos obtenidos por la OMS nos indica que hoy en día las personas debido a la actividades y esfuerzo que realizan en la vida cotidiana requieren el doble de nutrientes especialmente proteínas, por lo que recomienda una porción extra de proteína vegetal la cual debe de ser en un 75% y una porción de proteína animal la cual es del 25% (FEN, 2017).

A nivel mundial la producción de embutidos ha aumentado notablemente, se estima que la industria cárnica obtiene 120 millones de embutidos al año, se calcula que el consumo que realiza cada persona en el Ecuador anualmente es de 3 kilos y su tasa aumenta al 5% debido a la demanda que existe; en la actualidad existe una gran cantidad de marcas las cuales muchas de ellas son productos elaborados informalmente (40%) y los productos elaborados formalmente (60%)(Matute, 2015).

Mundialmente la población se encuentra en constante desarrollo y esto lleva a la producción de una mayor cantidad de alimentos principalmente con un gran aporte nutricional, los alimentos o productos que se consumen mayormente son pre-cocidos o alimentos rápidos, así como es el caso del consumo de una gran variedad de embutidos (Álvarez, 2020).

Los diferentes cambios que se han dado en la alimentación y la gran variedad de productos exigidos a nivel mundial en los mercados, ha permitido que día a día se busque productos que cumplan con las necesidades de los consumidores, que aporten mayor contenido de nutrientes, sean de calidad, que utilicen productos que no ocasionen daño al consumidor y que cumplan con las características organolépticas deseadas es decir con buena textura, olor, color, sabor y Jugosidad (Ramos, 2018).

Graves enfermedades son causadas por la deficiencia de proteínas en el cuerpo, estas son muy importantes y esenciales para el crecimiento, su deficiencia puede ocasionar que los órganos no se desarrollen correctamente; las proteínas contienen anticuerpos los cuales intervienen como defensas en nuestro organismo y su déficit incrementa el riesgo de sufrir cualquier tipo de infección. Las industrias cárnicas en el Ecuador han tenido una gran demanda lo que ha permitido implementar nuevas tecnologías o mejorar las tecnologías de trabajo, permitiendo

incluir alternativas como son harinas cárnicas o extensores cárnicos, las cuales son mucho más baratas, con el mismo valor nutricional y sustituirán parcialmente la carne, para reducir los costos y lanzar al mercado productos de calidad, inocuos, que cumplan con las necesidades del consumidor y principalmente económicos (Parrales, 2016).

Los productos que se pueden obtener de la lenteja son muy poco conocidos en el Ecuador, lo que se pretende es obtener producto de lenteja, para así reemplazar parte del producto cárnico y obtener embutidos de calidad pero con bajo costo comercial en relación a otros productos, permitiendo conseguir alimentos con excelentes características nutricionales (proteínas) y que beneficie a todos (Pilatuña, 2016).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Conocer y analizar los efectos que tendrá la mortadela al reemplazar parcialmente la carne de cerdo por “carne” de lentejas; los efectos que analizaremos son proteicos y extensores de la “carne” de lenteja. Por el valor nutricional y por la forma rápida que presentan los embutidos, su consumo y variedad ha aumentado notablemente a nivel mundial.

La elaboración de embutidos tradicionalmente se ha realizado con productos cárnicos, los cuales generan un costo mayor de producción, valores que para parte de la población es muy alta, debido a los escasos recursos económicos que presentan. Se ha buscado una forma de reemplazar parcialmente la carne de cerdo con un producto derivado de lenteja, en este caso la “carne” de lenteja la cual es muy consumida por los celíacos debido a carecer de gluten.

Esta alternativa de reemplazar la carne de cerdo se enfoca en aumentar el contenido de proteína en el producto y en reducir el costo utilizando la “carne” de lentejas la cual tiene un menor valor, además de que la lenteja presenta gran aporte nutricional igual o incluso es mayor en ciertos elementos.

En la actualidad las personas además de buscar productos de un bajo valor económico, están optando por el consumo de embutidos que sean de un bajo aporte calórico, que tengan un alto contenido nutricional y que sea de calidad; muchas personas están consumiendo mayormente embutidos cuyos ingredientes son más orgánicos, naturales sin el uso de carne.

El consumo de carne ha reducido un poco, debido a que han realizados estudios en los que se demuestra que un consumo de carne excesivo conlleva a problemas cardiovasculares, por lo que en la actualidad la gente también opta por alimentos orgánicos, alimentos cuyo contenido en grasa y en carne sean bajos; es decir optan por consumir alimentos con carnes vegetales o que contengan mayor cantidad de legumbres, hortalizas, vegetales, entre otras; las cuales no presenta un alto valor calórico si no que aportan mayor cantidad de nutrientes al organismo.

1.2.2 Formulación del problema

Se obtuvo una mortadela de calidad, con un alto aporte proteico, la textura deseada y la aceptación del consumidor sustituyendo parcialmente carne de cerdo por la “carne” de lenteja (*Lens culinaris*)

1.3 Justificación de la investigación

En la actualidad la industria cárnica se dedica a la elaboración y producción de una gran variedad de embutidos, debido a la demanda que existe en el mercado, lo que genera que esta producción sea una de los principales aportes económicos para el país desde el sector agroalimentario.

La “carne” de lenteja es fuente de un alto contenido proteína natural, mayor que el de las carnes; esta contiene albumina, globulina, glutelinas y prolaminas las cuales son proteínas de suma importancia para los diferentes procesos que realiza nuestro organismo; además la proteína de origen vegetal contiene un mayor porcentaje de digestibilidad la cual oscila entre 73% y 90%, es decir tiene una mayor digestibilidad que la proteína de origen animal

Las proteínas de origen vegetal tienen un alto contenido de sustancias antioxidantes, fibra, un bajo contenido de grasas saturadas y no contienen colesterol; mientras que el consumo excesivo de proteína proveniente de los animales provoca graves enfermedades en el cuerpo debido a que contienen un gran porcentaje de grasas saturadas las cuales provocando enfermedades en el hígado, riñones provocando que se formen cálculos , las arterias se obstruyen, aumentarán el colesterol, es decir trastornos o problemas cardiovasculares.

La elaboración de una mortadela con “carne” de lentejas forma parte de una nueva alternativa para la industria cárnica alimentaria; las carnes vegetales se han convertido en un elemento o ingrediente muy importante en la elaboración de muchos productos debido a que han reemplazado varios ingredientes y han aportado un gran contenido de nutrientes, más que las carnes; en el sector cárnico se han convertido en ingredientes de suma importancia utilizados por su capacidad de unir o ligar los ingredientes de la masa en este caso el agua con los demás ingredientes, es decir es utilizada como un relleno en los productos que usan carne molida con el único fin de aumentar el aporte nutricional principalmente el proteico y reducir costos.

Los derivados de la lentejas son pocos conocidos en Ecuador debido a que no se han realizados muchos estudios sobre esta legumbre, pero presenta un valor

nutricional igual o mayores al de la carne. La utilización de proteínas vegetales en este caso la carne de lenteja ayudará a que se reduzcan los problemas cardiovasculares.

El presente proyecto se realizará con el objetivo de elaborar una mortadela disminuyendo parcialmente la carne, utilizando la “carne” de lenteja la cual va a permitir que disminuya la cantidad de proteína de origen animal sustituyéndola por proteína vegetal, obteniendo una mortadela con un mayor contenido de proteínas, las mismas características nutricionales, un bajo costo de producción y más saludable

En Ecuador existe una gran producción de lentejas; esto se debe a la disponibilidad de terrenos y al clima, el cual favorece notablemente a la producción de las lentejas, por lo que la elaboración de los embutidos con este tipo de legumbre motivaría a los productores a que exista una mayor producción y permitiendo que el sector agrícola y económico aumente notablemente.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** el tema de investigación se elaboró en el Laboratorio de productos cárnicos y lácteos de la Universidad Agraria Del Ecuador (CUM).
- **Tiempo:** tuvo una duración de 5 meses
- **Población:** benefició a las personas en general, en especial a las personas con déficit de nutrientes pertenecientes a los cantón Coronel Marcelino Maridueña

1.5 Objetivo general

Analizar el aporte nutricional de la sustitución parcial de carne de cerdo por “carne” de lenteja (*Lens culinaris*) en una mortadela.

1.6 Objetivos específicos

- Evaluar el grado de aceptabilidad de los tratamientos mediante pruebas sensoriales
- Analizar las características bromatológicas al tratamiento de mayor aceptación
- Comparar el valor nutricional de la mortadela elaborada con “carne” de lenteja del mejor tratamiento y la mortadela testigo (tratamiento #4)

1.7 Hipótesis

La sustitución parcial de carne de cerdo por “carne” de lenteja mejorará el aporte nutricional, la aceptación sensorial y la calidad del embutido.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

El resultado del uso de proteína vegetal en la sustitución de carne de bobino dio como resultado que al usar un 30% de proteína vegetal texturizada permitía mejorar la calidad del producto, ayudando a que las características organolépticas del producto, es decir en el olor, sabor, color y textura; como se lo comprobó al realizar el respectivo análisis sensorial representando una aceptación de 15.55 y 14.98 % (Solórzano, 2016).

El estudio de la harina de sorgo en la elaboración de un embutido permitió llegar a la conclusión de que esta harina tiene la capacidad emulsificante entre las proteínas, las grasas y el agua, además absorbe la humedad que presenta el hielo, permitiendo reducir los costos en la producción; el uso de la harina de sorgo al 2% mejoró las características sensoriales del embutido a excepción del sabor el cual si fue diferente, incremento su valor nutritivo debido a que la proteína vegetal en un 15.66%; en relación al resultado microbiológico no se observó ningún tipo de microorganismo en los tratamientos, es decir no presentaban ningún tipo de contaminación (Pilatuña, 2016).

El uso de leguminosas hoy en día ha incrementado debido al gran aporte nutricional que tienen, en la actualidad el consumo de mortadelas ha aumentado, en este proyecto se determinó que el uso de leguminosas en la elaboración de embutidos en este caso soja, garbanzo y arroz obtuvieron grandes aportes nutricionales utilizando diferentes formulaciones, siendo la ganadora el tratamiento² con un porcentaje del 60% de leguminosas, los análisis microbiológicos y bromatológicos determinaron que contiene un 4.53% de proteína y un alto contenido de fibra (Anzules, 2015).

Luego analizar la capacidad expansiva de la lenteja en un chorizo, se concluyó que la lenteja al estar en el proceso de cocción no pierde sus propiedades

nutricionales, permitiendo obtener un resultado expansivo efectivo en el chorizo, la adición de la lenteja en el embutido genero una gran estabilidad así como también una mayor capacidad gelificante y emulsificante; permitiendo así disminuir los costos de producción (Remache, 2015).

La hamburguesa vegetal de lenteja y avena presento una mayor facilidad al momento de moldearla, además el olor, color y sabor fueron de gran aceptación, se utilizó mayor cantidad de lenteja debido a la gran cantidad de proteína que esta tiene, se realizaron tres tipos de formulaciones, resultando ganador el tratamiento dos con un 70% de lenteja y 30% de avena; en el análisis microbiológico que se realizó determinó que la hamburguesa no contenía ningún tipo de organismo es decir era inocuo (Idrovo, 2016).

El análisis de la carne de lenteja obtuvo una mayor aceptación utilizando carne de lenteja cocida, su sabor fue más exquisito; la homogenización que tuvieron los ingredientes fue mayor al utilizar las lentejas cocidas y su rendimiento fue del 100%. La carne con lentejas crudas obtuvo poca aceptación debido a que se sentían grumos pequeños por la falta de homogenización que tuvieron los ingredientes, su sabor era diferente (Salazar, 2015).

2.2 Bases teóricas

Lenteja (*Lens culinaris*)

Muirragui, (2017) afirma “Las lentejas son legumbres que pertenecen a la familia *Papilionáceas*, estas legumbres poseen pocas calorías pero un gran valor nutritivo debido al alto contenido de hierro, folatos, vitaminas y minerales. La lenteja es un alimento que tiene múltiples propiedades las cuales son importantes para nuestro organismo, debido a que aportan una gran cantidad de componentes energéticos,

estos son muy beneficiosos para tratar diversas enfermedades en especial la anemia.”

