



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

**INCIDENCIA DEL AMARANTO (*Amaranthus caudatus*)
EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y
SENSORIALES DE UNA MORTADELA A BASE DE
CODORNIZ (*Coturnix coturnix*)**

TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERA AGRICOLA MENCION AGROINDUSTRIAL

AUTOR
LUCAS ESPINOZA JARITZA ANGELICA

TUTOR
ING. AHMED EL KOTB KHAIRAT EL SALOUS

MILAGRO – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **ING. AHMED EL KOTB KHAIRAT EL SALOUS**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **INCIDENCIA DEL AMARANTO (*Amaranthus caudatus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA MORTADELA A BASE DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix*)**, realizado por la estudiante **LUCAS ESPINOZA JARITZA ANGELICA**; con cédula de identidad 0928806306 de la carrera INGENIERÍA AGRÍCOLA 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,

Firma del Tutor

Milagro, 18 de Junio del 2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN 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: **“INCIDENCIA DEL AMARANTO (*Amaranthus caudatus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA MORTADELA A BASE DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix*)”**, realizado por la estudiante **LUCAS ESPINOZA JARITZA ANGELICA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

PhD. Gustavo Martínez Valenzuela
PRESIDENTE

Ing. Jorge Villavicencio Yanos
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. César Peña Haro
EXAMINADOR PRINCIPAL

Milagro, 18 de Junio del 2021

Dedicatoria

A mi abuelo, que ya no está alado mío, pero su cariño, prevalece siempre en mi corazón, por sus enseñanzas, por los mensajes de aliento y su excelente manera de instruirme para afrontar las verdades de la vida.

A mi abuela, por su paciencia, por su amor, por enseñarme el camino de la vida, por sus consejos y su apoyo incondicional.

A mis padres Luis y Angélica, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí, el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Luis y Luisa, por su cariño y apoyo, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, gracias. A toda mi familia y amigos porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Agradecimiento

A Dios, por ser mi inspiración y mi fortaleza para alcanzar esta meta, por brindarme salud y tranquilidad para toda mi familia en estos momentos tan difíciles que atraviesa la humanidad y sobre todo por acompañarme en cada paso que doy en la vida.

A mis padres que con amor y paciencia me han apoyado durante toda mi vida, me han guiado con sus consejos y ejemplos para cada día ser una mejor persona y llegar a ser una excelente profesional.

A mi tutor, Ing. Ahmed El Kotb Khairat El Salous, por haberme orientado en todos los momentos que necesité sus consejos, su guía y conocimientos para alcanzar la titulación y poder convertirme en una profesional.

A la Universidad Agraria del Ecuador por ser la sede de todo el conocimiento adquirido en estos años, que con la calidad de docente que posee nos dio la oportunidad de aprender de profesionales de calidad llenos de ética y moral que nos compartieron de la mejor manera los conocimientos que requeriremos en nuestra vida profesional.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **LUCAS ESPINOZA JARITZA ANGELICA**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “INCIDENCIA DEL AMARANTO (*Amaranthus caudatus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA MORTADELA A BASE DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix*) ” 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

LUCAS ESPINOZA JARITZA ANGELICA

C.I. 0928806306

Índice general

APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	3
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general.....	7
Índice de tablas.....	10
Índice de figuras	11
Resumen.....	12
Abstract	13
1. Introducción	14
1.1 Antecedentes del problema	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	15
1.2.1 Planteamiento del problema.....	15
1.2.2 Formulación del problema.....	16
1.3 Justificación de la investigación.....	16
1.4 Delimitación de la investigación	17
1.5 Objetivo general	18
1.6 Objetivos específicos	18
2. Marco teórico	19
2.1 Estado del arte.....	19
2.2 Bases teóricas	21
2.2.1 Codorniz.....	21
2.2.1.1 Generalidades	21
2.2.1.2 Valor nutricional de la carne de codorniz	22

2.2.1.3 Propiedades.....	23
2.2.2 Amaranto.....	24
2.2.2.1 Características generales.....	24
2.2.2.2 Composición nutricional	25
2.2.2.3 Cultivo de amaranto en el Ecuador	26
2.3 Marco legal.....	32
3. Materiales y métodos.....	35
3.1 Enfoque de la investigación	35
3.1.1 Tipo de investigación	35
3.1.2 Diseño de investigación	35
3.2 Metodología	35
3.2.1 Variables	35
3.2.1.1. Variable independiente	35
3.2.1.2. Variable dependiente.....	35
3.2.2 Tratamientos.....	35
3.2.3 Diseño experimental.....	36
3.2.4 Recolección de datos	36
3.2.4.1. Recursos.....	36
3.2.4.2. Métodos y técnicas.....	38
3.2.5 Análisis estadístico	43
4. Resultados	45
4.1 Valoración del grado de aceptabilidad de forma sensorial a través de una escala hedónica.....	45
4.2 Análisis de pH, humedad y ceniza en la sustitución de harina de amaranto.....	46

4.3 Análisis de la composición nutricional (proteínas, lípido, almidón y fibra) del tratamiento de mayor aceptación.	46
4.4 Análisis de vida útil del tratamiento de mayor aceptación.	47
5. Discusión.....	48
6. Conclusiones	52
7. Recomendaciones.....	53
8. Bibliografía	54
9. Anexos	60
Anexo 1. Datos del análisis sensorial.....	68
Anexo 2. Análisis de la varianza.....	70
Anexo 3. Análisis bromatológicos	72

Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos a evaluarse en mortadela de codorniz.	36
Tabla 2. Modelo de análisis de varianza.....	44
Tabla 3. Resultado de Análisis sensorial.	45
Tabla 4. Análisis de pH, humedad y cenizas.	46
Tabla 5. Análisis de composición nutricional.	47
Tabla 6 . Análisis microbiológico de Vida Útil	47
Tabla 7. Boleta para análisis sensorial.....	60

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de mortadela con codorniz y amaranto	38
Figura 2. Recepción de la materia prima.	61
Figura 3. Lavado y pesado de la materia prima.....	61
Figura 4. Troceado de la carne.	62
Figura 5. Cutterado de la carne.....	62
Figura 6. se agrega condimentos, aditivos y conservante.	63
Figura 7 . Se agrega la materia prima en la embutidora.	63
Figura 8. Cocción y choque térmico del embutido.....	64
Figura 9. Producto final.....	64
Figura 10 . Esterilización del instrumento a utilizar.....	65
Figura 11. Pesado de la muestra.	65
Figura 12. Disolución del agua peptonada.....	66
Figura 13. Sembrando medio de cultivo.....	66
Figura 14. Incubación del cultivo.	67
Figura 15. Ejecución de análisis sensorial.	67

Resumen

La codorniz es un alimento de gran valor nutricional y poco aporte calórico. Su carne es magra por el escaso contenido en grasas e hidratos de carbono y un importante aporte proteico. El amaranto presenta gran valor nutritivo, implica que además de su contenido proteico, el espectro de aminoácidos y los niveles de vitaminas y minerales son excelentes. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la incidencia del amaranto (*Amaranthus caudatus*) en las características fisicoquímicas y sensoriales de una mortadela a base carne de codorniz (*Coturnix coturnix*), para lo cual se planteó un diseño aleatorio en bloques, cuya fuente de bloqueo formaron 30 jueces que calificaron sensorialmente la mortadela en base a un criterio hedónico, el tratamiento de mayor aceptación se sometió a análisis fisicoquímicos, bromatológicos y microbiológicos. El análisis determinó que hubo un efecto significativo entre los tratamientos, siendo el tratamiento 2 (75% de carne de codorniz, 15% de grasa de cerdo y 10% harina de amaranto) el mejor evaluado en cada uno de sus atributos. Los parámetros fisicoquímicos dieron los siguientes resultados: humedad: 63.25%; pH (27.3°C): 6.44 y cenizas: 4,14%. En la composición nutricional se halló los siguientes porcentajes: proteína 13,75%; lípidos: 9,12%, almidón: 3,62 % y fibra 1,08%. Mediante análisis microbiológicos se determinó la ausencia de patógenos (aerobios mesófilos, *E. coli*, hongos y levaduras a 8, 15 y 21 días de almacenamiento, estimando un tiempo de vida útil de 21 días.

Palabras clave: amaranto, codorniz, mortadela, proteína, grasa

Abstract

Quail is food of great nutritional value and little caloric intake. Its meat is lean due to the low content of fat and carbohydrates and an important protein content. Amaranth has great nutritional value, it implies that in addition to its protein content, the spectrum of amino acids and the levels of vitamins and minerals are excellent. The objective of the present research was to evaluate the incidence of amaranth (*Amaranthus caudatus*) in the physicochemical and sensory characteristics of a mortadella based on quail meat (*Coturnix coturnix*), for which a random design in blocks was proposed, whose blocking source formed 30 judges who sensorily rated the mortadella based on hedonic criteria; the most widely accepted treatment was subjected to physicochemical, bromatological and microbiological analyzes. The analysis determined that there was a significant effect between the treatments, being treatment 2 (75% quail meat, 15% pork fat and 10% amaranth flour) the best evaluated in each of its attributes. The physicochemical parameters gave the following results: humidity: 63.25%; pH (27.3 ° C): 6.44 and ash: 4.14%. The following percentages were found in the nutritional composition: protein 13.75%; lipids: 9.12%, starch: 3.62% and fiber 1.08%. Through microbiological analysis, the absence of pathogens (mesophilic aerobes, E. coli, fungi and yeasts at 8, 15 and 21 days of storage) was determined, estimating a shelf life of 21 days.

Keywords: amaranth, quail, bologna, protein, fat

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

En el Ecuador la cría de codornices, era desconocida hasta mediados de los años ochenta, pero toma un giro a partir del año 1990 en donde se empieza a criar a estas aves de manera artesanal. En el año 1995 existían en Ecuador diez mil codornices, pero esta cifra empezó a aumentar en los años venideros, pasando así de cotorniculturas artesanales, a medianos productores (Rodas, 2004). En la actualidad esta actividad cuenta con una amplia gama de productores repartidos en todas las provincias del país, siendo las más importantes: Cañar, Guayas, Imbabura, Pichincha y Tungurahua (Uzcategui, 2007).

La cría de codornices en el Ecuador está en sus etapas iniciales, comparadas con las actividades de cría de pollos y gallinas, esto ocurre por el desconocimiento de las características de este tipo de ave (Alvarez Rodríguez, 2015).

El Amaranto es uno de los cereales andinos con gran valor nutritivo, pero lamentablemente dejó estar en la dieta diaria de las familias ecuatorianas. Aunque su consumo se lo asocia más con el sector indígena, lo que ahora buscan es rescatar la producción de esta semilla y promocionarlo incluso en el extranjero, donde según estudios, existe gran demanda de Amaranto (La Hora, 2009).

