



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TEMA:

**Evaluación del efecto en el uso de avena molida (*Avena sativa*) y carragenina (*Chondrus crispus*) sobre la
Calidad de una salchicha tipo hot dog de res**

AUTORA:

Pilozo Sempertegui, Mellany Dayanna

**Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingeniera Agroindustrial**

TUTOR

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

Guayaquil, Ecuador

16 de febrero del 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **Trabajo de Integración Curricular**, fue realizado en su totalidad por **Pilozo Sempertegui, Mellany Dayanna**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial**.

TUTOR

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

DIRECTORA DE LA CARRERA

Ing. Paola Pincay Figueroa, M. Sc.

Guayaquil, a los 16 días del mes de febrero del año 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Pilozo Sempertegui, Mellany Dayanna**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular, **Evaluación del efecto en el uso de avena molida (*Avena sativa*) y carragenina (*Chondrus crispus*) sobre la calidad de una salchicha tipo hot dog de res** previo a la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 16 días del mes de febrero del año 2023

LA AUTORA

Pilozo Sempertegui, Mellany Dayanna



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Pilozo Sempertegui, Mellany Dayanna**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Integración Curricular “Evaluación del efecto en el uso de avena molida (*Avena sativa*) y carragenina (*Chondrus crispus*) sobre la calidad de una salchicha tipo hot dog de res”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 16 días del mes de febrero del año 2023

LA AUTORA:

Pilozo Sempertegui, Mellany Dayanna



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

CERTIFICADO URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Integración Curricular, “**Evaluación del efecto en el uso de avena molida (*Avena sativa*) y carragenina (*Chondrus crispus*) sobre la calidad de una salchicha tipo hot dog de res**” presentado por el estudiante **Pilozo Sempertegui, Mellany Dayanna**, de la carrera de **Agroindustria**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

| URKUND | |
|----------------|---|
| Documento | Mellany Dayanna Pilozo Sempertegui.pdf (D158284362) |
| Presentado | 2023-02-09 15:45 (-05:00) |
| Presentado por | mellany.pilozo@cu.ucsg.edu.ec |
| Recibido | noelia.caicedo.ucsg@analysis.urkund.com |
| Mensaje | Mellany Dayanna Pilozo Sempertegui Mostrar el mensaje completo 0% de estas 31 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes. |

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2023

Certifican,

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
Revisora - URKUND

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por ser mi guía durante este arduo camino universitario, por brindarme su amor cuando más lo necesitaba, por darme fuerzas, sabiduría y paciencia cada vez que yo le pedía en cada oración.

A mi madre, por ser ese pilar fundamental en mi vida para seguir cumpliendo cada sueño propuesto y que cada logro que yo tenga es gracias a sus oraciones.

A el Lic. Jonathan Yulan por ser mi segundo padre, quien con su apoyo y paciencia me ha tratado como su hija, por creer en mí y estar presente en cada etapa de mi vida.

A mis hermanos, Paulette, Daniel y Daniela que son mi mayor alegría.

A Fernando Soria, por siempre estar para mí cuando más lo necesitaba, por ser ese amor incondicional y darme ánimos cada vez que decaía.

A Valeria, Carolina y Paula, más que amigas han sido como mis hermanas, quienes he compartido momentos de risas y llantos.

A mis amistades, Nino, Jesús, Alvin, Johan, Rubén, Adela y a mis compañeros quienes estuvieron desde el inicio y hasta final de esta etapa universitaria, compartiendo tantos momentos especiales.

A mi amiga Denisse, quien me ha brindado su ayuda cada vez que yo necesitaba, por su paciencia y apoyo emocional.

Por último, agradezco a mis maestros y tutor por brindarme los conocimientos necesarios durante todos estos años académicos.

Mellany Dayanna Piloza Sempertegui.

DEDICATORIA

A Dios, por nunca soltarme durante todo mi camino estudiantil, por darme la sabiduría necesaria para superar cada obstáculo y cumplir cada meta soñada.

A mi madre la Ing. Paola Sempertegui, por ser mi ejemplo más grande, por los consejos, valores, principios que me ha inculcado y por sembrar en mi esa semilla de superación.

A mis abuelos Paul Sempertegui y Martha Solís, por su amor incondicional y ser mi motivación de cada día.

Mellany Dayanna Pilozo Sempertegui.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

TUTOR

Ing. Paola Pincay Figueroa, M.Sc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.

COORDINADORA DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

CALIFICACIÓN

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1.1 | Objetivos | 3 |
| 1.1.1 | Objetivo general | 3 |
| 1.1.2 | Objetivos específicos | 3 |
| 1.2 | Hipótesis | 3 |
| 2 | MARCO TEÓRICO | 4 |
| 2.1 | Embutidos | 4 |
| 2.1.1 | Definición | 4 |
| 2.1.2 | Clasificación | 5 |
| 2.2 | Salchicha | 6 |
| 2.2.1 | Definición | 6 |
| 2.2.2 | Componentes básicos de una salchicha | 6 |
| 2.3 | Generalidades de la avena (<i>Avena sativa</i>) | 7 |
| 2.3.1 | Origen | 7 |
| 2.3.2 | Taxonomía | 8 |
| 2.3.3 | Características morfológicas de la avena | 9 |
| 2.3.4 | Requerimientos climáticos del cultivo de la avena | 9 |
| 2.3.5 | Proceso de producción del cultivo de la avena | 10 |
| 2.3.6 | Composición nutricional | 11 |
| 2.3.7 | Requisitos físicos y químicos de la avena | 12 |
| 2.4 | Carragenina | 13 |
| 2.4.1 | Definición de carragenina | 13 |
| 2.4.2 | Estructura química de la carragenina | 14 |
| 2.4.3 | Características físico-químicas de la carragenina | 14 |
| 2.4.4 | Pesos moleculares y compuestos químicos | 15 |
| 2.4.5 | Tratamiento alcalino para la extracción de la carragenina | 15 |
| 2.4.6 | Métodos de producción de la carragenina | 16 |
| 2.5 | Carne de res | 17 |
| 2.5.1 | Definición de la carne de res | 17 |
| 2.5.2 | Composición nutricional de la carne de res | 17 |
| 2.5.3 | Análisis instrumental de calidad en carne | 18 |
| 2.5.4 | Faenamiento del ganado bovino | 19 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 2.6 | Estado de arte | 21 |
| 3 | MARCO METODOLÓGICO | 23 |
| 3.1 | Localización del ensayo..... | 23 |
| 3.2 | Condiciones climáticas del lugar..... | 23 |
| 3.3 | Duración | 24 |
| 3.4 | Materiales, equipos y reactivos..... | 24 |
| 3.5 | Obtención de las materias primas. | 25 |
| 3.6 | Descripción del proceso para la elaboración de la salchicha..... | 25 |
| 3.7 | Flujograma de la elaboración de la salchicha hot dog | 26 |
| 3.8 | Fórmula referencial para la elaboración de salchicha hot dog | 27 |
| 3.9 | Diseño de la investigación | 28 |
| 3.10 | Restricciones de formulación de salchichas | 28 |
| 3.11 | Combinación de tratamientos | 29 |
| 3.12 | Técnicas para el procesamiento de información..... | 29 |
| 3.13 | Diseño estadístico | 30 |
| 3.14 | Análisis estadístico | 30 |
| 3.15 | Diseño experimental | 30 |
| 3.16 | Variables..... | 31 |
| 3.16.1 | Variables cuantitativas: físicas y químicas de la carne..... | 31 |
| 3.16.2 | Variables cuantitativas: físicas y químicas de avena molida. ... | 33 |
| 3.17 | Variables cualitativas y cuantitativas del producto terminado..... | 35 |
| 3.17.1 | Variables cualitativas: evaluación sensorial. | 35 |
| 3.17.2 | Variables cuantitativas para el producto determinado..... | 35 |
| 4 | RESULTADOS..... | 37 |
| 4.1 | Caracterización de la materia prima | 37 |
| 4.1.1 | Carne de res. | 37 |
| 4.1.2 | Avena molida. | 37 |
| 4.1.3 | Carragenina. | 38 |
| 4.2 | Análisis sensorial | 38 |
| 4.3 | Análisis sensorial del producto comercial y el mejor tratamiento | 41 |
| 4.4 | Comparación del mejor tratamiento y el producto comercial | 41 |
| 4.4.1 | Análisis de comparación sensorial. | 42 |
| 4.5 | Análisis de varianza de los parámetros sensoriales ANOVA..... | 42 |
| 4.5.1 | Aspecto | 42 |

| | | |
|-----------------------------------|--|-----------|
| 4.5.2 | Color..... | 45 |
| 4.5.3 | Sabor..... | 47 |
| 4.5.4 | Textura..... | 49 |
| 4.6 | Análisis físicos y químicos del mejor tratamiento..... | 52 |
| 4.7 | Análisis microbiológicos al mejor tratamiento | 53 |
| 4.8 | Análisis de costos del tratamiento seleccionado..... | 54 |
| 4.9 | Precio de venta al público..... | 55 |
| 4.10 | Costo/beneficio | 55 |
| 4.11 | Análisis costos del producto comercial | 56 |
| 4.11.1 | Costo de venta la publico del producto comercial. | 57 |
| 4.12 | Comparación de costos del producto final y producto comercial. ... | 57 |
| 5 | DISCUSIÓN | 59 |
| 6 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 62 |
| 6.1 | Conclusiones | 62 |
| 6.2 | Recomendaciones | 63 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | | |
| ANEXOS | | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Composición química de la avena..... | 11 |
| Tabla 2. Declaraciones nutricionales de la avena. | 12 |
| Tabla 3. Requisitos físicos y químicos para la harina..... | 13 |
| Tabla 4. Características Físico-Químicas de la Carragenina. | 15 |
| Tabla 5. Pesos moleculares y compuestos químicos de carrageninas. | 15 |
| Tabla 6. Composición lipídica y proximal de la carne de res (g/100g)..... | 18 |
| Tabla 7. Composición mineral de la carne de res (mg/100g). | 18 |
| Tabla 8. Componentes de la carne de res..... | 18 |
| Tabla 9. Fórmula de referencial..... | 27 |
| Tabla 10. Restricciones para la formulación de salchichas. | 28 |
| Tabla 11. Formulaciones de tratamientos. | 29 |
| Tabla 12. Esquema ADEVA. | 30 |
| Tabla 13. Evaluación (hedónica) | 35 |
| Tabla 14. Análisis físicos y químicos de carne de res. | 37 |
| Tabla 15. Análisis físicos y químicos de avena molida..... | 37 |
| Tabla 16. Análisis físicos y químicos de carragenina. | 38 |
| Tabla 17. Tratamientos con mayor cantidad proteica..... | 38 |
| Tabla 18. Promedios de evaluación sensorial. | 39 |
| Tabla 19. Solución idónea por el programa..... | 40 |
| Tabla 20. Promedio de evaluación sensorial del producto comercial..... | 41 |
| Tabla 21. Promedio de evaluación sensorial del mejor tratamiento. | 41 |
| Tabla 22. Análisis de comparación sensorial..... | 42 |
| Tabla 23. ANOVA Parámetro aspecto..... | 42 |
| Tabla 24. Estadísticas de ajuste de aspecto. | 43 |
| Tabla 25. ANOVA parámetro color. | 45 |
| Tabla 26. Estadística de ajuste de color..... | 46 |
| Tabla 27. ANOVA parámetro de sabor..... | 47 |
| Tabla 28. Estadística de ajuste de sabor..... | 48 |
| Tabla 29. ANOVA parámetro de textura..... | 49 |
| Tabla 30. Estadística de ajuste de textura..... | 50 |
| Tabla 31. ANOVA parámetro de aroma..... | 51 |
| Tabla 32. Estadística de ajuste de aroma. | 51 |

| | |
|--|----|
| Tabla 33. Análisis físicos y químicos de la salchicha hot dog. | 53 |
| Tabla 34. Análisis estadístico de comparación..... | 53 |
| Tabla 35. Análisis microbiológico de la salchicha hot dog..... | 54 |
| Tabla 36. Análisis de costos del mejor tratamiento. | 54 |
| Tabla 37. Costos del producto comercial. | 56 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Ubicación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. | 23 |
| Gráfico 2. Flujograma de la elaboración de la salchicha hot dog. | 27 |
| Gráfico 3. QDA de los cuatro tratamientos. | 39 |
| Gráfico 4. QDA de los cuatro tratamientos. | 40 |
| Gráfico 5. Comparación del mejor tratamiento y producto comercial. | 42 |
| Gráfico 6. Factor de aspecto. | 44 |
| Gráfico 7. Factor de color. | 46 |
| Gráfico 8. Factor de sabor. | 48 |
| Gráfico 9. Factor de textura. | 50 |
| Gráfico 10. Factor de aroma. | 52 |
| Gráfico 11. Comparación de costos. | 58 |

RESUMEN

En la investigación se evaluó el efecto del uso de avena molida y carragenina sobre la calidad de una salchicha tipo hot dog. Para la formulación de este producto se establecieron restricciones desde una fórmula de referencia, acatando los requisitos de las normas INEN para su elaboración. En el diseño de mezclas se utilizó el programa *Design Expert* 13, el cual generó 14 tratamientos y además, se realizó un balance de masa para la selección del 30 % de formulaciones con la mayor cantidad proteica. Una vez que se obtuvo el producto procesado, se realizó una evaluación sensorial con jueces seleccionados de la Carrera de Nutrición y Dietética pertenecientes de la UCSG, donde se llevó a cabo un QDA para determinar la mejor formulación; la misma que contiene el 48.25 % de carne de res, 2.50 % avena molida y 2.25 % carragenina, siendo más aceptable para los degustadores; estos resultados corresponden a la optimización del procedimiento estadístico. Se comparó el tratamiento idóneo con un producto comercial para evaluar el perfil sensorial y dar mejores resultados; además, se realizaron los análisis físicos, químicos y microbiológicos al producto, obteniendo rangos exigidos que cumpliendo las normas antes mencionadas. Se concluye que el producto es apto física, química y sensorialmente. El costo beneficio del producto fue de 1.43, es decir que se obtendrá una utilidad de 0.43 ctvs. por cada dólar invertido en el producto.

Palabras clave: salchichas, embutidos, carne de res, avena molida, carragenina.

ABSTRACT

The investigation evaluated the effect of the use of ground oats and carrageenan on the quality of a hot dog type sausage. For the formulation of this product restrictions were established from a reference formula, complying with the requirements of the INEN standards for its elaboration. In the design of mixtures, the Design Expert 13 program was used, which generated 14 treatments, and, in addition, a mass balance was performed for the selection of 30% of formulations with the highest protein quantity. Once the processed product was obtained, a sensory evaluation was carried out with selected judges of the Nutrition and Dietetics Career belonging to the UCSG, where a QDA was carried out to determine the best formulation, which contains 48.25 % beef, 2.50 % oats, 2.25 % carrageenan, being more acceptable for tasters; these results correspond to the optimization of the statistical procedure. The ideal treatment was compared with a commercial product to evaluate the sensory profile and give better results; in addition, physical, chemical, and microbiological analyses were performed on the product, obtaining required ranges that meet the standards. It is concluded that the product is fit physically, chemically, and sensorially. The profit cost of the product was 1.43, which means that a profit of 0.43 ctvs. will be obtained for each dollar invested in the product.

Keywords: sausages, sausages, beef, ground oats, carrageenan.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los embutidos son producidos con materias primas saludables e incluso con altos valores nutricionales en beneficio a los consumidores, por lo que se ha visto un crecimiento sostenido en la demanda. La salchicha es un embutido cocido de originario de España, y que su producción se ha expandido por muchos otros países del mundo; presentando variaciones en su fórmula y procesamiento de acuerdo con el país o región, y empleando carne de diferentes especies.

En este sentido, el consumo de carnes procesadas ha generado la aparición de numerosas enfermedades en las se encuentran la obesidad, diabetes mellitus y síndrome de colon irritable, debido a que tarda de 6 a 8 horas en digerirse después de su consumo, sin embargo, se debe tener en cuenta el estilo de vida e incluso la genética del individuo.

Los recientes estudios en el campo de la agroindustria de los alimentos han estimulado la necesidad de agregar en los embutidos ingredientes que permitan mantener una buena salud en los consumidores. Así también otros productos como la carragenina que ayudan a la rebanabilidad y la cohesividad de la masa; la harina de avena ofrece beneficios únicos, como imitar la textura de la grasa, carecer del sabor a grano y conservar el sabor natural de la carne.

En el mercado, la avena se está exhibiendo de forma molida, logrando así su uso como componente en la fabricación de distintos alimentos, en cambio el trigo en forma de harina carece de distintos aminoácidos esenciales, por lo que al enriquecerla con otros tipos de harinas derivados a cereales y leguminosas puede mejorar la calidad proteica de los embutidos. De esta manera se establece que en este trabajo investigativo se elabore un embutido (con la inclusión de avena molida y carragenina) de buena calidad y que cumpla con los requisitos de las normativas vigentes.

Por lo expuesto, los objetivos de la investigación se plantean a continuación:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Evaluar el efecto del uso de avena molida (*Avena sativa*) y carragenina (*Chondrus crispus*) sobre la calidad de una salchicha tipo hot dog de res.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar física y químicamente las materias primas para su uso en la producción de una salchicha tipo hot dog.
- Determinar los niveles óptimos de carne, avena y carragenina en la elaboración de la salchicha tipo hot dog de res, a partir de un diseño de mezclas.
- Establecer un balance de masa para seleccionar el 30 % de las formulaciones con el mayor valor de proteína.
- Caracterizar física, química y microbiológicamente la mejor formulación obtenida mediante análisis sensorial, comparándola con un producto comercial.
- Determinar el beneficio/costo del producto logrado.

1.2 Hipótesis

H0: El uso de avena molida y carragenina no permite la obtención de una salchicha de res tipo hot dog con características de calidad similares a los productos comerciales.

H1: El uso de avena molida y carragenina permite la obtención de una salchicha de res tipo hot dog con características de calidad similares a los productos comerciales.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Embutidos

2.1.1 Definición.

De acuerdo con Gameros et al (2017), un embutido es una mezcla de carne, donde se utilizan aditivos, químicos y conservantes que permitirán darle un mejor sabor, apariencia más atractiva y mayor vida de anaquel. Por su parte, Tinoco (2018) afirma que, “los embutidos son productos y derivados de la carne, se preparan con carne picada, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos, siendo introducidos en tripas naturales o artificiales” (p. 8).

En la actualidad, las industrias dedicadas a la elaboración de embutidos se han dedicado a la expansión en el área de tecnología y calidad, debido a que estos productos son uno de los derivados cárnicos con mayor consumo (Orellana y Palacios, 2016).

Peñaherrera y Mejía (2018), expresan que los embutidos son un elemento importante en la tradición de España, debido a que contribuyen con el sabor y color a diversos platillos de cuchara, que son apetecibles durante todo el año, especialmente en temporada de invierno.

En esta misma línea, los embutidos son productos que se elaboran principalmente de carne, vísceras, grasa y otros subproductos comestibles de origen animal, al que se les puede introducir sustancias autorizadas de acuerdo a las normativas de cada país, en consecuencia, deberán ser sometidas a diversas etapas de transformación y procesos tecnológicos (Rodríguez et al., 2016).

En otras palabras, los embutidos son productos cárnicos fabricados con carne molida de cerdo, aves o res, aderezada con hierbas que aportan sabor y diversas especias como ajo, tomillo y pimienta, a sus características principales se le atribuye la formulación con aditivos de origen artificial, es decir, nitritos y nitratos que permiten obtener una mejor calidad en el rendimiento (Hidalgo et al., 2022).

2.1.2 Clasificación.

López (2017), clasifica los embutidos por su forma de preparación:

- Embutidos cocidos. – se elaboran con carne picada o grasa, introduciendo especias, aditivos y condimentos, por lo tanto, no se somete a la desecación, salazón ni cocción, pero pueden ser consumidos frescos o cocinados una vez que atraviesen la etapa de maduración.
- Embutidos escaldados. – su ingrediente principal es la carne fresca, no completamente madura, porque antes de ser comercializados al público son sometidos al proceso de escaldado; que permite minimizar el crecimiento de microorganismos y a la misma vez favorecer su conservación.

Pinto y Díaz (2019) detalla la clasificación de los embutidos:

- Embutidos de sangre: se elaboran con sangre desfibrilada y combinada con carne de cerdo y lonjas, condimentos y restos de pan o arroz.
- Embutidos de hígado: la mezcla utilizada para la elaboración contiene principalmente hígado y grasa de cerdo, previamente cocida, molida y embutida.
- Embutidos en gelatina: se produce con los extractos de carne y grasa de la cabeza, también de las patas y pedazos variados de carne.
- Embutidos cocidos: los ingredientes usados se someten a un procedimiento de calor previo a la condimentación, luego son trituradas y embutidas, posterior a ser embutidos, se les lleva a la cocción.
- Embutidos crudos: en este caso no se ejecuta ningún tratamiento de cocción, es decir, los ingredientes son crudos, incluso después de su elaboración.