Morfología

La lenteja es una planta herbácea, anual cuyos tallos miden entre 30 y 40 cm, son ramosos, estriados y endebles, presenta hojas estipulas lanceoladas, un poco oblongas y con zarcillos arrollados; sus flores son generalmente de color blanco presentando algunas venitas moradas y su fruto es una pequeña vaina la cual contiene en forma de disco unas dos o tres semillas las cuales llegan a medir un diámetro de medio centímetro (Maldonado, 2015).

Propiedades Nutricionales

La lenteja posee grandes propiedades las cuales son mucho beneficio para el organismo, su consumo ayuda a disminuir la glucosa en la sangre, a la eliminar sustancias dañinas para el organismo como es el caso del colesterol, sustancias biliares, disminución de ácidos grasos y es un gran agente contra la eliminación de las células del cáncer (Lombardi, 2015).

Las lentejas son semillas que se consumen cuando están secas y contienen un gran valor nutricional contienen mayormente proteínas y un alto contenido de fibra dietética, posee micronutrientes los cuales son mayormente los minerales y macronutrientes como las vitaminas, estas lentejas pueden cubrir hasta el 35% de la ingesta diaria del contenido de tiamina (FEN, 2017).

La lenteja es uno de los alimentos que poseen grandes cantidades de nutrientes los cuales son muy importantes para el funcionamiento de nuestro organismo, entre esos nutrientes tenemos altos contenidos en hierro, fibra, en vitaminas A, B, B1 B2, B3, B6, C, E; además de contener un gran número de minerales que cumplen funciones importantes entre las cuales tenemos zinc, potasio, calcio, fósforo, cobre,

selenio, sodio, manganeso, magnesio y otros nutrientes como antioxidantes (Galarza, 2014).

Sánchez (2015) afirma “Las lentejas son muy ricas en proteínas y hierro, hasta el punto de superar a la carne en ambos nutrientes, sus proteínas se suplementan muy bien con las de los cereales”.

Los hidratos de carbono son muy abundantes en las lentejas, los cuales están constituidos principalmente por almidón, además la lenteja contiene proteínas vegetales y al momento de combinarse con algún otro cereal se transforman en alimentos con gran cantidad de aminoácidos, poseen poca cantidad de lípidos, pero el aporte de fibra que tiene es significativo para el organismo, peor otras leguminosas poseen mayores cantidades (Fernández, 2015).

Calidad de la proteína de la lenteja

“Posee una gran capacidad de digestibilidad y aporta un gran número de aminoácidos esenciales para el buen funcionamiento del organismo”(Santos, 2015).

Digestibilidad de la proteína de lenteja

El porcentaje total de la proteína que posee la lenteja es de 26.71, el cual se divide en un porcentaje de 15.0 para la proteína verdadera; además presenta una proporción de 1.72 de nitrógeno, en este caso no proteico. En este caso la lenteja presenta un porcentaje de digestibilidad (DIVP) de 82.92 (Pilatuña, 2016).

“Carne” de lenteja

Es un subproducto realizado con lentejas cocidas o lentejas crudas, este producto incluye otros ingredientes y especias los que permiten proporcionarle sabor, color, olor y textura. Generalmente es muy consumida por los veganos debido a que no posee ningún tipo de carne, pero aportan la misma o una mayor

cantidad de nutrientes especialmente proteínas. Esta carne puede ser consumida directamente o usada para elaborar otros productos debido a que posee la capacidad gelificante y emulsificantes, es decir que permite que los demás ingredientes se homogenicen más rápido (Moreno, 2017).

La “carne” de lenteja es un subproducto elaborado a base de lentejas, sal, ajo, cebolla, pimienta entre otros ingredientes los cuales pueden variar de acuerdo a la preferencia gustativa de las personas, este producto se ha elaborado con el fin de reducir el consumo de carne y aumentando el consumo de alimentos de origen vegetal; la lenteja aporta un gran contenido de nutrientes como proteínas, fibra, vitaminas; además es baja en grasas, colesterol y calorías, permitiendo así aportar mayor cantidad de nutrientes al organismo permitiendo reducir grasas malas, las cuales consumirlas en grandes cantidades afecta la salud del consumidor (Ulloa, 2014).

La lenteja es un grano comestible y debido al gran aporte de nutrientes que tiene es utilizada para la elaboración de carne vegana, aporta un alto porcentaje de proteínas, ácidos grasos y vitaminas entre las que tenemos principalmente la B1 y E, la carne vegana de lenteja se la puede realizar de diferentes formas, utilizando lentejas cocidas o lentejas crudas o en remojo (Trujillo, 2017).

Carne

La carne constituye el componente primario de los derivados de origen animal, son considerados una gran fuente de proteínas, grasas principalmente fuente de ácidos grasos saturados, estos están siendo relacionados con enfermedades cardiovasculares, debido a su excesivo consumo (Basurto, 2017).

Los tejidos musculares que poseen las varias especies de animales son

denominadas como carne, este tejido se encuentra sano, maduro y limpio, apto para el consumo, los principales animales de los que se extraen estas son los bovinos, porcinos y caprinos. Todas estas carnes deben de ser inspeccionadas primero para luego ser destinadas al consumo (Merchan, 2015).

Según las directrices del Codex Alimentarius estas denominan a las partes cárnicas de un animal como carne, las cuales han sido analizadas e inspeccionadas y posteriormente destinadas al mercado para el consumo de esta y derivados (FAO, 2016).

Debido a las características nutricionales que posee la carne se ha convertido en una fuente de desarrollo para los organismos, entre ellos tenemos el *Clostridium botulinum*, este microorganismo genera un gran riesgo en la salud al ser consumida, debido a que produce una toxina botulínica que al entrar en contacto con el tracto digestivo o intestinal impiden la liberación neurotransmisora, es decir que afectan a las diferentes terminaciones nerviosas principalmente las periféricas (Armijos, 2016).

La carne es un tejido muscular que obtiene al faenar diferentes tipos de animales, los cuales han cumplido con las condiciones necesarias para estar aptos para el consumo humano, está constituida químicamente por agua en un 75%, aporta un 18% de proteína, sustancias no solubles proteicas 3.5%, y grasas en un 3%; la carne es el único grupo de alimentos cuya ingesta está limitada por diferentes factores de origen no nutricionales (Simancas, 2015).

Clasificación de las carnes

Las carnes se pueden clasificar en tres tipos de acuerdo a su origen:

- Carnes rojas: son provenientes de animales porcinos, bovinos y de caballos
- Carnes negras: provenientes de animales destinados a la casería

- Carnes blancas: son provenientes de animales como las aves de corral, conejo, ternera y corderos (Flores, 2016).

De la carne se pueden obtener otros derivados o subproductos los cuales se van a clasificar conforme a la cantidad de grasa que poseen:

- Magras: contribuyen con un valor menor a 6 gramos de grasa por cada 100 gramos de alimento
- Semi-grasas: contribuyen con un valor de 6 a 12 gramos de grasa por cada 100 gramos de alimento
- Grasas: contribuyen con un valor mayor a 12 gramos de grasa por cada 100 gramos de alimento, ver anexo 1 (Mulki, 2011,p.25).

Carne de Cerdo

A lo largo de la historia el consumo de la carne de cerdo ha formado parte de una tradición gastronómica .El cerdo es considerado uno de los animales con mayor eficiencia al momento de producir carne, esto se debe a las características específicas como la capacidad de proveer un gran número de nutrientes(aminoácidos esenciales y proteínas) y su ciclo reproducción el cual es corto; la carne proveniente del cerdo es considerado un alimentos completo, el cual aporta un gran porcentaje de nutrientes indispensables que satisfacen los requerimientos diarios del consumidor, ayudando al organismo a realizar las diferentes funciones biológicas (Rosero, 2015).

La carne del cerdo puede ser utilizada ya sea en estado fresca o en diferentes derivados como morcilla, pate, chorizo, mortadelas, jamos, etc; existen dos tipos de carnes de cerdo, la carne blanca es consumida generalmente en estado fresco y la carne tipo ibérica es destinada al uso industrial es decir para la elaboración de diferentes tipos de embutidos, debido a la alimentación que tuvo el animal durante

su desarrollo esta carne es muy cotizada y posee un gran aporte nutricional (Merchan, 2015).

Valor nutritivo de la carne de cerdo

La carne de cerdo posee entre 18y 20 gramos de proteínas en relación a 10 gramos de carne, posee una gran variabilidad de grasa esto se debe a diferentes factores como la edad, alimentación, raza del animal, el corte de la carne, entre otros. Contiene ácidos grasos los cuales no son muy saludables debido a que se relacionan directamente con el incremento del colesterol, también posee grasa buena es decir acido grasos mono-insaturados (Silva, 2015).

La carne de cerdo aporta al cuerpo diferentes tipos de nutrientes los cuales intervienen en las diversas funciones y procesos que realiza el organismo entre ellas tenemos las vitaminas (complejo B entre ella B1, B2, B3 y B6), minerales (hierro, zinc, potasio, fosforo), proteínas, carbohidratos, grasas, fibra, entre otros. Hoy en día el consumidor exige que la carne de cerdo destinada al consumo cumpla los estándares de calidad establecido así como también que cumpla con los requerimientos nutricionales (Álvarez, 2020).

Proteínas

La carne de cerdo contiene proteínas de la calidad las cuales interviene en diferentes procesos metabólicos de los cuerpos así como controlar y regular la cantidad de los aminoácidos. Los tres tipos de proteínas de gran importancia que tiene la carne de cerdo son la miosina y la actina, estas se localizan en el tejido conectivo e intervienen en las funciones contráctiles del organismo y la proteína sarcoplasmática ayuda a regular las diferentes las diferentes contracciones que existen en el musculo (Rosero, 2015).

Carbohidratos

La cantidad de hidratos de carbono que posee la carne de cerdo es de cero por ciento, debido a que estos son obtenidos directamente de alimentos de origen vegetal. Ningún alimento de origen animal los contiene (Maldonado, 2020).

Grasas

Posee un alto porcentaje de grasa más que otras carnes, los ácidos grasos son principalmente monoinsaturados estas se alojan en los haces de los músculos del tejido conjuntivo; esta grasa puede variar de acuerdo a la raza, dieta, especie, tejido, medios ambientales y tipo de músculos. Se clasifican en grasa extra magra la cual alcanza hasta un 5%, grasa magra hasta un 10% y la grasa la cual llega hasta un 30% (Sanchez, 2015).

La cantidad de grasa que posee la carne de cerdo es baja, debido a que la grasas son compuestos que han sido sintetizados, la grasa que se encuentra en la carne de cerdo son los glicolípidos, los cuales aproximadamente equivalen al 1%, ver anexo 2 (Cagua, 2014).

Vitaminas

La carne de cerdo cuenta con vitaminas del complejo B como el ácido pantoténico, piridoxina, la riboflavina, biotina y en mayor cantidad la vitamina tiamina o B1, la cual es 10 veces más abundante que en otras carnes, la tiamina permite el cumplimiento de diferentes funciones vitales actúa sobre el sistema nervioso y estimula el proceso metabólico del cuerpo (Alcantara, 2014).

Minerales

Contiene varios minerales de importancia para el organismo entre ellos el sodio, zinc, potasio, fósforo y hierro el cual es de fácil absorción para el organismo (Rosero, 2015).

Consumo en Ecuador

En la última década el Ecuador ha duplicado el consumo de carne de cerdo debido a las cantidades de nutrientes que aporta al organismo, incluso ha sido denominada como carne blanca igual que la carne del pollo, se han usado nuevas tecnologías en su procesamiento, con el fin de darle una mejor presentación. Se registra que en Ecuador existe un 22.9% de cabezas de ganado porcino lo que equivale más o menos a 1.8 millones de animales (Matovelle, 2016).