La industrialización del amaranto en el país ha tenido un desarrollo lento. La transformación del grano se ha realizado, en su mayoría, de forma artesanal; dirigida a nichos de mercado específicos, tales como los naturistas; sin embargo, en el país se está propiciando el desarrollo de nuevos productos de consumo masivo, ampliando de esta forma los mercados tradicionales. Un ejemplo de ello constituye las denominadas “palomitas de amaranto”. El aspecto del producto es

similar al canguil, pero de menor tamaño, su sabor es agradable y puede ser consumido por personas de todas las edades (Haro Rojas, 2011)

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La comercialización del amaranto está destinada a un nicho de mercado que demanda alimentos de carácter nutritivo. A diferencia de los productos tradicionales, el amaranto no es comercializado directamente en el mercado general, por el poco conocimiento que las personas tienen del producto; sin embargo, solo se comercializa el grano a través de productos procesados consumidos, por niños, jóvenes y adultos (Rojas, 2011).

El consumo de la carne de codorniz en Ecuador, a pesar de ser alimentos de reconocido valor nutricional, es poco habitual su preparación. Es una opción poco conocida, la población está renuente a algo que no conoce, y resulta más factible adquirir y consumir lo “clásico” (Guerra-Altamirano, 2015).

Los ingredientes de los embutidos son una fuente de grasas saturadas que incrementan el colesterol en sangre, además de provocar problemas cardiovasculares. También son de difícil digestión, provocando mayor permanencia gástrica, pudiendo producir acidez, distensión abdominal y malestar general. Al ser una fuente de calorías y grasas saturadas, son un alimento que predisponen a la persona a un aumento de peso, con una posible obesidad (Kraus, 2017).

Bajaña y Álvarez (2015) al realizar un sondeo de 100 personas en el Cantón Durán obtuvieron como resultado que los habitantes conocen las propiedades alimenticias de la codorniz solo por medio de sus huevos cuyo consumo se da en las calles, pero se detectó que desconocen los beneficios de la carne y lo que aportarían a su salud.

1.2.2 Formulación del problema

¿Se podrá obtener una mortadela de alto valor proteico a base de carne de codorniz y harina de amaranto?

1.3 Justificación de la investigación

Según la revista económica Pulso Ecuador citada por Flores (2011), los productos preferidos por las familias ecuatorianas son carnes y embutidos. En Ecuador se produce salchichas, mortadelas, chorizos, jamón y paté. De estos productos los más apetecidos son mortadelas y salchichas, ambas representan el 75 % de la producción nacional de embutidos. Existen cifras no oficiales, que cita la empresa de embutidos Don Diego señala que Ecuador produce de 36 a 50 millones de kilos de embutidos anualmente, es decir, cada ecuatoriano consume de 2,77 a 3,85 kilos cada año.

La codorniz es un alimento de gran valor nutricional y poco aporte calórico. Su carne es magra por el escaso contenido en grasas e hidratos de carbono y un fuerte aporte proteico. Estas proteínas son de alto valor nutricional al contener aminoácidos esenciales. Tanto es así que, si atendemos a la Fundación Española de Nutrición, una ración de codorniz aporta prácticamente el 85% de las ingestas recomendadas de proteína de un hombre adulto. Por otra parte, es un alimento rico en hierro, lo que es muy aconsejable para prevenir y combatir problemas de anemia. Asimismo, también contiene calcio y fósforo, estos son indispensables en el mantenimiento de unos dientes y huesos fuertes (Escalante, 2019). La codorniz es capaz de producir alrededor de 250 huevos al año, siendo así el consumo per cápita de 4,44 huevos por persona (García Pérez, 2015).

El amaranto presenta gran valor nutritivo, implica que además de su contenido proteico, el espectro de aminoácidos y los niveles de vitaminas y minerales son

excelentes. El contenido de proteína en amaranto de 15 a 17%, presenta un excelente balance de aminoácidos. Por su composición, la proteína del amaranto se asemeja a la de la leche y se acerca mucho a la proteína ideal propuesta por la FAO para la alimentación humana (Mapes, 2015).

La región Azteca y en general América Central son conocidas históricamente como de mayor producción y consumo, esporádicamente se llegan a encontrar algunos lotes en los estados de Oaxaca, México, Guerrero, Durango y últimamente en Chihuahua y San Luis Potosí. Hasta 1983, la superficie sembrada con amaranto difícilmente alcanzaba las 300 hectáreas, pero debido a la difusión que se ha dado y al interés presentado algunos agricultores, la superficie se ha incrementado: en 1995 se sembraron alrededor de 1500 hectáreas, y en el año 2000 se llegaron a sembrar más de 3000 hectáreas (Mapes-Sánchez, 2015).

La industria alimentaria se ha mostrado interesada en incluir el amaranto en diversos productos; en Estados Unidos hay varias compañías en el mercado con un número considerable de alimentos con amaranto, y se tiene conocimiento de que también existe interés por el amaranto en Nueva Zelanda, Japón, Alemania y España (Espitia-Rangel, Mapes-Sánchez, Escobedo-López, 2010).

Cabe resaltar que anteriormente no se han realizado investigaciones desarrollando mortadelas con codornices, lo cual aportaría con datos técnicos y científicos para lograr un mayor aprovechamiento de este recurso, el cuál ha sido utilizado en su gran mayoría para la producción de huevos, siendo un alimento de alto contenido proteico y bajo en grasa.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La presente investigación se realizó en la Provincia del Guayas, Cantón Milagro, Parroquia Milagro, en el laboratorio de Procesamiento de

Alimentos de la Facultad de Ingeniería Agrícola mención Agroindustrial de la Universidad Agraria del Ecuador.

- **Tiempo:** El trabajo experimental tuvo una duración de ocho meses, desde julio del 2020
- **Población:** El producto elaborado está dirigido para el consumo de la población en general.

1.5 Objetivo general

Evaluar la incidencia del amaranto (*Amaranthus caudatus*) en las características fisicoquímicas y sensoriales de una mortadela a base de codorniz (*Coturnix coturnix*)

1.6 Objetivos específicos

Determinar el tratamiento de mayor aceptación sensorial (olor, color, sabor y textura)

Evaluar el efecto de la sustitución de harina de amaranto mediante características fisicoquímicas (pH, humedad y ceniza)

Analizar la composición nutricional (proteínas, grasas, fibra) del tratamiento de mayor aceptación y su vida útil

1.7 Hipótesis

El uso de harina de amaranto en la elaboración de una mortadela de codorniz mejorará sus características nutricionales

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Capúz y Pilamala (2015) evaluaron tres factores de estudio: harina de amaranto, tipo de carne y porcentaje de proteína de soya y por medio de la evaluación sensorial se determinó que la mejor combinación fue la de harina de amaranto (50 %), harina de trigo (50 %), carne de pollo y proteína de soya (3 %). Debido a sus propiedades funcionales (absorción de agua, formación de gel, emulsificación y contenido de proteínas), la harina de amaranto presentó buena aceptabilidad y la sustitución de la harina de trigo por harina de amaranto no produjo ningún impacto en las características fisicoquímicas y sensoriales de la salchicha escaldada. En el análisis proximal del mejor tratamiento se obtuvieron los siguientes resultados: cenizas: 3,82 %; proteína: 11,3 %; humedad: 62,3 % y grasa: 9.56 %. Estos valores se encontraron dentro de los rangos establecidos por las normas de calidad ecuatorianas INEN con una vida útil estimada en base a criterios microbiológicos, de aproximadamente 5 días en refrigeración a 4 °C.

Verdesoto (2011) realizó la elaboración de la Mortadela de Pollo con adición de diferentes porcentajes de harina de quinua (0, 2, 4 y 6%), para la cual se utilizó Diseño Completamente al Azar con 4 repeticiones por tratamiento. Los resultados determinaron que en el contenido de proteína, grasa y ceniza no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Pero numéricamente los mejores niveles fueron el 6% con 15,23%; 2% con 15,55% y 6% con 3,48% respectivamente. En relación al contenido de sólidos totales se observó un comportamiento inversamente proporcional al contenido de humedad, por lo que se estableció que las mortadelas de mayor cantidad de humedad fue el 6% con 51.12 % y las que presentaron el menor porcentaje de sólidos totales fue el 6% con

48.88%. Los análisis organolépticos demuestran que en el olor existió diferencias significativas ($P < ,03$) con la prueba de Kruskal y Wallis ($H=9,15$), con una calificación excelente. Respecto al sabor registraron diferencias significativas ($P < ,04$) con ($H=8,56$). El color, textura y jugosidad no presentaron diferencias significativas. Las pruebas microbiológicas reportaron valores mínimos de *Stafilococcus aureus*, *Enterobactereaceaes* y *Eschericha coli*, demostrando que nuestro producto está apto para el consumo humano según las NTE: INEN 1340:96. Los costos de producción de la mortadela se redujeron por efecto de la adición de Harina de quinua en reemplazo de carne de pollo, en el T3 (6%) un bajo costo \$ 3,25 y una rentabilidad de \$ 1,20. Por lo que recomendamos utilizar el nivel 6% de harina de quinua por su alto contenido proteico y bajo costo de producción.

Pozo-Sánchez (2015) comprobó que la quinua y el amaranto son granos que poseen un alto nivel de nutrientes y mediante la realización de los exámenes físico-químicos de laboratorio, se evidenció el incremento del mismo frente a embutidos que se consumen y se elaboran completamente de carne, dando como resultado una mejora en la mayoría de sus componentes nutricionales. Los costos para realizar un embutido de quinua y amaranto resultan muy económicos por sus bajos precios en los ingredientes teniendo como resultado el valor de 0,33 ¢ de dólar por cada 100g de producto comestible. En la valoración organoléptica la utilización de estos dos pseudocereales en el producto no resulta desagradable por ser un alimento que absorbe muy bien el aroma de las especias y demás ingredientes, lo que da un sabor muy agradable al paladar. Tanto la quinua como el amaranto al momento de cocinarlos, estas se expanden hasta triplicar su peso haciéndole a este producto muy rendidor, lo cual de cada 100g de semilla seca se obtenga 300g de producto comestible.

Cori y col. (2014) con el objeto de evaluar la factibilidad técnica de usar la carne de codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) macho en la elaboración de salchichas, formularon y elaboraron estos productos cárnicos sustituyendo la carne de pierna y muslo de pollo por carne deshuesada mecánicamente (CDM) de codorniz en 0; 10; 20; 30 y 40% (T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, salvo en el contenido de humedad, donde la salchicha sin CDM fue inferior al resto de los tratamientos, y en la proporción de cenizas donde hubo una tendencia al incremento con el aumento de la proporción de CDM, tendencia que coincidió particularmente con los contenidos de hierro y calcio. El contenido de grasa estuvo entre 5,12 y 5,51%, siendo inferiores a valores encontrados para salchichas comerciales de aves, de 22,22 y 16%; el contenido proteico osciló entre 13,41 y 13,74%. Los cinco tratamientos para aerobios mesófilos, *S. aureus*, levaduras, *Salmonella* y *E. coli*, se comprobó su ausencia. Se concluyó que cualquiera de las formulaciones propuestas puede ser ofrecidas sin poner en riesgo la salud del consumidor por contaminación microbiológica, siendo una fuente de proteína, proporcionando un bajo contenido de grasa para aquellos consumidores que requieran que se cumpla con esta condición adicional y siendo además los tratamientos de mayor proporción de CDM una fuente adicional de hierro y calcio.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Codorniz

2.2.1.1 Generalidades

La codorniz pertenece al orden Galliformes, familia Fasiánidas, siendo la codorniz doméstica o codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) la más difundida a nivel mundial (Lázaro, Serrano y Capdevila, 2005).