Peñaherrera y Mejía (2018), declara que, los embutidos se clasifican en:

- Embutidos crudos curados: se elaboran con productos crudos como carne y grasas, luego sometidos a un ahumado o maduración entre ellos están: salames, chorizos, salchichas.
- Embutidos escaldados: en este tipo de embutidos se deberá realizar un tratamiento térmico o cocción a la pasta que se incorporada cruda y el ahumado depende del productor, es decir, elige si se realiza o no. Como ejemplo, las mortadelas, el jamón cocido, las salchichas tipo frankfurt, entre otros. La temperatura máxima del agua o del horno no debe excederse de entre 75 – 80° C.
- Embutidos cocidos: De este tipo de embutidos son parte las morcillas, paté, queso de cerdo, entre otros, es decir, la pasta se somete al proceso de cocción antes de mezclarla con la masa. La temperatura exterior del agua o del vapor se recomienda que esté alrededor de los 80-90° C, extrayendo el embutido a una temperatura menor de 80-83° C.

2.2 Salchicha

2.2.1 Definición.

Carrillo y Tobito (2019), afirman que, la salchicha es un producto elaborado a base de carne, el cual es procesado pasando por un proceso de cocción, y posteriormente embutido, al cual se le agregan sustancias permitidas para el consumo humano y es introducida en tripas naturales o artificiales que deben cumplir ciertas normativas, entre ellas un diámetro no mayor a 45 mm.

2.2.2 Componentes básicos de una salchicha.

Triana (2019), establece que en el proceso de producción de las salchichas se utilizan dos insumos primarios; los cárnicos y los no cárnicos:

- Materias primas cárnicas: La carne es la parte del músculo comestible de los animales sacrificados que ha sido faenados en condiciones sanitarias; esta incluye partes de grasa, hueso, tendones, cartílago, piel, nervios, aponeurosis y vasos

sanguíneos y linfáticos que son parte del tejido muscular y que no se apartan de él durante la preparación o transformación.

- Materias primas no cárnicas: Cualquier agregado alimenticio o sustancia que se incluye en la mezcla con el propósito de mejorar el producto final. El aditivo debe constituir directa o indirectamente un producto alimenticio en cualquiera de sus fases de producción, elaboración, fabricación, preparación o tratamiento.

León (2016) hace referencia los componentes básicos que en la elaboración de una salchicha son condicionantes en los procesos y determinan la calidad del producto terminado:

- Carne: para la elaboración de estos productos la carne debe provenir de una o diferentes especies principalmente cerdos y reses, los cuales deben ser adultos, saludables y nutridos adecuadamente.
- Grasa: los insumos grasos utilizados como el tocino y la panceta aportan con cualidades sensoriales del producto final.
- Agua: debe tener una elevada calidad sanitaria, higiénica y química.
- Sales curantes: sal o cloruro de sodio, nitritos y nitratos, fosfatos.
- Aditivos: sustancias que se le agregan a estos productos con el fin de alterar sus cualidades técnicas de producción, preservación y adaptación al uso.

2.3 Generalidades de la avena (*Avena sativa*)

2.3.1 Origen.

En Roma y Grecia no hubo un interés en la avena porque solo tenían conocimiento de la *avena fatua*, una mala hierba del campo; la cual fue mejorada mediante injertos sistémicos, probablemente en las regiones carpianas del Cáucaso, pero también en las llanuras contiguas al Turkistán, y

fue en este lugar donde comenzó su expansión por el Norte y Oeste (Acosta, 2021).

De acuerdo con lo descrito por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2015), en la Norma Técnica Ecuatoriana 616, los ingredientes que pueden añadirse a la harina de trigo o avena en las cuantías requeridas con propósitos técnicos son los siguientes:

- Derivados de malta con actividad enzimática, elaborados con cebada, trigo o centeno.
- Gluten de trigo.
- Harina extraída de leguminosas/soja

2.3.2 Taxonomía.

Para Jiménez (2016), la taxonómica de la avena es la que se detalla a continuación:

- Reino: vegetal
- División: tracheophyta
- Subdivisión: pteropsida
- Clase: angiosperma
- Subclase: monocotiledónea
- Orden: gramin
- Familia: gramínea
- Tribu: aveneae
- Género: *Avena*
- Especie: *sativa*

2.3.3 Características morfológicas de la avena.

López (2016) presenta las características morfológicas de la avena:

- Raíz principal: la raíz principal es de tipo adventicio, muy ramificada.
- Coleoptilo y mesocotilo: estructura que surge en etapa inicial desde la semilla hacia arriba.
- Tallo principal: es recto, alcanza una elevación que varía entre 0.5 m y 1.5 m.
- Hojas: caracterizadas por un color verde intenso y de nervadura paralela y alcanza hasta 2 cm de ancho.
- Inflorescencias: muestra un eje central muy frágil, y ejes secundarios que pertenecen a ramas derivadas del eje central.
- Espiguilla: de número por panícula muy inconstante y principalmente depende del cultivo, encontrándose desde 20 hasta 150 espiguillas por cada panícula.
- Semilla: contenida en un fruto conocido como cariósipide que presenta externamente estructura llamada pericarpio.

2.3.4 Requerimientos climáticos del cultivo de la avena.

Campuzano (2017) afirma que, la temperatura adecuada para el crecimiento de la avena deberá ser en promedio entre 25 a 31 ° C, es decir, mínimo entre 4 y 8 ° C y un máximo entre 31 y 37 ° C, en este sentido, se logra un mayor porcentaje de germinación llegando al 90 % siempre que la temperatura se mantenga entre 10 y 25 ° C.

El cultivo de avena se despliega en altitudes por arriba de 1 500 msnm en zonas tropicales y de 1 000 a 3 000 msnm en zonas templadas, los requerimientos de precipitación son de 250 a 800 mm ciclo-1, con un óptimo de 500 mm, mientras que el rango de temperatura donde se puede desarrollar es de 5 a 30 °C, con un óptimo de 17.5 °C (López, 2016, p 11).

El cultivo de avena (*Avena sativa* L.) contribuye significativamente en la elaboración de balanceado para destino pecuario, debido a su amplia capacidad de adaptación, tanto a zonas altas, frías y lluviosas, como a ambientes semiáridos, es un cultivo estratégico (Mendoza et al., 2021).

2.3.5 Proceso de producción del cultivo de la avena.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (2013) el proceso de producción de avena es el siguiente:

- Preparación del terreno: es recomendable el arado, rastreo, levantamiento de bordos y canales de riego.
- Trazo de riego: en suelos arenosos o livianos el largo estimado es de menor a 50 m; mientras que en suelos de migajón, máximo 129 m y en suelos arcillosos o pesados, menos de 150 m.
- Método de siembra: es recomendable que se realice en suelo seco, con el más empleado que es al voleo o en hileras, pero si es húmedo se recomienda en hileras.
- Fertilización: al momento de la siembra se recomienda aplicar el tratamiento de fertilización 90-100-00 (Nitrógeno-Fósforo-Potasio).
- Control de plagas: las más comúnmente atacadas son el pulgón del cogollo y el pulgón del follaje.
- Periodo y método de cosecha: Esto ocurre entre los 60 y 80 días después de la siembra.

Altamirano et al (2019), describe el proceso de producción del cultivo de avena:

- Análisis de suelo (caracterización).
- Diseño de parcelas.
- Siembra.
- Deshierbo.
- Abonamiento.
- Cosecha.

2.3.6 Composición nutricional.

La avena es un cereal con un grano completo por su alto contenido en fibra dietética y alta solubilidad, por lo que contiene el beta-glucano, en este sentido, aporta proteínas, minerales, vitaminas, lípidos y polifenoles como las avenantramidas; algunas investigaciones han evidenciado que la ingesta de cereales en grano completo previenen y controlan enfermedades cardiovasculares, diabetes, regulación de presión arterial y el cáncer, por la fibra y fitoquímicos que tiene (Vizuete y Ortega, 2016).

La avena es clasificada como un cereal de grano entero donde se preservan tres partes importantes; el germen, el endospermo y el salvado. A continuación, se presenta la Tabla 1 con su composición nutricional (Moreira et al., 2022):

Tabla 1. Composición química de la avena.

| Avena (100 g) | |
|------------------------------|----------|
| Porción Comestible (g) | 100 |
| Agua (g) | 15.8 |
| Energía (kcal) | 361 |
| Proteínas (g) | 11.7 |
| Lípidos (g) | 7.1 |
| Hidratos de carbono (g) | 59.8 |
| Fibra (g) | 5.6 |
| Calcio (mg) | 79.6 |
| Hierro (mg) | 5.8 |
| Yodo (μ g) | 6 |
| Magnesio (mg) | 129 |
| Cinc (mg) | 4.5 |
| Sodio (mg) | 8.4 |
| Potasio (mg) | 355 |
| Fósforo (mg) | 400 |
| Selenio (μ g) | 7.1 |
| Tiamina (mg) | 0.52 |
| Vitamina B ₆ (mg) | 0.96 |
| Folato (μ g) | 60 |
| Vitamina C (mg) | 0 |
| Vitamina D (μ g) | 0 |
| Vitamina E (mg) | 2 |

Fuente: Moreira et al., 2022

Elaborado por: La Autora

Gómez et al (2017), destacan las declaraciones nutricionales de la avena en la Tabla 2, mismas que podrán utilizarse como información general para la población.

Tabla 2. Declaraciones nutricionales de la avena.

| NUTRIENTE, SUSTANCIA O ALIMENTO | DECLARACIONES DE PROPIEDADES SALUDABLES |
|--|--|
| Beta-glucanos | Los beta-glucanos ayudan a mantener el nivel normal de colesterol en sangre, además que reduce la glucosa en sangre luego de esa ingesta. |
| Beta-glucanode avena | Hay evidencia que los beta-glucanos de la avena disminuyen el nivel de colesterol en la sangre. |
| Hierro | El hierro aporta a la función cognitiva, metabolismo energético, producción normal de hemoglobina y glóbulos rojos, disminuye la fatiga y el cansancio y también con el proceso de división celular, etc. |
| Magnesio | El magnesio contribuye con la disminución de la fatiga y el cansancio, también al equilibrio de electrolitos, el metabolismo energético y normal desempeño del sistema nervioso y de los músculos, a la síntesis proteica, función psicológica y es un componente para mantener saludables los huesos. |
| Zinc | El zinc ayuda a la síntesis efectiva de DNA, al equilibrio ácido-base adecuado, al metabolismo normal de los hidratos de carbono y a la función cognitiva. |
| Potasio | El potasio contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso y de los músculos, además al mantenimiento de la presión arterial normal. |

Fuente: Gómez et al., 2017

Elaborado por: La Autora

2.3.7 Requisitos físicos y químicos de la avena.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (2015), en la norma Técnica Ecuatoriana 616 indica que, deben cumplirse los siguientes requisitos físicos y químicos para la harina especificados en la Tabla 3:

Tabla 3. Requisitos físicos y químicos para la harina.

| Requisitos | Unidad | Panificación | Auto-leudantes | Para todo uso | Método de Ensayo |
|---|--------|--------------|----------------|---------------|--------------------|
| Humedad, máximo | % | 14.5 | 14.5 | 14.5 | NTE INEN-ISO 712 |
| Proteína (materia seca) *, mínimo | % | 10 | 7 | 9 | NTE INEN-ISO 20483 |
| Cenizas (materia seca), máximo | % | 1 | 3.5 | 0.8 | NTE INEN-ISO 2171 |
| Acidez (expresado en ácido sulfúrico), máximo | % | 0.2 | 0.2 | 0.2 | NTE INEN 521 |

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización (2015)

Elaborado por: La Autora

2.4 Carragenina

2.4.1 Definición de carragenina.

La carragenina es un aditivo frecuentemente empleado para la producción de embutidos por su fácil disolución en agua fría ocasionando una alta viscosidad, hay tres tipos comerciales que son: lambda, kappa y iota, estos dos últimos permiten la formación de gel termorreversible en presencia de iones calcio o potasio, en cambio la carragenina tipo kappa genera un gel rígidos con iones potasio comparado con la carragenina iota que son geles blandos con iones calcio (Tena, 2019).

En este sentido, las carrageninas son polisacáridos lineales sulfatados que son extraídos algas rojas de la clase Rhodophyceae, se conforman de unidades alternas de D-galactosa y 3.6-anhidro-galactosa fusionadas por enlaces glucosídicos α -1.3 y β -1.4, en consecuencia, la reactividad de las carrageninas se genera gracias a sus grupos sulfato, los cuales son altamente aniónicos (Yegappan et al., 2018).

Se define a las carrageninas como polisacáridos lineales sulfatados, siendo logradas a través de algas rojas, formadas principalmente por D-galactosa y 3.6- anhidrido-galactosa, en cuanto a su enlace está determinado por glucosídicos α -1.3 y β -1.4. (Pettinelli, 2020).

Los tres tipos de carrageninas comerciales son Iota (ι -), Kappa (κ -) y Lambda (λ -) carragenina, cada una de ellas son extraídas de distintas fuentes de algas, las diferencias principales que inciden en las características del tipo carragenina son la posición y el número de los grupos éster sulfato y también el contenido de 3.6-anhidrogalactos (Graham et al., 2019).

En los últimos años ha habido un incremento de investigaciones sobre las características y efectos de la carragenina y se ha identificado diversos usos que se le pueden ser atribuidos a este polisacárido, como ejemplo, la síntesis de películas biodegradables, representando una importante opción comparada con las fuentes no renovables a causa de la biodegradabilidad, la citocompatibilidad y cualidades antimicrobianas (De Lima Barizão et al., 2020).

2.4.2 Estructura química de la carragenina.

Químicamente, las carrageninas son definidas o ubicadas como poligalactanos, las cuales son polímeros lineales de moléculas alternadas, por la capacidad que tiene para formar gel y viscosidad, en ese sentido, se emplean como estabilizante en diferentes tipos de alimentos al frenar el desplazamiento de las moléculas pequeñas, de grasa (emulsiones), partículas sólidas (suspensión), el agua (retención de humedad) y el aire (espumas), de galactosa y 3.6 anhidro + Dgalactosa enlazados por α 1-3 y β 1-4, de elevado peso molecular (Paz, 2018).

2.4.3. Características físico-químicas de la carragenina.

Sarmiento (2018), la apariencia final de las carrageninas es de color blanco, por lo tanto, forma soluciones transparentes, en cuanto al peso se expresan por Kilos en cada uno de los tipos mencionados en las líneas anteriores.

Tabla 4. Características Físico-Químicas de la Carragenina.

| Contenido y Propiedades | Cantidad |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Celulosa | < 1% |
| Nitrógeno | < 0.05% |
| Materia Insoluble en Ácido | < 0.8% |
| Ceniza | < 45% |
| Metales Pesados | < 0.001% |
| Arsénico | < 0.0002% |
| Humedad | < 12% |
| pH | 7-10 |
| Densidad | 0.57-0.60 [gr/cm ³] |
| Viscosidad | 10-20 [cP] |

Fuente: Mancilla y Torres, 2021

Elaborado por: La Autora

2.4.4 Pesos moleculares y compuestos químicos.

Para Castañeda y Vera (2018), las distintas estructuras y compuestos químicos de las carrageninas κ -I e iota, hacen que esta última sea más soluble, forme geles con mayor flexibilidad tanto en el agua como en lácteos, sin sinéresis y resistente a los cambios iniciados por el ciclo de congelación y descongelación.

Tabla 5. Pesos moleculares y compuestos químicos de carrageninas.

| Tipo de carragenina | Peso molecular (kDa) | Ester sulfato (%) | 3,6 anhidro Galactosa (%) |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| κ -I | 100-300 | 24-25 | 34-36 |
| κ -II | 300-500 | 25-28 | 32-34 |
| ι | 500-700 | 30-32 | 28-32 |
| λ | >700 | 35 | 0 |

Fuente: Castañeda y Vera, 2018

Elaborado por: La Autora

2.4.5 Tratamiento alcalino para la extracción de la carragenina.

A través de este tratamiento se logra formar las unidades 3.6 anhidro- α -D-galactosa y 3.6 anhidro- α -Dgalactosa 2-sulfato, a partir de α -D-galactosa 6-sulfato y α -D-galactosa 2.6 di sulfato, mediante la desulfatación de estas moléculas; mediante esto se obtiene la transformación de las unidades precursoras μ (μ) y ν (ν) en carragenina *Kappa - I*, *Kappa - II* respectivamente, la conversión química contribuye con una mayor capacidad

gelificante en las condiciones adecuadas de solventes óptimos (Tonato y Villamar, 2021).

Como aditivo, en bajo nivel (0.2 % y 0.5 %) la carragenina incrementa la elasticidad del gel. Pero, una elevada concentración de carragenina genera una menor elasticidad en los embutidos.

2.4.6 Métodos de producción de la carragenina.

Paz (2018) indica que, existen dos métodos para la producción de la carragenina:

Primero: el tratamiento de filtración en el que la carragenina es extraída de las algas en forma líquida y, posteriormente, filtrada y secada.

Segundo: el tratamiento alcalino, donde el alga es tratada con una solución alcalina, dejando la carragenina y la celulosa, posteriormente, el producto se seca y se vende como carragenina semi-refinada (SRC).

Por su parte, Tonato y Villamar (2021), manifiestan que existen dos tipos de sistemas de producción:

Carragenina Semi refinada: en este proceso no se extrae el alga marina de forma directa, sino que debe permanecer en remojo por dos horas con solución alcalina a una temperatura de 90°C, lo que permite obtener carragenina Kappa, logrando durante este proceso una modificación química. Posteriormente, el alga se lava con el objetivo de eliminar restos de solución alcalina y secado, para luego ser alimentado a un molino donde el polvo será mezclado para estandarizarse y ser convertido en carragenina semi refinada.

Carragenina Refinada: El primer paso en este proceso es recolectar las algas y lavarlas para eliminar residuos, después durante un tiempo prolongado se mezcla con una solución alcalina que se encuentra a una alta temperatura, el uso de esta solución permite dar una mayor fuerza gel a la carragenina, de modo que la mezcla final pasa por un filtro de presión, haciendo que la solución se concentre de 1 % de

carragenina hasta 3 a 4 %, después de ser concentrada la solución se puede precipitar con KCl o con alcohol, el precipitado con la sal es posteriormente prensado para luego ser secado y llegar a la etapa final de molienda.

2.5 Carne de res

2.5.1 Definición de la carne de res.

La carne roja es referida a cualquier tipo de tejido muscular proveniente de mamíferos como las reses, terneras, cerdos, corderos, caballos o cabras (Alzate, 2019, p.138).

De acuerdo con Araneda (2016), la carne de res se conforma de tejidos de tres tipos: grasa, conjuntivo y muscular, este último es el más abundante porque se encuentra desarrollado por atados o bultos de fibras musculares. Las fibras son un tipo de célula elongada que tiene fibrillas proteicas encaminadas como ellas, y son las responsables de contraer y extender el músculo para generar el movimiento.

En cuanto a la calidad de la carne de res, puede decirse que está asociada a su composición química, valor nutricional y características organolépticas tales como el color, la terneza, la jugosidad y el sabor, en este sentido, influyen también el sistema de producción, el aporte nutricional brindado, el tipo de animal, y el manejo pre y post faena, modificando sus características (Ruíz et al., 2022).

2.5.2 Composición nutricional de la carne de res.

Mendoza et al (2016), resaltan en su estudio que, el tipo de alimentación incide en la constitución nutricional de la carne, lo que deberían tener en cuenta aquellas personas que se están inmersos en el negocio de la producción ganadera, además también los consumidores, por otra parte, presentan la composición nutritiva de la carne de bovinos que han sido alimentados con técnicas de pastoreo, tomando en cuenta algunas condiciones como la especie, el sexo y la edad. En las Tablas 6, se presentan los hallazgos más importantes asociadas a su composición.

Tabla 6. Composición lipídica y proximal de la carne de res (g/100g).

| Nutrientes | Lípidos | Proteínas | Humedad | Materia Seca | Colesterol |
|----------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Concentración | 1.67 ± 0.05 | 21.32 ± 0.12 | 74.56 ± 0.23 | 25.65 ± 0.24 | 59.86 ± 0.31 |

Fuente: Mendoza et al, 2016

Elaborado por: La Autora

Se representa en la Tabla 7, la composición mineral de la carne:

Tabla 7. Composición mineral de la carne de res (mg/100g).

| Nutrientes | Na | K | Ca | Mg | Mg |
|-------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| Macro minerales | 65.14 ± 0.88 | 343.79 ± 3.48 | 7.39 ± 0.20 | 23.97 ± 0.42 | 207.28 ± 2.39 |
| Nutrientes | Mn | Fe | Zn | Cu | |
| Micro minerales | 0.017 ± 0.001 | 2.47 ± 0.09 | 3.82 ± 0.082 | 0.140 ± 0.009 | |

Fuente: Mendoza et al, 2016

Elaborado por: La Autora

Bermúdez y López (2018), indican que, la composición química la carne es el contenido de agua, aminoácidos, proteínas, vitaminas y minerales, grasas, ácidos grasos entre otros componentes bioactivos, como mínimas cantidades de hidratos de carbono Tabla 8.