Productos cárnicos

Se denomina producto cárnico al producto fabricado a base de carne, la cual ha sido previamente picada, troceada o colocadas piezas; grasas, menudencias o sangres de diferentes tipos de animales, las que han sido sometidas a diferentes tratamiento térmicos y procesos como cocción, deshidratación, secado, adobo, maduración, marinado con el fin de obtener un nuevo producto (Basurto, 2017).

Embutidos

Embutido proviene del latín *salsus* la cual significa salada, es decir que el embutido significa conservación de la carne por la salazón, Son alimentos elaborados generalmente con carne cruda la cual es picada, luego condimentada y colocada en envases los cuales le darán la forma asimétrica deseada; generalmente este proceso se realizaba con la finalidad de preservar la carne por más tiempo, pero este proceso no solo la conservaba si no que también incrementaba su sabor; los embutidos normalmente utilizan envases de origen animal provenientes del tracto digestivo (Ulloa, 2014).

Se llama embutido a la carne que ha sido emulsionada, sazonada con especias y hierbas como ajo, jengibre, nuez moscada, pimienta, tomillo, pimienta, clavo de olor, jengibre entre otras y colocada en una sola pieza; es decir que al mezclar estos ingredientes se forma una pasta que es introducida en los envases de origen

animal, la cual permitirá una mayor prolongación de vida útil del producto (Ipanaque, 2018).

Se conoce como embutido generalmente a la carne de cerdo que ha sido cortada o picada, condimentada con diferentes tipos de especias las que le otorgan otras características organolépticas y posteriormente introducida en una porción de tripa de origen animal o sintético (Merchan, 2015).

Existen embutidos que son muy consumidos a nivel mundial debido a su sabor entre ellos se destaca a la mortadela y la salchicha, para la elaboración de estas se eligen materias primas que combinen y aporten seguridad, calidad y vida útil al producto, aunque la calidad que posee la carne puede variar de acuerdo a la variabilidad de la especie (Moreno, 2017).

Existe una gran variedad de embutidos que se elaboran con diferentes tipos de carnes ya sean magras o semi- magras ya sean provenientes de pollos,, cerdos o reses, las que han sido sometidas a diferentes procesos tecnológicos como el escaldado, cocción, curado o la fermentación con el fin de brindarle al producto un sabor muy apetecible para el consumidor. Cada producto embutido posee ingredientes que los distinguen de los demás, es decir estos ingredientes van de acuerdo al tipo de producto, se puede utilizar pimienta, sal, azúcar, especias y aditivos que condimenten y realcen el sabor del producto (Solórzano, 2016).

Clasificación

Debido a la diversidad de productos de origen cárnico que existen en el mundo han sido clasificados de acuerdo a materia prima, tipo de masa, proceso térmico al que se someten, tipo de embutido (si son embutidos o no), forma de curado, tecnologías utilizadas en el proceso de elaboración, forma del producto cárnico, durabilidad (Merchan, 2015).

Embutidos crudos

Generalmente son aquellos que utilizan carne y grasa cruda para posteriormente ser sometidos a procesos de conservación como el ahumado o procesos de maduración como el caso del salame, salchicha y chorizo (Simancas, 2015).

Embutidos cocidos

Son los embutidos agua, a esta clasificación pertenecen las morcillas, salchichas, mortadelas y en algunos casos son sometidos a procesos de conservación como el ahumado. Para la elaboración de estos embutidos se utilizan carnes sometidas al proceso de curado (aunque en otros casos no), carnes picadas, condimentadas con aditivos y especias para posteriormente ser embutidas, se someten a procesos de cocción y ahumado para alargar su vida útil de consumo (Remache, 2015).

Embutidos secos

Son embutidos que se fabrican en crudo o que han sido sometidos a procesos térmicos como el escaldado o cocción y son embutidos en tripas muy delgadas o gruesas, los embutidos crudos son la sabrosa, el salchichón y el chorizo; mientras que los embutidos sometidos al escaldado o cocción son las mortadelas, las salchichas y los butifarrones (Tovar, 2013).

Generalmente son embutidos que se consumen en estado frío, para su elaboración se utilizan diferentes tipos de carnes que sean de calidad, las que posteriormente pasan por diferentes procesos como la curación, fermentación, en algunos casos ahumadas y secadas al aire (Solórzano, 2016).

Embutidos Ahumados

Son embutidos que utilizan carnes frescas y de calidad, sometidas a procesos de curado, emulsionados, embutidos y posteriormente ahumadas, no son introducidas a procesos de cocción durante su producción. Para ser consumidas si deben de ser sometidas al proceso térmico de cocción (Rodríguez, 2005).

Mortadela

La mortadela es un embutido el cual se elabora a base de carne pollo, cerdo, res o cualquier otro tipo de carne, que son sometidos a procesos de molido, cutterizado, emulsionado, que se combinan con aditivos y especies condimentarías las que realzan su sabor para posteriormente ser embutido y sometido a procesos térmicos como cocción, ahumado, escaldado (Ulloa, 2014).

Es un producto a base de carne de pollo, carne de cerdo o carne de res, molida o picada, emulsionada con otros ingredientes como grasa principalmente de cerdo y condimentos, la cual ha sido embutida en tripas de origen animal o sintético y previamente sometida a un proceso de escaldado, posee un color rosado claro, con un sabor muy agradable y apetecible; el tratamiento térmico que se le aplica permite que las proteínas se coagulen y esta adopte consistencia, es decir firmeza y elasticidad. La mortadela se diferencia de otros embutidos de acuerdo a su materia prima, elaboración, presentación y grosor del embutido, ver anexo 3 y 4 (Alcantara, 2014).

Ingredientes usados en la elaboración de mortadela:

Carne

La carne utilizada para la producción de los embutidos debe de proceder de animales que se encuentren en buen estado, la carne sea de calidad, es decir que su color, olor y estado sean óptimos y no se encuentren en procesos de descomposición. se puede utilizar diferentes tipos de carnes para elaborar

mortadela puede ser carne de bovino, carne de cerdo y en algunos casos carne de pollo (Ipanaque, 2018).

Calidad de las carnes

Para que la carne esta apta para la elaboración de productos embutidos debe de destacarse visualmente, es decir estar en buen estado, con un buen color, tener la capacidad de retener agua y un excelente veteado; al referirnos al veteado hablamos de las cantidades de grasa intramusculares que posee la carne, la carne debe de presentar un color uniforme. El olor es otro factor que va influenciar en la calidad del producto, es decir no se deben de utilizar carne en estado de enranciamiento (Fernández, 2015).

La carne en buen estado debe de ser firme al momento de ser manipulada, tiene que ceder al momento de aplicarle algún tipo de presión. Otra característica importante de la carne es la jugosidad, es decir la capacidad de retener el agua, esta va a depender de la grasa y el veteado que presente la carne (Tovar, 2013).

Grasas

Para la elaboración de mortadela se va a utilizar grasa de origen animal debido a que estos poseen grasa en los tejidos y grasa de tipo orgánica, al hablar a la grasa de tejidos nos referimos a la grasa de las piernas, papada y la dorsal, las cuales son muy resistentes a cortes y ello destinada a la producción de embutidos cárnicos, mientras que la grasa orgánica se refiere al uso de grasa procedente de los riñones, corazón y de las vísceras, esta grasa suave y muy blanda, se utiliza para la obtención de manteca (Solórzano, 2016).

La grasa cumple un papel fundamental en los embutidos debido a que permite que estos tengan mayor firmeza, dureza, masticabilidad, cohesividad, gomosidad y elasticidad, es decir va a influenciar directamente con la textura del embutido,

todas estas propiedades que le otorga la grasa al embutido va a depender del tipo de grasa que se emplee (Alcantara, 2014).

La grasa es un ingrediente fundamental en la elaboración de embutidos debido a que proporciona propiedades o características específicas que intervienen en la calidad sensorial del producto, permitiendo que este mejore su sabor, el tipo de grasa que se utilice va a influenciar en el embutido, si utilizamos una grasa muy blanda va a producirse el enranciamiento, es decir que se van a alterar las características organolépticas del producto como el color, sabor, olor y va a disminuir el tiempo de vida útil del producto; la grasa blanda contiene mayor cantidad de ácidos insaturados que incrementa la velocidad oxidativa de las grasas (Basurto, 2017).

La grasa más utilizada en la elaboración de mortadelas es la proveniente de la parte del cuello y la dorsal (tocino), estas grasas deben de estar frescas para permitir que exista homogeneidad y una correcta emulsión de las carnes, además la temperatura de la grasa al momento de la fusión va a influenciar en el producto final. Debe de existir una correcta manipulación de las cantidades de las grasas para evitar el enranciamiento del producto (Cagua, 2014).

Sal

La sal es muy utilizada en la producción de embutidos debido a las diversas funciones que presenta como mejorar el sabor al producto, solubilizar las diferentes proteínas, aumenta la capacidad de retención de líquidos (agua) y permite que este se conserve por mucho más tiempo, además que retarda o disminuye el crecimiento de los microorganismos pero aumenta la oxidación de las grasas, en los embutidos se usa entre el 1 y 1.7% (Idrovo, 2016).

En los embutidos se usa la sal con el objetivo de incrementar el sabor de las

carnes, ayudar a la función penetrante de las sustancias curantes, incrementar la fijación del agua, disminuir el desarrollo microbiano y aumentar la vida útil del producto; la cantidad de sal utilizada puede variar según las especificaciones del producto (tamaño, tipo de producto), su promedio se encuentra entre 1 y 5% en relación a las formulas (Solórzano, 2016).

En la elaboración de embutidos se utiliza la sal común, esta permite que la carne mejore su sabor, absorba las propiedades de los condimentos o aditivos e interviene en la conservación del producto. La sal regula y reduce la tasa hídrica en las carnes inhibiendo el crecimiento de microorganismos; interviene en los procesos de maduración de algunos productos embutidos (Fernández, 2015).

Nitratos y Nitritos

Son compuestos que intervienen en el proceso de las carnes, principalmente en el proceso de curado, cumplen la función de realzar y conservar el sabor, color, olor y consistencia del embutido; permiten incrementar el rendimiento de los embutidos debido a la capacidad que tiene para retener el agua. Se utilizan pequeñas cantidades de los compuestos para los embutidos, son cantidades establecidas o recomendadas. Los nitratos y nitritos son compuestos de suma importancia en los embutidos, ayudan a mejorar las propiedades esenciales de las carnes, permiten fijar el color del embutido (rosado), aportan sabor al producto y mejoran el aroma, además evitan la proliferación de ciertos microorganismos principalmente del *Clostridium botulinum* (Ramos, 2018).

La función que cumplen los nitratos y nitritos en la mortadela son varios permiten desarrollar un mejor sabor a las carnes, mejoran la textura, ayudan a obtener el color rosado al producto, inhibe el desarrollo de microorganismos entre ellas los de

diferentes tipos de bacterias las cuales pueden ser aeróbicas y reduce la acción antioxidante (Ocampo, 2019).

Estos compuestos están permitidos en ciertas cantidades, en el caso de los nitratos se puede emplear hasta un 0.05% y nitritos solo está permitido utilizar como máximo un 0.02% en torno al peso total, esta normativa se debe a que estos compuestos en grandes cantidades son perjudiciales para el organismo en muchos casos puede causar la muerte, debido a que afecta directamente a la hemoglobina (Rosero, 2015).

Polifosfatos

Son sustancias que se caracterizan por su capacidad retentiva de líquidos en los productos especialmente cárnicos, permite que las grasas se emulsionen, disminuyen el encogimiento del producto, reducen las cantidades de pérdidas de proteínas en los proceso termino (cocción, escaldado, ahumado), ayudan a que las proteínas de la carne se solubilizan, permitiendo que adquiera una capacidad elástica (Álvarez, 2020).

Los polifosfatos poseen varias propiedades las que actúan sobre las características organolépticas de los embutidos, ayudan a la emulsificación de la carne, la grasa y los otros ingredientes en forma homogénea, en los procesos términos como la cocción o escaldado disminuyen la perdida de proteínas, aumentan y mejoran la calidad del emulsificado y permiten que las proteínas de la carne se solubilizan correctamente (Parrales, 2016).