Es un ave pequeña, de entre 13 y 20 cm de alto, algunas variedades y en particular las hembras pueden alcanzar hasta 220 g de peso, con un rendimiento en canal de 75 a 78 %. Las hembras presentan mayor corpulencia en comparación al macho, y pueden llegar al peso ideal para sacrificio en tan solo 45 días (Barbado, 2004)

Más pequeña que el pollo o la perdiz, la codorniz es un ave migratoria propia de climas templados y que en España es común su consumo como pieza de caza. Así, se trata de una carne suave y sabrosa que suele prepararse a la brasa, asada o en rellenos. Además, también es común encontrarla en guisos y en elaboraciones como patés (Escalante, 2019).

Esta especie es principalmente conocida por la producción de huevos (Ravel, 2006), posee un peso promedio de 10 g al nacer, pero tiene un crecimiento muy rápido alcanzando entre los 35-45 días de edad un peso de 120 g el macho y 150 g la hembra. Dado que el reconocimiento de los sexos lo puede efectuar el productor fácilmente solo después de los 21 días, se deben criar machos y hembras hasta ese momento (Cori y col., 2009).

2.2.1.2 Valor nutricional de la carne de codorniz

La carne de codorniz tiene un color rosado, textura firme, jugosa y tierna. Aporta muy poca cantidad de grasa, debido a la poca infiltración en el tejido muscular, gracias al corto periodo de crecimiento (Barbado, 2004).

La composición del tejido muscular varía, entre otros factores, con la edad, género, especie y estado de nutrición, siendo las proteínas las que constituyen la fracción más importante de la materia seca. Las proteínas del músculo desempeñan un papel fundamental en su función biológica, tanto in vivo como en

los procesos postmortem, y se clasifican como sarcoplásmicas, miofibrilares y del estroma (Ponce, 2006).

Valor nutricional (por cada 100 gramos) (Escalante, 2019):

Calorías: 106 kcal

Proteínas: 23 gr

Grasas: 1,6 gr

Hidratos de carbono: 0 gr

Calcio: 46 mg

Hierro: 7,7 mg

Magnesio: 36 mg

Potasio: 175 mg

Fósforo: 179 mg

2.2.1.3 Propiedades

La codorniz es un alimento de gran valor nutricional y poco aporte calórico. Su carne es magra por el escaso contenido en grasas e hidratos de carbono y un fuerte aporte proteico. Estas proteínas son de alto valor nutricional al contener aminoácidos esenciales. Tanto es así que, si atendemos a la Fundación Española de Nutrición, una ración de codorniz aporta prácticamente el 85% de las ingestas recomendadas de proteína de un hombre adulto (Escalante, 2019).

La carne de codorniz es más digerible en comparación de otras, el consumo de esta reduce el nivel de ácido úrico en sangre, y es coadyuvante en el tratamiento de enfermedades como la diabetes, anemia y problemas del sistema circulatorio (SFAGEBC, 2009; Amarilla y Albornoz, 2013).

Por otra parte, es un alimento rico hierro, lo que es muy aconsejable para prevenir y combatir problemas de anemia. Asimismo, también contiene calcio y

fósforo, estos son indispensables en el mantenimiento de unos dientes y huesos fuertes (Escalante, 2019).

2.2.2 Amaranto

2.2.2.1 Características generales

El amaranto pertenece a la clase de las dicotiledóneas y familia de las amarantáceas. Comprende plantas anuales o perennes de origen tropical, crece en tierras poco fértiles y con una mínima cantidad de agua. Es un cultivo altamente eficiente que puede prosperar en condiciones agroclimáticas adversas, tales como la sequía, altas temperaturas; es resistente a las plagas y es un buen transformador de energía solar. Presenta un rápido crecimiento y habilidad de producir gran cantidad de biomasa en espacios reducidos (Coelho, 2006).

El amaranto, es un pseudocereal que ha sido redescubierto, debido a que goza de inigualables propiedades, entre las que se destacan sus elevados niveles de proteínas, aminoácidos, calcio, hierro y fósforo; por lo que ha llegado a ser considerado como el alimento del futuro y con una creciente demanda en el mercado internacional. El Ecuador, es un país que, al poseer las condiciones naturales favorables la hacen apta para este cultivo por lo cual, entidades gubernamentales tales como el MAGAP y el INIAP, deben realizar campañas de reintroducción y producción de los granos andinos como el chocho, quinua y amaranto, con el fin de incentivar a los agricultores a promover su consumo y producción. (Zaldumbide, 2014). Por lo cual, se lo ha conocido como un pseudocereal de alto valor alimenticio por su elevado contenido de proteína en la semilla que va del 16 al 19 % en comparación a los cereales comunes como el maíz, trigo, avena que contiene entre el 8 y 12 % de proteína. Además, es un cultivo

de interés, dado a que se adapta a diversas condiciones climáticas y el grano posee un importante contenido de proteínas con alto valor biológico (Muñoz, 2012).

El amaranto es un cultivo anual que puede alcanzar hasta los 3 metros de altura, su ciclo vegetativo tiene un promedio de 180 días, desde que germina hasta que la semilla alcanza su madurez, además es un cultivo altamente eficiente, pues prospera positivamente en condiciones agroclimáticas adversas. Su nivel de adaptabilidad va desde el nivel del mar hasta los 2800 msnm, en general varias especies se desarrollan mejor cuando su temperatura promedio se da entre los 18 a 24 °C. La siembra puede ser directa o mediante trasplante, aunque ésta no resulta ser una práctica muy común, requiere de un suelo bien mullido y se siembra en surcos separados de 60 o 70 cm, dentro del cual se puede sembrar a chorro continuo o en golpes separados a 20 cm. (Zubillaga, 2017).

2.2.2.2 Composición nutricional

Los análisis de la composición proximal de las harinas de las semillas de amaranto muestran que el contenido de proteína varía entre 13 y 18 %, la grasa va de 6.3 a 8.1 %, la fibra es de entre 2.2 y 5.8 % y el contenido de cenizas es de 2.8 a 4.4% (Huerta y Barba de la Rosa, 2012).

En general el contenido de aminoácidos esenciales del amaranto tiene niveles adecuados; muy en particular los aminoácidos azufrados (2.6 a 5.5%) y lisina (3.2 a 6.4 %); este último corresponde a casi el doble de lo que contiene el maíz y el trigo (2.2 a 4.5 %) y algo menos de lo encontrado en leguminosas importantes como chícharo, frijoles y soya (1.4 %). Esta composición de aminoácidos es poco usual debido a su balance cercano al óptimo requerido en la dieta humana en adultos según la FAO, lo que hace de este grano una cosecha promisoriosa como alimento o fuente de proteínas en la dieta. Por otra parte, la cantidad de aminoácidos

esenciales es superior en las fracciones de globulinas y prolaminas, mientras que la fracción de albúminas posee los más altos contenidos de lisina (Silva-Sánchez, 2007).

Se ha reportado que la mayor parte de las proteínas de amaranto se encuentran en el embrión, anillo que rodea al perispermo almidonoso. Estas características morfológicas han sido utilizadas para producir concentrado de proteínas, incrementando el contenido de 18 a 33 %, este proceso incluye básicamente una molienda y separación por aire de los componentes el grano. También se han extraído las proteínas a varios pH, recuperando del 71 al 74 % de proteína soluble. Se ha reportado que la hidrólisis enzimática del almidón se ha logrado obtener una fracción de carbohidratos solubles y una harina de alto contenido de proteína (Silva-Sánchez, 2007).

2.2.2.3 Cultivo de amaranto en el Ecuador

Desde el año 2002, el INIAP retomó la investigación del amaranto y viene promocionando su cultivo y su uso, tanto del ataco o sangorache como el de grano blanco o amaranto (Peralta, 2009). En los últimos cinco años, empieza a tomar importancia económica para la exportación del grano por el interés en los EEUU por este grano comestible (Peralta, 2009). La semilla juega un papel preponderante para la difusión de las variedades mejoradas o nativas y el uso de las alternativas tecnológicas para su manejo. Lo preocupante es que no existen organismos oficiales o privados dedicados a producir y proveer de éstas semillas a los agricultores en volúmenes, precios y épocas, acorde a las necesidades locales (Peralta, 2010). El Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA) del INIAP, viene impulsando desde hace dos décadas, la producción de semilla de buena calidad de los Granos Andinos (chocho, quinua y

amaranto) y leguminosas (fréjol, arveja, lenteja) a través de sistemas no convencionales (artesanales); ejecutado con pequeños agricultores o asociaciones de éstos, debidamente capacitados y apoyados por instituciones públicas y privadas (Peralta, 2010).

En Ecuador se cultivan dos especies de amaranto: *Amaranthus caudatus* L. (generalmente conocido como Amaranto) y el *Amaranthus quitensis* (conocido como Ataco o Sangorache). El primero produce grano blanco y el segundo un grano negro. Típicamente ambas especies se cultivan en los valles de la sierra en alturas entre los 2000 y 3000 metros y con una precipitación promedio de 300 a 600 mm durante el ciclo del cultivo. Por lo general alrededor de 8 kg de amaranto o ataco de semilla se siembran por hectárea. Los rendimientos por hectárea para las dos especies pueden estar entre 1800 kg y 900 kg (Horton, 2014). Con los años, el cultivo de amaranto casi ha desaparecido en Ecuador y pocos agricultores conservan los conocimientos tradicionales en el cultivo y la utilización de la cosecha. El reciente interés en el potencial nutricional del amaranto y los beneficios de salud han estimulado los esfuerzos para reintroducir este cultivo en pequeños sistemas agrícolas (Horton, 2014). En el sistema no convencional, los agricultores desarrollan estrategias de producción y distribución de semilla de buena calidad con características que se aproximan al sistema convencional, pero siguen normas y reglamentos más adecuados a su realidad (Peralta, 2010). El sistema no convencional ha surgido como una alternativa para satisfacer la necesidad de producir semilla de buena calidad en áreas o zonas desatendidas por los sistemas de certificación, donde estos no existen o no resulte viable su establecimiento (Peralta, 2010).

En un sistema convencional los productores de semillas se caracterizan por su capacidad económica para inversiones significativas en maquinaria, equipos, infraestructura, personal técnico altamente calificado, que les permita cubrir sus necesidades y las exigencias de la Ley y normas oficiales sobre semillas (Peralta, 2010). Los casos más exitosos del sistema no convencional, se basan en la capacidad de innovación y en el espíritu asociativo de las comunidades campesinas (Peralta, 2010). Los sistemas convencionales y no convencionales se fundamentan en propuestas de desarrollo diferentes, pero existen similitudes e interacciones entre los dos sistemas. Los sistemas no convencionales utilizan componentes institucionales originalmente establecidos para el enfoque convencional y viceversa, pudiendo evolucionar un sistema no convencional a un sistema formal (Peralta, 2010).