Tabla 8. Componentes de la carne de res.

| | Calorías (kcal) | Humedad (%) | Proteína (%) | Grasa (%) | GS (%) | Colesterol (mg) |
|------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|------------------|---------------|------------------------|
| Carne de vacuno | 174 | 65 | 23.6 | 5.7 | 2.1 | 69 |

Fuente: Bermúdez y López (2018)

Elaborado por: La Autora

2.5.3 Análisis instrumental de calidad en carne.

García (2020), las industrias cárnicas deben asegurarse de que sus productos sean de calidad, por lo tanto, es fundamental establecer algunos factores (pH, CRA y capacidad emulsificante) que cumplan los parámetros autorizados por la norma vigente:

2.5.3.1 Medida de pH de la carne.

Para Casaubon et al., (2018) este valor se mide a través de un medidor de pH, pero los resultados dependen de la variedades existente de la carne, respecto al ganado en pie su pH puede variar dentro de un paramtro de 7.08 a 7.30, no obstante una vez muertos los valores se reducen entre 5.4 y 5.6. En la carne de res, el valor debe estar entre 5.1 y 6.2, todo depende de la insensibilización o noqueo del animal (Zamora y Del Rocío, 2018).

2.5.3.2 Capacidad de retención de agua de la carne (CRA).

Los consumidores de carne prestan mucha atención a este factor porque se refleja en la apariencia, es decir, el color; sus métodos permiten comprobar la cantidad de agua que se encuentra contener en el músculo. (Barragán et al., 2021) evaluaron 4 métodos para determinar pérdidas de agua en la carne de res, encontrando que el método EZ – “pérdidas por goteo” es el más aceptable en las longitudes de onda comprendidas entre 400 nm y 1 100 nm.

2.5.3.3 Capacidad emulsificante.

La capacidad de emulsificación se le denomina a la cuantía de grasa que se puede alterar la consistencia de la carne, lo que representa la cantidad de aceite en mililitros que se puede emulsionar por una determinado valor de proteína; los factores que pueden perjudicar o estar presentes en la estabilidad de la solución, como el pH y un mal manejo de equipos de picado (Barragán et al., 2021).

2.5.4 Faenamiento del ganado bovino.

Ruíz et al (2022), manifiestan que, los manejos realizados para producir la carne en horas previas a su sacrificio son de los más estresantes en su vida, generando deterioros en la calidad del producto, por lo tanto, es fundamental estudiar cuatro visiones diferentes durante este proceso:

- Aspectos éticos: Las personas, especialmente los profesionales de la ganadería, deben tener cuidado de disminuir el sufrimiento no necesario de los animales predestinados para la producción de carne para el consumo humano.

- Cantidad de carne producida: El transporte inadecuado, el ayuno prolongado y el abuso durante el manejo previo al sacrificio provocan el bajo peso de la canal y hematomas (contusiones, lesiones), lo que lleva a la mutilación de la canal y la consiguiente pérdida de calidad.
- Calidad de carne producida: El tratamiento inadecuado en esta etapa provoca estrés en los animales. Este estrés provoca cambios metabólicos y hormonales a nivel muscular en animales vivos, que se reflejan en cambios en el color muscular, el pH y la capacidad de retención de agua después de la muerte.
- Exigencias reglamentarias: Recientemente, ha habido una creciente preocupación de los consumidores de que los animales deben ser producidos bajo estándares de bienestar aceptables y tratados con humanidad durante el procesamiento, registrándolos en sistemas de trazabilidad de productos para poder distinguirlos.

Silva (2020) describe, detalladamente el desarrollo del faenamiento en el ganado bovino:

- Ante-mortem: se procede a inspeccionar el ganado evaluándolo de lesiones patológicas para su respectivo sacrificio.
- Inspección de cabeza: se analiza una palpación en la cabeza realizando un ligero corte transversal en el pómulo, así se confirma que el animal está libre de patógenos.
- Aturdimiento: se lo puede realizar con una pistola de aire insensibilizando al animal.
- Izado y baño: se cuelga al animal con una cadena en un riel enganchando sus extremidades facilitando su movilidad posterior a esto se lo lava.
- Desangrado: parte del proceso el cual el animal izado por la gravedad se desangra.
- Eviscerado: consiste en el procedimiento en el cual se extrae los órganos internos llamados vísceras.

- Inspección y lavado de canal: la carne es revisada por el veterinario asegurando su integridad y estado sanitario, la cual se limpia con agua a presión desinfectando la canal de alguna contaminación.
- Chiller enfriamiento de la canal: una vez limpia la canal se procede a llevarlas a las cámaras de frío.

La industria tiene el deber de brindar productos cárnicos de calidad a la población, en este sentido, hay que empezar desde unas condiciones de adecuado y bienestar animal previo al faenamiento debido a que esto repercute significativamente en un producto terminado de calidad, en otras palabras, los factores externos, al superar el nivel de estrés afecta los indicadores de calidad de la carne (López y Gallardos, 2015).

2.6 Estado de arte

Guaranga (2022), formuló un embutido de cuy a base de harinas de mashua y el arroz como extensores cárnicos, generando un total de 14 combinaciones a través del programa estadístico Expert 6, logrando evidenciar que su formulación compuesta por 50 % de cuy como ingrediente principal, 5 % de harina de mashua y 5 % de harina de arroz fue la más agradable para los catadores, coincidió así con el mejoramiento realizado por el programa estadístico. En cuanto al análisis químico, físico y microbiológico se encontraba en el rango establecido por la normativa ecuatoriana, en consecuencia, el embutido fue aceptado sensorialmente.

Guaranda (2022), realizó un chorizo parrillero de pavo con adición de pasta de berenjena (*Solanum melongena*) y garbanzo (*Cicer arietinum*), a partir de 3 formulaciones diferentes, mismas que fueron sometidas a análisis de contenido de proteína y grasa, indicando que el tratamiento con mejores características fue el T1, al que se ejecutaron análisis microbiológicos basados en la norma NTE INEN 1338:2012, demostrando que el producto final tuvo un proceso de elaboración libre de agentes patógenos, permaneciendo la inocuidad del mismo.

Puma y Nuñez (2018), ejecutaron un estudio donde determinaron los perfiles de textura de tipo sensorial en dos muestras experimentales de hotdogs de carne de pollo a través de Ingeniería Kansei tipo II, donde sus resultados arrojaron que en relación a la dureza, la mayor calificación fue de la muestra C, en la cohesividad, la muestra C y D obtuvieron la misma calificación, todas las muestras tuvieron similar calificación en el textural adhesividad y la muestra C obtuvo una alta calificación en su masticabilidad.

Alvarez y Montesdeoca (2020), elaboraron salchichas tipo Viena a base de harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L.), variedad Kabuli, donde a través del análisis sensorial se evaluó en el producto terminado sus características organolépticas donde determinaron que es mejor la dosis del 9 % de harina de garbanzo, convirtiéndolas como aptas para su consumo según la norma INEN 1338:2016.

En una investigación bibliográfica realizada por Guevara (2021), en relación al empleo de harinas no tradicionales para producir derivados cárnicos, se determina que al agregarle este ingrediente los productos finales mejoran significativamente sus propiedades físicas, sin embargo, en la prueba instrumental de color mostraron un oscurecimiento, más un incremento en su elasticidad y dureza dentro de los parámetros de textura.

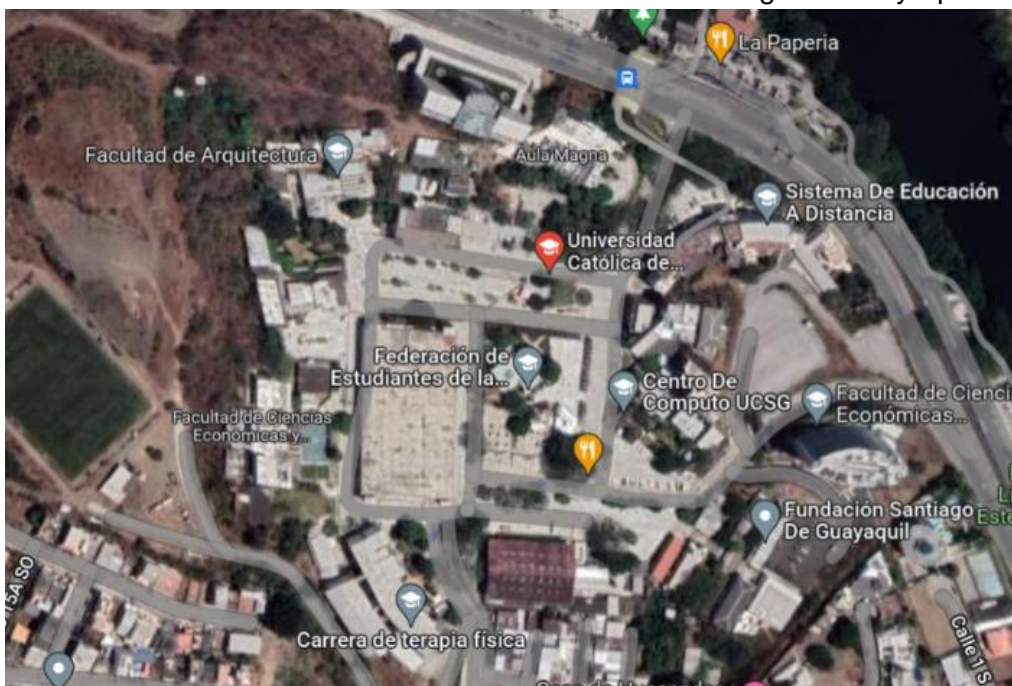
Por su parte, Calderón (2018), a través de su estudio analizó cómo evolucionan las características de calidad en las salchichas tipo Frankfurt que fueron elaboradas en base de harina de cáscara de plátano y harina de pulpa de banano, durante el proceso de almacenado refrigerado, encontrando que 15 días es el tiempo de vida útil de dicho producto, sin presencia del *S. aureus* y Enterobacterias; su contenido de grasas y cenizas se ha visto influenciado por su cantidad de fibra dietética, sin influir en cómo se determinan los parámetros proximales restantes como la proteína y humedad. Finalmente, se estableció que los valores de pH estaban cercanos a la neutralidad en el estudio fisicoquímico.

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del ensayo

El estudio se realizó en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), en la planta de procesamiento de Industrias Cárnicas, localizada en la Av. Pdte. Carlos Julio Arosemena Tola, Kilómetro 1 ½ de la Vía Daule, donde se investigó sobre el desarrollo de un producto, con sus respectivos análisis sensoriales, físicos, químicos y microbiológicos.

Gráfico 1. Ubicación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.



Fuente: Google Maps, 2023

3.2 Condiciones climáticas del lugar

En la ciudad de Guayaquil tiene un clima cálido-húmedo, registrando una temperatura entre 21 °C a 31 °C y usualmente puede descender a menos de 21 °C. De acuerdo al Banco de Desarrollo de América Latina (2018) “Guayaquil está y estará sometida a alteraciones asociadas a los cambios del clima y sus efectos” (p. 15).

3.3 Duración

La presente investigación de Integración Curricular tuvo un tiempo de duración aproximado de 16 semanas una vez que fue aprobado.

3.4 Materiales, equipos y reactivos

En el desarrollo de una salchicha tipo hot dog con la inclusión de Avena molida (*Avena sativa*) y carragenina (*Chondrus crispus*) fue necesario la utilización de las siguientes materias primas, equipos y materiales:

Materia prima

- Carne de res
- Grasa de cerdo
- Hielo
- Proteína de soya
- Sal
- Nitrito
- Ácido ascórbico
- Eritorbato
- Tripolisfosfato
- Sabor a hot dog
- Nuez moscada
- Humo líquido
- Ajo en polvo
- Azúcar

Equipos

- Molino
- Cúter
- Embutidora
- Estufa
- Termómetro
- Balanza
- Cámara fría

- Empacadora al vacío

Materiales

- Mesa
- Cuchillo
- Chaira
- Tablas de picar
- Tripa sintética
- Empaque
- Envases de acero
- Hilo de fibra natural

3.5 Obtención de las materias primas.

Se obtuvo la carne bovina a través de una empresa cárnica mayorista y minorista, situada en la ciudad de Guayaquil, para la elaboración del producto se empleó una cantidad de 1 kg aproximadamente.

La avena molida se obtuvo en los supermercados situados en la ciudad de Guayaquil, el cual es 100 % natural y cada paquete contiene 500 g.

Por último, la carragenina se obtuvo en el mercado central entrando por la puerta denominada 10 de agosto, donde se comercializan los aditivos de productos cárnicos, se utilizó un total de 1 kg.

3.6 Descripción del proceso para la elaboración de la salchicha

Según el manual de la UCSG (2010), menciona los aspectos con mayor relevancia para el proceso de elaboración de una salchicha tipo hot dog son los siguientes:

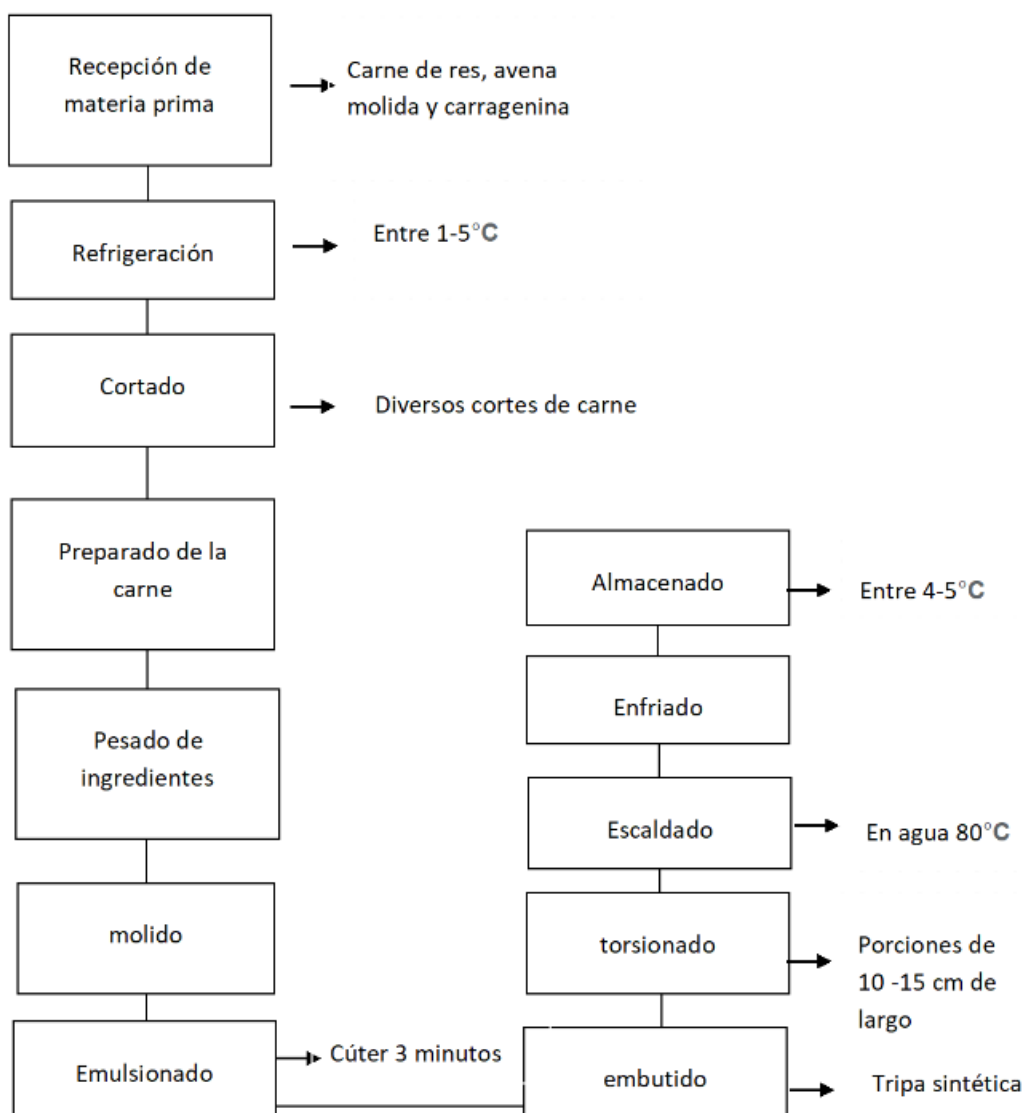
- Recepción de la materia prima: se consiguió materia prima en buen estado, con el propósito de obtener un producto final de calidad.
- Refrigeración: este proceso se desarrollará en la cámara de frío con una temperatura de entre 1-5 °C.

- Cortado: para separar las carnes de acuerdo con los niveles de calidad se realizaron diversos cortes.
- Preparado de la carne: conforme a los productos utilizados en la elaboración se picó la carne.
- Pesado de ingredientes: se investigó los porcentajes adecuados de las materias primas utilizado para la elaboración de este producto y posteriormente se pesarán para obtener resultados satisfactorios.
- Emulsionado: esta fase se realizó en el cúter, que tiene como función de trocear la carne creando una mezcla.
- Embutido: la maquina embutidora es esencial en este proceso, lleno la tripa sintética para luego ser amarrada.
- Torsionado: el producto obtenido hasta el momento paso a ser torsionado en cadenas.
- Escaldado: se necesitó que el agua este a 80 °C, hasta que la temperatura interna se encuentre entre 68 y 70 °C.
- Enfriado: luego del escaldado, se procede a bajar la temperatura con hielo picado.
- Almacenado: para el almacenamiento las temperaturas de refrigeración deberán estar entre 4-5 °C.

3.7 Flujograma de la elaboración de la salchicha hot dog

Posteriormente, el Gráfico 2 presenta un diagrama de flujo del proceso de elaboración de la salchicha hot dog y la inclusión de los ingredientes de avena molida y carragenina.

Gráfico 2. Flujograma de la elaboración de la salchicha hot dog.



Elaborado por: La Autora

3.8 Fórmula referencial para la elaboración de salchicha hot dog

Luego, en la Tabla 9 se muestra la fórmula de referencia que se empleó para el presente estudio.

Tabla 9. Fórmula de referencial.

| Ingredientes | Cantidad % |
|-----------------------|-------------------|
| Carne de res | 63.00 |
| Grasa de cerdo | 19.00 |
| Hielo | 14.00 |
| Proteína de soya | 1.00 |
| Sal | 2.00 |

| | |
|-----------------|-------|
| Nitrito | 0.012 |
| Ácido ascórbico | 0.03 |
| Eritorbato | 0.02 |
| Tripolisfosfato | 0.30 |
| sabor a hot dog | 0.30 |
| nuez moscada | 0.01 |
| humo líquido | 0.003 |
| Ajo en polvo | 0.30 |
| Azúcar | 0.02 |

Fuente: UCSG, 2010

Elaborado por: La Autora

3.9 Diseño de la investigación

La investigación es descriptiva, de tipo experimental y cuantitativo. A partir de una fórmula de referencia publicada por la UCSG (2010), se diseñaron con la ayuda del programa Design Expert 13, 14 tratamientos, que luego fueron analizados mediante el balance de masa para la selección del 30 % de formulaciones con la mayor valorización proteica. Una vez que se obtuvo el producto procesado, se realizó una evaluación sensorial con jueces semi entrenados que forman parte a la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG, donde se llevó a cabo un QDA para determinar la mejor formulación. Se comparó el tratamiento idóneo con un producto comercial para evaluar el perfil sensorial y dar mejores resultados; además, se efectuaron los análisis químicos, físicos y microbiológicos al producto final.

3.10 Restricciones de formulación de salchichas

Las limitaciones en la formulación de salchicha hot dog al incluir avena molida y carragenina, se muestra en la Tabla 10, que será utilizada en base a la fórmula de referencia.

Tabla 10. Restricciones para la formulación de salchichas.

| Límite mínimo | Factor | Límite máximo |
|---------------|--------------|---------------|
| 50 | Carne de res | 63 |
| 0 | Avena molida | 10 |
| 0 | Carragenina | 3 |

Elaborado por: La Autora

3.11 Combinación de tratamientos

Según la fórmula referencial que se estableció, se llevó a cabo las formulaciones con la ayuda del programa Design expert 13, se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Formulaciones de tratamientos.

| T | A (carne de res) | B (avena molida) | C (carragenina) | D (grasa de cerdo) | E (hielo) | F (proteína de soya) | % |
|----|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|--------------|-------------------------|-----|
| 1 | 60.00 | 0.00 | 3.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 2 | 58.00 | 5.00 | 0.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 3 | 58.25 | 2.50 | 2.25 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 4 | 53.00 | 10.00 | 0.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 5 | 50.00 | 10.00 | 3.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 6 | 53.00 | 10.00 | 0.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 7 | 53.25 | 7.50 | 2.25 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 8 | 61.50 | 0.00 | 1.50 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 9 | 63.00 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 10 | 56.50 | 5.00 | 1.50 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 11 | 60.00 | 0.00 | 3.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 12 | 63.00 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 13 | 54.75 | 7.50 | 0.75 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 14 | 50.00 | 10.00 | 3.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |

Elaborado por: La Autora

La formulación referencial total es del 100 %, ya que el 63 % pertenece a la carne de res, avena molida y carragenina. El 37 % sobrante pertenece a los condimentos y aditivos que se representan en la tabla 9.