Acido ascórbico

Es una sustancia que al momento de ser adicionada en los embutidos permite mantener el color rojo o rosado de las carnes que han pasado por el proceso de curado, evita que el producto se vuelva rancio, es decir que pierda su sabor y su

color característico. Es muy usado en productos cárnicos o embutidos por su capacidad antioxidante (Basurto, 2017).

También conocido como ascorbato sódico permite mantener la tonalidad de los embutidos (roja), reduce el proceso de oxidación de las grasas, ayudan en el proceso de conversión del nitrato y nitrito en óxido nítrico mejorando así el color de las carne de los embutidos durante el proceso de curado (Alcantara, 2014)

El ácido ascórbico es utilizado por su capacidad de acelerar los procesos de curados de las carnes, permite una tonalidad homogénea en el producto cárnico terminado, incrementa y mejora el sabor de las carnes, disminuye el tiempo del proceso de curado (Rosero, 2015).

Azúcares

Los azúcares pueden ser usados en la elaboración de embutidos, entre las principales tenemos la dextrosa, sacarosa, jarabe de maíz, almidón, glucosa, entre otras. Se usan con el objetivo energético, es decir para que las bacterias ácido lácticas realicen su trabajo fermentativo, otro objetivo de su uso es disminuir la sal del producto que se está elaborando (Solórzano, 2016).

Condimentos y especias

Son elementos aromáticos que se incorporan durante la elaboración de los productos de origen cárnico en la principal de aportarles más sabor y mejorar su olor, son generalmente de origen vegetal entre ellos tenemos el ajo en polvo o fresco, laurel, cebolla, pimienta, canela, pimentón, clavo de olor, entre otros. Estas sustancias permiten realzar el sabor característico de los diferentes embutidos (Matute, 2015).

Los condimentos poseen propiedades aromatizantes y sazonantes en diferentes clases de producto, son adicionadas en los procesos de elaboración de embutidos,

estas sustancias van a intervenir directamente en procesos microbianos y físico-químico, aumentando el sabor y color característico de los productos cárnicos, cada condimento o especia aporta una característica aromática específica para el producto (Matovelle, 2016).

La función de los condimentos y especias en los productos cárnicos es atribuir sabor y olor, se pueden utilizar especias enteras, picadas o en polvo, las cuales son adicionadas en el proceso de emulsionado de las carnes, otra características de estas sustancias son las propiedades antioxidantes que poseen ayudando a que el embutido se conserve por mucho más tiempo, se pueden usar condimentos como el ajo y especias como el romero, tomillo, pimentón, pimienta, entre otros (Ocampo, 2019).

Las especias y condimentos también determinan el tipo de producto cárnico, el chorizo se caracteriza por tener pimentón, mientras que el salchichón se caracteriza por contener pimienta. Generalmente en la elaboración de embutidos se debe de usar especias y condimento en pequeños porcentajes las cuales no deben de pasar el 1%, en relación al producto cárnico (Rodríguez, 2005).

Hielo o agua

Cumplen la función de solubilizar los ingredientes, condimentos y la sal, además disminuye la temperatura de la masa permitiendo tener una mayor estabilidad durante el proceso de la emulsión cárnica, reduce el costo de la producción. Se puede adicionarse en forma solida (hielo) o liquida (agua), generalmente se encuentran entre el 50 y 60% del producto final (Pilatuña, 2016).

Tripas

Son los envases que tradicionalmente se han utilizado para los embutidos, van

a contener la masa emulsificada para los procesos posteriores como cocción, ahumado, maduración o escaldado del producto. Existen tripas artificiales y naturales. Las tripas naturales son provenientes del tracto intestinal los animales mientras que las tripas artificiales son fabricadas a base de celulosa, colágeno o plásticos (Simancas, 2015).

2.3 Marco legal

2.3.1 Norma INEN, Carnes y productos cárnicos

En el presente trabajo se realizó la mortadela bajo la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 1338:2010 nos indica “Las conservas de carne deben demostrar esterilidad comercial (ausencia de anaerobios mesófilos y termófilos), además establece los límites permitidos de Aditivos, Conservantes, Estabilizantes, emulsificantes, gelificantes, Agentes potenciadores o acentuadores de sabor y Coadyuvante de elaboración; así también como los requisitos complementarios para la elaboración de los productos cárnicos (INEN, 2010).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Considerando el contexto bajo el cual se llevó a cabo este ensayo, se ha establecido que corresponde al tipo experimental; pues se estipuló la evaluación de tres formulaciones de mortadela, con el fin de poder sustituir parcialmente la carne de cerdo tradicional en este tipo de embutido por “carne” de lenteja.

3.1.2 Diseño de investigación

Investigación experimental:

Es una investigación experimental, de manera de que los objetivos planteados fueron alcanzados, y controlados en relación con la hipótesis puesta a prueba en la investigación; por lo tanto para la elaboración este producto se necesitó el uso de un laboratorio para efectuar dicho producto, debido a que se lo elaboró para así poder evaluar las condiciones sensoriales y la calidad del producto final

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Porcentajes de carne de cerdo y “carne” de lenteja

3.2.1.2. Variable dependiente

Evaluación de las características organolépticas: olor, color, sabor, textura

Evaluación bromatológica: proteína, grasa, fibra

Evaluación de las características físico químicas: pH

3.2.2 Tratamientos

Se evaluó 4 tipos de mortadelas con diferentes porcentajes de carne de lenteja, las cuales disminuyeron el porcentaje de la carne de cerdo, cada tratamiento tuvo diferentes cantidades de materias primas, lo que permitió evaluar el efecto

nutricional y extensor que presentó cada mortadela al momento de sustituirle parcialmente la carne de cerdo. Estas formulaciones se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos para la elaboración de la mortadela

Ingredientes	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento
	#1	# 2	# 3	#4(testigo)
Carne de cerdo	50%	40%	30%	60%
Carne de lenteja	10%	20%	30%	0%
Grasa dorsal	20%	20%	20%	20%
Hielo	20%	20%	20%	20%
Total	100% (1kg)	100%(1kg)	100%(1kg)	100%(1kg)
sal	22 gr	22 gr	22 gr	22 gr
Nitratos	0.2 gr/kg	0.2 gr/kg	0.2 gr/kg	0.2 gr/kg
Ácido ascórbico	0.2gr/kg	0.2gr/kg	0.2gr/kg	0.2gr/kg
Fosfatos	3 gr /kg	3 gr /kg	3 gr /kg	3 gr /kg
Nuez moscada	0.5 gr/kg	0.5 gr/kg	0.5 gr/kg	0.5 gr/kg
Comino	3 gr/kg	3 gr/kg	3 gr/kg	3 gr/kg
Ajo en polvo	3 gr/kg	3 gr/kg	3 gr/kg	3 gr/kg

Tratamientos a elaborar variando la cantidad de carne de cerdo por “carne” de lenteja en la elaboración de una mortadela
Tomalá 2021

3.2.3 Diseño experimental

Para la evaluación de los tratamientos se realizó una prueba sensorial, y por ello se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), el cual nos permitió comparar cada uno de los tratamientos y evaluar el factor de interés.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

El presente trabajo investigativo se lo realizo utilizando los recursos necesarios como:

Recursos Humanos:

Tutor: Blgo. Oswaldo Santander

Investigadora: Karla Tatiana Tomalá Moreira

Recursos Bibliográficos:

Libros relacionados con la elaboración de mortadela con otras materias carnes y otros temas vinculados

Biblioteca virtual AUE

Tesis de pregrado

Trabajos de maestrías

Artículos científicos

Revistas científicas

Análisis de laboratorio:

Análisis bromatológicos (Determinación de proteínas, grasas, fibra)

Determinación del pH

Protección personal

Mandil

Gorro

Guantes

Mascarilla

Materias Primas y aditivos

Carne de cerdo

Grasa Dorsal de cerdo

“Carne” de lenteja

Sal común

Hielo

Sazonador

Nuez moscada

Comino

Ajo en polvo

Fosfatos

Nitratos y nitritos

Especias

Materiales

Cuchillos

Recipientes plásticos

Tabla de picar

Empaques artificiales (sintéticos)

Pirola de nailon

Equipos

Balanza electrónica

Cúter (mecánico)

Mesas de procesamiento

Molino de carne (manual)

Cocina industrial

Embutidora (manual)

Selladora (manual)

3.2.4.2. Métodos y técnicas

En el proceso de elaboración de la mortadela sustituyendo parcialmente la carne de cerdo por carne de lenteja para ver los efectos que presentan se realizó diferentes procesos entre los cuales: recepción de la materia prima, pesado, molido, cutterizado o picado, embutido, Atado o clipeado, cocción, enfriado y almacenamiento

Diagrama de flujo la elaboración de la “Carne” de lenteja

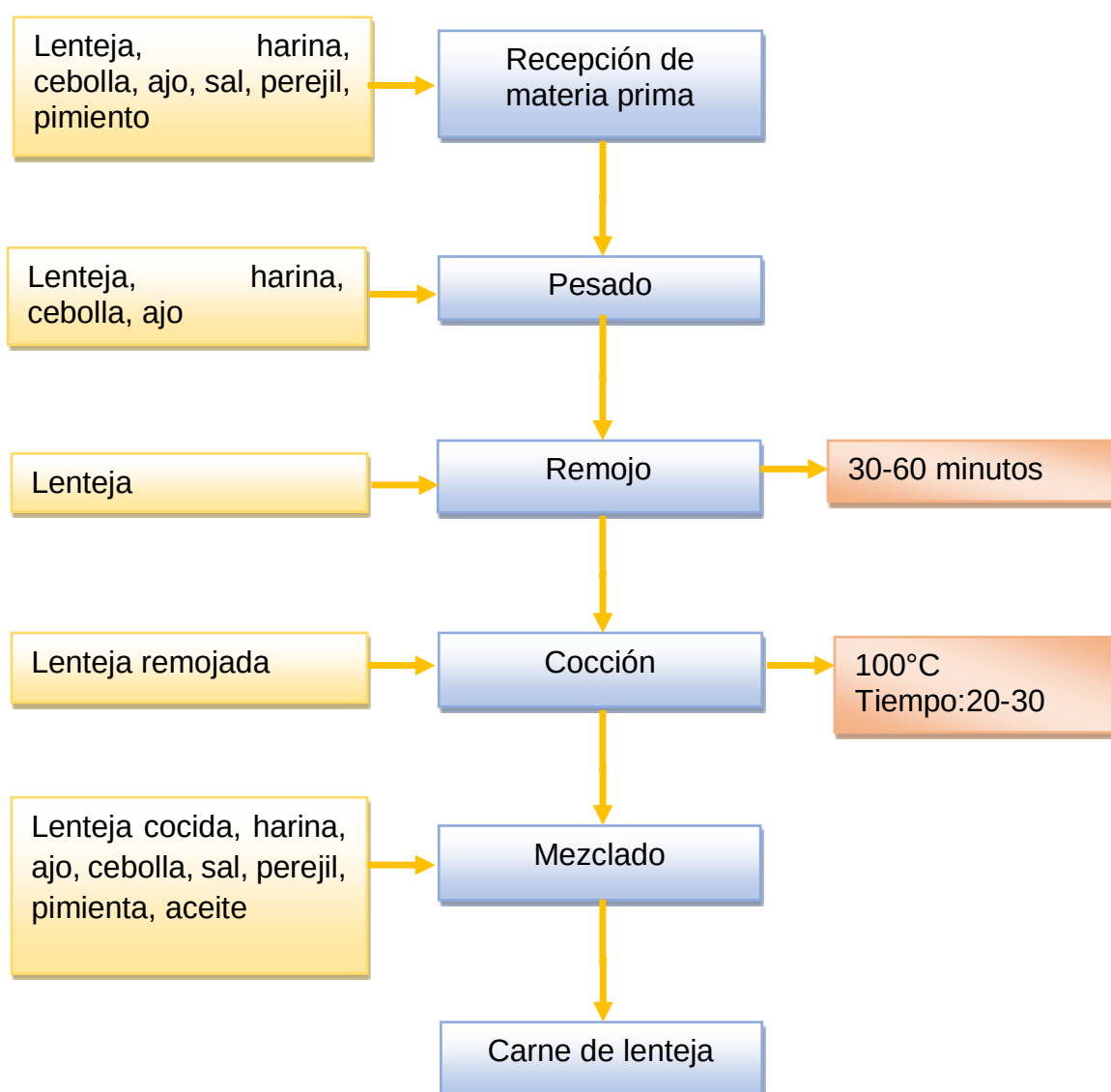


Figura 1 diagrama de flujo del proceso de elaboración de la “carne” de lenteja
Tomalá, 2021