La variedad INIAP-Alegría fue obtenida por selección de la variedad “Alan García”, introducida desde el Cusco, Perú y seleccionada en la Estación Experimental Santa Catalina entre 1987 y 1988, con la identificación de Alan García-1 E (Peralta, et al., 2012). Después de varios años de investigación de la adaptabilidad, manejo agronómico, procesamiento y calidad del grano, fue entregada en 1994 como variedad mejorada, con el nombre de INIAP- Alegría (Peralta, et al., 2012). La investigación y promoción de la variedad fue retomada en el año 2001 en el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Se ha evaluado desde la provincia de Imbabura hasta Cañar y se ha planificado una fuerte campaña para su introducción definitiva en los sistemas de producción de la sierra ecuatoriana y en el consumo humano. (Peralta, et al., 2012)

Es una variedad de amaranto de grano blanco, que revienta con mucha facilidad. Es precoz, se cosecha entre 5 y 6 meses, dependiendo de la altitud y la lluvia. Esta

variedad se adapta en localidades comprendidas entre 2000 y 2800 m de altitud, de manera óptima; siempre y cuando no se presenten heladas. Produce de 1 a 3 tha_1, en ambientes favorables (22 a 66 quintales por hectárea). Al ser una planta C4, la variedad, tolera la sequía (Peralta, Mazón, Murillo, Villacrés, Rivera, 2013).

2.2.3. Embutidos

Se entiende por embutido el producto procesado, crudo o cocido, ahumado o no, introducido a presión en tripas, aunque en el momento de su expendio o consumo carezca de la envoltura empleada (Santa, 2009). Los embutidos de pasta fina consisten en la emulsión de aceite en agua, en el que las proteínas actúan como emulgentes, además, son productos elaborados con carnes troceadas, la mezcla para realizar un embutido de pasta fina consiste en homogenizar en el cutter la carne, hielo, aditivos y conservantes, cuando ésta emulsiona, se procede a embutirla y someterla a tratamiento térmico (Chan, 2015).

2.2.3.1 Tipos de embutidos

Existe una gran variedad de productos cárnicos llamados "embutidos". Una forma de clasificarlos desde el punto de vista de la práctica de elaboración, reside en referir al estado de la carne al incorporarse al producto, en este sentido, los embutidos se clasifican en:

Embutidos crudos: Aquellos elaborados con carnes y grasa crudos, sometidos a un ahumado o maduración. Por ejemplo: chorizos, salchicha desayuno, salames (Dávalos y Molina 2015).

Embutidos cocidos: Cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cuece antes de incorporarla a la masa. Por ejemplo: morcillas, paté, queso de cerdo, etc. La temperatura externa del agua o vapor debe estar entre 80 y 90 °C, sacando el producto a una temperatura interior de 80 a 83 °C (Dávalos y Molina, 2015).

Embutidos escaldados: Aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, etc. La temperatura externa del agua o de los hornos de cocción no debe pasar de 75 a 80 °C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura interior de 72 a 75 °C y sin fécula 70 a 72 °C (Dávalos y Molina, 2015).

2.2.3.2 Consumo de mortadela en Ecuador

Según la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1 340:96, la mortadela es el embutido elaborado a base de carne molida o emulsionada, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo, pavo y otros tejidos comestibles de estas especies; con condimentos y aditivos permitidos; ahumado o no y escaldado.

2.2.4 Componentes de la mortadela

Nitratos y Nitritos

El principal objetivo de la adición de nitratos y nitritos a los embutidos crudos es la inhibición de microorganismos indeseables como *Clostridium botulinum*, pero también contribuye en la formación del color típico de los productos curados (por formación del complejo nitrosomioglobina), en el desarrollo del aroma a curado (por reacción de varios componentes de la carne con el nitrito o el óxido nítrico) y ejerce un efecto antioxidante (actuando contra los productos generados en los procesos oxidativos de los componentes lipídicos). Las cantidades legalmente autorizadas en España son de 150 ppm para los nitritos y 300 ppm para los nitratos. Además, las cantidades residuales de nitritos y nitratos en el producto final no deben superar las 50 y 250 ppm, respectivamente (Begoña, 2007).

En los procesos de maduración rápida se incorporan nitritos directamente. La importancia del uso de los nitritos radica en que este inhibe selectivamente el

desarrollo de *Clostridium botulinum*, bacteria que fácilmente aparece en productos cárnicos (en latín *botulus* significa embutido). Cuando el producto al que se le ha añadido nitritos sufre la acción del calor, el efecto inhibitor sobre el *Cl. botulinum* se multiplica por 10. Los consumidores, además, están acostumbrados a los sabores de los productos cárnicos con nitritos y probablemente rechazarían aquellos productos con ausencia de nitritos (Begoña, 2007).

Glucosa

La glucosa (eventualmente también lactosa, sacarosa, fructosa) tiene los siguientes efectos: - Enmascara o suaviza el sabor de la sal y de los nitritos. - Facilita la penetración de la sal en las fibras musculares. - Por su acción reductora favorece la formación del color y de la consistencia en el curado y la reducción de nitratos a nitritos. Actúa como fuente de energía inicial para el comienzo de la reproducción de la flora microbiana beneficiosa para el proceso de cura de productos chicos crudos, madurados y fermentados (Begoña, 2007).

Espicias

Las especias son ingredientes vegetales con carácter aromático que se utilizan habitualmente en pequeñas cantidades para conferir determinados sabores, aromas y colores a los productos cárnicos. Además de sus propiedades aromáticas, debidas a los aceites esenciales y las oleorresinas que contienen, muchas especies son antioxidantes (como la pimienta negra y el jengibre) y antimicrobianas (como el ajo). Estas afectan directamente el proceso de fermentación al estimular la acción de las bacterias productoras de ácidos. Pimienta negra y blanca, ajo en polvo y pimentón han demostrado ser estimulantes al desarrollo de ácidos, dependiendo del tipo de cultivo y concentraciones que se esté usando.

Fosfatos

Los polifosfatos con efecto más intenso son los pirofosfatos y tripolifosfatos; los polifosfatos aumentan el poder de ligamento de las partículas de proteína de la carne, también facilitan la distribución de la grasa en toda la masa, evitando la separación y escurrimiento. En resumen, podemos decir que los polifosfatos actúan como catalizadores sobre el efecto salino del cloruro sódico, aumentando su influencia sobre la unión de la carne (Guerrero, 2001)

2.3 Marco legal

Ecuador Plan Nacional toda una vida 2017 – 2021

El Buen Vivir o Sumak Kawsay, es una idea movilizadora que ofrece alternativas a los problemas contemporáneos de la humanidad. El Buen Vivir construye sociedades solidarias, corresponsables y recíprocas que viven en armonía con la naturaleza, a partir de un cambio en las relaciones de poder. El Sumak Kawsay fortalece la cohesión social, los valores comunitarios y la participación activa de individuos y colectividades en las decisiones relevantes para la construcción de su propio destino y felicidad. Se fundamenta en la equidad con respeto a la diversidad, cuya realización plena no puede exceder los límites de los ecosistemas que la han originado.

Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

5.2 Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.

5.3 Fomentar el desarrollo industrial nacional mejorando los encadenamientos productivos con participación de todos los actores de la economía.

5.4 Incrementar la productividad y generación de valor agregado creando incentivos diferenciados al sector productivo, para satisfacer la demanda interna, y diversificar la oferta exportable de manera estratégica.

5.6 Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, p.80).

Objetivo 6: Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural.

6.1 Fomentar el trabajo y el empleo digno con énfasis en zonas rurales, potenciando las capacidades productivas, combatiendo la precarización y fortaleciendo el apoyo focalizado del Estado e impulsando el emprendimiento.

6.3 Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, p.84).

Políticas y lineamientos estratégicos

Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional.

Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales.

Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.

Fortalecer la economía popular y solidaria y las micro, pequeñas y medianas empresas en la estructura productiva (SENPLADES, 2015, p.359).

Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria

Título I

Principios generales

Artículo 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011, p.1).

CAPÍTULO III FAENAMIENTO DE LOS ANIMALES

Artículo 9.- Faenamiento Obligatorio en Centros Autorizados por AGROCALIDAD. - Todos los animales deberán ser faenados en centros autorizados por AGROCALIDAD con inspección sanitaria del profesional responsable.

Artículo 10.- Condiciones para el Faenamiento. - El Centro de Faenamiento debe mantenerse en buenas condiciones: pisos, paredes, interiores, techos, superficies, ventanas, puertas, maquinarias y equipos, y en caso que estén deteriorados o averiados deberán repararse inmediatamente.

Artículo 11.- Prohibido el Ingreso de Personas Extrañas. - El titular del registro y/o el profesional responsable del Centro de Faenamiento, evitará el ingreso de personas ajenas a los procesos y de animales que representen riesgo sanitario durante la faena.

Artículo 12.- Responsabilidad de las Operaciones de Faenamiento. - El Profesional Responsable y los operadores del centro de faenamiento, serán responsables del cumplimiento del bienestar animal a la recepción, así como del proceso de faenado hasta el despacho de las carcasas.

Artículo 13.- Inspección Sanitaria Ante Mortem. - Todos los animales que ingresen al centro de faenamiento serán inspeccionados, en el área correspondiente, por el profesional responsable siguiendo el procedimiento establecido para la inspección ante-mortem:

a) Inspección visual general del desembarque. b) Inspección visual de cada lote o grupo de animales por proveedor. c) Toma de muestras oficiales para análisis (de ser necesario). d) Elaboración de registros de control. e) Aplicación de sistemas de verificación implantados en la empresa (Agrocalidad, 2014, pp. 7-11).

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 340:96

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. MORTADELA.

DISPOSICIONES GENERALES

5.1 La mortadela debe presentar color, olor y sabor propio y característicos del producto y estar exenta de olores y sabores anormales.

5.2 El producto debe presentar interiormente una textura firme y homogénea. Exteriormente, la superficie no debe ser resinosa ni exudar líquido y su envoltura debe estar completamente adherida.

5.3 La mortadela no debe presentar alteraciones o deterioros por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además, debe estar exenta de materias extrañas.

5.4 La mortadela debe elaborarse con carne y tejidos comestibles, en perfecto estado de conservación.

5.5 En la fabricación no debe utilizarse grasa de bovino en porcentaje superior o en sustitución del tocino.

5.6 El producto debe estar exento de sustancias conservantes, colorantes y otros aditivos cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.

5.7 El producto no debe contener residuos de plaguicidas, antibióticos, sulfas, hormonas o sus metabolitos, en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por las reglamentaciones sanitarias.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación fue de experimental con nivel de conocimiento exploratorio, este estudio planteó la elaboración de una mortadela a base de carne de codorniz, utilizando harina cocida de amaranto, con el fin de evaluar su aceptación sensorial por un panel de jueces y su aporte nutricional.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue experimental para lo cual se planteó un diseño aleatorio en bloques, cuya fuente de bloqueo formaron 30 jueces que calificaron sensorialmente la mortadela en base a un criterio hedónico.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. *Variable independiente*

Formulaciones para la elaboración de mortadela a base de carne de codorniz y harina de amaranto

3.2.1.2. *Variable dependiente*

Características sensoriales (color, olor, sabor y textura)

Parámetros físico-químico: pH, ceniza y humedad

Análisis nutricional al tratamiento de mayor aceptación sensorial (proteína, grasa, almidón y fibra)

3.2.2 Tratamientos

Tabla 1. Tratamientos a evaluarse en mortadela de codorniz.

Ingredientes	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Carne de codorniz	70 %	75 %	80 %
Grasa de cerdo	15 %	15 %	15 %
Harina de amaranto	15 %	10 %	5 %

Los valores de estas formulaciones pueden ser modificadas a base del trabajo pre experimental Lucas, 2021

3.2.3 Diseño experimental

Según lo propuesto en esta investigación, se ha utilizado un diseño de bloques completos al azar (DBCA), mediante el cual se evaluaron sensorialmente tres tratamientos utilizando un panel de 30 jueces. Para esta evaluación se empleó una escala hedónica de 5 puntos.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Recursos bibliográficos

Tesis

Revistas científicas

Artículos científicos

Libros

Sitios web

Recursos institucionales

Universidad Agraria del Ecuador

Laboratorio de Procesamiento de Alimentos

Recursos materiales

Los materiales que se utilizarán para el desarrollo del trabajo experimental se describen a continuación:

Materia prima e insumos

Codorniz

Grasa de cerdo

Ajo

Sal

Hielo

Tripas para embutir

Agua potable

Orégano

Pimienta

Orégano

Conservantes

Fosfatos

Preservantes

Hilo

Equipos y utensilios de proceso

Balanza electronica

Molino de carne

Cutter

Embutidora

Olla de escaldado

Cuchillos de acero inoxidable

Bandejas de plástico

3.2.4.2. Métodos y técnicas



Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de mortadela con codorniz y amaranto
Lucas, 2021

Descripción del proceso

Recepción

Se recibió la carne de codorniz a 4 °C, organolépticamente fresca, en la cual fue recomendable utilizar la carne recién sacrificada o después de 48 horas de refrigerada.

Pesado

Se peso todos los ingredientes; carne, harina de amaranto, grasa, hielo, condimentos, químicos y especias de acuerdo a las formulaciones.

Troceado

Con el fin de eliminar el tejido conectivo se cortó la carne en trozos de 5 cm para posteriormente utilizar el molino, para lograr una mejor distribución de los aditivos obteniendo un curado homogéneo y completo.

Cutterado

Se colocó la carne de codorniz en el cutter, agregando una parte de hielo picado con la cortadora funcionando. Se agregó gradualmente el polifosfato, los condimentos, los aditivos por tres minutos, finalmente se colocó el resto del hielo. El tiempo total de permanencia de la carne en la cortadora (cutter) no rebasó los 12 minutos y la temperatura de la masa final del proceso no fue mayor a 15°C para evitar que las proteínas pierdan sus propiedades ligantes y de retención de agua.

Embutido

Se colocó la pasta fina mezclada y amasada en el cilindro de la embutidora manual, se conectó la tripa a las boquillas del embudo y se efectuó el relleno, de esta manera se introdujo la pasta dentro de la tripa. Se eliminó el aire que pueda quedar dentro de la masa antes de embutir. Se introdujo la masa en forma de bolas y con fuerza en la embutidora, ya que esto también permitió que queden burbujas

de aire. La importancia de eliminar el aire radica en que podrá causar problemas de contaminación bacteriana y de crecimiento de mohos o la formación de cámaras huecas dentro del embutido. La presión de llenado fue de forma correcta al igual que el diámetro del tubo de llenado debe acomodarse al calibre de las tripas.

Cocción

La cocción se realizó en un recipiente con agua hirviendo por aproximadamente 40 minutos.

Choque térmico

Para el choque térmico se utilizó la cubeta con agua muy fría y hielo y al momento de sacar las mortadelas de cocción se las sumerge para enfriarlas. luego se almaceno en refrigeración hasta el momento de consumo.

Almacenado

La mortadela fue almacenada en refrigeración a temperaturas de 0 ± 2 °C en un ambiente limpio.

Variables a medir

Características sensoriales

Las variables sensoriales, tales como sabor, color, olor y textura fueron valoradas mediante una escala hedónica ajustado a una valoración de 5 puntos que corresponde a:

5 Me gusta mucho

4 Me gusta

3 Ni me gusta ni me disgusta

2 Me gusta poco

1 No me gusta

El formato a utilizarse se indica en la Tabla 2.

Composición nutricional

Determinación de proteína NTE INEN ISO 20483

Esta norma nacional describe un método para la determinación del contenido de nitrógeno en los cereales, las legumbres y en los productos derivados, de acuerdo con el método de Kjeldahl, y un método para el cálculo del contenido de proteína bruta.

Procedimiento

Reparación de la muestra

Triturar, homogeneizar y mezclar la muestra.

Pesar entre 1 y 2 gramos de muestra.

En muestras con contenidos de nitrógeno muy pequeño, tomar la muestra suficiente para que contenga como mínimo 5 mg de nitrógeno.

Digestión

Añadir entre 10 y 15 ml (tubo macro) de H₂SO₄ 96 a 98 % y 1 tableta (8 gm) de catalizador. (Para el tubo micro, el máximo de H₂SO₄ es 5ml)

Montar un sistema para la extracción de humos o scrubber con Na₂CO₃.

En función del contenido de agua de la muestra, empezar la digestión evaporando agua a 150 °C entre 15 y 30 minutos.

Realizar un segundo paso entre 270 y 300 °C entre 15 o 30 minutos para reducir la producción de humos blancos.

Continuar la digestión a 400 °C entre 60 y 90 minutos.

Control Visual: El resultado es un líquido transparente nítido con coloración azul claro, verde o amarillo dependiendo del catalizador utilizado. No deben quedar restos negros adheridos a la pared de tubo.

Nota: Durante la digestión debe controlarse la producción de espuma en las muestras. Si esta es excesiva, debe alargarse el paso nº 1.

Dilución

Sacar los tubos muestra del bloque digestor y dejar enfriar a Temperatura ambiente. (Puede forzarse sumergiendo los tubos, cautelosamente, en un poco de agua).

Añadir unos 25ml de agua destilada en cada tubo.

Añadir el agua despacio y moviendo el tubo sin dejar solidificar la muestra. Si es necesario calentar ligeramente el tubo (por ej. introduciéndolo en el bloque digestor todavía caliente)

Dejar enfriar de nuevo hasta Temperatura ambiente.

Para evitar pérdidas de nitrógeno y reacciones violentas no introducir el tubo todavía caliente al destilador.

Determinación de grasa NTE INEN-ISO 8262-3:201

Una porción de muestra es digerida por ebullición con ácido clorhídrico diluido. El digesto caliente se filtra a través de un papel de filtro humedecido para retener sustancias grasas, entonces la grasa se extrae del papel secado filtro utilizando n-Hexano o éter de petróleo. Se elimina el disolvente por destilación o evaporación, y las sustancias extraídas y se pesa. (Esto se conoce generalmente como el principio Weibull-Berntrop.)

Utilice únicamente reactivos de grado analítico reconocido que no dejan residuo apreciable cuando la determinación es llevada a cabo por el método especificado. Use agua destilada o desionizada o agua de pureza al menos equivalente.

Ácido clorhídrico diluido, que contiene aproximadamente 20 % (fracción de masa) de HCl, aproximadamente 1,10 g/ml. Diluir 100 ml de ácido clorhídrico concentrado (= 1,18 g/ml) con 100 ml de agua y mezclar.

Extracción por Solventes, libre de agua: n-Hexano o éter de petróleo que tiene cualquier intervalo de ebullición entre 30 °C y 60 °C.

Calorías

Los alimentos procesados envasados y empaquetados no deben describirse ni presentarse con un rótulo o rotulado en los que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que hagan alusión a propiedades medicinales, terapéuticas, curativas, o especiales que puedan dar lugar a apreciaciones falsas sobre la verdadera naturaleza, origen, composición o calidad del alimento

El porcentaje del ingrediente, por peso o volumen, de cada ingrediente, se colocó en la etiqueta muy cerca de las palabras o imágenes o gráficos que destacan el ingrediente particular, o al lado del nombre común del alimento, o adyacente a cada ingrediente apropiado enumerado en la lista de ingredientes como un porcentaje mínimo cuando el énfasis es sobre la presencia del ingrediente, y como un porcentaje máximo cuando el énfasis es sobre el bajo nivel del ingrediente

3.2.5 Análisis estadístico

Para la valoración estadística de los datos, siempre que se cumplan el criterio de homocedasticidad dada la escala cualitativa a utilizarse, se aplicó el análisis de varianza para establecer diferencias significativas entre las diferentes fórmulas. En el caso de que existan estas diferencias, como prueba de comparación de medias, se utilizó el test de Tukey, al 5 % de probabilidad. Estos análisis se desarrollaron mediante la versión estudiantil del programa Infostat. El modelo de varianza según el diseño experimental a emplearse, es el que se detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Modelo de análisis de varianza.

Fuente de variaciones	Grados de libertad
Total	89
Tratamientos	2
Repeticiones (Jueces)	29
Error experimental	58

Lucas, 2021

4. Resultados

4.1 Valoración del grado de aceptabilidad de forma sensorial a través de una escala hedónica.

El análisis de varianza efectuado a los tratamientos mostró diferencias significativas. En el atributo color, el tratamiento de mayor aceptación fue T2 (75% de carne de codorniz, 15% de grasa de cerdo y 10% harina de amaranto), con una media de 3.90 en la cual no mostró diferencia significativa con T3 (3,60) elaborado con 80% de carne de codorniz, 15% de grasa de cerdo y 5% harina de amaranto.

Según el análisis realizado se observó que en el olor el tratamiento 2 se diferenció significativamente del resto de tratamientos con una meda de 3,60.

En la evaluación del sabor el tratamiento de mayor aceptación T2 con una media de 3.53, el cual no mostró diferencia estadística con el tratamiento 3 (3,40) las cuales no mostraron diferencias significativas entre sí. En la textura, el producto el mejor evaluado fue el tratamiento 2 con una media de 3,77 el cual no resultó significativamente diferente del tratamiento 3 que presentó una media de 3,13.

En términos generales, el tratamiento mejor evaluado fue T2, elaborado con 75% de carne de codorniz, 15% de grasa de cerdo y 10% harina de amaranto, el cual tuvo una media de 3,7.

Tabla 3. Resultado de Análisis sensorial.

No	Tratamientos	Color	Olor	Sabor	Textura
T ₁	carne 70% + grasa 15% + harina 15%	2.87 b	3.03a b	2.83 b	2.97 b
T ₂	carne 75% + grasa 15% + harina 10%	3.90 a	3.60 a	3.53 a	3.77 a
T ₃	carne 80% + grasa 15% + harina 5%	3.60 a	2.90 b	3.40 ab	3.13 ab

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Lucas, 2021

4.2 Análisis de pH, humedad y ceniza en la sustitución de harina de amaranto.

Se realizó la evaluación de los parámetros fisicoquímicos al tratamiento de mayor aceptación sensorial, el cual fue T2 elaborado con 75% de carne de codorniz, 15% de grasa de cerdo y 10% harina de amaranto. Los resultados fueron: humedad: 63.25 %; pH (27.3°C): 6.44 y cenizas: 4,14%. Dichos valores están ligeramente arriba de la norma, la cual establece parámetros máximos permisibles de 6,2 para pH y 3,5 en ceniza, cabe destacar que en la elaboración de la mortadela normalmente se utiliza solo alimentos de origen animal, y en este caso se incluye una harina (amaranto) para mejorar su aporte nutricional.

Tabla 4. Análisis de pH, humedad y cenizas.

Parámetros	Métodos	Resultados	NTE INEN 1340		Unidades
			mín	max	
Humedad	AOAC 930.15 (Gravimetría)	63.25			%
pH	Potenciómetro (Electrometría)	6.44	5,9	6,2	-
Ceniza	AOAC 942.05 (Gravimetría)	4.14	--	3,5	%

Lucas,2021

4.3 Análisis de la composición nutricional (proteínas, lípido, almidón y fibra) del tratamiento de mayor aceptación.

De acuerdo a los análisis bromatológicos realizados a la mortadela de codorniz con grasa de cerdo y harina de amaranto se obtuvieron los siguientes resultados: proteína 13,75%; lípidos: 9,12%, almidón: 3,62 % y fibra 1,08%. Estos valores cumplen con lo establecido en la normativa legal vigente (NTE INEN 1340), la cual establece un contenido mínimo de 12% de proteína y un máximo permisible de 25% para grasas y 5% para almidón.

Tabla 5. Análisis de composición nutricional.

Parámetros	Métodos	Resultados	NTE INEN 1340		Unidades
			mín	máx	
Proteína	AOAC 984.13 (Volumetría)	13.75	12	--	%
Lípidos	Folch Modificado (Gravimetría)	9.12	--	25	%
Almidón	Norma Técnica Colombiana NTC 4566 (Espectrofotometría)	3.62	--	5	%
Fibra	AOAC 978.10 (Volumetría)	1.08	--	--	%

Lucas,2021

4.4 Análisis de vida útil del tratamiento de mayor aceptación.

En base a los resultados de los análisis microbiológicos efectuados al tratamiento de mayor aceptación sensorial (T2), se pudo determinar el tiempo de vida útil del producto. Los parámetros analizados fueron: Aerobios mesófilos, Coliformes totales, mohos y levaduras, dichos parámetros se evaluaron a los 0, 8, 15 y 21 días de almacenamiento a temperatura de refrigeración (4 °C), los resultados evidenciaron ausencia de patógenos (<10 ufc/g), los mismos que cumplen con lo establecido por la norma NTE INEN 1529-8:2013. En base a estos resultados se puede estimar que el tiempo de vida útil del producto es de al menos 21 días.

Tabla 6 . Análisis microbiológico de Vida Útil

Parámetros	0 días	8 días	15 días	21 días	Unidad
Aerobios mesófilos	<10	<10	<10	<10	UFC/g
Coliformes totales	<10	<10	<10	<10	UFC/g
Moho y levaduras	<10	<10	<10	<10	UFC/g

Lucas, 2021

5. Discusión

En un estudio realizado por Verdesoto (2011) en la elaboración de una mortadela de pollo con quinua, evidenció que las medias obtenidas de la evaluación del color de la mortadela de pollo no presentaron diferencias estadística en los distintos tratamientos con distintos niveles de harina de quinua (2, 4 y 6%), sin embargo señala una superioridad del tratamiento con mejor porcentaje de harina de quinua, mientras mayor es el porcentaje el color se va aclarando y a un color blanco cremoso que no es tan apetecible. Estos resultados coinciden con los hallados en la presente investigación, donde se pudo determinar que el tratamiento mejor evaluado fue el T2, elaborado con 75% de carne de codorniz, 15% de grasa de cerdo y 10% harina de amaranto, el cual no tuvo diferencia significativa con T3, el cual tiene un porcentaje menor de harina de amaranto. Dicha situación se puede atribuir a la acción de la mioglobina, la cual le da la coloración rojiza a la carne. Según Cori et al. (2014) mencionan en un estudio sobre el contenido de mioglobina, color y pH de las carnes de aves que la de menor porcentaje de mioglobina es el pollo con 0,37 mg/g mientras que la codorniz tiene el mayor contenido con 1,13 mg/g.

En la evaluación sensorial de la mortadela de pollo elaborada por Verdesoto (2011), manifiesta que el olor está determinado por el contenido de aminoácido y el desdoblamiento de las grasas, forma de carbonilos que en la carne de pollo son abundantes, por lo cual a mayor nivel de quinua enmascararon los olores haciéndolos menos apetecibles. Caso contrario a lo sucedido en la evaluación del olor de la mortadela de codorniz, ya que se evidenció que los tratamientos con mayor porcentaje de harina de amaranto tuvieron mejor aceptación. Por otra parte, Sani (2013) resalta que la carne de codorniz es una fuente nutritiva muy importante

por su alto contenido proteico, además tiene un bajo porcentaje en el contenido de grasa total, compuestos que aportan al olor del producto final.

Pozo-Sánchez (2015) evaluó el uso de quinua y amaranto frente a embutidos que se consumen y se elaboran completamente de carne, en su valoración, señala que la utilización de estos dos pseudocereales en el producto no resulta desagradable por ser un alimento que absorbe muy bien el aroma de las especias y demás ingredientes, lo que da un sabor muy agradable al paladar. Así mismo, señala que tanto la quinua como el amaranto al momento de cocinarlos se expanden hasta triplicar su peso haciéndole a este producto muy rendidor y dándole una textura agradable, lo cual se evidencia en la mortadela de codorniz con amaranto, ya que tuvo una buena aceptación por parte del panel de jueces tanto en sabor como textura.

La mortadela elaborada a base de codorniz y harina de amaranto obtuvo una humedad de 63.25 % y cenizas 4,14%, dichos resultados son muy próximos a los presentados por Capúz y Pilamala (2015), quienes evaluaron tres factores de estudio: harina de amaranto, tipo de carne y porcentaje de proteína de soya en la elaboración de una salchicha escaldada, donde presentaron valores de humedad de 62,3% y cenizas de 3,82%, mientras que difieren con la mortadela de pollo con quinua elaborada por Verdesoto (2013) presentó valores ligeramente menores variaciones de 48,88 hasta 51,12%; en función del contenido de quinua (2, 4 y 6%), esto se puede deber a que el tratamiento analizado en la mortadela de codorniz fue de 10% de harina de amaranto y Pozo-Sánchez (2015) menciona que de cada 100 g de semilla seca se obtiene 300g de producto comestible después la cocción, razón por la a mayor porcentaje de harina el producto final tendrá mayor porcentaje de humedad.

Capúz y Pilamala (2015) en el análisis proximal de su embutido elaborado con harina de amaranto (50 %), harina de trigo (50 %), carne de pollo y proteína de soya (3 %) presentó los siguientes resultados: cenizas: 3,82 %; proteína: 11,3 %; y grasa: 9.56 %, estos valores se encontraron dentro de los rangos establecidos por las normas de calidad ecuatorianas INEN. En los análisis realizados a la mortadela de codorniz con grasa de cerdo y harina de amaranto se obtuvo: proteína 13,75% (el cual fue mayor debido a que se usó el 100% de harina de amaranto); lípidos: 9,12% (similar al de la mortadela de pollo, la cual tiene mayor contenido de grasa, pero en la mortadela fue necesario agregar grasa de cerdo para poder elaborar la mortadela); almidón: 3,62 % y fibra 1,08%.

El valor de la proteína es mayor en la mortadela de codorniz, ya que tiene un mayor aporte de carne, esto se ratifica con Verdesoto (2013) quien al utilizar 6% de quinua en elaboración de su mortadela de pollo obtuvo un aporte proteico de 15,23%. Por otro lado, Cori et al. (2014) con el objeto de evaluar la factibilidad técnica de usar la carne de codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) macho en la elaboración de salchichas, formularon y elaboraron estos productos cárnicos sustituyendo la carne de pierna y muslo de pollo por carne deshuesada mecánicamente (CDM) de codorniz en 0; 10; 20; 30 y 40% (T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente), el contenido proteico osciló entre 13,41 y 13,74%, valor similar al encontrado en la mortadela de codorniz con amaranto (13,75%), sin embargo, el contenido de grasa fue el contenido de grasa estuvo entre 5,12 y 5,51%, menor al presentado en este estudio (9,12%), en el cual se incluyó grasa de cerdo, aún así estos valores son inferiores a valores encontrados para salchichas comerciales de aves, de 22,22 y 16% (Cori et al., 2014).

Los valores de fibra y almidón son aportes de la harina de amaranto, el cual tiene en su composición un 50 a 60% de almidón y de 2 a 3% de fibra (Silva, 2007). Sani (2013) menciona que la carne de codorniz también aporta 9% de fibra.

Los análisis microbiológicos realizados a la mortadela de codorniz y harina de amaranto determinaron ausencia (<10 ufc/g) de patógenos (aerobios mesófilos, *E. coli*, mohos y levaduras) a los 8, 15 y 21 días de almacenamiento, estimando su tiempo de vida útil de al menos 21 días en refrigeración, cumpliendo con los requisitos establecidos en la NTE: INEN 1340:96. Verdesoto (2011) en su mortadela de pollo con harina de quinua reportó valores mínimos en los parámetros microbiológicos evaluados, demostrando que está apto para el consumo humano según las NTE: INEN 1340:96. Por su parte Cori et al. (2014) en el análisis microbiológico de la salchicha de codorniz realizados a los cinco tratamientos para aerobios mesófilos, *S. aureus*, levaduras, *Salmonella* y *E. coli*, se comprobó su ausencia y se concluyó que cualquiera de las formulaciones propuestas puede ser ofrecidas sin poner en riesgo la salud del consumidor por contaminación microbiológica.

6. Conclusiones

El análisis estadístico realizado a los datos obtenidos del panel sensorial determinó que hubo un efecto significativo entre los tratamientos, siendo el tratamiento 2 (75% de carne de codorniz, 15% de grasa de cerdo y 10% harina de amaranto) el mejor evaluado en cada uno de sus atributos: color (3,90), olor (3,60), sabor (3,53) y textura (3,77).

Los parámetros fisicoquímicos al tratamiento de mayor aceptación sensorial dieron los siguientes resultados: humedad: 63.25 %; pH (27.3°C): 6.44 y cenizas: 4,14%.

El análisis proximal realizado a la mortadela de codorniz con grasa de cerdo y harina de amaranto obtuvo los siguientes resultados: proteína 13,75%; lípidos: 9,12%, almidón: 3,62 % y fibra 1,08%.

El tiempo de vida útil en la mortadela de codorniz con amaranto es de al menos 21 días en refrigeración (4 °C), ya que en los análisis microbiológicos efectuados a los, 8, 15 y 21 días se encontró ausencia (<10 ufc/g) de patógenos (aerobios mesófilos, *E. coli*, hongos y levaduras).

7. Recomendaciones

Realizar un análisis costo – beneficio para determinar la viabilidad de la producción de mortadela de codorniz y amaranto a mayor escala.

Investigar el uso de sustitutos de la grasa de cerdo para tener un producto final más saludable.

Elaborar otros derivados a base de la carne de codorniz que permitan aprovecharla de mejor manera, debido a su gran aporte proteico y bajo contenido de grasa.

Investigar otros tipos de carne de ave para la elaboración de derivados como mortadela, jamón, salchichas, entre otros.

8. Bibliografía

- Álvarez Rodríguez, M. C. (2015). Plan de negocios para la producción y comercialización de carne de codorniz en la ciudad de Quito (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas.
- Amarilla, P.J., Albornoz M. B., 2013. Guía para el coturnicultor: todo lo necesario para la incubación de la codorniz y para el avicultor. Editorial Dunken 1ª edición. pp. 95, 96, 98. Disponible en: <http://books.google.com.mx/books?id=CYuyAAAAQBAJ&pg=PA94&dq=nutrientes+de+la+codorniz&hl=es&sa=X&ei=FDdpUqDhNeWV2QXNyYFA&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=nutrientes%20de%20la%20codorniz&f=false>.
- Bajaña Gaibor, D., y Álvarez Lacera, A. (2015). Plan de marketing que mejore el hábito alimenticio mediante el consumo de carne de codorniz en cinco frigoríficos en el cantón Durán en el año 2016 (Bachelor's thesis, Guayaquil: ULVR, 2015).
- Barbado, J.L., 2004. Cría de codornices. Editorial Albatros. 1ª edición. p.17, 117. Disponible en: <http://books.google.com.mx/books?id=pl7ITUDgLBYC&printsec=frontcover&dq=la+cria+de+codornices&hl=es&sa=X&ei=FCdrUumzG4PH2wXzpYDgCg&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=la%20cria%20de%20codornices&f=false>.
- Capúz, N. G., y Pilamala, A. (2015). Elaboración de salchicha escaldada con sustitución parcial de harina de trigo por harina de amaranto. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato.

- Chan, S. 2015. Estudio de la elaboración de un embutido de pasta fina (salchicha de pollo) utilizando cloruro de potasio. Tesis. Ing. En alimentos. Universidad tecnológica equinoccial. Quito - Ecuador. EC. p. 3- 30.
- Coelho, K.D. (2006). “Desenvolvimento e avaliação de aceitação de cereais matinais e barras de cereais à base de amaranto (*Amaranthus cruentus* L.)”. Disertación de Maestría en Salud Pública – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Cori, M. E., De Basilio, V., Figueroa Ruiz, R., Michelangeli, C., Galíndez, R., & García, J. (2009). Efecto de la edad de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) y del aturdimiento eléctrico al momento del beneficio sobre las características de la canal. *Zootecnia Tropical*, 27(2), 175-185.
- Cori, M. E., De Basilio, V., Figueroa-Ruiz, R., Rivas, N., Martínez, S., y Rodríguez, I. (2014). Composición química y evaluación microbiológica de salchichas de pollo y codorniz. *Revista Científica*, 24(1), 11-17.
- Dávalos, D. Y Molina, k. 2015. Efecto del uso de harina de arroz, almidón de papa y Almidón de Yuca sobre la Textura y Características Sensoriales, (color y sabor) de un Chorizo Cocido Ahumado. Tesis. Ing. en alimentos. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil ecuador. EC. p. 4–5.
- Escalante, J.L. (2019). Codorniz: propiedades, beneficios y valor nutricional. *Revista La Vanguardia*. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20190122/454163606663/codorniz-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>
- Escalante, J.L. (2019). Codorniz: propiedades, beneficios y valor nutricional. *Rev. La Vanguardia*. Disponible en:

<https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20190122/454163606663/codorniz-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>

Espitia-Rangel, E., C. Mapes-Sánchez, D. Escobedo-López. (2010), Conservación y uso de los recursos genéticos de amaranto en México, Celaya, inifap-Centro de Investigación Regional Centro, p. 201.

Flores Gallardo, J. F. (2011). Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de embutidos en la ciudad de Quito (Bachelor's thesis, Quito, 2011).

García Pérez, L. A. (2015). Estudio de factibilidad financiera para la producción de huevos de codorniz, en el centro de prácticas Río Verde, Santa Elena (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2015.).

Guerra Altamirano, M. J. (2015). Incentivo al consumo de carne y huevos de Codorniz en la ciudad de Guayaquil incrementando la demanda en granjas dedicadas a la Coturnicultura. Tesis de grado. Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

Haro Rojas, S. C. (2011). Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de amaranto en la región andina y litoral del Ecuador (Bachelor's thesis, QUITO/PUCE/2011).

Horton, D. (2014). Investigación Colaborativa de Granos Andinos en Ecuador. Quito, Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

Huerta-Ocampo, J. A. y A. P. Barba de la Rosa (2012), "Caracterización bioquímica y estructural de las proteínas de reserva de amaranto", en E. Espitia-Rangel

(ed.), Amaranto: ciencia y tecnología, México, inifap/sinarefi, pp. 293-302
(Libro Científico núm. 2).

La Hora (2009). Reinsertarán cultivo y consumo de Amaranto. Diario La Hora.

Disponible en: <https://www.lahora.com.ec/noticia/892263/reinsertarc3a1n-cultivo-y-consumo-de-amaranto>

Lázaro R., M. Serrano y J. Capdevila. 2005. Nutrición y alimentación de avicultura

complementaria: codornices. XXI Curso de Especialización FEDNA.

Avances en Nutrición y Alimentación Animal. Madrid, España. Disponible en:

http://www.wpsa-aeca.com/img/informacion/24_05_18_CAP_XV.pdf

Mapes-Sánchez, E. (2015). El Amaranto. Rev. Ciencia. Julio-septiembre.

Disponible en:

http://revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_3/PDF/Amaranto.pdf

Muñoz O. (2012). Medición de variables agronómicas en tres amarantos con la

finalidad de mecanizar el proceso productivo. (Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo). .

Peralta, E. (2009). Amaranto y Ataco: Preguntas y respuestas. Quito, Ecuador:

INAP. Boletín divulgativo N° 359

Peralta, E. (2010). Producción y distribución de semilla de buena calidad con

pequeños agricultores de granos andinos: chocho, quinua, amaranto. Quito,

Ecuador: INIAP. Publicación Miscelánea N° 169

Peralta, E., Mazón, N., Murillo, A., Rivera, M., y Monar, C. (2008). Manual agrícola

de granos andinos: Chocho, Quinua, Amaranto y Ataco cultivos variedades y costos de producción. Quito, Ecuador: INIAP. Manual N° 69

Peralta, E., Mazón, N., Murillo, Á., Villacrés, E., y Rivera, M. (2013). Catálogo de

variedades mejoradas de granos andinos: chocho, quinua, amaranto y

sangorache, para la sierra ecuatoriana. (3 edición). Quito, Ecuador: INIAP.

Publicación Miscelánea N° 151

Peralta, E., Mazón, N., Rivera, M., Rodríguez, D., Lomas, L., y Monar, C. (2012).

Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinoa, Amaranto y Ataco.

Cultivos, variedades y costos de producción. (3 edición). Quito, Ecuador:

INIAP. Publicación Miscelánea N° 69

Peralta, E., Villacrés, E., Mazón, N., y Rivera, M. (2011). Conceptos y parámetros

de calidad para el grano de amaranto (*Amaranthus* spp). Quito, Ecuador:

INIAP. Boletín Técnico N° 154

Ponce, E. 2006. Cap 4. Cambios bioquímicos pre y postmortem. In: Hui ,Y.,

Guerrero, I. y Rosmini, M. (Eds.). Ciencia y Tecnología de carnes. Noriega

Editores. Limusa. 112. pp

Pozo-Sanchez, E. J. (2015). Elaboración de embutidos con alto contenido

nutricional a base de quinoa y amaranto, Quito. Tesis de grado. Universidad

Iberoamericana Del Ecuador Unibe.

Rodas Zambrano, D. A. (2004). Proyecto de factibilidad de cría, producción y

comercialización de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix* japónica), en la

provincia de Pichincha (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2004).

Sani Gadway, M. D. R. (2013). "Utilización de vino blanco con diferentes grados de

alcohol como antiséptico en codornices al horno" 2011 (Bachelor's thesis,

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

Santa D, 2009. Parámetros para determinar la calidad de los productos cárnicos a

través de los diferentes procesos en la empresa "comestibles dan". Tesis.

Ing. En Alimentos Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias.

Caldas- Colombia. CO. p 42-45.

- Silva Sánchez, C. (2007). Caracterización fisicoquímica y nutracéutica de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) cultivado en San Luis Potosí. Tesis de doctorado. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. San Luis de Potosí – México.
- Uzcátegui, E. (2007). Negocio de codornices crece. Diario El Hoy. Disponible en: <http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/negocio-de-codornices-274205.html>
- Verdesoto Salinas, G. V. (2011). Elaboración de la Mortadela de Pollo con Adición de Diferentes Porcentajes de Harina de Quinoa (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Zaldumbide, P. (2014). Plan de producción y exportación de la planta de amaranto al mercado alemán. Quito: Universidad Internacional SEK.
- Zubillaga M. F., 2017. Comportamiento del cultivo de amaranto en el Valle Inferior del Río Negro, Argentina. Optimización de las condiciones del cultivo. (Tesis de grado para optar el título de Ingeniera Agrónoma). Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

9. Anexos

Tabla 7. Boleta para análisis sensorial

 UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL																
Adjunto a la presente boleta se le entregará 3 tratamientos las cuales deberá valorar cada parámetro según la escala que se presenta a continuación:																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valoración Numérica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Me gusta mucho</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Me gusta</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Me gusta poco</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>No me gusta</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoría	Valoración Numérica	Me gusta mucho	5	Me gusta	4	Me gusta poco	3	No me gusta	2	Me disgusta	1			
Categoría	Valoración Numérica															
Me gusta mucho	5															
Me gusta	4															
Me gusta poco	3															
No me gusta	2															
Me disgusta	1															
INDIQUE CON UNA (X) SEGÚN SU CRITERIO EN LOS ESPACIOS INDICADOS																
ATRIBUTOS	V.N.	T1	T2	T3												
COLOR	5															
	4															
	3															
	2															
	1															
OLOR	5															
	4															
	3															
	2															
	1															
SABOR	5															
	4															
	3															
	2															
	1															
APARIENCIA	5															
	4															
	3															
	2															
	1															



Figura 2. Recepción de la materia prima.
Lucas,2021



Figura 3. Lavado y pesado de la materia prima.
Lucas,2021

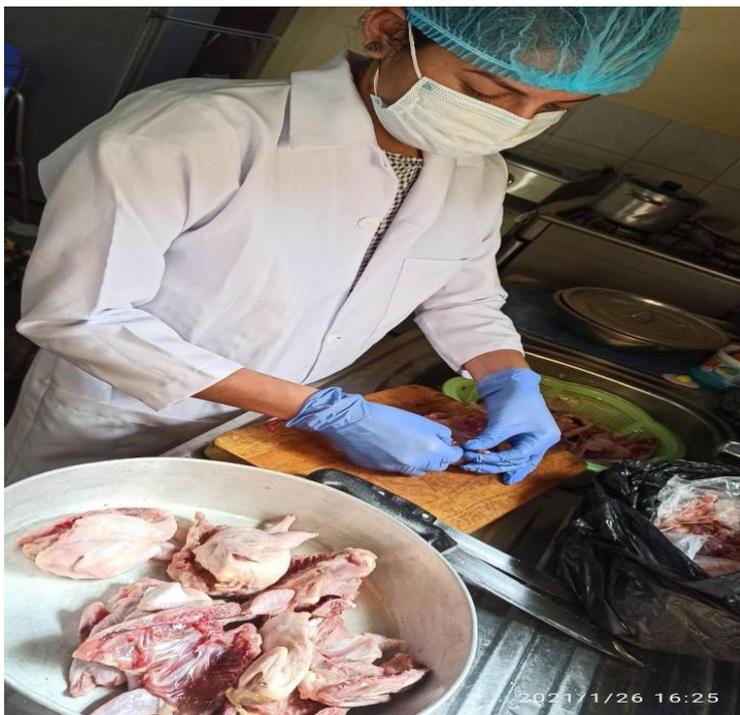


Figura 4. Troceado de la carne.
Lucas, 2021



Figura 5. Cutterado de la carne.
Lucas,2021



Figura 6. Se agrega condimentos, aditivos y conservante.
Lucas, 2021



Figura 7 . Se agrega la materia prima en la embutidora.
Lucas,2021



Figura 8. Cocción y choque térmico del embutido.
Lucas,2021



Figura 9. Producto final.
Lucas,2021

Análisis Microbiológicos



Figura 10 . Esterilización del instrumento a utilizar.
Lucas,2021



Figura 11. Pesado de la muestra.
Lucas,2021



Figura 12. Disolución del agua peptonada.
Lucas,2021

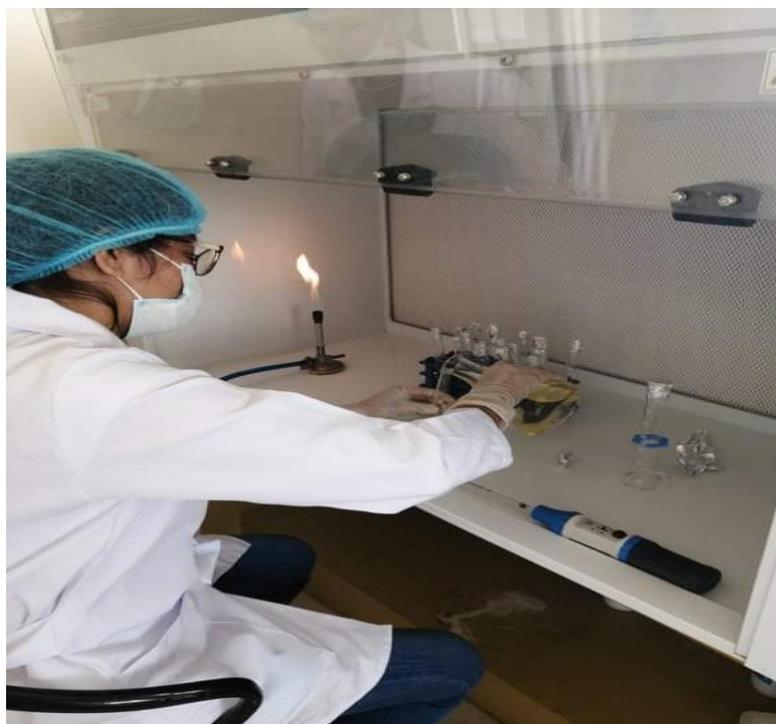


Figura 13. Sembrando medio de cultivo.
Lucas,2021



Figura 14. Incubación del cultivo.
Lucas,2021



Figura 15. Ejecución de análisis sensorial.
Lucas,2021

Anexo 1. Datos del análisis sensorial.

Tratamientos	Jueces	Color	Olor	Sabor	Textura
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	1	3	4	4	4
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	2	2	3	5	3
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	3	1	3	3	4
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	4	3	3	2	1
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	5	4	4	4	5
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	6	2	4	3	2
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	7	2	4	4	3
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	8	3	5	2	5
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	9	2	1	3	4
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	10	3	2	3	3
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	11	4	5	3	3
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	12	4	2	2	3
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	13	4	2	1	3
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	14	2	4	3	5
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	15	2	3	1	2
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	16	2	5	1	2
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	17	2	3	3	4
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	18	2	4	3	2
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	19	4	2	3	4
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	20	4	2	2	2
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	21	2	3	3	3
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	22	5	1	3	2
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	23	2	2	5	4
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	24	3	3	2	3
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	25	4	4	4	2
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	26	3	3	4	1
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	27	4	3	3	2
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	28	2	3	2	3
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	29	2	2	2	3
T1: carne 70% + grasa 15% + harina 15%	30	4	2	2	2
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	1	3	4	4	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	2	4	4	4	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	3	4	4	5	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	4	5	4	4	5
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	5	5	4	5	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	6	5	4	3	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	7	4	3	3	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	8	4	4	4	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	9	4	3	3	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	10	3	4	4	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	11	3	4	3	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	12	5	3	4	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	13	4	3	3	4

T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	14	4	3	4	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	15	3	4	4	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	16	5	4	3	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	17	3	4	4	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	18	4	4	4	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	19	4	4	4	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	20	3	3	1	5
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	21	4	4	4	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	22	3	3	4	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	23	4	2	4	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	24	4	3	3	5
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	25	4	3	4	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	26	3	4	3	5
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	27	4	4	4	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	28	5	4	1	3
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	29	4	3	3	4
T2:carne 75% + grasa 15% + harina 10%	30	3	4	3	4
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	1	3	5	4	3
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	2	1	3	3	3
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	3	3	1	2	3
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	4	2	2	3	4
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	5	4	3	3	5
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	6	2	3	2	3
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	7	4	3	5	5
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	8	4	1	5	2
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	9	5	3	4	5
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	10	4	3	3	4
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	11	4	4	2	5
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	12	3	3	3	2
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	13	3	3	2	5
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	14	3	4	2	1
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	15	5	3	3	2
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	16	4	3	3	4
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	17	1	5	4	3
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	18	5	2	3	3
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	19	5	5	4	2
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	20	4	3	5	4
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	21	5	2	3	3
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	22	4	4	5	3
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	23	3	5	2	3
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	24	4	3	4	3
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	25	5	2	3	2
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	26	4	2	3	4
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	27	4	2	4	2
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	28	2	1	5	2
T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5%	29	3	2	5	3

T3:carne 80% + grasa 15% + harina 5	30	5	2	3	1
-------------------------------------	----	---	---	---	---

Anexo 2. Análisis de la varianza

Color

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Color	90	0.44	0.15	28.36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	44.61	31	1.44	1.50	0.0915
Tratamientos	16.96	2	8.48	8.83	0.0005
Jueces	27.66	29	0.95	0.99	0.4946
Error	55.71	58	0.96		
Total	100.32	89			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.60867

Error: 0.9605 gl: 58

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2:carne 75% + grasa 15% +..	3.90	30	0.18 A
T3:carne 80% + grasa 15% +..	3.60	30	0.18 A
T1: carne 70% + grasa 15% ..	2.87	30	0.18 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Olor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Olor	90	0.37	0.04	31.21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	34.11	31	1.10	1.12	0.3488
Tratamientos	8.29	2	4.14	4.21	0.0196
Jueces	25.82	29	0.89	0.91	0.6063
Error	57.04	58	0.98		
Total	91.16	89			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.61591

Error: 0.9835 gl: 58

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2:carne 75% + grasa 15% +..	3.60	30	0.18 A
T1: carne 70% + grasa 15% ..	3.03	30	0.18 A B
T3:carne 80% + grasa 15% +..	2.90	30	0.18 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Sabor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sabor	90	0.36	0.02	31.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	34.08	31	1.10	1.04	0.4326
Tratamientos	8.29	2	4.14	3.94	0.0249
Jueces	25.79	29	0.89	0.84	0.6843
Error	61.04	58	1.05		
Total	95.12	89			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.63714

Error: 1.0525 gl: 58

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2:carne 75% + grasa 15% +..	3.53	30	0.19	A
T3:carne 80% + grasa 15% +..	3.40	30	0.19	A B
T1: carne 70% + grasa 15% ..	2.83	30	0.19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Textura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Textura	90	0.35	3.2E-03	31.93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	34.51	31	1.11	1.01	0.4757
Tratamientos	10.69	2	5.34	4.85	0.0113
Jueces	23.82	29	0.82	0.74	0.8048
Error	63.98	58	1.10		
Total	98.49	89			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.65227

Error: 1.1031 gl: 58

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2:carne 75% + grasa 15% +..	3.77	30	0.19	A
T3:carne 80% + grasa 15% +..	3.13	30	0.19	A B
T1: carne 70% + grasa 15% ..	2.97	30	0.19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 3. Análisis bromatológicos



INFORME DE RESULTADOS IDR 30458-2021

Fecha: 14 de Abril del 2021

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	LUCAS ESPINOZA JARITZA ANGELICA					
Dirección	Milagro - Parroquia 5 de Junio					
Teléfono	0963892704					
Contacto	Srta Jaritza Espinoza Lucas					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Mortadela	Cantidad	Aprox. 400 g			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Envoltura plástica	Fecha de recepción	08 de Abril del 2021			
Colecta de muestra	Realizado por el Cliente	Fecha de colecta de muestra	N.A.			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	24.1	Humedad (%)	50.9			
Fecha de Inicio de Análisis	Xx de Abril del 2021					
Fecha de Finalización del análisis	Xx de Abril del 2021					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Limite de cuantificación (ppm)
Incidencia del Amarantho (<i>Amaranthus caudatus</i>) En las características fisicoquímicas y sensoriales de una mortadela a Base de Codorniz (<i>Coturnix coturnix</i>)	UBA-30468-1	Proteína	AOAC 984.13 (Volumetría)	13.75	%	-
		Lípidos	Foich Modificado (Gravimetría)	9.12	%	-
		Humedad	AOAC 930.15 (Gravimetría)	63.25	%	-
		Ceniza	AOAC 942.05 (Gravimetría)	4.14	%	-
		Fibra	AOAC 978.10 (Volumetría)	1.08	%	-
		Almidón	Norma Técnica Colombiana NTC 4566 (Espectrofotometría)	3.62	%	-
		pH (27.3°C)	Potenciómetro (Electrometría)	6.44	-	-
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. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.						
3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica.						
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 Dañín, Cdlá. La FAE Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671
 Email: nmontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

CERTIFICACIÓN LABORATORIO QUÍMICO
 NTC 4566-2010
 Firmado Digitalmente por: NELSON BOLIVAR MONTAÑA VILLAMAR
 Razon Social: EXCELENCIA QUÍMICA SA EXCELUQUIMA
 Cargo: GERENTE GENERAL
 Base de datos Ecuador: 140942001 1923