3.12 Técnicas para el procesamiento de información

Para el análisis de información se utilizó el esquema ADEVA o también denominado análisis de varianza, que permite valorar el diseño experimental totalmente al azar de los datos que han sido procesados a partir de factores A, B, C, mismos que son utilizados para estimar los indicadores de calidad. La tabla 12 muestra el esquema.

Tabla 12. Esquema ADEVA.

| Elemento de varianza | Grados de libertad |
|----------------------|--------------------------------|
| TOTAL | 11 |
| Elemento AB | (AB - 1) = 1 |
| Elemento AC | (AC - 1) = 1 |
| Elemento BC | (BC - 1) = 1 |
| AB X BC X BC | (AB - 1) (AC - 1) (BC - 1) = 1 |
| ERROR | 8 |

Fuente: Guaranga, 2022

Elaborado por: La Autora

3.13 Diseño estadístico

Para la ejecución del diseño experimental se utilizó Design Expert 13, un software que permite planificar y optimizar procesos, en este caso, aportó en la obtención de diversos tratamientos con las variables (A: Carne de res, B: avena molida y C: carragenina). A través de la información se consiguió las formulaciones para posteriormente realizar los embutidos; se organizó una cata para alcanzar calificaciones en base al gusto y así analizar cual producto es el más apropiado.

3.14 Análisis estadístico

Los datos obtenidos de composición y sensoriales fueron sometidos al análisis de varianza para la comparación de medias con el uso estadístico de Tukey a la probabilidad $p > 0.05$.

3.15 Diseño experimental

Mediante cuatro repeticiones por tratamientos y a partir de diversos porcentajes se valoró el uso de la carne de res, avena molida y carragenina. En este sentido, las unidades experimentales se dividirán en un diseño totalmente al azar con un metodo trifactorial A x B x C (A: carne de res, B: avena molida y C carragenina), para ello se ha considerado el modelo aditivo correspondiente:

$$Y_{ijk} = u + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + EE_{ijk}$$

Siendo:

Y_{ijk} : Determinación de parámetro.

u: General media
Ai: Efecto carne de res
Bj: Efecto avena molida
Ck: Efecto carragenina
AE: Efecto carne de res + avena molida
ACik: Efecto carne de res + carragenina
BCjk: Efecto de la avena molida + carragenina
EEijk: Efecto del error experimental

3.16 Variables

3.16.1 Variables cuantitativas: físicas y químicas de la carne.

3.16.1.1 Potencial de hidrógeno (pH).

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (1985) presenta la Norma Técnica Ecuatoriana 783, donde establece el método para determinar el pH en carne y productos cárnicos, a través de esta información se determinó el pH de carne de res, por lo cual fue fundamental pesar 10 g de carne molida y ubicarla en un vaso de precipitación que fue de 250 cm³, posteriormente se aplicó los 90 cm³ de agua destilada, se agito y quedó en reposo por una hora, más adelante con un potenciómetro calibrado se consiguió determinar el pH de la carne.

3.16.1.2 Determinación de la acidez titulable.

De acuerdo al aporte de Gonzales y Abanto (2019) al método volumetría, se pesó 10 gramos de muestra (carne de res molida), luego se aplicó 100ml de agua destilada, consecuentemente se extrajo el líquido con papel filtro y se agregan 250ml de agua destilada, se agita y luego se obtiene 50ml de la muestra, en el cual se añade dos gotas de fenolftaleína. Finalmente, se agrega en la tubeta hidróxido de sodio (NaOH) para titular la muestra, así mismo, demostrar la alteración del color. Para obtener los datos correctos, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de ácido láctico} = V \times N \times 0.09008 \times 100 / P$$

3.16.1.3 Humedad.

Para comprobar la humedad en la carne de res, se tomó en cuenta el aporte de Malca et al. (2019) dado que se empleó 10 g de muestra en crisoles colocando en la estufa (ECOCELL LSIS – B2V / EC a 60 °C), posteriormente se realizó un registro de pesos cada cierto tiempo, hasta obtener un peso constante, la muestra se colocó dentro de una placa petri para luego aplicar el cálculo de porcentaje de humedad. La siguiente fórmula fue clave para el establecimiento de la humedad:

$$\%MS = \text{Peso de la muestra seca (g)} / \text{Peso de la muestra húmeda (g)} \times 100$$

3.16.1.4 Ceniza.

De acuerdo con lo establecido por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (1985), en su Norma 786, se calentó el crisol en la mufla a 525 °C por 30 minutos, se procede a pesar la muestra de 5 gramos colocada en la mufla durante un tiempo de dos horas con la condición exacta de temperatura, obteniendo cenizas y luego colocarlo en un desecador durante 30 minutos. La fórmula usada fue la siguiente:

$$C = m_2 - m / m_1 - m \times 100$$

3.16.1.5 Capacidad de retención de agua (C.R.A)

Conforme a lo expuesto por Braña et al. (2011) se realizó la capacidad de agua en la carne molida, donde se pesó 10 g de muestra y se colocó 5 g por duplicado en tubos para centrifuga y se añadieron 8 ml de solución de NaCl 0.6M, seguidamente se agitó durante 1 min y se colocaron en los tubos en baño de hielos durante 30 min, se agitó nuevamente por 1 min y se ubicaron en la centrifuga durante 15 min a 10 000 rpm, pasado el tiempo mencionado se recoge el sobrenadante por decantación. Los cálculos fueron expresados de la siguiente manera:

$$CRA = (8\text{mL} - \text{ML recuperados en el sobrenadante}) \times 100 / 5\text{g}$$

3.16.2 Variables cuantitativas: físicas y químicas de avena molida.

3.16.2.1 Potencial de hidrogeno (pH).

Para determinar el potencial de hidrogeno se analizó la Norma Técnica Ecuatoriana 526 propuesta por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2013), misma que tiene por objeto determinar la concentración de ion (pH) en las harinas de origen vegetal. Para ello se utilizó 10 g de muestra en lo cual se adicionó agua destilada, se procedió con su agitación durante 25 minutos, por último, en el sobrante se insertó el papel tornasol (indicador de pH), en el cual se observó su determinación respectiva.

3.16.2.2 Acidez titulable.

En base a la Norma Técnica Ecuatoriana 521 descrita por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2013), se determinó la acidez titulable pesando 5 g de muestra, luego se añadió 100 mL en un matraz Erlenmeyer, lo cual se agrega 50 ml de alcohol de de 90 % (V/V) neutralizado, se agito rápidamente y se dejó en reposo por 24 horas, después del tiempo estimado, se utilizó una pipeta para extraer 10 ml de líquido y traspasarlo al matraz con 50 ml, por último se agrego 2 gotas de la solución de fenolftaleína y de manera cuidadosa se añadió la solución 0.02 N de hidróxido de sodio, hasta consiguiendo una solución tono rosa. La fórmula que permitió calcular esta variable es la siguiente:

$$A = 490NV / m (100 -H) \times V_1 / V_2$$

3.16.2.3 Humedad.

Para determinar la humedad se analizó la Norma Técnica Ecuatoriana 1235 presentada por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (1987), en ese sentido, se calentó el crisol con tapa a una temperatura de 133 °C durante unos 30 minutos, se enfrió en el desecador y luego se pesó una muestra de 5 g, la cual se añadió al crisol y se colocó en la estufa a una temperatura de 130 – 133 °C durante 2 horas, luego del tiempo estimado se trasladó al desecador y se pesó con rapidez, posteriormente se repite el mismo procedimiento hasta obtener un peso constante. De acuerdo con esta variable se utilizó la siguiente fórmula:

$$H = (m_o - m_s) \times 100 / M_o$$

3.16.2.4 Ceniza.

Se procedió según la Norma Técnica Ecuatoriana 520 definida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (1980) pesando una muestra de 5 g en el cual se añadió a un crisol, seguidamente se colocó en una mufla y se calentó lentamente el material a 500 °C durante 30 min, luego se dejó reposar por 15 min en el desecador para su total enfriamiento y poder realizar el cálculo adecuado para determinar el contenido de ceniza. Los datos obtenidos en esta variable fueron a partir de la siguiente fórmula:

$$C = 100 (m_3 - m_1) / (100 - H) (m_2 - m_1)$$

3.16.2.5 Capacidad de retención de agua (C.R.A)

De acuerdo con Vásquez et al. (2021), la capacidad de retención de agua se la realizó con una muestra de 1 g, los cuales se añadió en tubos de centrifuga, después se aplicaron 25 ml de agua destilada y se agitó vigorosamente para suspender la harina. Las muestras se mantuvieron aproximadamente 20 min en un mezclador con agitación continua de centrifugación a 1 000 rpm, es decir, revoluciones por minutos, posteriormente el sobrante se desechó y el sedimento húmedo obtenido se dejó en reposo por 10 min y luego se pesó.

3.16.2.6 Capacidad de retención de grasa (C.R.G)

La condición de retención de grasa se desarrolló tomado en cuenta lo expuesto por Vásquez et al. (2021), es decir, con una muestra de 1 g, se pesaron en tubos de centrifuga, después se aplicaron 25 ml de agua destilada y se agito vigorosamente para suspender la harina. Las muestras se mantuvieron aproximadamente 20 min en un mezclador con agitación continua de centrifugación a 1 000 rpm, es decir, revoluciones por minutos, posteriormente el sobrante se desechó y el sedimento húmedo obtenido se dejó en reposo por 10 min y luego se pesó.

3.17 Variables cualitativas y cuantitativas del producto terminado

3.17.1 Variables cualitativas: evaluación sensorial.

En el análisis sensorial se utilizó los cuatro tratamientos de salchicha tipo hot dot comparándola con un producto comercial, se llevó a cabo mediante un grupo comprendido por 12 degustadores semi-entrenados, alumnos de la carrera de nutrición de la UCSG. En la Tabla 11 se muestra la evaluación hedónica de 5 puntos que se estableció según al método de puntuación.

En la Tabla 13, se observa el método de calificación, constituida con un rango de valorización.

Tabla 13. Evaluación (hedónica)

| Puntuación | Valorización |
|-------------------|----------------------------|
| 1 | Me disgusta mucho |
| 2 | Me disgusta moderadamente |
| 3 | Ni me gusta ni me disgusta |
| 4 | Me gusta moderadamente |
| 5 | Me gusta mucho |

Fuente: Abanto, 2013

Elaborado por: La Autora

3.17.2 Variables cuantitativas para el producto determinado.

Basándose a las normas INEN, las variables físicas y químicas, son:

- Proteína (%) NTE INEN 781-1985
- Humedad (%) NTE INEN 1338-2012
- Grasa (%) NTE INEN 778-1985
- Ceniza (%) NTE INEN 786-1985
- pH (potenciómetro) NTE INEN 783-1985

Variables Microbiológicas

- *Escherichia coli* (ufc/g).
- Aerobios mesófilos (ufc/g).

- Salmonella (ufc/g).
- *Staphilococcus aureus* (ufc/g).

Variables de costo

- Utilidad (USD)
- Costo beneficio (USD)

4 RESULTADOS

4.1 Caracterización de la materia prima

Con en base a los análisis realizados, se llevó a cabo el primer objetivo, evaluando las variables; Ph, acidez, humedad, cenizas, proteína y grasa. De acuerdo las normas INEN 783 establecidas para los productos cárnicos y la norma INEN 279 para la avena molida, sin embargo, para la carragenina se compararon los resultados con distintos autores.

4.1.1 Carne de res.

Los resultados de los análisis obtenidos se observan en la Tabla 14.

Tabla 14. Análisis físicos y químicos de carne de res.

| Análisis | Unidad | Resultados | Std.Dev. | C.v | Método |
|----------|--------|------------|----------|------|--------------------------|
| pH | % | 6.00 | 0.02 | 0.00 | INEN 783. 1985-05. |
| Acidez | % | 2.86 | 0.24 | 1.02 | INEN 786. 1985-05. |
| Humedad | % | 56.17 | 1.81 | 3.00 | INEN 144. 2013-01. |
| Ceniza | % | 5.00 | 0.06 | 1.00 | INEN 520. 1985-05. |
| Grasa | % | 1.74 | 0.04 | 1.20 | AOAC 21st 960.39 |
| Proteína | % | 20.79 | 0.08 | 1.04 | AOAC 21st 981.10 |
| C.R. A | g/g | 32.50 | 0.54 | 1.00 | (Rengifo y Ordóñez 2019) |

Elaborado por: La Autora

4.1.2 Avena molida.

Se analizó los resultados de la avena molida, los cuales se indican en la Tabla 15.

Tabla 15. Análisis físicos y químicos de avena molida.

| Análisis | Unidad | Resultados | Std.Dev | C.V | Método |
|---------------|--------|------------|---------|------|----------------------|
| pH | % | 6.02 | 0.03 | 0.00 | INEN 526 2013-11 |
| Acidez | % | 0.11 | 0.01 | 1.00 | INEN 521 1980-12 |
| Humedad | % | 8.40 | 0.14 | 2.00 | INEN 1235 1987-01 |
| Ceniza | % | 2.00 | 0.01 | 1.00 | INEN 520 1980-12 |
| Grasa | % | 7.57 | 0.08 | 1.00 | AOAC 21st 922.06 |
| Proteína | % | 10.85 | 0.02 | 0.00 | AOAC 21st 920.87 |
| Carbohidratos | % | 22 | 0.82 | 4.00 | INEN 3050 2016-09 |
| C.R. A | g/g | 9.30 | 0.02 | 0.00 | Vásquez et al (2021) |
| C.R. G | g/g | 0.86 | 0.01 | 1.00 | Vásquez et al (2021) |

Elaborado por: La Autora

4.1.3 Carragenina.

Los resultados de los análisis obtenidos de carragenina se indican en la Tabla 16.

Tabla 16. Análisis físicos y químicos de carragenina.

| Análisis | Unidad | Resultados | Std.Dev | C.V | Método |
|----------|--------|------------|---------|------|------------------|
| pH | % | 10.00 | 0.00 | 1.00 | INEN-CODEX 192 |
| Humedad | % | < 12 | 0.03 | 2.00 | (Manzilla, 2012) |
| Ceniza | % | < 45 | 0.01 | 1.00 | (Manzilla, 2012) |
| Grasa | % | 0.20 | 0.02 | 0.00 | AOAC 21st 922.06 |

Elaborado por: La Autora

4.2 Análisis sensorial

Para realizar el análisis sensorial se aplicó un balance de masa, el cual permite seleccionar el 30 % de mayor valoración proteica en los tratamientos obtenidos mediante el programa Desing Expert 13, se ejecutaron 4 tratamientos que representaron una gran cantidad significativa de proteína, los cuales se destacan en la Tabla 17.

Tabla 17. Tratamientos con mayor cantidad proteica.

| T | A | B | C | D | E | F | % |
|----|-------|------|------|-------|-------|------|-----|
| 2 | 58.00 | 5.00 | 0.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 3 | 58.25 | 2.50 | 2.25 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 11 | 60.00 | 0.00 | 3.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |
| 12 | 63.00 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 15.00 | 2.00 | 100 |

Elaborado por: La Autora

Los cuatros tratamientos escogidos fueron catados por 12 panelistas semi-entrenados de la Facultad de Nutrición y Dietética de la UCSG, quienes realizaron la degustación por tratamiento, para así obtener el análisis sensorial del producto por medio del Desing Expert 13, se logró promediar las calificaciones obtenidas por los penalistas.

Se evaluaron los parámetros sensoriales que consistieron en intervalos de puntuación de la más baja a la más alta del 1 al 5, por ende, las cualidades sensoriales fueron:

1. Aspecto.
2. Color.
3. Sabor.
4. Textura.
5. Aroma.

En la Tabla 18 se representan los promedios finales de la evaluación obtenida en los cuatro tratamientos antes mencionados, los cuales se dieron en números enteros para así definir mejor su análisis sensorial.

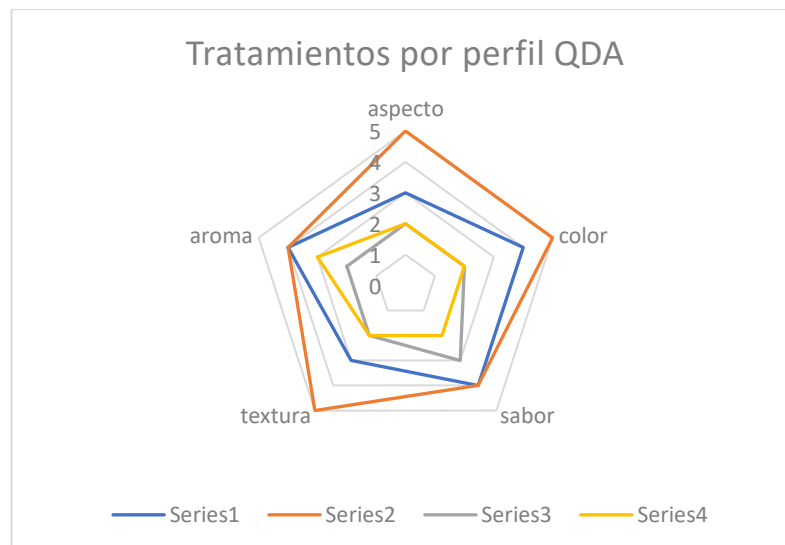
Tabla 18. Promedios de evaluación sensorial.

| T | 1. Aspecto | 2. Color | 3.Sabor | 4.Textura | 5.Aroma |
|----------|-------------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|
| 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 11 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |

Elaborado por: La Autora

En el Gráfico 3, se destaca los cuatro tratamientos con las variaciones de los atributos sensoriales de aspecto, color, sabor, textura y aroma, se estableció que el tratamiento 3 obtuvo mayor aceptación por los penalistas, en comparación al testigo y aproximación a los resultados estadísticos expuestos del Desing Expert 13.

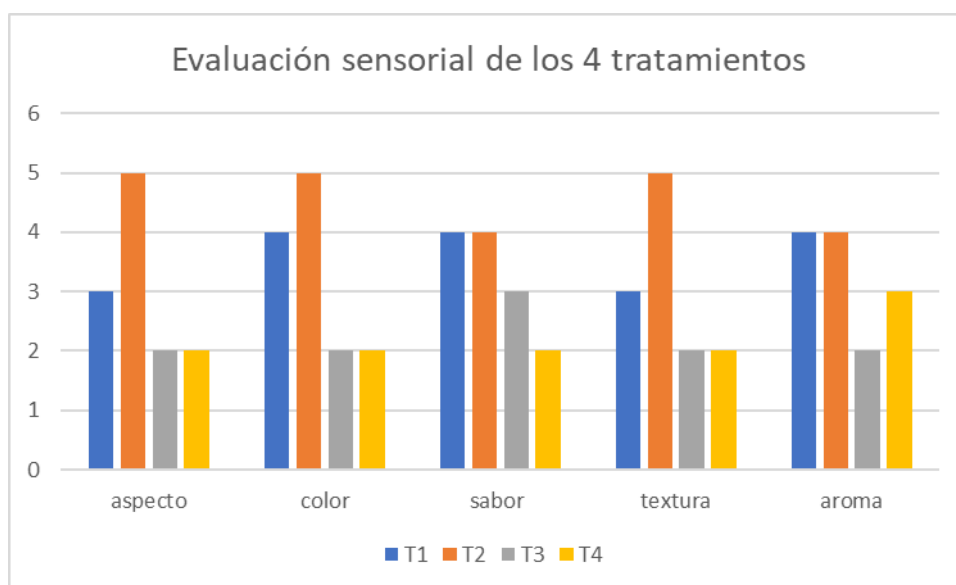
Gráfico 3. QDA de los cuatro tratamientos.



Elaborado por: La Autora

Por otra parte, en el Gráfico 4, se observa detalladamente la evaluación sensorial de los tratamientos, dando así que el tratamiento 3 tuvo los mejores resultados sensoriales.

Gráfico 4. QDA de los cuatro tratamientos.



Elaborado por: La Autora

Los análisis de varianza se obtuvieron por medio de tablas mencionadas anteriormente, se ingresaron al programa estadístico Desing Expert 13, en el cual se generó 96 factibles soluciones, donde se escogió la solución 6 como la más indicada para el trabajo, obtuvo un valor del 100% de deseabilidad, siendo así; carne de res (A): 58.25 %, avena molida, (B): 2.50 %, carragenina (C): 2.25 %. En la Tabla 19, se resalta la solución idónea para el programa.

Tabla 19. Solución idónea por el programa.

| Nombre | A | B | C | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Deseabilidad |
|----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| 6 | 58.25 | 2.50 | 2.25 | 3.62 | 3.83 | 3.81 | 3.61 | 3.59 | 1 |

Elaborado por: La Autora

La solución elegida por el programa Desing Expert 13, consiguió los mejores resultados para el análisis sensorial, el cual se llevaron a cabo por medio de los datos recolectados por el panel de degustación, el cual coincidió con el tratamiento escogido por los panelistas.

4.3 Análisis sensorial del producto comercial y el mejor tratamiento

Para el análisis sensorial del producto comercial se lo denominó tratamiento 5, se escogieron 12 panelistas semi entrenados de la Facultad de Nutrición y Dietética de la UCSG, los cuales cataron los 4 tratamientos antes mencionados y posteriormente se hizo una comparación con el tratamiento idóneo.

Se evaluaron los parámetros sensoriales aspecto, color, sabor, textura y aroma, con sus respectivos intervalos de puntuación del 1 al 5. Los datos obtenidos por medio de los panelistas se lograron promediar y adquirir su resultado, se observa en la Tabla 20.

Tabla 20. Promedio de evaluación sensorial del producto comercial.

| T | 1(aspecto) | 2(color) | 3(sabor) | 4(textura) | 5(aroma) |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 5 | 3.58 | 3.42 | 2.58 | 3.00 | 2.92 |

Elaborado por: La Autora

En la tabla 21, se muestra los promedios del mejor tratamiento escogido por el panel de degustación y el programa Desing Expert 13.

Tabla 21. Promedio de evaluación sensorial del mejor tratamiento.

| T | 1(aspecto) | 2(color) | 3(sabor) | 4(textura) | 5(aroma) |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 2 | 4.02 | 3.28 | 3.52 | 4.42 | 3.34 |

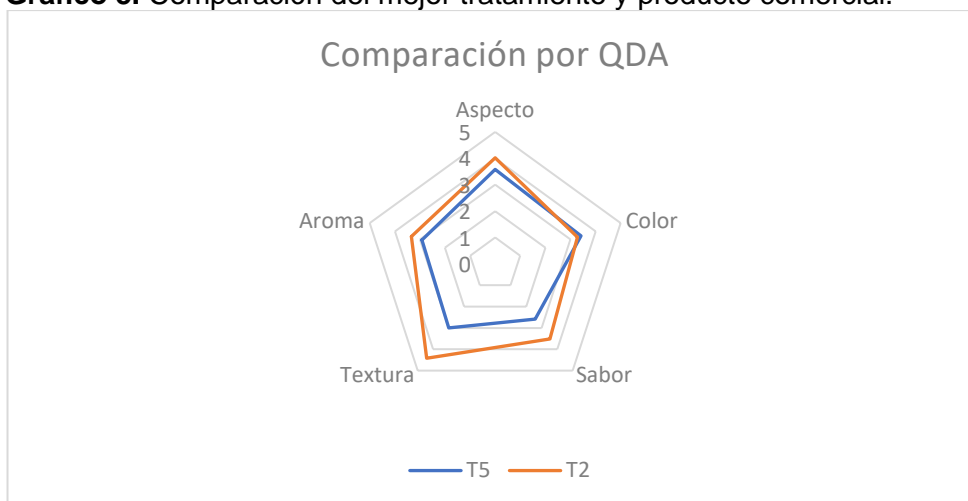
Elaborado por: La Autora

4.4 Comparación del mejor tratamiento y el producto comercial

La solución 6 fue seleccionada óptimo por el programa Design Expert 13, el mismo que tuvo similitud al tratamiento escogido por el panel de degustación.

Se realizó la comparación del tratamiento idóneo con el producto comercial por medio de un QDA el cual nos permite conocer cada atributo sensorial de las dos formulaciones distintas de salchicha. Se presenta en el Gráfico 5.

Gráfico 5. Comparación del mejor tratamiento y producto comercial.



Elaborado por: La Autora

4.4.1 Análisis de comparación sensorial.

Para el análisis estadístico de comparación sensorial entre el producto final y el producto comercial se usó el modelo estadístico de Tukey a la probabilidad $p > 0.05$.

Tabla 22. Análisis de comparación sensorial.

| Indicador | Producto final | Producto comercial |
|-----------|--------------------------|--------------------------|
| Aspecto | 4.37 (0.33) ^A | 2.33 (0.33) ^A |
| Color | 3.67 (0.24) ^A | 3.00 (0.24) ^A |
| Sabor | 4.67 (0.47) ^A | 3.00 (0.47) ^A |
| Textura | 4.33 (0.53) ^A | 3,67 (0.53) ^A |
| Aroma | 4.67 (0.47) ^A | 3.00 (0,47) ^A |

Las medidas con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Elaborado por: La Autora

4.5 Análisis de varianza de los parámetros sensoriales ANOVA

4.5.1 Aspecto

La determinación del factor aspecto se utilizó un modelo estadístico cuadrático con valores que se ajustan a los resultados presentados en la Tabla 23.

Tabla 23. ANOVA Parámetro aspecto.

| Fuente | Suma de cuadros | gl | Cuadro medio | Valor - F | Prob > f | |
|-----------------------|-----------------|----|--------------|-----------|----------|---------------|
| Modelo | 9.2 | 8 | 1.15 | 11.15 | 0.0083 | Significativa |
| ⁽¹⁾ Mezcla | | | | | | |
| Lineal | 0.786 | 2 | 0.393 | 3.81 | 0.0988 | |

| | | | | | | |
|--------------------|--------|----|--------|--------|--------|------------------|
| AB | 0.4531 | 1 | 0.4531 | 4.39 | 0.0902 | |
| AC | 0.8123 | 1 | 0.8123 | 7.88 | 0.0377 | |
| BC | 0.9548 | 1 | 0.9548 | 9.26 | 0.0287 | |
| A ² BC | 0.1687 | 1 | 0.1687 | 1.64 | 0.257 | |
| AB ² C | 1.5 | 1 | 1.5 | 14.54 | 0.0125 | |
| ABC ² | 0.3205 | 1 | 0.3205 | 3.11 | 0.1382 | |
| Residual | 0.5157 | 5 | 0.1031 | | | |
| Falta de ajuste | 0.0157 | 1 | 0.0157 | 0.1252 | 0.7413 | No significativa |
| Error Puro | 0.5 | 4 | 0.125 | | | |
| Costo Total | 9.71 | 13 | | | | |

Elaborado por: La Autora

Respecto al valor F del modelo 11.15 indica que es significativo, no obstante, existe una probabilidad del 0.83 % de generar un valor F considerable a causa del ruido.

Los valores P menores a 0.0500 implican términos que son significativos, mientras que valores mayores a 0.1000 muestran que no son significativos, es decir que si hay varios términos insignificantes se puede mejorar el modelo.

En el valor F con una carencia de ajuste del 0.13 indica que no es significativo en correspondencia con el valor puro, sin embargo, existe una posibilidad del 74.13 % de producirse un valor F de carencia de ajuste considerable al ruido. Por ende, la falta de ajuste no significativa es adecuada, el modelo se puede adaptar.

A continuación, en la Tabla 24, se presenta la estadística de ajuste del parámetro aspecto.

Tabla 24. Estadísticas de ajuste de aspecto.

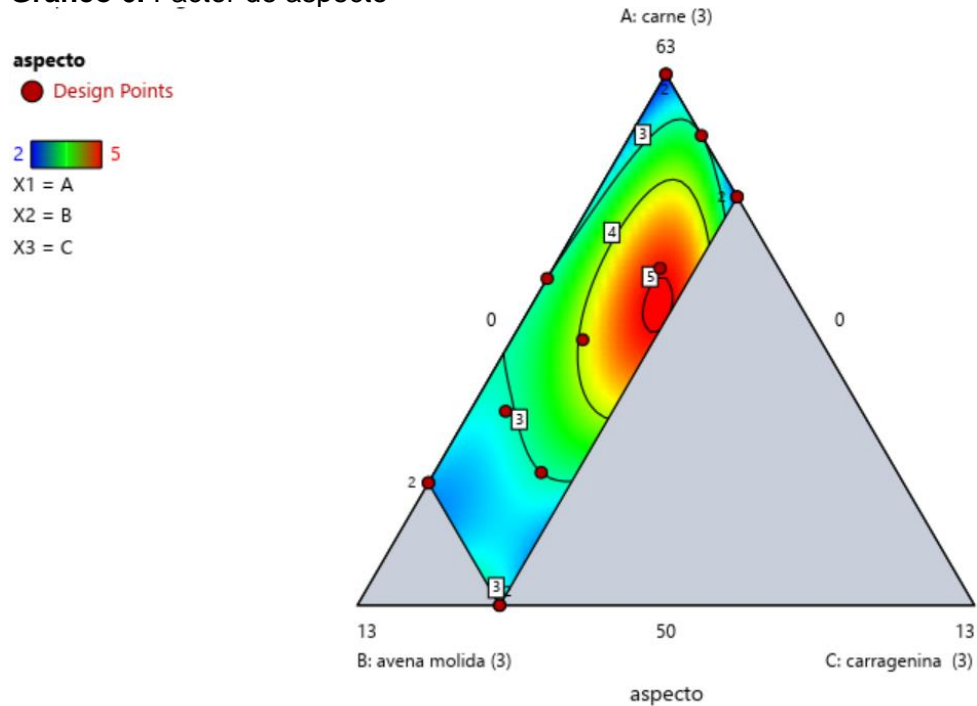
| | | | |
|-----------|--------|--------------------------------|-------------------|
| Std. Dev. | 0.3211 | R² | 0.9469 |
| Mean | 2.86 | Ajuste R² | 0.862 |
| C.V. % | 11.24 | Predictor R² | NA ⁽¹⁾ |
| | | Adeq precisión | 11.4872 |

Elaborado por: La Autora

Adeq Precisión determina la relación entre señal o ruido, es idóneo una relación mayor a 4, si la relación es de 11.487 denota una señal aceptable, es decir el modelo se puede usar para avanzar por el espacio del diseño.

Se muestra en el Gráfico 6, el modelo cuadrático del factor aspecto.

Gráfico 6. Factor de aspecto



Elaborado por: La Autora

Ecuación de Aspecto: $A (1.99) + B (1.49) + C (- 56.13) + AB (5.08) + AC (75.60) + BC (83.42)$.

4.5.2 Color.

La determinación del factor color se utilizó un modelo estadístico cuadrático con valores que se ajustan a los resultados presentados en la Tabla 25.

Tabla 25. ANOVA parámetro color.

| Fuente | Suma de cuadros | gl | Cuadro Medio | Valor - F | Prob > f | |
|------------------------------|-----------------|----|--------------|-----------|----------|------------------|
| Modelo | 10.42 | 8 | 1.3 | 12.9 | 0.006 | Significativa |
| ⁽¹⁾ Mezcla lineal | 0.5031 | 2 | 0.2515 | 2.49 | 0.1777 | |
| AB | 2.45 | 1 | 2.45 | 24.3 | 0.0044 | |
| AC | 0.8078 | 1 | 0.8078 | 8 | 0.0368 | |
| BC | 1.11 | 1 | 1.11 | 11 | 0.0211 | |
| A ² BC | 0.0023 | 1 | 0.0023 | 0.0224 | 0.8869 | |
| AB ² C | 2.66 | 1 | 2.66 | 26.3 | 0.0037 | |
| ABC ² | 0.6995 | 1 | 0.6995 | 6.92 | 0.0465 | |
| Residual | 0.5052 | 5 | 0.101 | | | |
| Falta de ajuste | 0.0052 | 1 | 0.0052 | 0.0413 | 0.8488 | No significativa |
| Error Puro | 0.5 | 4 | 0.125 | | | |
| Costo Total | 10.93 | 13 | | | | |

Elaborado por: La Autora

Respecto al valor F del modelo 12.90 indica que es significativo, no obstante, existe una probabilidad del 0.60 % de generar un valor F considerable a causa del ruido.

En el valor F con una carencia de ajuste del 0.04 indica que no es significativo en correspondencia con el valor puro, sin embargo, existe una posibilidad del 84.88 % de producirse un valor F de carencia de ajuste considerable al ruido. Por ende, la falta de ajuste no significativa es adecuada, queremos que el modelo se adapte.

A continuación, en la Tabla 26, se presenta la estadística de ajuste del parámetro color.

Tabla 26. Estadística de ajuste de color.

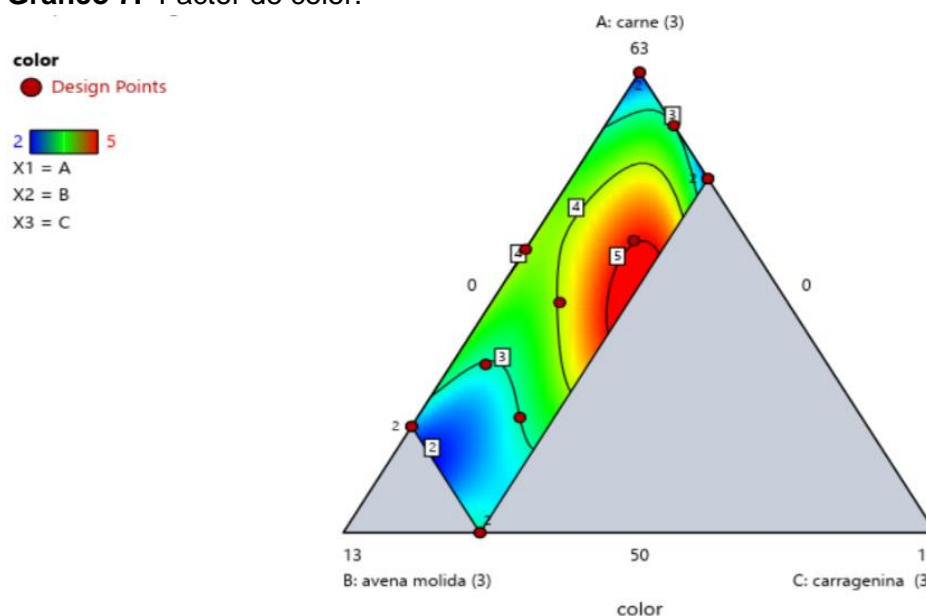
| | | | |
|------------------|--------|--------------------------------|-------------------|
| Std. Dev. | 0.3179 | R² | 0.9538 |
| Mean | 2.93 | Ajuste R² | 0.8798 |
| C.V. % | 10.85 | Predictor R² | NA ⁽¹⁾ |
| | | Adeq precisión | 11.6762 |

Elaborado por: La Autora

Adeq Precisión determina la relación entre ruido o señal, es idóneo una relación mayor a 4, si la relación es de 11.676 denota una señal aceptable, es decir el modelo puede usarse para avanzar por el espacio del diseño.

Se muestra en el Gráfico 7, el modelo cuadrático del factor color.

Gráfico 7. Factor de color.



Elaborado por: La Autora

Ecuación de color: $A (1.99) + B (-0.07) + C (-55.98) + AB (11.83) + AC (75.39) + AB (90.00)$.

4.5.3 Sabor.

La determinación del factor sabor se utilizó un modelo estadístico cuadrático con valores que se ajustan a los resultados presentados en la Tabla 27.

Tabla 27. ANOVA parámetro de sabor.

| Fuente | Suma de cuadros | gl | Cuadro medio | Valor - F | Prob > f | |
|-----------------------|-----------------|----|--------------|-----------|----------|------------------|
| Modelo | 4.28 | 5 | 0.8569 | 11.97 | 0.0015 | Significativa |
| ⁽¹⁾ Mezcla | | | | | | |
| Lineal | 0.326 | 2 | 0.163 | 2.28 | 0.1648 | |
| AB | 1.97 | 1 | 1.97 | 27.48 | 0.0008 | |
| AC | 0.0385 | 1 | 0.0385 | 0.5384 | 0.484 | |
| BC | 0.0829 | 1 | 0.0829 | 1.16 | 0.3131 | |
| Residual | 0.5725 | 8 | 0.0716 | | | |
| Falta de ajuste | 0.0725 | 4 | 0.0181 | 0.1451 | 0.9559 | No significativa |
| Error Puro | 0.5 | 4 | 0.125 | | | |
| Costo Total | 4.86 | 13 | | | | |

Elaborado por: La Autora

Respecto al valor F del modelo 11.97 indica que es significativo, no obstante, existe una probabilidad del 0.15 % de generar un valor F considerable a causa del ruido.

En el valor F con una carencia de ajuste del 0.15 indica que no es significativo en correspondencia con el valor puro, sin embargo, existe una posibilidad del 95.59% de producirse un valor F de carencia de ajuste considerable al ruido. Por ende, es adecuada la falta de ajuste no significativa, pues se busca que el modelo se adapte.

A continuación, en la Tabla 28, se presenta la estadística de ajuste del parámetro sabor.

Tabla 28. Estadística de ajuste de sabor.

| | | | |
|------------------|--------|--------------------------------|--------|
| Std. Dev. | 0.2804 | R² | 0.8705 |
| Mean | 3.29 | Ajuste R² | 0.7896 |
| C.V. % | 8.53 | Predictor R² | 0.5831 |
| | | Adeq precisión | 9.173 |

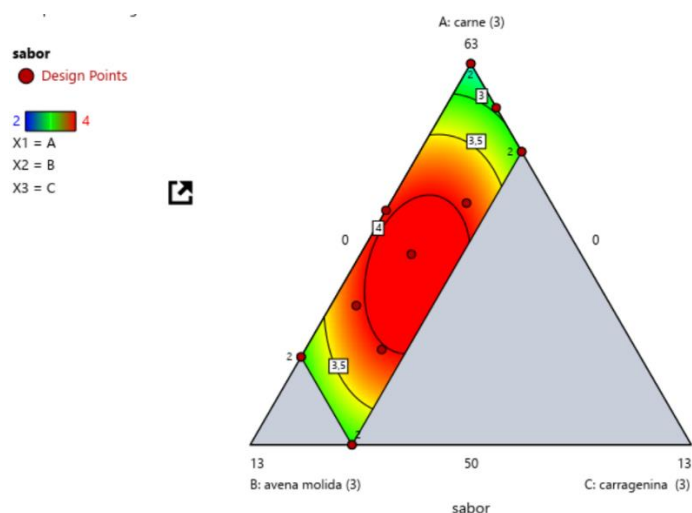
Elaborado por: La Autora.

El R² Pronosticado de 0.5831 está razonablemente de acuerdo con el R² Ajustado de 0.7896; es decir, la diferencia es inferior a 0.2.

Adeq Precisión determina la relación entre ruido o señal, es idóneo una relación mayor a 4, si la relación es de 9.173 denota una señal aceptable, es decir el modelo puede emplearse para avanzar por el espacio del diseño.

Se muestra en el Gráfico 8, el modelo cuadrático del factor sabor.

Gráfico 8. Factor de sabor.



Elaborado por: La Autora

Ecuación de sabor: $A (2.52) + B (1.35) + C (-4.73) + AB (7.86) + AC (12.22) + BC (17.17)$.

4.5.4 Textura.

La determinación del factor textura se utilizó un modelo estadístico cuadrático con valores que se ajustan a los resultados presentados en la Tabla 29.

Tabla 29. ANOVA parámetro de textura.

| Fuente | Suma de cuadros | gl | Cuadro Medio | Valor - F | Prob > f | |
|-----------------------|-----------------|----|--------------|-----------|----------|------------------|
| Modelo | 9.2 | 8 | 1.15 | 11.15 | 0.0083 | Significativa |
| ⁽¹⁾ Mezcla | | | | | | |
| Lineal | 0.786 | 2 | 0.393 | 3.81 | 0.0988 | |
| AB | 0.4531 | 1 | 0.4531 | 4.39 | 0.0902 | |
| AC | 0.8123 | 1 | 0.8123 | 7.88 | 0.0377 | |
| BC | 0.9548 | 1 | 0.9548 | 9.26 | 0.0287 | |
| A ² BC | 0.1687 | 1 | 0.1687 | 1.64 | 0.257 | |
| AB ² C | 1.5 | 1 | 1.5 | 14.54 | 0.0125 | |
| ABC ² | 0.3205 | 1 | 0.3205 | 3.11 | 0.1382 | |
| Residual | 0.5157 | 5 | 0.1031 | | | |
| Falta de ajuste | 0.0157 | 1 | 0.0157 | 0.1252 | 0.7413 | No significativa |
| Error puro | 0.5 | 4 | 0.125 | | | |
| Costo Total | 9.71 | 13 | | | | |

Elaborado por: La Autora.

Respecto al valor F del modelo 11.15 indica que es significativo, no obstante, existe una probabilidad del 0.83 % de generar un valor F considerable a causa del ruido.

En el valor F con una carencia de ajuste del 0.13 indica que no es significativo en correspondencia con el valor puro, sin embargo, existe una posibilidad del 74.13 % de producirse un valor F de carencia de ajuste considerable al ruido. Por ende, la falta de ajuste no significativa es adecuada, donde se quiere que el modelo se adapte.

A continuación, en la Tabla 30, se presenta la estadística de ajuste del parámetro textura.

Tabla 30. Estadística de ajuste de textura.

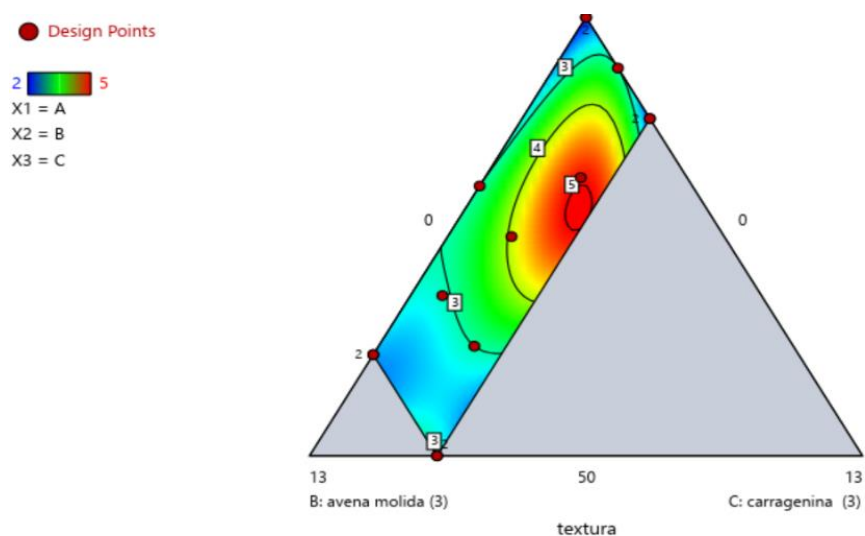
| | | | |
|------------------|--------|--------------------------------|-------------------|
| Std. Dev. | 0.3211 | R² | 0.9469 |
| Mean | 2.86 | Ajuste R² | 0.862 |
| C.V. % | 11.24 | Predictor R² | NA ⁽¹⁾ |
| | | Adeq precisión | 11.4872 |

Elaborado por: La Autora.

Adeq Precisión mide la relación entre ruido / señal. Se espera una relación que sea superior a 4. Logra una relación de 11.487 indicando una señal adecuada. Este modelo puede utilizarse para navegar por el espacio de diseño.

Se muestra en el Gráfico 9, el modelo cuadrático del factor textura.

Gráfico 9. Factor de textura.



Elaborado por: La Autora

Ecuación de textura: $A (1.99) + B (1.49) + C (-56.13) + AB (5.08) + AC (75.60) + BC (83.42)$.

4.4.5 Aroma.

La determinación del factor aroma se utilizó un modelo estadístico cuadrático con valores que se ajustan a los resultados presentados en la Tabla 31.

Tabla 31. ANOVA parámetro de aroma.

| Fuente | Suma de cuadros | gl | Cuadro medio | Valor - F | Prob > f | |
|------------------------------|------------------------|-----------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Modelo | 6.92 | 5 | 1.38 | 13.86 | 0.0009 | Significativa |
| ⁽¹⁾ Mezcla Lineal | 1.43 | 2 | 0.7161 | 7.18 | 0.0164 | |
| AB | 1.8 | 1 | 1.8 | 18 | 0.0028 | |
| AC | 0.4489 | 1 | 0.4489 | 4.5 | 0.0667 | |
| BC | 0.76 | 1 | 0.76 | 7.62 | 0.0247 | |
| Residual | 0.7982 | 8 | 0.0998 | | | |
| Falta de Ajuste | 0.2982 | 4 | 0.0746 | 0.5964 | 0.6856 | No significativa |
| Error Puro | 0.5 | 4 | 0.125 | | | |
| Costo Total | 7.71 | 13 | | | | |

Elaborado por: La Autora

Respecto al valor F del modelo 13.86 indica que es significativo, no obstante, existe una probabilidad del 0.09 % de generar un valor F considerable a causa del ruido.

En el valor F con una carencia de ajuste del 0.60 indica que no es significativo en correspondencia con el valor puro, sin embargo, existe una posibilidad del 68.56 % de producirse un valor F de carencia de ajuste considerable al ruido. Por ende, la falta de ajuste no significativa es adecuada, se busca que el modelo se adapte.

A continuación, en la Tabla 32, se presenta la estadística de ajuste del parámetro aroma.

Tabla 32. Estadística de ajuste de aroma.

| | | | |
|------------------|--------|--------------------------------|---------|
| Std. Dev. | 0.3159 | R² | 0.8965 |
| Mean | 3.14 | Ajuste R² | 0.8319 |
| C.V. % | 10.05 | Predictor R² | 0.6897 |
| | | Adeq precisión | 10.7971 |

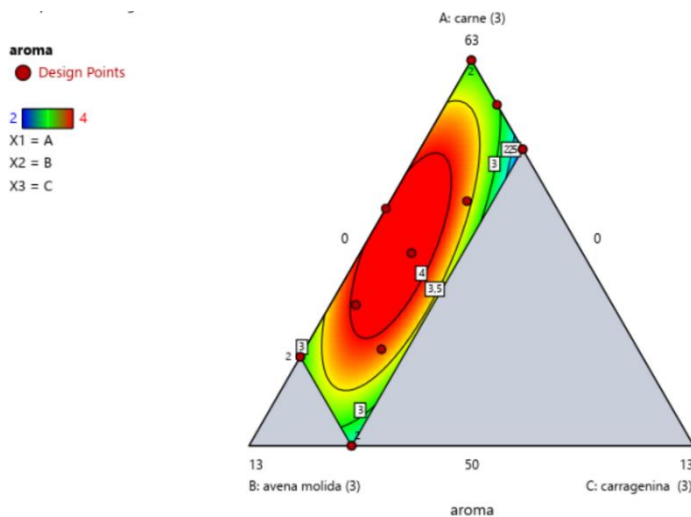
Elaborado por: La Autora

El R^2 Pronosticado de 0.6897 estando de forma razonable de acuerdo con el R^2 Ajustado de 0.8319; es decir, la diferencia es inferior a 0.2.

Adeq Precisión determina la relación entre ruido o señal, es idóneo una relación mayor a 4, si la relación es de 10.797 denota una señal aceptable, es decir el modelo puede usarse para avanzar por el espacio del diseño.

Se muestra en el Gráfico 10, el modelo cuadrático del factor aroma.

Gráfico 10. Factor de aroma.



Elaborado por: La Autora

Ecuación de Aroma: $A (2.96) + B (1.21) + C (-33,01) + AB (7.51) + AC (41.72) + BC (51.97)$.

4.6 Análisis físicos y químicos del mejor tratamiento

Una vez determinado el tratamiento óptimo por medio de las encuestas, se obtuvieron los análisis físicos, químico y microbiológico al tercer tratamiento que contiene 58.25% de carne de res, 2.5 % de avena molida y 2.25 % de carragenina, los análisis se realizaron en el Laboratorio ubicado en la ciudad de Riobamba. Los resultados de los análisis se pueden observar en la Tabla 33.

Tabla 33. Análisis físicos y químicos de la salchicha hot dog.

| Análisis | Unidad | Resultados | Std.Desv. | Método |
|----------|--------|------------|-----------|------------------|
| pH | % | 6.02 | 0.03 | NTE INEN 783 |
| Acidez | % | 0.20 | 0.02 | NTE INEN 521 |
| Humedad | % | 55.86 | 1.78 | NTE INEN 1338 |
| Ceniza | % | 3.00 | 0.05 | NTE INEN 786 |
| Grasa | % | 8.20 | 0.73 | AOAC 21st 960.10 |
| Proteína | % | 13.58 | 0.68 | AOAC 21st 981.10 |

Elaborado por: La Autor

Los valores obtenidos de los análisis se encuentran dentro del rango aceptado según establecidos por la norma INEN sobre productos cárnicos.

Por otra parte, el análisis estadístico de comparación entre el producto final y el producto comercial con el uso estadístico de Tukey a la probabilidad $p > 0.05$. Se muestra en Tabla 34.

Tabla 34. Análisis estadístico de comparación.

| Indicador | Producto final | Producto comercial |
|-----------|---------------------------|---------------------------|
| pH | 6.02 (0.01) ^A | 6.03 (0.01) ^A |
| Acidez | 0.20 (0.00) ^A | 0.17 (0.00) ^B |
| Humedad | 55.43 (0.19) ^A | 53.85 (0.19) ^B |
| Ceniza | 3.02 (0.01) ^A | 3.04 (0.01) ^A |
| Proteína | 13.52 (0.01) ^A | 12.79 (0.01) ^B |
| Grasa | 8.19 (0.02) ^A | 10.15 (0.02) ^B |

Medidas con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Elaborado por: La Autora

4.7 Análisis microbiológicos al mejor tratamiento

Respecto a los análisis microbiológicos no se detectó presencia de microorganismos con relación a *Escherichia coli*, Aerobios Mesófilos, *Estafilococos aureus*, Salmonella, ya que se implementó BPM durante el proceso de fabricación de salchicha, por lo que se considera un producto admisible para su consumo, se presenta en la Tabla 35.

Tabla 35. Análisis microbiológico de la salchicha hot dog.

| Análisis | Unidad | Resultados |
|-----------------------------|----------|------------|
| <i>Escherichia coli</i> | UFC/g | Ausencia |
| Aerobios Mesófilos | UFC/g | 10 |
| <i>Estafilococos aureus</i> | UFC/g | Ausencia |
| <i>Salmonella</i> spp. | UFC/ 25g | negativo |

Elaborado por: La Autora

4.8 Análisis de costos del tratamiento seleccionado

Obtenido el tratamiento ideal para la fabricación del producto, se hizo el planteamiento del costo de la materia prima y del resto de material empleado. En base a 1kg se realizó el cálculo para saber el valor económico que tendría cada salchicha, el cual se presenta en la Tabla 36.

Tabla 36. Análisis de costos del mejor tratamiento.

| Ingredientes | Cantidad % | kg | Precio/kg | Total (USD) |
|----------------------|------------|---------------|-------------|-------------|
| Carne de res | 58.25 | 0.58 | 3.97 | 2.3026 |
| Grasa de cerdo | 19.00 | 0.19 | 2.24 | 0.4256 |
| Hielo | 14.00 | 0.14 | 0.4 | 0.056 |
| Avena molida | 2.50 | 0.025 | 1.5 | 0.0375 |
| Carragenina | 2.25 | 0.0225 | 6 | 0.135 |
| Proteína de soya | 1.00 | 0.01 | 5.1 | 0.051 |
| Sal | 2.00 | 0.02 | 0.2 | 0.004 |
| Nitrito | 0.012 | 0.0001 | 6 | 0.0006 |
| Ácido ascórbico | 0.03 | 0.0003 | 6 | 0.0018 |
| Eritorbato | 0.02 | 0.0002 | 6 | 0.0012 |
| Tripolisfosfato | 0.30 | 0.003 | 6 | 0.018 |
| Condimento Frankfurt | 0.30 | 0.003 | 4.98 | 0.01494 |
| Nuez moscada | 0.01 | 0.003 | 2.5 | 0.0075 |
| Humo líquido | 0.003 | 0.003 | 1 | 0.003 |
| Ajo en polvo | 0.30 | 0.003 | 0.85 | 0.00255 |
| Azucar | 0.02 | 0.0002 | 0.74 | 0.000148 |
| Total | | 1 kg | | 3.06 |
| Materiales | Cantidad | Precio/unidad | Valor (USD) | |
| Tripa A. | 1 | 0.10 | 0.10 | |

| | | | |
|-----------------------------|---|------|------|
| Empaque | 1 | 0.20 | 0.25 |
| Total | | | 0.35 |
| Costo unitario total | | | 3.41 |

Elaborado por: La Autora

4.9 Precio de venta al público

Obtenido el costo de cada unidad producida se procedió a realizar el cálculo del PVP precio de venta al público, teniendo un margen de ganancia del 40 %, para el cual se utilizó la siguiente formula.

$$PVP = Costo / 100 \% - MARGEN$$

$$PVP = 3.41 / 100 \% - 40\%$$

$$PVP = 3.41 / 70 \%$$

$$PVP = \$4.87/kg$$

Siendo así que la salchicha hot dog con la inclusión de avena y carragenina obtuvo como resultado un precio de USD 4.87 cada kg.

4.10 Costo/beneficio

Para desarrollar la relación de costo beneficio se consideró el valor del costo unitario de producción del producto elaborado y por ende el precio final de venta al público para así evaluar la rentabilidad del trabajo elaborado, se tomó en consideración que:

- Beneficio/Costo >1: es viable el trabajo ya que habrá beneficio.
- Beneficio/Costo =1: no se dará ganancias ni perdidas
- Beneficio/Costo: indica que le proyecto no es considerado ya que los costos son mayores que los beneficios

Dando así la fórmula siguiente:

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \text{PVP}/\text{CU}$$

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = 4.87 / 3.41$$

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \mathbf{1.43}$$

El costo unitario de producción del producto terminado fue de un valor USD 3.41/kg, en el cual el valor precio de venta al público (PVP) se le aplicó un margen de utilidad del 40 % donde se obtuvo una ganancia de USD 4.87/kg. Se realizó el cálculo costo/ beneficio dividido por el precio de venta al público sobre el costo unitario (CU), dando así un valor de 1.43, es decir el trabajo es viable y tendrá beneficios efectivos. El beneficio/costo realizado demuestra que, por cada dólar de inversión se obtendrá una ganancia de 0.43 centavos de dólar.

4.11 Análisis costos del producto comercial

Se obtuvo el coste de la materia prima y el material empleado del producto comercial por parte de la empresa, se realizó en base a 1kg el coste de la salchicha, se presenta en la Tabla 37.

Tabla 37. Costos del producto comercial.

| Ingredientes | Cantidad/kg | Precio/kg | Total (USD) |
|--------------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Carne de res | 0.3 | 2.51 | 0.753 |
| Emulsión de cuero | 0.2 | 1.14 | 0.228 |
| proteína aislada de soya | 0.0006 | 5.1 | 0.00306 |
| Sal nitrada | 0.0001 | 0.25 | 0.000025 |
| Ácido ascórbico | 0.0003 | 8.08 | 0.002424 |
| Tari k7 | 0.0001 | 4.8 | 0.00048 |
| Harina de trigo | 0.22 | 0.83 | 0.1826 |
| Hielo | 0.13 | 0.4 | 0.052 |
| Grasa de cerdo | 0.2 | 2.24 | 0.448 |
| Cebolla perla | 0.002 | 1 | 0.002 |
| Nitrito de sodio | 0.0001 | 2.65 | 0.000265 |
| Colorante rojo | 0.0001 | 24.55 | 0.002455 |
| Condimento mix frankfurt | 0.0003 | 2.25 | 0.000675 |
| Total | 1 kg | | 1.67 |

| Materiales | Cantidad | Precio/unidad | Valor (USD) |
|-------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|
| Tripa A. | 1 | 0.10 | 0.10 |
| Empaque | 1 | 0.20 | 0.40 |
| | Total | | 0.50 |
| | Costo unitario total | | 2.17 |

Elaborado por: La Autora

4.11.1 Costo de venta la publico del producto comercial.

Se obtuvo el costo unitario del producto comercial que es equivalente a USD 1.67 el cual se realizó el cálculo precio de venta al público (PVP) con una ganancia del 40 %, el mismo que se utilizó en el mejor tratamiento, se presenta en la formula correspondiente:

$$PVP = Costo/100 \% - MARGEN$$

$$PVP = 2.17/100 \% - 40\%$$

$$PVP = 2.17/70 \%$$

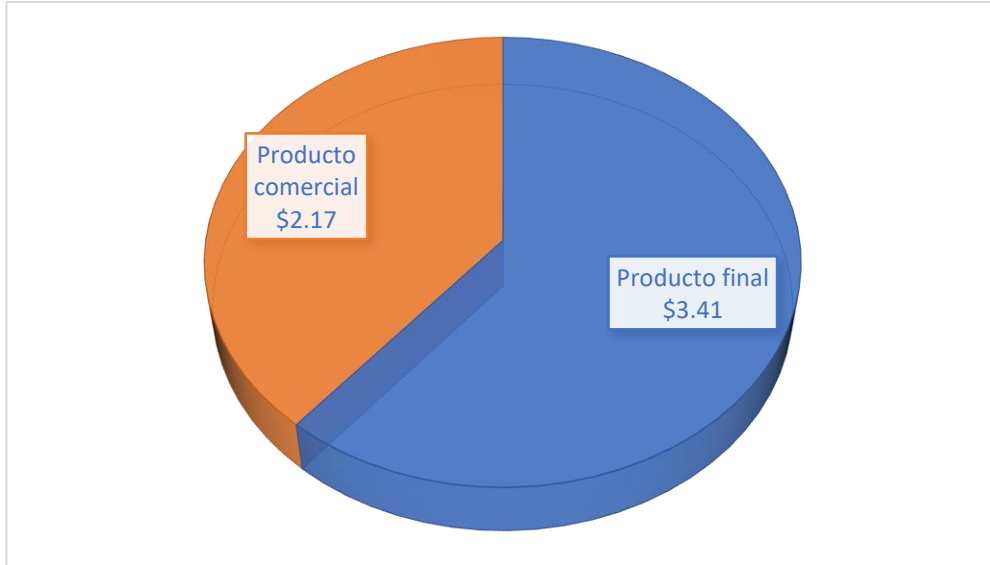
$$PVP = \$3.10/kg$$

Siendo así que el producto comercial tiene como resultado un precio al público de USD 3.10 cada kg.

4.12 Comparación de costos del producto final y producto comercial.

En el Gráfico 11 presenta la comparación de costo entre los dos productos.

Gráfico 11. Comparación de costos.



Elaborado por: La Autora

De acuerdo con la comparación, el producto final tuvo un costo de USD 3.41 USD y el producto comercial USD 2.17 USD dando así una gran diferencia de USD 1.24 USD.

5 DISCUSIÓN

Los análisis físicos y químicos realizados a las materias primas (carne de res, avena molida y carragenina) cumplen con lo establecido por las normas INEN. Ahora bien, el nivel de pH encontrado en la carne de res fue de 6.00, ubicándose dentro de los rangos de calidad, porque según la investigación realizada por Casaubon et al (2018) la carne de res, debe estar entre 5.1 y 6.2 todo depende de la insensibilización o noqueo del animal, por otra parte, afirma que el valor de la grasa debe ser de 5.7 % y comparándose con los resultados obtenidos a través de la evaluación que fue de 1.74 % no existe un acercamiento aproximado. Es importante también hacer énfasis que, los hallazgos de este autor en cuanto a la proteína son de 23.6 % y de humedad del 65 %, en cambio, en este trabajo los valores de la proteína fueron de 20.79 % y de humedad 56.27 %, es decir, la diferencia es evidente pero también existe cercanía en las cantidades.

La retención de agua es un factor esencial el procesamiento de la carne de res, debido a que es reflejada en su apariencia, en este sentido, mientras más baja sea esta capacidad la calidad disminuye, afectando el rendimiento del producto. A través de esta investigación se obtuvo que la CRA es de 32.50 % , mientras que, en el estudio de Rengifo y Ordóñez (2019) fue de 25 % y concluyeron que este valor es óptimo para la fabricación de los productos elaborados.

La avena molida a su vez obtuvo un valor proteico de 10.85 % en el trabajo, vinculándose con lo publicado por Moreiras et al (2022) que fue del 11.70 %; así mismo, el autor menciona los niveles de grasa encontrados en su estudio que fueron de 7.10 %, lo que se asemeja con el presente trabajo donde se obtuvo el 7.57% hallándose en el rango permitido; por otra parte los resultados de los carbohidratos fueron del 22 %, detectando una diferencia significativa con el hallazgo del autor que es del 59.80 %.

En cuanto a los análisis de carragenina se logró identificar una humedad del 12 % y ceniza del 43 %, información semejante se halló en el

estudio de Castañeda y Vera (2018) donde analizaron las propiedades fisicoquímicas como composición proximal y pH, encontrando durante este proceso una humedad del 15 % y ceniza del 45 %, concluyendo que estos valores son ideales para su procesamiento.

En la formulación de la salchicha tipo hog dog se utilizó un 2.25 % de carragenina lo que le atribuyó la textura deseada, un color visualmente agradable y propio de un producto cárnico, en este marco, Egbert et al. (2016), afirma que el requisito de porcentaje va desde 2 a 3 %, lo que permite el éxito al compuesto modificador y en consecuencia al producto final, porque actúa con agente unidor de agua.

Ahora bien, en el Laboratorio ubicado en la ciudad de Guayaquil que se dedica al análisis de alimentos de uso humano y animal, se realizó el análisis organoléptico de textura con la participación de un panel entrenado donde se concluyó que, el producto formulado a través de este estudio tiene una masa blanda y suave al tacto con gomosidad, en cambio, en la salchicha comercial la masa es homogénea y firme suave al tacto, es decir, en este aspecto cobra ventaja el embutido de res con la inclusión de avena molida y carragenina.

Para el desarrollo de la salchicha tipo hot dog se seleccionó el tratamiento número 6 a través del programa Desing Expert 13 y el panel de degustación, en consecuencia, los resultados físicos, químicos y microbiológicos, están dentro de las normas INEN establecidas. Ahora bien, los hallazgos de proteína y grasa se compararon con el producto comercial, en este último el valor proteico es de 12.80 % y de grasa 16.20 %, a diferencia de lo que se obtuvo en este trabajo donde la proteína fue 13.58 % y la grasa 8.20 %, es decir, hay un gran contraste entre los dos productos.

De acuerdo con la comparación realizada al producto comercial con el mejor tratamiento, a través de un QDA que permite el análisis de datos cualitativos se logró conocer cada atributo sensorial, en el gráfico, el tratamiento seleccionado tiene aspecto (4.02), color (3.28), sabor (3.52),

textura (4.42) y aroma (3.34), mientras que, el producto comercial en aspecto se le asigna (3.58), color (3.28), sabor (2.58), textura (3), aroma (2.92). Está claro que, las propiedades de la salchicha formulada en este estudio tienen más aceptación, incluso, en las puntuaciones es notoria la diferencia.

Es fundamental comparar los costos del producto comercial con el que se formuló a través de este estudio, el primero dio un precio unitario total de USD 2.17; mientras que, al segundo se le consideró USD 3.41. Está claro que, existe una diferencia significativa entre los dos valores de las salchichas tipo hog dog, sin embargo, la que se ha desarrollado mediante esta investigación tiene ingredientes que benefician a la salud de la población, como la avena molida que contiene vitaminas, lípidos y proteínas, en cambio, el embutido que ya tiene varios años en el mercado incluye harina que generalmente produce cambios metodológicos e incrementa el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.

Puma y Núñez (2018), elaboraron una salchicha hot dog de carne de pollo y determinaron los perfiles sensoriales de dos muestras comerciales en el mercado, los cuales solo 6 personas participaron en su estudio, evaluaron parámetros texturales como masticabilidad, cohesividad, adhesividad, dureza, granulosidad, sensación grasosa y elasticidad en dos hot-dog de pollo y en dos salchichas comercialmente reconocidas en el país como medio de comparación. En esta investigación también se evaluó el perfil sensorial por medio de un QDA el cual participaron 12 penalistas semi entrenados, sin embargo, aquí los parámetros sensoriales se los consideraron similares a pesar de que eran 4 formulaciones diferentes de la salchicha, en la cual estaba la muestra testigo.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Resumiendo lo expuesto en esta investigación se puede indicar las siguientes conclusiones:

Para la elaboración de una salchicha tipo hot dog a base de avena molida y carragenina se le realizó los análisis físicos y químicos a las materias primas, las cuales cumplieron con los requisitos establecidos por las normas INEN, así también comparándola con otras investigaciones, las cuales no varía mucho los resultados en los análisis, puesto que más dependía del control que se le dé desde su etapa de manipulación.

Por otra parte, para el desarrollo del producto terminado, se tuvo como referencia la formula testigo, el cual se evidencio una emulsión cárnica homogénea espesa a la que no se esperaba, debido a que se incorporó demasiada cantidad de almidón.

Mediante los factores sensoriales se obtuvo el mejor tratamiento, el cual incluía el 48.25 % carne de res, 2.50 % de avena molida y 2.25 % de carragenina, por lo tanto, el tratamiento que no tuvo avena molida no fue del total agrado por los catadores, ya que no tenía una buena apariencia, así mismo, el tratamiento que no se añadió carragenina.

Los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos del producto terminado fueron satisfactorios, ya que se realizó con todas de BPM y por ende no se presencié ningún microorganismo para así obtener un producto que cumpla con los estándares de calidad.

El costo unitario de producción del producto terminado fue de USD 3.06/kg, con un precio estimado para la venta de USD 4.87/kg, logrando así una rentabilidad alta, es decir que el trabajo es viable al público.

6.2 Recomendaciones

En base a todos los resultados obtenidos en la presente investigación, se consideraron las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda que en investigaciones futuras sobre la elaboración de salchicha tipo hot dog, podría ser posible analizar diversos porcentajes de diferentes tipos avena molida y carragenina.
- Determinar correctamente los análisis físicos y químicos de la materia prima a utilizar, ya que estas dependen de la calidad del producto.
- Se sugiere conocer las temperaturas de cocción y refrigeración para controlar la acción de microorganismos y no pueda afectar en su calidad.
- Implementar BPM durante el proceso de fabricación de salchicha, para impedir la contaminación y poder así obtener un producto antimicrobiano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, I. (2021). *Las Plantas Avena sativa L. (Avena)*. <https://www.avogel.es/enciclopedia-de-plantas/avena-sativa.php>
- Altamirano, M., Bravo, C., Rojas, M., Zavala, C., Quispe, O. C., y Camacho, W. (2019). Rendimiento y valor nutricional de avena asociada con vicia en condiciones altoandinas de Junín, Perú. *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible*, 8, 53-64. <https://doi.org/10.5377/payds.v8i0.8712>
- Alvarez, B., y Montesdeoca, J. (2020). *Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo (Cicer arietinum L) de la variedad Kabuli* [Tesis de Grado, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34061/3/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Alzate, T. (2019). Consumo de carnes rojas y procesadas. La controversia está servida. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 21(2), Art. 2. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v21n2a01>
- Araneda, M. (2016). *Carnes y Derivados. Composición y Propiedades—BM Editores*. <https://bmeditores.mx/porcicultura/carnes-y-derivados-composicion-y-propiedades/>
- Banco de Desarrollo de América Latina. (2018). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guayaquil*. CAF. <https://cafscioteqa.azurewebsites.net/handle/123456789/1276>
- Barragán, W., Mahecha, L., Olivera, M., y Angulo, J. (2021). Calidad composicional y sensorial de la carne bovina y su determinación mediante infrarrojo cercano. *Agronomía Mesoamericana*, 1000-1018. <https://doi.org/10.15517/am.v32i3.40607>
- Bermúdez, Y., y López, J. (2018). *Diagnóstico de la calidad de carne de res que se expande en la ciudad de Calceta*. [Tesis de Grado, Escuela superior politécnica agropecuaria de manabí]. <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/793/1/TAI140.pdf>
- Braña, D., Rubio, M., Sánchez, A., Torrescano, G., Arenas, M., Partida, J. A., Ponce, E., y Ríos, F. (2011). *Manual de Análisis de Calidad en Muestras de Carne* (Primera Edición Octubre 2011).

https://www.academia.edu/22857285/_Manual_de_An%C3%A1lisis_de_Calidad_en_Muestras_de_Carne

- Calderón, L. (2018). *Aprovechamiento integral de banana de rechazo en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt* [Tesis de Grado, Universidad técnica de ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29059/1/AL%20693.pdf>
- Campuzano, A. (2017). *Evaluación de rendimiento de grano y contenido de β -glucanos en variedades de avena de valles altos*.
<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/67795>
- Carrillo, A., y Tobito, I. (2019). *Desarrollo y elaboración de una salchicha tipo frankfurt para la empresa San Marcos Carnes y Embutidos*. 1-70.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1360&context=zootecnia>
- Casaubon, P., Lamshing, P., Isoard, F., Lemen, S., Delgado, D., y Pérez, A. (2018). *pH de los alimentos: ¿una herramienta para el manejo de los pacientes con refl ujo gastroesofágico?* Vol. 85(No. 3), 6.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2018/sp183c.pdf>
- Castañeda, C., y Vera, M. (2018). *Optimización de pre-extracción de (Chondracanthus chamissoi) y carragenos a partir de alga de cochayuyo*. [Tesis de Grado, Universidad Señor Sipán].
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5754/Casta%C3%B1eda%20Palacios%20%26%20Teque%20Vera.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De Lima Barizão, C., Crepaldi, M., Junior, O., de Oliveira, A., Martins, A., Garcia, P., y Bonafé, E. (2020). Biodegradable films based on commercial κ -carrageenan and cassava starch to achieve low production costs. *International Journal of Biological Macromolecules*, 165, 582-590.
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.09.150>
- Egbert, W. R., Huffman, D. L., Chen, C., y Dylewski, D. P. (2016). Development of low-fat ground beef. *Food Technology (USA)*.
https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Development+of+low-fat+ground+beef&author=Egbert%2C+W.R.+%28Agricultural+Experiment+Station%2C+Auburn+University%2C+AL%29&publication_year=1991

- Gameros, M., Monroy, A., Morales, Y., Alanís, E., y Ramírez, E. (2017). El consumo de carne procesada y su impacto en la dieta. Processed meat consumption and its impact on the diet. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 6(11), Art. 11. <https://doi.org/10.29057/icsa.v6i11.2674>
- García, G. (2020, junio 2). *6 factores de estabilidad en la emulsión cárnica*. The Food Tech. <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/6-factores-de-estabilidad-en-la-emulsion-carnica/>
- Gomez, A., Ceballos, I., Ruiz, E., Rodriguez, P., Valero, T., Avila, J., y Varela, G. (2017). *Datos actuales sobre las propiedades nutricionales de la avena*.
- Gonzales Malca, J., y Abanto López, M. (2019). Calidad sanitaria e inocuidad alimentaria de cárnicos, según atributos físicos, químicos y microbiológicos utilizando una técnica multivariada. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 3(3), 47-52. <https://doi.org/10.25127/aps.20193.501>
- Google Maps. (2023). [Map]. <https://www.google.com.ec/maps/@-0.1081339,-78.4699519,18z?hl=es>
- Graham, S., Marina, P., y Blencowe, A. (2019). Thermoresponsive polysaccharides and their thermoreversible physical hydrogel networks. *Carbohydrate Polymers*, 207, 143-159. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.11.053>
- Guaranda, J. N. (2022). *Desarrollo de un chorizo parrillero como fuente de proteína con adición de pasta de berenjena (solanum melongena) y garbanzo (cicer arietinum)* [Tesis de Grado, Universidad agraria del ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GUARANDA%20SOLANO%20JOSELY%20NICOLE.pdf>
- Guaranga, C. (2022). *Desarrollo de salchicha de cuy (Cavia porcellus) con el uso de harinas de mashua (Tropaeolum tuberosum) y de arroz (Oryza sativa) como extensores cárnicos*. [Tesis de Grado, Universidad Católica Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/19231>
- Guevara, J. (2021). *Efecto de la adición de harinas no convencionales para la producción y enriquecimiento de productos cárnicos* [Tesis de Grado, Universidad técnica de ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32590/1/AL%20776.pdf>

- Hidalgo, L., Flores, M., y Yanza, F. (2022). Evaluación microbiología y sensorial de un embutido sin nitritis con fibra y conservantes naturales. *CIENCIA UNEMI*, 15(40), Art. 40. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol15iss40.2022pp16-15p>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2013). *Tecnología para la producción de avena forrajera en el altiplano de tamaulipas*. <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/956.pdf>
- NTE INEN 1 235 (1987). Granos y cereales. Determinación del contenido de Humedad. Instituto Ecuatoriano De Normalización, 1–7. Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1235.pdf>
- NTE INEN 1 344 (1996). Carne y productos cárnicos. Chorizo. Requisitos. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), 1–11. Obtenido de: <http://181.112.149.204/buzon/normas/1344.pdf>
- NTE INEN 1338. (2012). Nte Inen 1338. Instituto Ecuatoriano de Normalización, 12. Obtenido de: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf
- NTE INEN 520. (1980). Cenizas de Origen Vegetal. Propiedades Funcionales Del Almidon de Sagu (Maranta Arundinacea), 12(2), 90–96.
- NTE INEN 521. (2013). Harinas de origen vegetal. Determinación de la acidez titulable. Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1–6. Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/521-1R.pdf>
- NTE INEN 526. (2013). Harinas de origen vegetal. Determinación de la concentración del ion Hidrogeno o pH. Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1–6. Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/526-731R.pdf>
- NTE INEN 777. (1985). Carne y productos cárnicos determinación de humedad. Normativa Técnica Ecuatoriana. Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/777.pdf>
- NTE INEN 778. (1985). Carne y productos cárnicos. Determinación de la grasa total. Instituto Ecuatoriano de Normalización, 3(02), 1–7. Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/778.pdf>

- NTE INEN 781. (1985). Norma técnica ecuatoriana de carne y productos cárnicos. Determinación del Nitrógeno. 1–8. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/781.pdf>
- NTE INEN 783. (1985). Ph para carnes Inen. Norma Técnica Ecuatoriana, 1–6. Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/783.pdf>
- NTE INEN 786. (1985). Carne y productos cárnicos. Determinacion de cenizas. Instituto Ecuatoriano De Normalización, 10. Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/786.pdf>
- Jiménez, L. (2016). *Efecto de omisión de cinco nutrientes en el cultivo de avena (Avena sativa), para la producción de biomasa*. [Tesis de Licenciatura, Quito: UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8782>
- León, L. M. (2016). *Elaboración de salchicha de cerdo enriquecida con chía (salvia hispánica)* [Tesis de Licenciatura, Universidad de cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26415>
- López, A. (2016). *Respuesta del cultivo de avena Forraje a la aplicacion de lixiviados de lombricomposta* [Tesis de Grado, Universidad Nacional Autónoma De México]. <http://132.248.9.195/ptd2016/abril/0743732/0743732.pdf>
- López, y Gallardo. (2015). El bienestar animal previo al proceso de faenamiento de bovinos en mataderos de las provincias de Azuay y Cañar, Ecuador. *Maskana*, 6, 217-218. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/684>
- López, R. (2017). *Elaboración de un embutido mixto a base de distintas concentraciones de carne de cuy (cavia porcellus) y conejo (oryctolagus cuniculus) con harina de plátano (musa paradisiaca) y harina de soya (glycine max)*. [Tesis de Grado, Universidad agraria del ecuador facultad de ciencias agrarias]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LOPEZ%20MORALES%20ROSA%20VERONICA.pdf>
- Mancilla, J., y Torres, J. (2021). Factibilidad técnica-económica de una planta de Carragenina Kappa I. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-3000/UCF3108_01.pdf. <http://repositorio.ucv.cl/handle/10.4151/91400>

- Manzilla, J. (2012). *Factibilidad técnica-económica de una planta de carragenina kappa i* [Tesis de Grado, Universidad católica de Valparaíso]. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-3000/UCF3108_01.pdf
- Mendoza, M., Arena, L., y Huerta, N. (2016). *Composición nutritiva de la carne de ganado tropical venezolano*. <http://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2014/1/art-21/>
- Mendoza, S., Sosa, E., Rodríguez, L., Vasquez, I., Ramírez, J., y Hernández, F. (2021). Composición química de los componentes del cultivo de avena (*Avena sativa* L.), variedad Chihuahua. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 8(II), Art. II. <https://doi.org/10.19136/era.a8nII.2966>
- Moreiras, O., Carbajal, A., y Cuadrado, C. (2022, noviembre). *Libros y capítulos de libros | La Nutrición en la red*. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/libros-y-capitulos-de-libros>
- Orellana, F., y Palacios, K. (2016). *Caracterización y análisis de la cadena de suministros de productos carnicos; embutidos en Ecuador* [Tesis de Grado, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25568/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf>
- Paz, Y. (2018). La verdad detras de la carragenina. *Revista para Profesionales de la Salud La verdad detrás de la Carragenina*, N° 13, 1-10. <https://docplayer.es/186440115-Distribucion-gratuita-no-13-ano-4-revista-para-profesionales-de-la-salud-la-verdad-detras-de-la-carragenina.html>
- Peñaherrera, P., y Mejía, M. (2018). *Manual de charcutería enfocado en la elaboracion de fiambres y embutidos*. <http://dspace.uhemisferios.edu.ec:8080/xmlui/handle/123456789/770>
- Pettinelli, N. (2020). *Desarrollo de nuevos hidrogeles para aplicaciones biomédicas*. [Tesis Doctoral UDC, Universidad de Coruña]. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/26464/Pettinelli_Natalia_TD_2020.pdf
- Pinto, J. (2019). *Elaboración de un embutido cárnico fresco de pasta gruesa bajo en sodio, utilizando sustitutos del cloruro de sodio*. [Tesis de Grado, Universidad central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18502/1/T-UCE-0008-CQU-114.pdf>

- Puma, G., y Nuñez, C. (2018). *Determinación del perfil de textura sensorial de dos muestras experimentales de hot-dog de pollo (Gallus gallus) obtenidas por Ingeniería Kansei Tipo II | Anales científicos.* <https://doi.org/10.21704/ac.v79i1.1165>
- Rengifo, L., y Ordóñez, E. (2019). Efecto de la temperatura en la capacidad de retención de agua y pH en carne de res, cerdo, pollo, ovino, conejo y pescado paco. *Revista ECIPerú*, 7(2), Art. 2. <https://doi.org/10.33017/RevECIPeru2010.0024/>
- Rodríguez, N., Díaz, C., y Rodríguez, E. (2016). Efecto hipocolesterolémico del consumo de avena (Avena sativa) en un grupo de adultos de Chaclacayo, 2015. *Revista Científica de Ciencias de la Salud*, 9(1), Art. 1. <https://doi.org/10.17162/rccs.v9i1.547>
- Ruíz, A., Benítez, C., y Santos, C. (2022). Evaluación del control de calidad de la carne vacuna consumida en la ciudad de Pilar, año 2017. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), Art. 1. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1565
- Sarmiento, L. (2018, agosto 12). *Las Carrageninas ecuador 2022.* <https://disaromati.com/2021/10/28/carrageninas-ecuador-2022/>
- Silva, A. (2020). *Monitoreo del faenado de carnes de ganado bovino en el matadero Promotora Industrial de Carnes S.A (PROINCASA) Tipitapa, Managua, 2019* [Tesis de Grado, Universidad nacional agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/4357/1/tnl01s586m.pdf>
- Tena, G. (2019). *La Vida Útil De Los Alimentos Y Sus Principales Reacciones.* <https://www.lavanguardia.com/libros/libro/la-vida-util-de-los-alimentos-y-sus-principales-reacciones-que-pasa-9786074105575>
- Tinoco, G. (2018). *Elaboración de Embutidos: Aspectos Bioquímicos y Tecnológicos.* - BM Editores. <https://bmeditores.mx/porcicultura/elaboracion-de-embutidos-aspectos-bioquimicos-y-tecnologicos-1874/>
- Tonato, B., y Villamar, M. (2021). *Estudio del análisis técnico de producción de carragenina a partir del alga roja Eucheuma Cottonii.* <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24984/1/T-ESPEL-IPE-0083.pdf>

- Triana, Á. P. T. (2019). *Elaboración de salchicha “tipo hot dog” con adición de povidexrosa como sustituto de grasa* [Tesis de Grado]. Universidad Nacional abierta y a distancia.
- UCSG. (2010). *Proceso y tecnología de la industria cárnica*.
- Vásquez, F., Verdú, S., Islas, A., Barat, J., Grau, R., Granados, M., y Ramírez, B. (2021). Efecto del tratamiento térmico en harina de avena utilizada en la sustitución de harina de trigo para la elaboración de pan. *Biotecnia*, 23(2), 55-64. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v23i2.1388>
- Vizuite, A., y Ortega, R. (2016). Efectos del consumo del beta-glucano de la avena sobre el colesterol sanguíneo: Una revisión. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(2), 127-139. <https://doi.org/10.14306/renhyd.20.2.183>
- Yegappan, R., Selvaprithviraj, V., Amirthalingam, S., y Jayakumar, R. (2018). Carrageenan based hydrogels for drug delivery, tissue engineering and wound healing. *Carbohydrate Polymers*, 198, 385-400. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.06.086>
- Zamora, R., y Del Rocío, L. (2018, abril). *Calidad de la carne del ganado vacuno, El pH que se ocasiona*. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/04/calidad-carne-ecuador.html>

ANEXOS

Anexo 1. Medición pH de la avena y carragenina.



Fuente: La Autora

Anexo 2. Titulación de la acidez de la carne.



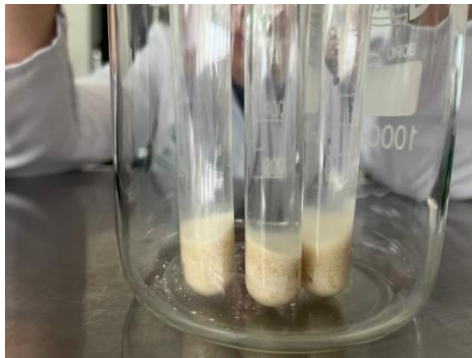
Fuente: La Autora

Anexo 3. Determinación de cenizas de las materias primas.



Fuente: La Autora

Anexo 4. Capacidad de retención agua de avena molina.



Fuente: La Autora



Anexo 5. Capacidad de retención de grasa de la avena



Fuente: La Autora

Anexo 8. Materias primas para analizar.



Fuente: La Autora

Anexo 10. Determinación de humedad en las materias primas



Fuente: La Autora

Anexo 11. Determinación del pH de la carne.



Fuente: La Autora

Anexo 12. Acidez titulable de la avena y carragenina.



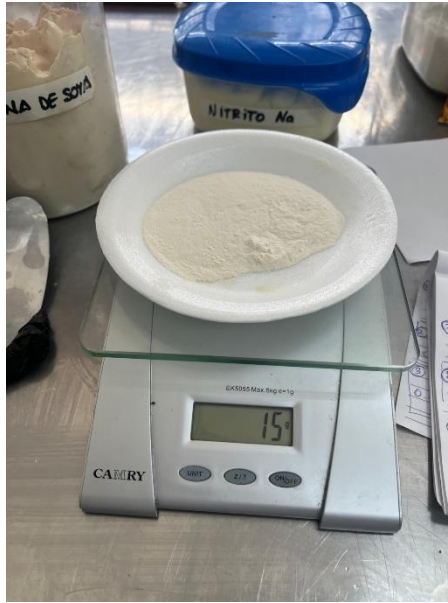
Fuente: La Autora

Anexo 13. Trituración de carne y grasa.



Fuente: La Autora

Anexo 14. Pesado de ingredientes.



Fuente: La Autora

Anexo 15. Mezclado de ingredientes.



Fuente: La Autora

Anexo 16. Tratamientos por repetición y cocción.



Fuente: La Autora

Anexo 17. Acidez titulable de la salchicha.



Fuente: La Autora

Anexo 18. pH del producto terminado.



Fuente: La Autora

Resultados de análisis de la carne de res.



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO
por el SAE con acreditación
N° SAE LEN 05 - 009



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0026-M001

Datos del Cliente

| | | | |
|------------|---------------------------------|-----------|------------|
| Nombre: | SEMPERTEGUI SOLIS PAOLA ROSSI | Teléfono: | 0994573853 |
| Dirección: | CDLA. BELLAVISTA MZ 21 VILLA 26 | | |

Identificación de la muestra / etiqueta

| | | | |
|------------------------------|---|--------------------|-----------------|
| Nombre: | Carne molida | Código muestra: | 22-12/0026-M001 |
| Marca comercial: | N/A | Lote: | N/A |
| Normativa de Referencia: | N/A | Fecha elaboración: | 05/12/2022 |
| Envase: | Funda plástica | Fecha expiración: | N/A |
| Conservación de la muestra: | Congelación -24°C a -18 °C | Fecha recepción: | 05/12/2022 |
| Fecha análisis: | 05/12/2022 | Vida útil: | N/A |
| Contenido neto declarado: | 360 g | | |
| Presentaciones: | N/A | | |
| Cond. climáticas del ensayo: | Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15% | | |

Análisis Físico - Químicos

| Ensayos realizados | Unidad | Resultado | Requisitos | Métodos/Ref. |
|--------------------|--------|--------------|------------|---|
| Proteína | % | 20.79 ± 1.04 | --- | AOAC 21st 981.10 (ME22-PG20-PO02-7.2 FQ) |
| Grasa * | % | 1.74 | --- | AOAC 21st 960.39 * |

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizaron los parámetros bromatológicos solicitados por el cliente.

Fuente: Laboratorio Protal Espol

Resultados de análisis de la avena molida.



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0026-M002

Datos del Cliente

| | | | |
|------------|---------------------------------|-----------|------------|
| Nombre: | SEMPERTEGUI SOLIS PAOLA ROSSI | Teléfono: | 0994573853 |
| Dirección: | CDLA. BELLAVISTA MZ 21 VILLA 26 | | |

Identificación de la muestra / etiqueta

| | | | |
|------------------------------|---|--------------------|-----------------|
| Nombre: | Avena molida | Código muestra: | 22-12/0026-M002 |
| Marca comercial: | N/A | Lote: | N/A |
| Normativa de Referencia: | N/A | Fecha elaboración: | 05/12/2022 |
| Envase: | Funda plástica | Fecha expiración: | N/A |
| Conservación de la muestra: | Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV | Fecha recepción: | 05/12/2022 |
| Fecha análisis: | 05/12/2022 | Vida útil: | N/A |
| Contenido neto declarado: | 360 g | | |
| Presentaciones: | N/A | | |
| Cond. climáticas del ensayo: | Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15% | | |

Análisis Físico - Químicos

| Ensayos realizados | Unidad | Resultado | Requisitos | Métodos/Ref. |
|--------------------|--------|-----------|------------|--------------------|
| Proteína * | % | 10.85 | --- | AOAC 21st 920.87 * |
| Grasa * | % | 7.57 | --- | AOAC 21st 922.06 * |

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / Interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizaron los parámetros bromatológicos solicitados por el cliente.

Fuente: Laboratorio Protal Espol

Resultados de análisis de carragenina.



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0026-M003

Datos del Cliente

| | | | |
|------------|---------------------------------|-----------|------------|
| Nombre: | SEMPERTEGUI SOLIS PAOLA ROSSI | Teléfono: | 0994573853 |
| Dirección: | CDLA. BELLAVISTA MZ 21 VILLA 26 | | |

Identificación de la muestra / etiqueta

| | | | |
|------------------------------|---|--------------------|-----------------|
| Nombre: | Carregenida | Código muestra: | 22-12/0026-M003 |
| Marca comercial: | N/A | Lote: | N/A |
| Normativa de Referencia: | N/A | Fecha elaboración: | 05/12/2022 |
| Envase: | Funda plástica | Fecha expiración: | N/A |
| Conservación de la muestra: | Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV | Fecha recepción: | 05/12/2022 |
| Fecha análisis: | 05/12/2022 | Vida útil: | N/A |
| Contenido neto declarado: | 360 g | | |
| Presentaciones: | N/A | | |
| Cond. climáticas del ensayo: | Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15% | | |

Análisis Físico - Químicos

| Ensayos realizados | Unidad | Resultado | Requisitos | Métodos/Ref. |
|--------------------|--------|-----------|------------|--------------------|
| Proteína * | % | 0.00 | --- | AOAC 21st 920.87 * |
| Grasa * | % | 0.20 | --- | AOAC 21st 922.06 * |

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizaron los parámetros bromatológicos solicitados por el cliente.

Fuente: Laboratorio Protal Espol

Análisis de la salchicha tipo hot dog con inclusión de avena y carragenina.



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0142-M001

Datos del Cliente

| | | | |
|------------|-----------------------------------|-----------|------------|
| Nombre: | Pilozo Semperguetti Melany Dayana | Teléfono: | 0963221983 |
| Dirección: | Cda. Bellavista Mz 21- Villa 26 | | |

Identificación de la muestra / etiqueta

| | | | |
|------------------------------|---|--------------------|-----------------|
| Nombre: | Salchicha de res | Código muestra: | 22-12/0142-M001 |
| Marca comercial: | N/A | Lote: | N/A |
| Normativa de Referencia: | N/A | Fecha elaboración: | 26/12/2022 |
| Envase: | Funda ziploc | Fecha expiración: | N/A |
| Conservación de la muestra: | Congelación -24°C a -18 °C | Fecha recepción: | 27/12/2022 |
| Fecha análisis: | 27/12/2022 | Vida útil: | N/A |
| Contenido neto declarado: | 200 g | | |
| Presentaciones: | N/A | | |
| Cond. climáticas del ensayo: | Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15% | | |


Análisis Físico - Químicos

| Ensayos realizados | Unidad | Resultado | Requisitos | Métodos/Ref. |
|--------------------|--------|--------------|------------|---|
| Proteína | % | 13.58 ± 0.68 | --- | AOAC 21st 981.10 (ME22-PG20-PO02-7.2 FQ) |
| Grasa | % | 8.20 ± 0.73 | --- | AOAC 21st 960.39 (ME17-PG20-PO02-7.2 FQ) |

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Fuente: Laboratorio Protal Espol

Análisis sensorial de textura del producto final.



INFORME DE ENSAYOS

| | | | | | | | |
|-------------------|-----------|--------|---|----------|-------|---------|-----|
| Fecha de Informe: | 5/01/2023 | Orden: | 5 | Informe: | 42-23 | Página: | 1/1 |
|-------------------|-----------|--------|---|----------|-------|---------|-----|

| | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------|------------------------------|--|--|
| INFORMACION DEL CLIENTE: | | | | | | | |
| Nombre: | PILOZO SEMPETEGUI MELLANY DAYANNA | | | | | | |
| Dirección: | CDL. BELLAVISTA MZ21 VILLA26 | | | | | | |
| Teléfono: | 0963221983 | Persona de Contacto: | SRTA. MELLANY PILOZO | E. Mail: | pilozosempetegui@hotmail.com | | |

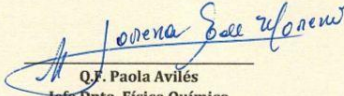
| | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|--|--|--|--|
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | | |
| Tipo de Muestra: | CARNES Y DERIVADOS | Fecha de Recepción: | 03/01/2023 | | | | |
| Tipo de Producto: | EMBUTIDO | Cód. de Laboratorio: | CC-C-2-03-01-23 | | | | |
| Cantidad Recibida: | 3 de 148 g. | Muestreo: | Realizado por el cliente | | | | |
| Condición: | Normales, Funda plástica | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|------------------|---------------|----|------------------------|-------------------|--|--|
| INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE | | | | | | | |
| Nombre: | SALCHICHA DE RES | | | | | | |
| Fecha de Elab. | 25/12/2022 | Fecha de Exp. | -- | | | | |
| Contenido Declarado: | -- | Lote: | -- | Forma de conservación: | Refrigeración 5°C | | |
| Presentaciones: | -- | | | | | | |
| Material de envase: | -- | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|--------------|-------------------|-------------|-------------------|-----------|--|--|
| RESULTADOS | | | | | | | |
| ANÁLISIS QUÍMICOS | | | | | | | |
| Fecha de Análisis: | 04/01/2023 | Página R 38-5.10: | 23237 | | | | |
| Condiciones Ambientales: | Temperatura: | | 22°C - 33°C | Humedad relativa: | 24% - 62% | | |
| Contenido Encontrado: | -- | | | | | | |

| Parámetros | Unidad | Resultados | Requisitos | Técnica | Método de Referencia |
|----------------------------------|--------|---|------------|-----------|----------------------|
| Caracteres Organolépticos | | | | | |
| Textura | -- | Masa blanda y suave al tacto, con gomosidad | -- | Sensorial | MMQ-229 |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| OBSERVACIONES | | | | | | | |
| <p>Se podrán realizar modificaciones al presente documento, hasta 6 meses después de su emisión, a excepción de que las autoridades regulatorias lo soliciten o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.</p> <p>Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.</p> <p>La contra muestra se almacena en el laboratorio por 1 mes.</p> <p>Prohibida su reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AVE S.A.</p> <p>Las observaciones, opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación</p> <p>Los registros generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas en los archivos del laboratorio por 5 años</p> <p>Válido solo el Informe Original</p> <p>Los resultados se aplican a la muestra tal cual como fue recibida.</p> | | | | | | | |




Q.F. Paola Avilés
Jefe Dpto. Físico Químico

REV.00 27/06/22

Fuente: Laboratorio AVE.

Análisis sensorial de textura del producto comercial.



INFORME DE ENSAYOS

| | | | | | | | |
|-------------------|-----------|--------|----|----------|-------|---------|-----|
| Fecha de Informe: | 9/01/2023 | Orden: | 66 | Informe: | 79-23 | Página: | 1/1 |
|-------------------|-----------|--------|----|----------|-------|---------|-----|

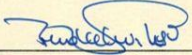
| | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------|-------------------------------|--|--|
| INFORMACION DEL CLIENTE: | | | | | | | |
| Nombre: | PILOZO SEMPETEGUI MELLANY DAYANNA | | | | | | |
| Dirección: | CDL BELLAVISTA MZ21 VILLA26 | | | | | | |
| Teléfono: | 0963221983 | Persona de Contacto: | SRTA. MELLANY PILOZO | E. Mail: | pilozosempertegui@hotmail.com | | |

| | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|--|--|--|--|
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | | |
| Tipo de Muestra: | CARNES Y DERIVADOS | Fecha de Recepción: | 06/01/2023 | | | | |
| Tipo de Producto: | EMBUTIDO | Cód. de Laboratorio: | CC-C-6-06-01-23 | | | | |
| Cantidad Recibida: | 1 de 200 g. | Muestreo: | Realizado por el cliente | | | | |
| Condición: | Normales, Funda plástica | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|------------------------------------|---------------|------------|------------------------|-------------------|--|--|
| INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE | | | | | | | |
| Nombre: | SALCHICHA DE RES "EMBUTIDOS ROSSY" | | | | | | |
| Fecha de Elab. | 15/12/2022 | Fecha de Exp. | 15/01/2023 | | | | |
| Contenido Declarado: | -- | Lote: | 287690 | Forma de conservación: | Refrigeración 5°C | | |
| Presentaciones: | -- | | | | | | |
| Material de envase: | -- | | | | | | |

| RESULTADOS | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|---------------------------------------|-------------------|-----------|----------------------|--|--|
| ANÁLISIS QUÍMICOS | | | | | | | |
| Fecha de Análisis | 09/01/2023 | Página R 38-5.10: | 23247 | | | | |
| Condiciones Ambientales: | Temperatura: | 22°C - 33°C | Humedad relativa: | 24% - 62% | | | |
| Contenido Encontrado: | -- | | | | | | |
| Parámetros | Unidad | Resultados | Requisitos | Técnica | Método de Referencia | | |
| Caracteres Organolépticos | | | | | | | |
| Textura | -- | Masa homogénea y firme suave al tacto | -- | Sensorial | MMQ-229 | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| OBSERVACIONES | | | | | | | |
| <p>Se podrán realizar modificaciones al presente documento, hasta 6 meses después de su emisión, a excepción de que las autoridades regulatorias lo soliciten o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.</p> <p>Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.</p> <p>La contra muestra se almacena en el laboratorio por 1 mes.</p> <p>Prohibida su reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AVVE S.A.</p> <p>Las observaciones, opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación</p> <p>Los registros generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas en los archivos del laboratorio por 5 años</p> <p>Válido solo el Informe Original</p> <p>Los resultados se aplican a la muestra tal cual como fue recibida.</p> | | | | | | | |



Q.F. Paola Avilés
Jefe Dpto. Físico Químico

Fuente: Laboratorio AVVE.

Balance de masa de los tratamientos de salchicha hot dog con la inclusión de avena molida y Carragenina (1kg).

Elaborado por: La Autora

| T | A | | B | | C | | suma total de proteina |
|----|----------------|--------|----------------|-------|----------------|---------------|------------------------|
| | (carne de res) | kg | (carne de res) | kg | (avena molida) | (carragenina) | |
| 1 | 20 | 0.6 | 58.00 | 0 | 5.00 | 0.00 | 0.124740 |
| 2 | 58 | 0.58 | 5 | 0.05 | 0.12058 | 0.005425 | 0.126007 |
| 3 | 58.25 | 0.5825 | 2.5 | 0.025 | 0.12110 | 0.002712 | 0.123814 |
| 4 | 53 | 0.53 | 50.00 | 0.1 | 0.10018 | 0.010850 | 0.121037 |
| 5 | 60 | 0.5 | 53.00 | 0.1 | 0.10095 | 0.010850 | 0.114800 |
| 6 | 53 | 0.53 | 53.25 | 0.1 | 0.10018 | 0.010850 | 0.121037 |
| 7 | 58.25 | 0.5325 | 61.50 | 0.075 | 0.10070 | 0.008130 | 0.118844 |
| 8 | 61.5 | 0.615 | 63.00 | 0 | 0.10185 | 0.000000 | 0.121859 |
| 9 | 63 | 0.63 | 56.50 | 0 | 0.13097 | 0.001500 | 0.130977 |
| 10 | 56.5 | 0.565 | 60.00 | 0.05 | 0.11746 | 0.005420 | 0.122889 |
| 11 | 60 | 0.6 | 0 | 0 | 0.12474 | 0 | 0.124740 |
| 12 | 63 | 0.63 | 0 | 0 | 0.13097 | 0 | 0.130977 |
| 13 | 54.75 | 0.5475 | 50.00 | 0.075 | 0.11382 | 0.008130 | 0.121963 |
| 14 | 50 | 0.5 | 10 | 0.1 | 0.10395 | 0.010850 | 0.114800 |

Elaborado por: La autora

Análisis de la salchicha tipo hot dog con la inclusión de avena y carragenina.



EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 005-23

CLIENTE: Srta. Mellany Pilozo
TIPO DE MUESTRA: Salchicha de res
FECHA DE RECEPCIÓN: 05 de enero del 2023
FECHA DE MUESTREO: 05 de enero del 2023

EXAMEN FÍSICO

ASPECTO: Muestra heterogénea libre de material extraño
OLOR: Característico
COLOR: Característico

EXAMEN QUÍMICO

| DETERMINACIÓN | UNIDAD | MÉTODO DE ANÁLISIS | RESULTADO |
|----------------------------|------------|--------------------|-----------|
| Humedad | % | INEN 518 | 55.86 |
| Cenizas | % | INEN 401 | 3.00 |
| <i>Escherichia Coli</i> | UFC / g | SIEMBRA EN MASA | Ausencia |
| <i>Aerobios Mesófilos</i> | UFC / g | SIEMBRA EN MASA | 10 |
| <i>Stafilococos Aureus</i> | UFC / g | SIEMBRA EN MASA | Ausencia |
| <i>Salmonella</i> | UFC / 25 g | REVEAL 2.0 | Negativo |

RESPONSABLE:

Dra. Gina Álvarez R.



El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

*La muestra es receptada en laboratorio

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Riobamba – Ecuador

Fuente: Laboratorio Saqmic



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Mellany Dayanna Pilozo Sempertegui**, con C.C: #0952114965 autor/a del **Trabajo de Integración Curricular: Evaluación del efecto en el uso de avena molida (*Avena sativa*) y carragenina (*Chondrus crispus*) sobre la calidad de una salchicha tipo hot dog de res. previo a la obtención del título de **Ingeniera agroindustrial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.**

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **16 de febrero de 2023**

Nombre: **Pilozo Sempertegui, Mellany Dayanna.**
C.C: **0952114965**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

| | | | |
|--|--|---------------------------------------|------------|
| TEMA Y SUBTEMA: | Evaluación del efecto en el uso de avena molida (<i>Avena sativa</i>) y carragenina (<i>Chondrus crispus</i>) sobre la calidad de una salchicha tipo hot dog de res. | | |
| AUTOR(ES) | Mellany Dayanna Pilozo Sempertegui | | |
| REVISOR(ES)/TUTOR(ES) | Ing. Jorge Ruperto Velásquez Rivera, Ph. D | | |
| INSTITUCIÓN: | Universidad Católica de Santiago de Guayaquil | | |
| FACULTAD: | Facultad técnica para el desarrollo | | |
| CARRERA: | Agroindustria | | |
| TITULO OBTENIDO: | Ingeniera Agroindustrial | | |
| FECHA DE PUBLICACIÓN: | 16 de febrero de 2023 | No. DE PÁGINAS: | 88 páginas |
| ÁREAS TEMÁTICAS: | Embutido, carne de res, calidad | | |
| PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS: | salchichas, embutidos, carne de res, avena molida, carragenina. | | |
| RESUMEN/ABSTRACT | <p>Las salchichas son embutidos de productos cárnicos que millones de personas consumen día a día alrededor del mundo, sin embargo, en los últimos años se ha establecido la importancia de incluir ingredientes no tradicionales que permitan mejorar la calidad de los productos. En esta investigación se evaluó el efecto del uso de avena molida y carragenina sobre la calidad de una salchicha tipo hot dog. Para la formulación del producto se establecieron restricciones a partir de la fórmula de referencia, cumpliendo los requisitos de las normas INEN para su elaboración. En el diseño de mezclas se utilizó el programa Design Expert 13, el cual generó 14 tratamientos y además, se realizó un balance de masa para la selección del 30% de formulaciones con la mayor cantidad proteica. Una vez que se obtuvo el producto procesado, se realizó una evaluación sensorial con jueces semi entrenados pertenecientes a la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG, donde se llevó a cabo un QDA para determinar la mejor formulación; la misma que contiene el 48.25 % de carne de res, 2.50 % avena molida y 2.25 % carragenina, siendo la más aceptable para los catadores; dichos resultados concordaron con la optimización del programa estadístico. Se comparó el tratamiento idóneo con un producto comercial para evaluar el perfil sensorial y dar mejores resultados; además, se realizaron los análisis físicos, químicos y microbiológicos al producto, obteniendo los rangos exigidos que establecen las normas antes mencionadas. Se concluye que el producto es apto física, química y sensorialmente. El costo beneficio del producto fue de 1.83, es decir que se obtendrá una utilidad de 0.83 ctvs. por cada dólar invertido en el producto.</p> | | |
| ADJUNTO PDF: | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | |
| CONTACTO CON AUTOR/ES: | Teléfono: +593-4-963221983 | E-mail: pilozosempertegui@hotmail.com | |
| CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):: | Ing. Noelia Caicedo Coello, M. SC. | | |
| | Teléfono: +593-4- 593-593987361675 | | |
| | E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec | | |
| SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA | | | |
| Nº. DE REGISTRO (en base a datos): | | | |
| Nº. DE CLASIFICACIÓN: | | | |
| DIRECCIÓN URL (tesis en la web): | | | |