Diagrama de flujo la elaboración de la mortadela con “Carne” de lenteja

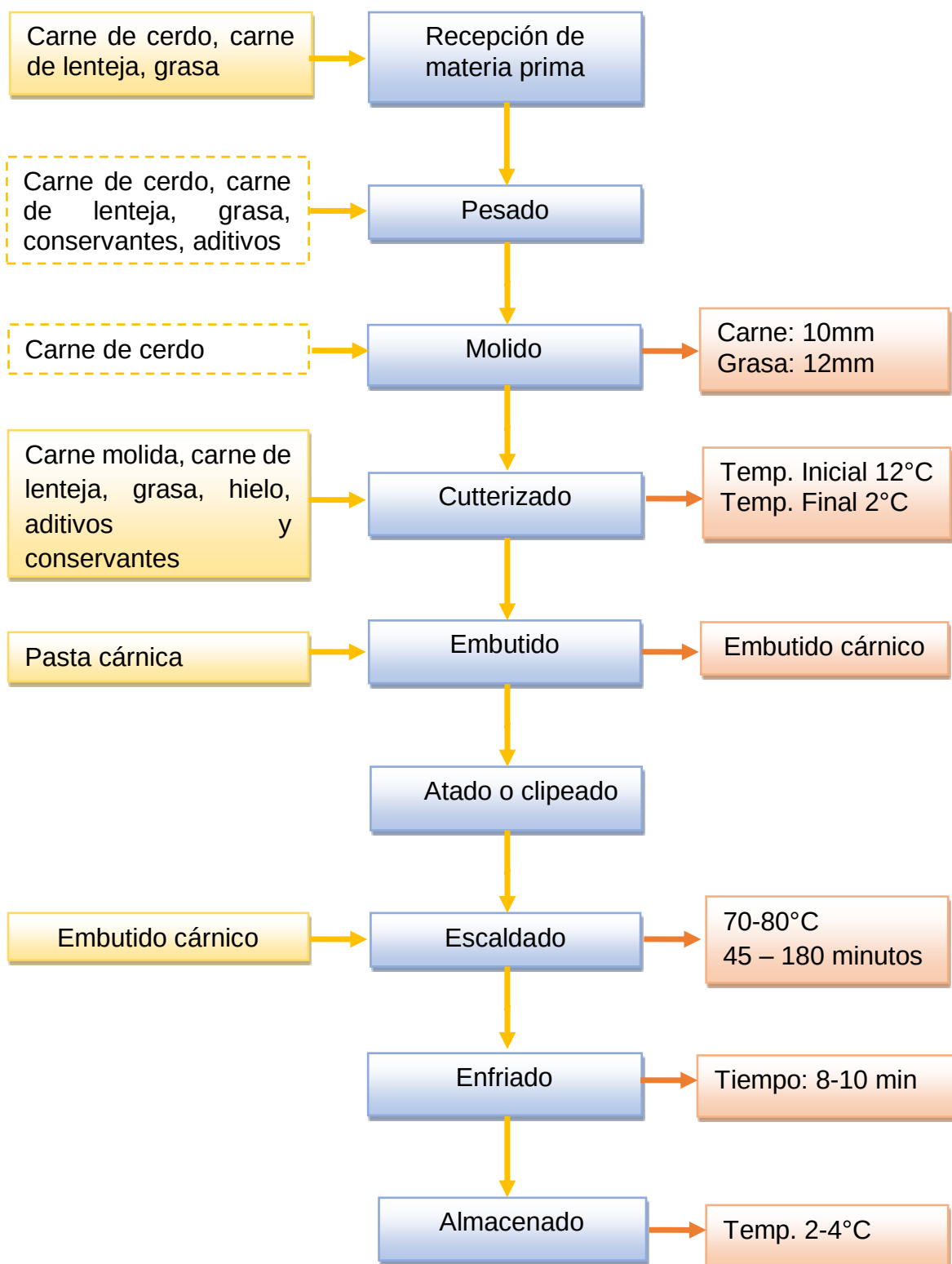


Figura 2 diagrama de flujo del proceso de la Mortadela
Tomalá, 2021

Descripción de los procesos:

Elaboración de “carne” de lenteja:

- **Recepción de materia prima:** se procede a verificar que la materia prima que se va a utilizar se encontraba en buenas condiciones y que sea de calidad, se comenzó a verificar que la lenteja no tenga ningún tipo de contaminación física.
- **Pesado:** se procedió a pesar cada uno de los ingredientes con los pesos ya establecidos, se lo pesó en una balanza Gramera
- **Remojo:** se procedió a remojar la lenteja por un tiempo de 30 a 60 minutos, para así permitir que se hidrate y posteriormente ablande, este procedimiento se realizó debido a que la lenteja es una leguminosa y por lo tanto es una semilla seca.
- **Cocción:** una vez remojada la lenteja se procedió a cocinarla por un tiempo determinado de 30 minutos hasta que se ablande totalmente
- **Mezclado:** en esta etapa se agregó sal (22gr), ajo (5gr), perejil (2gr), aceite(15ml), y pimienta (2gr) a la lenteja cocinada; comenzó a homogenizar la mezcla, hasta que se integre todo completamente.
- **Carne de lenteja:** una vez que la mezcla estuvo bien homogenizada obtuvimos la “carne” de lenteja, la cual pudo ser sometida al proceso de fritura, o ser usada para cualquier otro proceso de elaboración de alimentos, como en este caso para elaborar una mortadela sustituyendo parcialmente la carne de cerdo

Elaboración de mortadela con “carne” de lenteja:

- **Recepción de materia prima:** en esta etapa se obtuvo una materia prima de calidad, la cual cumplió con las características de higiene y manipulación

necesaria, además la carne debe de presentar sus características organolépticas aceptables tanto en textura, color y olor.

- **Pesado:** todos los ingredientes fueron ser pesados, en balanzas y tener la cantidades exactas de acuerdo a los porcentajes establecidos
- **Molido:** en esta etapa se procedió a moler la carne utilizando discos de 10 mm y la grasa se la muele con discos de 12 mm, previamente estas materias primas deben estar al ambiente.
- **Cutterizado:** este es uno de los principales procesos debido a que va a formarse la pasta del embutido, va a depender de esta etapa para tener un producto de calidad; esta etapa se da la adición de los aditivos y condimento para la mortadela, los cuales fueron agregados en forma correcta en las temperaturas (12°C) y tiempos adecuados lo cual permitió que las pasta tenga la consistencia requerida. En este proceso primero se realizó la emulsión del cuero o grasa, luego se procedió a la emulsión de las carnes, es decir la “carne” de lenteja y la carne de cerdo con los debidos extensores cárnicos así como también con los aditivos, colorantes, polifosfatos y mejoradores del sabor. posteriormente se adicionaron las $\frac{3}{4}$ partes del hielo hasta que se alcance una temperatura de -2°C para poder adicionarle la se adiciona las especias y la sal nitrificada, se cutterizó bien hasta tener las pasta uniforme con buen color y sabor.
- **Embutido:** el proceso de embutido se lo realizó con la ayuda de una maquina embutidora la cual en este caso fue mecánica, estuvo calibrada con el tamaño de la tripa que pueden ser artificiales o de celulosa y con la cantidad de producto con la que se rellenó.

- **Atado o clipeado:** este proceso consistió en el cierre del embutido mediante una maquina que colocara un clip en el final del producto terminado, evitó que la masa se salga o que el producto se llene de aire; es decir permitió mantener comprimida la masa.
- **Escaldado:** este proceso el embutido se encontraba en temperaturas de 70 y 80°C durante 45 y 180 minutos, esto va a depender del grosor del embutido, aunque se puede realizar un cálculo en donde se dice que se da 1 minuto de cocción por cada milímetro de calibre que contenga el embutido.
- **Enfriado:** cuando terminó el proceso de escaldado el embutido fue enfriado inmediatamente con agua helada, para realizar un choque térmico, este proceso se lo realizó con el fin de eliminar algún tipo de microorganismo termófilo que pueda haber sobrevivido al proceso de escaldado del producto y para permitir que la pasta se adhiriera a la tripa o al empaque que lo contiene; esta etapa duró entre 8 y 10 minutos.
- **Almacenamiento:** el producto ya terminado fue almacenado en condiciones óptimas con la temperatura de 2 a 4°C para su conservación.
- **Mortadela:** en esta etapa ya obtuvimos la mortadela la cual será de tipo II, lista para ser consumida.

Análisis sensorial

Se realizó la evaluación de los tratamientos mediante pruebas sensoriales las cuales fueron sometidas a 30 panelistas semi-entrenados o jueces, estas pruebas estuvieron evaluadas mediante escalas que van desde 5 puntos (me gusta mucho), hasta 1(me disgusta mucho). Se evaluó cada una de las características sensoriales de los tratamientos como color, olor, sabor y textura, así como se

muestra en la tabla 2. La evaluación de las características físico químicas se evaluó mediante pruebas de laboratorio, ver anexo 5.

Análisis bromatológico

El análisis bromatológico que se realizó al producto permitió determinar la composición y propiedades nutricionales del embutido, este análisis se lo realizó en un laboratorio Bromatológico. Aquí se pudo determinar la cantidad de proteína, grasa, fibra, cenizas y humedad que posee el producto cárnico, permitiéndonos así comparar con una mortadela tradicional.

Tabla 2. Descripción de los análisis Bromatológicos

Análisis bromatológicos determinación , métodos y técnicas		
Determinaciones	Métodos de análisis	Técnicas de análisis
Proteína	AOAC 984.	Volumétrico
Grasa	13Folch modificado 1957	Gravimetría
Fibra	AOAC 985.29	Volumetría

Descripción de los Análisis Bromatológicos
Tomalá, 2021

Determinación de la grasa: se utilizó la técnica gravimétrica, la cual eliminó todas las sustancias que interfieren en la muestra hasta obtener la cantidad proporcional de un compuesto a determinar, en este caso los lípidos.

Determinación de la proteína: se lo realizó mediante la técnica de volumetría que consistió en depositar la muestra en el recipiente, posteriormente se le añade una disolución del respectivo reactivo para la grasa, hasta obtener la reacción final.

Determinación de la fibra: se basó principalmente en colocar a la muestra el reactivo en forma de disolución, posteriormente la muestra realizó cambios hasta obtener mediante un indicador que el compuesto a determinar está listo.

3.2.5 Análisis estadístico

Los resultados experimentales fueron sometidos a las siguientes pruebas estadísticas, mediante la utilización de un programa estadístico llamado Infostat:

- ANDEVA: Análisis de varianza para las diferencias
- Prueba de Tukey con un nivel de 5% ($p < 0.05$) respecto a su significancia, nos permite la separación de las medias, el modelo de análisis de varianza se detalla en la tabla 3.

Tabla 3. Modelo del análisis de varianza

Fuente de variaciones	Grados de libertad
Total (n-1)	119
Tratamientos (t-1)	3
Repeticiones (Jueces) (r-1)	29
Error experimental (t-1) (n-1)	87

Tomalá, 2021

Estos análisis se evaluaron con el software Infostat, en una versión estudiantil.

Características de los tratamiento

- Tratamientos: 4
- Repeticiones: 30 (Jueces)
- Unidades experimentales: 120
- Tamaño de la muestra: 10g

4. Resultados

4.1 Grado de aceptabilidad de los tratamientos mediante pruebas sensoriales

Para la determinación del tratamiento con el mejor grado de aceptabilidad se realizaron pruebas sensoriales a 30 panelistas semi-entrenados, en los cuales se determinó sus características organolépticas del producto como color, olor, sabor y textura, los cuales dieron como resultado los siguientes datos.

Tabla 4 Resultados de análisis sensoriales de los tratamientos

Tratamientos		Color	Olor	Sabor	Textura
Tratamiento 1		3.23 bc	3.20 bc	3.03 c	3.10 c
Tratamiento 2		2.87 c	2.90 c	2.90 c	3.30 c
Tratamiento 3		4.53 a	4.50 a	4.80 a	4.90 a
Coeficiente	de	21.32	24.78	21.78	16.77
variación					

Tomalá, 2021

Como observamos en la tabla 4, en la variable color el tratamiento que obtuvo una mayor aceptación fue el tratamiento 3, el cual consistió en 30% de carne de cerdo y 30% de “carne” de lenteja en la elaboración de la mortadela.

Mediantes los datos estadísticos obtenidos nos indica que el mejor tratamiento en referencia al color fue el tratamiento de mayor aceptación con una media de 4.53, diferenciándose de los otros tratamientos, este atributo obtuvo un coeficiente de variación de 21.32

En la característica organoléptica olor el tratamiento de mayor preferencia con el mejor promedio estadístico de 4.50 fue el tratamiento 3, existiendo diferencias significativas entre los tratamientos 1 con una media de 3.20 y el tratamiento 2 con una media de 2,90; referente al coeficiente de variación este fue de 24.74

En lo referente al atributo sabor, el tratamiento que obtuvo la media estadística más alta fue el tratamiento 3 con un valor de 4.80, diferenciándose

significativamente del T1 con una media de 3.03 y el T2 con una media de 2.90. Presento un 21.78 de coeficiente de variación.

En la característica textura el tratamiento sensorial mejor evaluado con un valor significativo estadísticamente fue el tratamiento 3 obteniendo una media de 4.90, sin embargo el tratamiento 1 y 2 presentaron promedios estadísticos de 3.10 y 3,30 respectivamente; el coeficiente de variación que presento el atributo fue de 16.77.

4.2 Análisis de las características bromatológicas al tratamiento de mayor aceptación

Después de haber realizado la prueba sensorial para determinar el tratamiento de mayor aceptación por los jueces semi- entrenados, se procedió a analizar las características físico-químicas al Tratamiento 3 con un porcentaje de 30% de “carne” de lenteja, los análisis se realizaron en el laboratorio bromatológica UBA con una cantidad de muestra de aproximadamente 300 gramos, las cuales 5 días después de las pruebas dieron como resultados lo siguientes datos.

Proteínas 11.93%

Lípidos: 12.98%

Fibra: 2.21%

PH: 6.01

El contenido de proteínas del tratamiento se encuentra dentro del rango establecido por las normas INEN 1338, en las cuales especifica que el porcentaje que debe de tener una mortadela tipo II es del 10%. El porcentaje de lípidos, fibra y pH no constan como requisitos en la norma .

4.3 Comparación del valor nutricional de la mortadela elaborada con “carne” de lenteja del mejor tratamiento y la mortadela tradicional (tratamiento testigo)

Luego de realizar los análisis al tratamiento de mayor aceptación y al tratamiento 4 de una mortadela tradicional con 0% de “carne” de lenteja, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5 comparación nutricional de las mortadelas

Nutrientes	Tratamiento 3 (30% “carne” de lenteja)	Tratamiento Testigo
Proteínas	11,93%	13,23
Lípidos	12,98%	17,00
Fibra	2,21%	0,98
PH	6,01	5,95

Tomalá, 2021

Como observamos en la tabla 5, el porcentaje de los contenidos de nutrientes de los tratamientos varían notablemente, el tratamiento 4 aumentó una mínima cantidad de elementos como la proteína y lípidos; pero en el tratamiento 3 disminuyó la grasa y aumento la fibra; esto se da debido al porcentaje de “carne” de lenteja que posee un tratamiento.

Se identificó las variaciones de las cantidades de los tratamientos. En relación a la proteína el tratamiento 4(testigo) contiene mayor cantidad de proteína, pero el tratamiento 3 contiene un 11.93% de proteínas, la cual está dentro del límite establecido por el INEN 1338 para elaborar mortadelas de tipo II.

El contenido de lípidos o grasa disminuyó en el tratamiento 3 debido al reemplazo parcial un 30% de carne de cerdo por “carne” de lenteja; esto permitió que el nivel de grasa disminuyera de 17% en el tratamiento 4 a 12,98% en el tratamiento 3. En el tratamiento 3 el contenido de fibra aumento notablemente en relación al tratamiento 4, estas obtuvieron los porcentajes de 2,21 % y 0,98% respectivamente. Esto se debe al aumento de “carne” de lenteja en la mortadela,

la lenteja contiene una mayor cantidad de fibra en comparación a la carne de cerdo. En cuanto al pH la variación fue mínima, el tratamiento 3 obtuvo un porcentaje de 6,01 dentro de la escala, mientras que el tratamiento 4 obtuvo un pH de 5,95.

Descripción de los recursos económicos utilizados en el presente trabajo investigativo

En la siguiente tabla se detallan los valores de los recursos económicos realizados en este trabajo investigativo. El kilo de mortadela con “carne” de lenteja bordea los 4.00 dólares

Tabla 6. Valoración presupuestaria del tratamiento 3

Presupuesto del embutido		
Materias primas	Cantidad	Valor \$
Lenteja	1/2 libra	\$0.35
Carne de cerdo	0.7 libra	\$ 1.75
Grasa de cerdo	200 gramos	\$ 0.50
Hielo	1 hielo	\$0.25
Condimentos	2 g	\$0.50
Aditivos	2g	\$0.25
Conservantes	0.5g	\$0.25
Empaques		\$0.25
Total		\$4.10

Tomalá 2021

En relación a otras mortadelas que están presentes en el mercado, la mortadela con “carne” de lenteja permite un ahorro de 0.50ctvs; es decir que un kilo de mortadela tradicional presenta un valor de 5.00 dólares y esto va a depender de la marca.

5. Discusión

Solórzano(2016) elaboró una mortadela utilizando 30% de proteína de tipo vegetal texturizada en la cual el tratamiento 2 fue el que obtuvo una mejor aceptación debido a que mejoró la calidad del producto, permitió realzar las

características organolépticas como color, olor, sabor y textura; además obtuvo una aceptación del 15.55 y 14.98%. Resultado posee relación al proyecto realizado, para la obtención de la mortadela se realizaron varios tratamientos con diferentes porcentajes de proteínas; el tratamiento 3 fue el de mayor aceptación por los jueces, se utilizó un 50% de proteína de tipo vegetal en este caso fue la “carne” de lenteja la cual estuvo en combinación con la carne de cerdo, los porcentajes de proteínas usados fueron 50% de carne de cerdo es decir proteína animal y 50% de “carne” de lenteja o proteína vegetal; este tratamiento obtuvo una aceptación del 17.31%, en ambos proyectos el tratamiento con mayor reemplazo de proteína fue el de mejor aceptación por el público.

El tratamiento que obtuvo una mayor aceptación por los jueces fue el tratamiento 3 el cual constaba de un 30% de “carne” de lenteja y un 30% de carne de cerdo, siendo aceptada por los jueces por tener un buen sabor, color, olor y textura; en los análisis bromatológicos realizados se obtuvo un 11.93% de proteína, 12.98 de lípidos, 2.21 de fibra y un pH de 6.01; estos resultados no coinciden con el estudio que realizó Pilatuña (2016) afirma que realizó un embutido donde sustituyó parcialmente carne por harina de sorgo, la cual permitió aumentar la proteína, y grasas; además que mejoró las características organolépticas en un 2%, pero el sabor del embutido no fue de agrado para los jueces, el porcentaje obtenido fue de 15.66% debido a que el sorgo contiene mayor cantidad de proteína vegetal.

Ulloa(2014) elaboró un proyecto experimental en el que utilizó varias leguminosas como soja, garbanzo y arroz para elaborar una mortadela con un alto valor nutricional, el objetivo era valorar el incremento de nutrientes en la mortadela al sustituir carne por mayor cantidad de leguminosas; en el cual el tratamiento 2 con una formulación de 60% de leguminosas obtuvo la mayor aceptación, los

análisis bromatológicos realizados determinó que el embutido tenía un 4.53 % de proteína y un alto contenido de fibra . Este proyecto posee relacion con los resultados obtenidos en nuestro trabajo experimental, los porcentajes utilizados en el tratamiento ganador fueron de 30% de “carne” de lenteja y 30% de carne de cerdo, los análisis bromatológicos obtenidos nos indicaron que la proteína del embutido había disminuido y a su vez el contenido de fibra había aumenta a un 2.21% en relación al embutido testigo o de comparación.

El tratamiento 3 de la mortadela con “carne” de lenteja obtuvo un mejor aporte nutricional de fibra, proteínas y el porcentaje de la grasa disminuyo notablemente; la “carne” de lenteja permitió una buena emulsificación de los ingredientes, es decir se obtuvo una masa homogénea, la capacidad gelificante de la lenteja ayudo a este resultado, estos coinciden con los datos obtenidos por Remache(2015) afirma que la capacidad expansiva de la lenteja en el chorizo permitió reducir costos de producción, debido a que la lenteja generó una mayor estabilidad, gracias a la propiedad gelificadora de la lenteja, por ende la emulsificación de la masa fue exitosa, obteniendo un producto de calidad .

El tratamiento de mayor aceptación de la mortadela con “carne” de lenteja obtuvo una gran aceptación tanto en color, olor, sabor y textura, además la capacidad gelificante de la carne de lenteja permitió que los ingredientes se acoplen perfectamente es decir se obtuvo una masa homogénea. Sanchez (2015) afirma que el uso de lenteja para la elaboración de una hamburguesa vegetal permitió una mayor facilidad al moldearla, su color, olor y textura también fueron de aceptación por los jueces semi entrenados.

Trujillo (2017) afirma el uso de carne de lentejas es de mejor y se aprovechan m,as los nutrientes que posee cuando la lenteja se la usa cocida y a su vez permite

que el rendimiento de esta sea al 100%, esto concuerda con el tratamiento realizado debido a que se utilizó lenteja cocida para el procesamiento de la carne de lenteja y posteriormente se usó esta para la elaboración de la mortadela. La lenteja cocida permitió que al momento del proceso de emulsificación los ingredientes de unan homogénea permitiendo así obtener una masa fina y sin grumos

6. Conclusiones

Se desarrolló una prueba sensorial para evaluar las características organolépticas del producto, para determinar el grado de aceptabilidad de cada uno de los tratamientos y al final elegir el ganador, se realizó la encuesta a 30 jueces semi entrenados donde se evaluó el color, olor sabor y textura de los 3 tratamientos. Los datos obtenidos fueron ingresados en un programa estadístico para evaluar la

varianza y la prueba de Tukey al 5%, donde el tratamiento 3 obtuvo una mayor aceptación.

Se evaluó el tratamiento 3 el cual constó de 30% de “carne” de lenteja y 30% de carne de cerdo, las características bromatológicas del tratamiento de mayor aceptación fueron de un 11.93% de proteína, la cual está dentro de lo establecido por las normas de INEN 1338 para una mortadela tipo II, en lípidos se alcanzo un 12.98 % lo que nos indica que este valor bajo en comparación al tratamiento testigo.

La mortadela al tener una mayor cantidad de fibra permite al cuerpo tener un mejor funcionamiento a nivel de la flora intestinal, incluso en muchos de los caso se consume alimento con mucha fibra para contribuir a un mantenimiento de los intestinos debido a que la fibra limpia el sistema digestivo y ayuda a prevenir enfermedades en el transito intestinas; la proteína que contiene la mortadela permite contribuir con el porcentaje que requiere el cuerpo para cumplir las diversas actividades como fabricar, regenerar, defenderse, reparar, controlar y regular sus funciones. En referencia al valor, la mortadela con “carne” de lenteja presenta un valor más accesible al público en general con un precio de 4.10 dólares el kilo; en comparación a otras mortadelas que se encuentran en el mercado, cuyo valor supera los 5.00 dólares el kilo y dependiendo de la marca.

7. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la elaboración y evaluación del producto se sugiere lo siguiente:

Evaluar el efecto que tendría la mortadela al aumentarle la cantidad de “carne” de lenteja, es decir aumentarle la cantidad de proteína de origen vegetal.

Controlar parámetros físicos al momento de elaboración de la mortadela, es decir colocarle un poco de color para que así obtenga la apariencia rosa que tiene las mortadelas comunes.

Emulsionar bien los ingredientes para permitir que los ingredientes se unan de una forma correcta y homogéneamente, caso contrario no se mezclara bien y al momento de cortar la mortadela se observara una masa no homogénea

Reducir la cantidad de grasa del tratamiento debido a que la “carne” de lenteja tiene una gran capacidad de gelificación y esto permite que los ingredientes se mezclen correctamente sin necesidad de agregarle demasiada grasa.

Mantener el pH y la temperatura adecuada al momento de la elaboración para permitir que no se vea afectada alguna de las características organolépticas del producto.

8. Bibliografía

Alcantara, A. (2014). Efecto de la proporción de carne de pollo: almidón de maíz (*Zea mays*) modificado: agua y temperatura de cocción sobre la capacidad de retención de agua, el color, la textura y la aceptabilidad general en mortadela de pollo. Obtenido de

http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/841/1/%C3%81LCANTARA_A NIBAL_PROPORCI%C3%93N_CARNE_POLLO.pdf

Alvarez, B. (2020). *Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo (Cicer arietinum L) de la variedad Kabuli*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34061/3/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>

Anzules, B. (2015). *Elaboracion de una bebida lactea fermentada (chicha) a base de lenteja (Lens culinaris) y panela*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ANZULES%20CAICEDO%20BETZABETH%20GUISELLE.pdf>

Armijos, C. (2016). *Evaluación de diferentes porcentajes de harina de chíá (Salvia hispanica) en la elaboración de mortadela*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3042/1/UNACH-ING-AGRO-2016-0013.pdf>

Asqui, M. (2015). *Mortadela, efecto de la adición de suero de quesería hidrolizado con quimiosina y pectina en la calidad de la textura*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/444/1/UNACH-EC-IAGRO-2015-0012.pdf>

Ayala, A. (2014). *Propiedades Nutricionales de la Lenteja*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12565/1/Las%20propiedades%20nutricionales%20de%20la%20lenteja%20y%20su%20influencia%20en%20la%20alimentacion%20escolar.pdf>

Basurto, L. (2017). *Elaboración de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento en la inocuidad de la mortadela especial en el taller de procesos*

carnicos.Recuperado de

<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/638/1/TAI124.pdf>

Cagua, F. (2014). Determinación de harina de sangre como extensor cárnico y temperaturas de escaldado en el valor proteico y aceptabilidad de una mortadela. Obtenido de

<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/437/1/TESIS%20->

DETERMINACI%C3%93N%20DE%20HARINA%20DE%20SANGRE%20COM
O%20EXTENSOR%20C%C3%81RNICO%20Y%20TEMPERATURAS%20DE
%20ESCALDADO%20EN%20EL%20.pdf

ECONOMIPEDIA. (2018). Obtenido de

<https://economipedia.com/definiciones/matriz-bcg.html>

Espinoza, D. (2011). *Investigaciones de los Germinados de Lentejas*. Obtenido de

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11638/1/45590_1.pdf

FAO. (2011,p.7). Obtenido de <http://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>

FAO. (2020,p.9). Obtenido de <http://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>

FAO. (2011, p.21). *la Quinoa*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>

FAO. (2016). *Produccion animal*. Obtenido de

http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html#:~:text=El%20Codex%20Alimentarius%20define%20la,se%20destinan%20para%20este%20fin%E2%80%9D.

FAO. (2015). *Produccion animal- composicion de la carne*. Obtenido de

http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html

FEN. (2017). *Fundacion Española de la Nutricion* . Obtenido de

http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/noticias/2017/Informe_Legumbres_Nutricion_Salud.pdf

Fernandez, F. (2015). *efectos de lacto suero en la elaboracion de una mortadela* .

Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14391/1/60100_1.pdf

Flores, J. (2016). *Efecto de la harina de fibra de trigo (Triticum aestivum) o de soya (Glycine max) en la laboración de chorizos parrilleros como fuente de fibra* .

Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5764/1/AGI-2016-T019.pdf>

Galarza, J. (2014). General, las propiedades nutricionales de la lenteja y su influencia en la alimentación escolar de los estudiantes de décimo año de educación.

Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12565/1/Las%20propiedades%20n%20utricionales%20de%20la%20lenteja%20y%20su%20influencia%20en%20la%20alimentacion%20escolar.pdf>

Idrovo, J. F. (2016). *Elaboración de un embutido tipo mortadela, utilizando proteína vegetal, (lenteja (lens culinaris) y harina de arroz (oryza sativa)), como una nueva alternativa gastronómica*.

Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/10117>

INEN. (2013, p.4). *Instituto Ecuatoriano de Normalizacion 1217:2013*. Obtenido de

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-1217-2.pdf>

INEN. (2012, p.1). *INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN 1338:2012*.

Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf

INEN, N. T. (2010, p.3). *Normativa Tecnica Ecuatoriana 336:2010*. Obtenido de

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1336-1.pdf>

- Ipanaque, C. (2018). *Hamburguesas vegetarianas*. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3754/3/2018_Ipanaque-Gallo.pdf
- Lombardi, E. (2015). Obtenido de <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/530/1/produccion-hamburguesas-lenteja.pdf>
- Maldonado, D. C. (2015). Evaluación nutricional y sensorial de una bebida refrescante de maracuyá (*Passiflora edulis*) con adición de arroz (*Oryza sativa*) y lenteja (*Lens culinaris*). Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MALDONADO%20CACERES%20DIANA%20CAROLINA.pdf>
- Maldonado, P. (2020). Elaboración de salchicha frankfurt con harina como sustancia de relleno. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14330/1/65590_1.pdf
- Matovelle, D. (2016). Optimización del uso de lenteja como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23733/1/Tesis.pdf>
- Matute, F. J. (2015). Comportamiento de la manteca vegetal en la elaboración de productos cárnicos a base de la carne de pollo (salchicha y mortadela). Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MATUTE%20HEREDIA%20FRANCISCO.pdf>
- Mejía, M. (2017). Factibilidad para la producción de embutidos con carnes vegetales. Turquía
- Merchan, M. (2015). *Caracterización bromatológica y microbiológica de una vienesa a base de carne de cabra utilizando diferentes formulaciones*. Obtenido

de

<https://pdfs.semanticscholar.org/d23f/95ddccc37ebc43d9a048a7d0139ddedb5440.pdf>

Moreno, M. (2017). *SALCHICHA “ANDINO PAVIS”*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4198/1/UTC-PC-000113.pdf>

Muirragui, A. A. (2017). “elaboración de muffins a base de harina de lenteja (*Lens culinaris*) y harina de plátano (*Musa paradisiaca*) como aporte nutricional”. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/AMPU%C3%91O%20MUIRRAGUI%20%20ANA%20PILAR.pdf>

Mulki, M. B. (2011,p.25). *Proyecto de Factibilidad para la exportación de hamburguesas de lentejas*. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8125/1/45532_1.pdf

Ocampo, M. (2019). Obtenido de <https://blog.hubspot.es/marketing/matriz-bcg>

Parrales, J. (2016). Valoración nutricional de los vegetales en los productos cárnicos. Argentina.

Pilatuña, M. (2016). “Elaboración de mortadela utilizando carne de capra aegagrus hircus (cabra) con diferentes niveles de harina de sorghum bicolor L. Moench (sorgo)”. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7165/1/27T0342.pdf>

Ramos, M. (2018). Tecnología de la carne. Cartagena.

Remache, I. (2015). *Evaluación de la lenteja (*Lens culinaris medik*) como extensor cárnico en reemplazo de la carne porcina para la elaboración de chorizo*. Obtenido de

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5648/1/03%20EIA%20386%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Rosero, R. (2015). *Desarrollo y formulacion de productos carnicos utilizando aditivos a base de plantas endemicas del Ecuador* . Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2518/8/UDLA-EC-TIAG-2015-02.pdf>

Rodríguez, M. (2005), elaboración de productos cárnicos. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=owc5mPIkOyMC&pg=PT1&dq=productos+carnicos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwivtNeX0brwAhVTKVkFHfHMAUUQ6AEwAXoECAkQAg#v=onepage&q=productos%20carnicos&f=false>

Salazar, A. (2015). Plan de negocio para la creación de una empresa productora de sucedaneo de carne para hamburguesa. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/3785/RodriguezJulio2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sanchez, D. (2015). Elaboración de hamburguesas vegetarianas con diferentes productos naturales(lentejas) y empacadas al vacio. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10284/1/84T00377.pdf>

Santos, Y. (2015). *Produccion de hamburguesas de lenteja*. Obtenido de [https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/15592/Yully%20Andrea%20Santos%20Ramos%20\(tesis\).pdf?sequence=1](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/15592/Yully%20Andrea%20Santos%20Ramos%20(tesis).pdf?sequence=1)

Silva, M. (2015). *Elaboracion de una mortadela con adiccion de diferentes proteinas vegetales mas carotenos*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/920/1/27T043.pdf>

Simancas, V. (2015). Estudio de factibilidad para la producción y exportación de una bebida a base de quinua y lenteja orgánica hacia el mercado holandés en el

- periodo 2015 – 2020. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10683/1/Tesis%20Bebida%20de%20Quinoa.pdf>
- Solórzano, W. (2016). Sustitución de la carne de bovino por proteína vegetal texturizada de soya en un sistema cárnico tipo pastel mexicano. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5598/1/20T00766.pdf>
- Tovar, A. (2013). Guía de procesos para la elaboración de productos cárnicos. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=IJ2wRhSdzi8C&pg=PA24&dq=productos+carnicos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwivtNeX0brwAhVTKVkJFHfHMAUQU6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=productos%20carnicos&f=false>
- Trujillo, P. (2017). Propuesta de elaboración de platos de cocina de autor con base en diez variedades de carne vegetariana. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27679/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Ulloa, J. (2014). Elaboracion de mortadela a base de leguminosas y minerales para mejorar la calidad de la proteína vegetal . Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9899/1/84T00334.pdf>
- Villalta, M. (2019). Obtenido de <https://gestion.pensemos.com/matriz-bcg-que-es-y-como-usarla-en-la-planeacion-estrategica>
- Vivaz, A. (Noviembre de 2017). Efecto del almidón de papa y tiempo de cutterizado sobre las características físicas, químicas y organolépticas en una salchicha de calamar. Obtenido de <http://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/658/1/TAI133.pdf>

REPÚBLICA DEL ECUADOR CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN CNP,
(2017). *Toda una vida plan nacional de desarrollo 2017 – 2021*. Quito.

Recuperado de http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf

Ley orgánica del régimen de soberanía alimentaria. (2011). *Régimen de soberanía alimentaria*. Recuperado de https://www.soberaniaalimentaria.gob.ec/pacha/wpcontent/uploads/2011/04/LO_RSA.pdf

9. Anexos

Anexo 1 Composición nutricional de diferentes tipos de carnes

Nutrientes (100g)	Cerdo	Ternera	Cordero
Carbohidratos	0.5	0.5	-
Proteínas	16	19	17
Grasas	25	10	19
Agua	56	69	58
Potasio	300	200	300
Fosforo	190	200	200

Sodio	60	35	80
Hierro	2.5	3	-
Vitamina B1	1	0.16	0.2
Vitamina B2	0.2	0.25	0.1

Valor nutricional de diferentes tipos de carnes

Fuente: Idrovo, 2016

Anexo 2 porcentajes de grasas en animales

Grasas	Ácidos Grasos (%)	Cerdo	Res
Esteárico	18	13	20
Oleico	18.1	46	42
Palmítico	16	26	29
Grasa saturada	50	30	47
Gras insaturada	42	45	41
Grasa poliinsaturada	4	21	6

Porcentajes de grasas de diferentes animales

Fuente: Merchan, 2015

Anexo 3 Composición nutricional

Componentes	Cantidades (100 gramos)
Proteínas	9.8
Energía	257
Carbohidratos	9.4
Agua	57.9
Grasas	19.7
Fibra dietética	0.0
Fosforo	166

Hierro	2.0
Zinc	2.03
Calcio	82.0
Tiamina	0.05
Niacina (mg)	1.60
Vitamina C (mg)	1.0
Riboflavina (mg)	0.07

Componentes nutricionales de una mortadela
Fuente: Alcantara, 2014

Anexo 4 Composición Química

Componentes	Cantidades (100g)
Proteínas	9.8 g
Carbohidratos	9.40 g
Lípidos	17.90
Agua	57.90

Composición química de la mortadela
Fuente: Asqui, 2015

Anexo 5. Escalas de evaluación sensorial

La evaluación sensorial de tendrá una escala idónea, como se muestra a continuación:

Escala Idónea				
5	4	3	2	1
Me gusta demasiado	Me gusta	Me gusta y me disgusta	Me disgusta	Me disgusta demasiado

Evaluación sensorial de los panelistas

Características organolépticas	Tratamiento 1					Tratamiento 2					Tratamiento 3					Tratamiento testigo				
Escalas	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Color																				
Olor																				
Sabor																				
Textura																				

Tomalá, 2021



Figura 2. Remojo de la lenteja

Tomalá, 2021



Figura 3.corte de vegetales para el refrito
Tomalá 2021



Figura 4. Elaboración del refrito
Tomalá 2021



Figura 5. Cocción de la lenteja
Tomalá, 2021



Figura 6. Mezcla y ablandamiento de la lenteja
Tomalá, 2021



Figura 7. “Carne” de lenteja
Tomalá, 2021



Figura 8. Corte de la materia prima(carne, grasa)
Tomalá, 2021



Figura 9. Molido de los ingredientes (carne, grasa)
Tomalá, 2021



Figura 10. Pesado de los ingredientes molidos
Tomalá, 2021



Figura 11. Tratamientos con cantidades diferentes
Tomalá, 2021



Figura 12. Emulsión de los ingredientes
Tomalá, 2021



Figura 13. Tratamientos emulsionados
Tomalá, 2021



Figura 14. Embutido de la mortadela
Tomalá, 2021



Figura 15. Pesado de los diferentes tratamientos
Tomalá, 2021



Figura 16. Escaldado de las mortadelas

Tomalá, 2021



Figura 17. Escaldado de las mortadelas

Tomalá, 2021



Figura 18. Producto final

Tomalá, 2021



Figura 19. Evaluación sensorial de los tratamientos, grupo 1
Tomalá, 2021



Figura 20. Evaluación sensorial de los tratamientos, grupo 2
Tomalá, 2021



Figura 21. Evaluación sensorial de los tratamientos, grupo 3
Tomalá, 2021

Anexo 6. Análisis de varianza

Tratamientos		Jueces	Color	Olor	Sabor	Textura
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	1	3	3	4	4
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	1	4	1	2	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	1	5	5	4	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	1	4	3	3	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	2	3	3	3	4
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	2	1	1	5	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	2	4	5	5	4
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	2	4	4	4	5
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	3	2	2	2	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	3	3	3	3	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	3	4	5	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	3	3	4	5	3
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	4	4	3	1	2
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	4	2	3	2	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	4	4	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	4	4	4	4	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	5	4	5	4	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	5	4	5	2	2
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	5	5	5	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	5	4	3	4	4

1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	6	4	4	2	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	6	2	4	4	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	6	5	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	6	3	4	4	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	7	4	3	3	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	7	3	3	3	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	7	5	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	7	3	4	4	5
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	8	2	3	4	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	8	3	4	3	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	8	5	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	8	3	4	3	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	9	3	2	3	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	9	4	2	2	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	9	3	4	4	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	9	4	2	4	2
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	10	3	4	4	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	10	3	3	3	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	10	4	5	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	10	3	3	3	3
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	11	3	3	4	4
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	11	4	1	2	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	11	5	5	4	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	11	4	3	3	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	12	3	3	3	4
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	12	1	1	5	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	12	4	5	5	4
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	12	4	4	4	5
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	13	2	2	2	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	13	3	3	3	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	13	4	5	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	13	3	4	5	3
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	14	4	3	1	2
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	14	2	3	2	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	14	4	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	14	4	4	4	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	15	4	5	4	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	15	4	5	2	2
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	15	5	5	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	15	4	3	4	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	16	4	4	2	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	16	2	4	4	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	16	5	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	16	3	4	4	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	17	4	3	3	3

2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	17	3	3	3	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	17	5	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	17	3	4	4	5
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	18	2	3	4	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	18	3	4	3	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	18	5	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	18	3	4	3	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	19	3	2	3	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	19	4	2	2	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	19	3	4	4	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	19	4	2	4	2
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	20	4	4	4	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	20	2	3	3	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	20	5	5	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	20	3	3	3	3
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	21	3	3	4	4
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	21	4	1	2	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	21	5	5	4	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	21	4	3	3	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	22	3	3	3	4
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	22	1	1	5	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	22	5	5	5	4
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	22	4	4	4	5
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	23	2	2	2	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	23	3	3	3	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	23	5	5	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	23	3	4	5	3
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	24	4	3	1	2
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	24	2	3	2	4
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	24	5	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	24	4	4	4	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	25	4	5	4	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	25	4	5	2	2
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	25	5	5	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	25	4	3	4	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	26	4	4	2	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	26	2	4	4	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	26	5	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	26	3	4	4	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	27	4	3	3	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	27	3	3	3	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	27	5	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	27	3	4	4	5
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	28	2	3	4	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	28	3	4	3	4

3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	28	5	4	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	28	3	4	3	4
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	29	3	2	3	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	29	4	2	2	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	29	3	4	4	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	29	4	2	4	2
1	50% carne de cerdo - 10%carne de lenteja	30	3	4	4	3
2	40% carne de cerdo - 20%carne de lenteja	30	3	3	3	3
3	30% carne de cerdo - 30%carne de lenteja	30	4	5	5	5
4	60% carne de cerdo - 0%carne de lenteja	30	3	3	3	3

Tomalá, 2021

Análisis de la varianza

Color

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Color	120	0,41	0,40	21,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	46,07	3	15,36	27,07	<0,0001
Tratamientos	46,07	3	15,36	27,07	<0,0001
Error	65,80	116	0,57		
Total	111,87	119			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,50690

Error: 0,5672 gl: 116

	Tratamientos	Medias	n	E.E.	
3	30% carne de cerdo - 3..	4,53	30	0,14	A
4	60% carne de cerdo - 0..	3,50	30	0,14	B
1	50% carne de cerdo - ..	3,23	30	0,14	B C
2	40% carne de cerdo - 2..	2,87	30	0,14	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Olor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Olor	120	0,33	0,31	24,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	43,43	3	14,48	18,97	<0,0001
Tratamientos	43,43	3	14,48	18,97	<0,0001
Error	88,50	116	0,76		
Total	131,93	119			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,58787

Error: 0,7629 gl: 116

	Tratamientos	Medias	n	E.E.	
3	30% carne de cerdo - 3..	4,50	30	0,16	A
4	60% carne de cerdo - 0..	3,50	30	0,16	B
1	50% carne de cerdo - ..	3,20	30	0,16	B C
2	40% carne de cerdo - 2..	2,90	30	0,16	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Sabor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sabor	120	0,49	0,48	21,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	69,83	3	23,28	37,34	<0,0001
Tratamientos	69,83	3	23,28	37,34	<0,0001
Error	72,30	116	0,62		
Total	142,13	119			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,53135

Error: 0,6233 gl: 116

	Tratamientos	Medias	n	E.E.	
3	30% carne de cerdo - 3..	4,80	30	0,14	A
4	60% carne de cerdo - 0..	3,80	30	0,14	B
1	50% carne de cerdo - ..	3,00	30	0,14	C
2	40% carne de cerdo - 2..	2,90	30	0,14	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Textura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Textura	120	0,56	0,55	16,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	58,43	3	19,48	48,58	<0,0001
Tratamientos	58,43	3	19,48	48,58	<0,0001
Error	46,50	116	0,40		
Total	104,93	119			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,42613

Error: 0,4009 gl: 116

	Tratamientos	Medias	n	E.E.	
3	30% carne de cerdo - 3..	4,90	30	0,12	A
4	60% carne de cerdo - 0..	3,80	30	0,12	B
2	40% carne de cerdo - 2..	3,30	30	0,12	C
1	50% carne de cerdo - ..	3,10	30	0,12	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 7. Análisis de laboratorio de la mortadela de cerdo



INFORME DE RESULTADOS IDR 29381-2020

Fecha: 16 de Noviembre del 2020

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	TOMALA MOREIRA KARLA TATIANA					
Dirección	Marcelino Maridueña					
Teléfono	0999606111					
Contacto	Srta. Karla Tomala					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Mortadela	Cantidad	Aprox. 300 g			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Tarima plástica	Fecha de recepción	07 de Noviembre del 2020			
Colecta de muestra	Realizado por Cliente	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	20.7	Humedad (%)	38.0			
Fecha de Inicio de Análisis			10 de Noviembre del 2020			
Fecha de Finalización del análisis			12 de Noviembre del 2020			
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidades	Límite de Cuantificación
Mortadela de Cerdo	UBA-29381-1	Proteína	AOAC 984.13 (Volumetría)	13.23	%	-
		Lípidos	Folch Modificado (Gravimetría)	17.00	%	-
		Fibra	AOAC 978.10 (Gravimetría)	0.98	%	-
Observaciones 1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. 2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica 3. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. 4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Darín, Cda. La FAE Mz. 20 solar 12 (frente al primer bloque de la Atarazana)

Commutador: 04 2288 579 / 04 8017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671

Email: revintory@uba-lab.com

Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

Este informe es propiedad de UBA Analytical Laboratories
 No puede ser reproducido, copiado, distribuido o utilizado sin el consentimiento escrito de UBA Analytical Laboratories
 Todos los derechos reservados.

Anexo 8. Análisis de laboratorio de la mortadela de “carne” de lenteja



INFORME DE RESULTADOS IDR 29382-2020

Fecha: 16 de Noviembre del 2020

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	TOMALA MOREIRA KARLA TATIANA					
Dirección	Marcelino Maridueña					
Teléfono	0999606111					
Contacto	Srta. Karla Tomala					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Mortadela	Cantidad	Aprox. 300 g			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Tarima plástica	Fecha de recepción	07 de Noviembre del 2020			
Colecta de muestra	Realizado por Cliente	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	20.7	Humedad (%)	38.0			
Fecha de Inicio de Análisis			10 de Noviembre del 2020			
Fecha de Finalización del análisis			12 de Noviembre del 2020			
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidades	Límite de Cuantificación
Mortadela de Cerdo con lenteja	UBA-29382-1	Proteína	AOAC 984.13 (Volumetría)	11.93	%	-
		Lípidos	Folch Modificado (Gravimetría)	12.98	%	-
		Fibra	AOAC 978.10 (Gravimetría)	2.21	%	-
Observaciones 1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. 2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica 3. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. 4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Ax. Carlos L. Plaza Durán, Cilla, La FAE Mz. 20 sobre 12 frente al primer bloque de la Atarazal
 Celular: 04 2288 578 / 04 6017 745 - Celular: 09 9273 7500 / 09 9478 0671
 Email: rmontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

UBA ANALYTICAL LABORATORIES
 Servicio al Cliente: 04 2288 578 / 04 6017 745
 Email: rmontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador