



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”**

**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**EFFECTO DE LA HARINA DE REMOLACHA EN LAS  
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y BROMATOLÓGICAS  
DE UN CHORIZO VEGANO A BASE DE PROTEÍNA DE SOYA**

**AUTOR**

**ORDOÑEZ GUAMAN LUIS ANGEL**

**TUTOR**

**BLGO. GUSTAVO MARTÍNEZ VALENZUELA, Ph.D**

**MILAGRO, ECUADOR  
2024**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”**  
**CARRERA AGROINDUSTRIA**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: EFECTO DE LA HARINA DE REMOLACHA EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y BROMATOLÓGICAS DE UN CHORIZO VEGANO A BASE DE PROTEÍNA DE SOYA, realizado por el estudiante ORDOÑEZ GUAMAN LUIS ANGEL; con cédula de identidad N° 0955687785 de la carrera AGROINDUSTRIA, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

---

Blgo. Martínez Valenzuela Gustavo, Ph.D  
Tutor

Milagro, 8 de noviembre del 2024



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“EFECTO DE LA HARINA DE REMOLACHA EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y BROMATOLÓGICAS DE UN CHORIZO VEGANO A BASE DE PROTEÍNA DE SOYA”** realizado por el estudiante **ORDOÑEZ GUAMAN LUIS ANGEL**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Dr. Arcos Ramos Freddy  
**PRESIDENTE**

---

Ph.D Morán Bajaña Joaquín  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Flores Cadena Cristian, M.Sc  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Blgo. Martínez Valenzuela Gustavo, Ph.D.  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Milagro, 8 de noviembre del 2024

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, debo agradecerle a Dios por darme salud, fuerzas y sabiduría para culminar mis estudios. Dedico mi trabajo de tesis de manera especial a mis padres y hermanas por su apoyo incondicional todos estos años de estudios ya que gracias a ellos logré culminar mi carrera profesional. A mi novia por ser mi pilar fundamental y mi compañía incondicional y estar presente en un logro más.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi más profundo agradecimiento a la Universidad Agraria del Ecuador junto con su personal docente, por impartir sus conocimientos. Por último, pero no menos importante agradecerle a mi director de tesis, al Ph.D. Gustavo Martínez Valenzuela, por su guía y paciencia en el desarrollo de mi trabajo de investigación.

## **AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL**

Yo, ORDOÑEZ GUAMAN LUIS ANGEL, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “EFECTO DE LA HARINA DE REMOLACHA EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y BROMATOLÓGICAS DE UN CHORIZO VEGANO A BASE DE PROTEÍNA DE SOYA” para optar el título de INGENIERO AGROINDUSTRIAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 8 de noviembre del 2024

---

**ORDOÑEZ GUAMAN LUIS ANGEL**  
**C.I. 0650396062**

## RESUMEN

El consumo de embutidos veganos presenta varios beneficios, detallando un contenido más bajo de grasas saturadas y colesterol en comparación con los embutidos tradicionales de origen animal, lo cual contribuye a una mejor salud cardiovascular. La soya y la remolacha son ingredientes claves, siendo la primera una fuente rica en proteínas completas y grasas insaturadas beneficiosas, mientras que la remolacha es baja en calorías y rica en fibra, folatos, vitamina C y minerales. El objetivo general de esta investigación fue evaluar el efecto de la harina de remolacha en las características sensoriales y bromatológicas de un chorizo vegano a base de proteína de soya. La investigación, de tipo experimental, implicó la realización de experimentos controlados para evaluar cómo la inclusión de harina de remolacha afecta atributos sensoriales (color, olor, sabor y textura) y bromatológicos (proteína, grasa, fibra y energía calórica) del chorizo vegano. En el análisis sensorial, el tratamiento con 20% de remolacha y 50% de soya texturizada obtuvo la mayor aceptación sensorial. Las características bromatológicas del chorizo vegano incluyeron un contenido de fibra dietaria de 1.42%, aporte proteico de 19.01%, contenido de grasa del 5.56% y un valor energético de 191 Kcal por cada 100 gramos. Además, se evidenció la ausencia de coliformes totales, *E. coli*, mohos y levaduras en todos los tiempos de evaluación (0, 15 y 30 días), indicando un bajo nivel de contaminación y sugiriendo que el tiempo de vida útil del producto es de al menos 30 días en refrigeración.

**Palabras claves:** embutido vegano, proteína, remolacha, salud cardiovascular, soya

## ABSTRACT

Consuming vegan sausages has several benefits, such as a lower content of saturated fat and cholesterol compared to traditional sausages of animal origin, which contributes to better cardiovascular health. Soy and beet are key ingredients, with the former being a rich source of complete protein and beneficial unsaturated fats, while beet is low in calories and rich in fibre, folates, vitamin C and minerals. The general objective of this research was to evaluate the effect of beet flour on the sensory and bromatological characteristics of a vegan chorizo based on soy protein. The experimental research involved carrying out controlled experiments to evaluate how the inclusion of beet flour affects sensory attributes (color, smell, flavor and texture) and bromatological attributes (protein, fat, fiber and caloric energy) of vegan chorizo. In the sensory analysis, the treatment with 20% beet and 50% textured soy obtained the greatest sensory acceptance. The bromatological characteristics of vegan chorizo included a dietary fiber content of 1.42%, protein content of 19.01%, fat content of 5.56% and an energy value of 191 Kcal per 100 grams. Furthermore, the absence of total coliforms, E. coli, molds and yeasts was evident at all evaluation times (0, 15 and 30 days), indicating a low level of contamination and suggesting that the useful life of the product is at least 30 days in the refrigerator.

**Keywords:** vegan sausage, protein, beet, cardiovascular health, soy

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>13</b>
1.1 Antecedentes del problema.....	13
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	14
1.2.1 Planteamiento del problema.....	<b>14</b>
1.2.2 Formulación del problema .....	<b>14</b>
1.3 Justificación de la investigación .....	14
1.4 Delimitación de la investigación .....	15
1.5 Objetivo general .....	15
1.6 Objetivos específicos .....	16
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
2.1 Estado del arte .....	17
2.2 Bases teóricas.....	18
2.2.1 Vegetarianismo .....	<b>18</b>
2.2.1.1. <i>Definición de vegetarianismo</i> .....	<b>18</b>
2.2.1.2 <i>Conceptualización de alimentos vegetarianos</i> .....	<b>18</b>
2.2.2 Embutidos Cárnicos .....	<b>19</b>
2.2.2.1. <i>Clasificación de los embutidos</i> .....	<b>19</b>
2.2.2.2. <i>El chorizo</i> .....	<b>20</b>
2.2.3 Embutidos Veganos .....	<b>20</b>
2.2.3.1. <i>Características del embutido vegano</i> .....	<b>20</b>
2.2.3.2. <i>Atributos sensoriales del chorizo vegano</i> .....	<b>20</b>
2.2.4 Remolacha ( <i>Beta vulgaris</i> ). .....	<b>22</b>
2.2.4.1. <i>Características de la remolacha</i> .....	<b>22</b>
2.2.4.2. <i>Composición nutricional</i> .....	<b>22</b>
2.2.4.3. <i>Beneficios de la salud</i> .....	<b>24</b>
2.2.4.4. <i>Polvo de Remolacha (Beta vulgaris) como Nitrito</i> .....	<b>24</b>
2.2.5 La Soya .....	<b>25</b>
2.2.5.1. <i>Importancia de la soya en Ecuador</i> .....	<b>25</b>
2.2.5.2. <i>Proteína de soya texturizada (Glycine max)</i> .....	<b>26</b>
2.3 Marco legal.....	26
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>29</b>
3.1 Enfoque de la investigación.....	29

3.1.1 Tipo de investigación.....	29
3.1.2 Diseño de investigación.....	29
3.2.1 Variables .....	29
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i> .....	29
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i> .....	29
3.2.2 Tratamientos .....	29
3.2.3 Diseño experimental.....	31
3.2.4 Recolección de datos .....	31
3.2.4.1. <i>Recursos</i> .....	31
3.2.4.2. <i>Métodos y técnicas</i> .....	32
3.2.5 Análisis estadístico .....	40
<b>4. RESULTADOS</b> .....	41
4.1 Análisis del tratamiento de mayor aceptación en base a un criterio hedónico. .....	41
4.2 Análisis bromatológicos del tratamiento de mayor aceptación sensorial (proteína, grasa, fibra y energía calórica).....	42
4.3 Análisis de vida útil del producto en base a criterios microbiológicos (Mohos y levaduras, Coliformes totales y <i>E. coli</i> ) .....	42
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	44
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	48
<b>7. RECOMENDACIONES</b> .....	49
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	50
<b>9. ANEXOS</b> .....	56

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Requisitos microbiológicos para productos cárnicos.....	28
<b>Tabla 2.</b> Tratamientos de chorizo vegano a base de remolacha y soya texturizada .....	30
<b>Tabla 3.</b> Porcentaje de condimentos y aditivos para el chorizo vegano.....	30
<b>Tabla 4.</b> Esquema del modelo de análisis de varianza para la evaluación sensorial de las muestras (tratamientos) .....	40
<b>Tabla 5.</b> Resultados del análisis sensorial .....	41
<b>Tabla 6.</b> Análisis bromatológico de la muestra de mayor aceptación sensorial ...	42
<b>Tabla 7.</b> Resultado microbiológico del chorizo vegano a base de remolacha y proteína de soya.....	43
<b>Tabla 8.</b> Boleta para análisis sensorial .....	56

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo del proceso de elaboración del chorizo vegano.....	33
<b>Figura 2.</b> Molido de la remolacha. ....	63
<b>Figura 3.</b> Pesado y molido de zanahoria. ....	63
<b>Figura 4.</b> Pesado de las Harinas .....	64
<b>Figura 5.</b> Pesado de Aditivos.....	64
<b>Figura 6.</b> Embutido. ....	65
<b>Figura 7.</b> Cocción a 70°C por 30 min.....	65
<b>Figura 8.</b> Explicación de Análisis sensorial.....	66
<b>Figura 9.</b> Análisis sensorial.....	66

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes del problema

Un estudio publicado en el British Journal of Cancer señaló un incremento significativo en el riesgo de enfermedades con el consumo diario de 100 gramos de carne procesada, ejemplo las salchichas. Este incremento fue cuantificado en un 38%, lo que indica una correlación notable entre la ingesta de embutidos y la incidencia de enfermedades crónicas (Infobae, 2023).

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha clasificado a las carnes procesadas, incluidos los embutidos, de carcinógenos del Grupo 1, lo que significa que hay evidencia suficiente de que su consumo puede causar cáncer en humanos, específicamente cáncer colorrectal. Este hallazgo se basa en numerosos estudios que han demostrado una relación entre el consumo de carne procesada y un mayor riesgo de cáncer colorrectal (Organización Panamericana de la Salud, 2015)

La soja es un alimento crucial en la dieta diaria de niños y adultos debido a su alto contenido de proteínas. A pesar de ser un grano fácil de obtener, muchos consumidores no lo conocen bien. En Ecuador, el 99% del cultivo de soja se concentra en la región costera, con 4.186 unidades de producción y un área de cultivo de 53.723 m<sup>2</sup>. La provincia de Los Ríos destaca por albergar el 96% de la superficie de cultivo de soja a nivel nacional, de acuerdo con datos del III Censo Nacional Agropecuario. En cuanto a los productos derivados del grano de soja, el 70% se convierte en pasta de soja y un 18% en aceite. Sin embargo, su uso para producir carne, leche o harinas es aún limitado, indica un estudio de Ecuaquímica, una empresa dedicada a los agroquímicos (Ube, 2011).

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP) de Ecuador informa que la superficie de remolacha cosechada en el país alcanza las 4.800 hectáreas, logrando una producción total de aproximadamente 65.000 toneladas. El rendimiento promedio es de 15,8 toneladas por hectárea. Las provincias con mayor producción incluyen Chimborazo, Pichincha, Azuay, Imbabura y Tungurahua. Es importante destacar que la demanda de remolacha excede la oferta actual, lo que influye en su comercialización tanto en el mercado interno y en el externo (Caguasango, 2023).

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### ***Planteamiento del problema***

Los embutidos suelen contener altos niveles de calorías, grasas saturadas procesadas y aditivos, los cuales pueden tener efectos perjudiciales para la salud. Las grasas saturadas, en particular, están vinculadas con un aumento en el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Además, la presencia de aditivos siendo nitratos y nitritos, utilizados para conservar el color y sabor de los embutidos, puede contribuir a la formación de compuestos potencialmente carcinógenos.

Aunque no existen límites mínimos de consumo establecidos, la recomendación general de los expertos en salud es limitar o evitar el consumo de embutidos y optar por fuentes de proteínas más naturales y menos procesadas. Se aconseja elegir carnes frescas y preparaciones caseras en lugar de productos procesados. Además, se sugiere aumentar la ingesta de frutas, verduras y cereales integrales para reducir los efectos adversos de una dieta rica en alimentos procesados.

El consumo de embutidos presenta varios problemas relacionados con su alto contenido de grasas saturadas, calorías y aditivos potencialmente dañinos. Los estudios científicos y las alertas de organismos de control de la OMS han destacado los riesgos significativos para la salud asociados a su ingesta, especialmente el incremento en el riesgo de cáncer colorrectal y enfermedades cardiovasculares. En respuesta, se recomienda limitar su consumo y optar por alternativas más saludables, junto con un enfoque más informado y regulado por parte de las políticas de salud pública. Estas medidas no solo ayudarán a prevenir problemas de salud, sino que también promoverán una mayor conciencia y elecciones alimentarias más saludables entre la población.

### ***Formulación del problema***

¿Qué efecto tendrá la harina de remolacha en las características sensoriales y bromatológicas de un chorizo vegano a base de proteína de soya?

## **1.3 Justificación de la investigación**

El consumo de embutidos veganos ofrece varios beneficios, suelen tener un contenido más bajo de grasas saturadas y colesterol en comparación con los embutidos tradicionales de origen animal, lo cual puede contribuir a una mejor salud cardiovascular. Estos productos a menudo están hechos de legumbres, granos y

verduras, que son fuentes naturales de proteínas, fibra, vitaminas y minerales esenciales, de la remolacha y la soya.

Al ser generalmente más bajos en calorías y grasas que sus contrapartes de carne, los embutidos veganos pueden ser una buena opción para quienes buscan mantener o reducir su peso.

La soya aporta alrededor de 446 calorías, siendo un alimento energéticamente denso. Es excepcionalmente rica en proteínas, conteniendo aproximadamente 36.5 g. Las proteínas de la soja son completas, lo que significa que proporcionan todos los aminoácidos esenciales. Contiene 19.9 g de grasa, pero es importante destacar que la mayoría son grasas insaturadas, incluyendo ácidos grasos omega-3 y omega-6, beneficiosos para la salud cardiovascular (Machado, et al, 2021).

La remolacha contiene aproximadamente 43 calorías, lo que la convierte en una opción baja en calorías, alrededor de 9.6 g de carbohidratos, de los cuales la mayoría son azúcares naturales siendo estas la sacarosa, glucosa y fructosa. Contiene 2.8 g de fibra, beneficiosa para la salud digestiva. Aporta unos 1.6 g de proteínas y es prácticamente libre de grasas, con solo 0.2 g. Además, es rica en folatos (vitamina B9), esencial para la formación de células sanguíneas y para el desarrollo fetal. Contiene vitamina C, importante para la salud inmunológica y la absorción de hierro, pequeñas cantidades de vitaminas del complejo B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> y B<sub>6</sub>). Es alta en potasio, importante para la función muscular y nerviosa. Contiene manganeso, necesario para el metabolismo óseo y la función enzimática. Aporta hierro, magnesio, calcio y zinc en menores cantidades (Guzmán, 2021).

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

- **Espacio:** El trabajo de titulación se desarrolló en el Laboratorio de Procesamiento de Alimentos, en la Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” de la Universidad Agraria del Ecuador
- **Tiempo:** El trabajo de titulación se ejecutó en un período de ocho meses.
- **Población:** La población encuestada estuvo conformada por los 30 jueces no entrenados que conforman el panel sensorial. El producto estuvo dirigido a la población en general

#### **1.5 Objetivo general**

Evaluar el efecto de la harina de remolacha en las características sensoriales y

bromatológicas de un chorizo vegano a base de proteína de soya

### **1.6 Objetivos específicos**

- Definir el tratamiento de mayor aceptación en base a un criterio hedónico
- Determinar las características bromatológicas del tratamiento de mayor aceptación sensorial (proteína, grasa, fibra y energía calórica)
- Estimar la vida útil del producto en base a criterios microbiológicos (Mohos y levaduras, Coliformes totales y *E. coli*)

### **1.7 Hipótesis**

Al menos uno de los tratamientos del chorizo vegano con harina de remolacha y proteína de soya tendrá características aceptables para el consumidor.

## 1. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Estado del arte

Cuenca Armijos (2023) llevó a cabo un análisis con el objetivo de desarrollar un embutido a base de arroz (*Oryza sativa* L.) y harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) como fuente de proteína vegetal. Este estudio utilizó un diseño de investigación experimental que implicó la creación de tres tratamientos con diferentes concentraciones de arroz (55%, 70% y 85%) y harina de chocho (35%, 20% y 5%). Los resultados indicaron que los tres tratamientos proporcionaron un aporte proteico, siendo el primer tratamiento el que presentó la mayor cantidad de proteína (12.72%). Además, el tercer tratamiento fue el más aceptado en términos de características sensoriales y tuvo una concentración de proteínas del 16.43%, carbohidratos en 51.79% y grasas vegetales en 21.20%. Este estudio demostró la posibilidad de desarrollar un embutido a base de arroz con características similares a los embutidos tradicionales y con beneficios nutricionales adicionales.

Rosciano y Villegas (2021) llevaron a cabo una investigación con el propósito de desarrollar un embutido vegetal estilo longaniza manabita basado en proteína de soya texturizada. El enfoque de la investigación fue experimental, con varios tratamientos que variaban en el porcentaje de soya. Los tratamientos más exitosos fueron el segundo y el octavo, que fueron evaluados en términos de sabor y textura. El análisis de proteínas reveló una concentración proteica del 21.99% en el tratamiento 8 y del 19.57% en el tratamiento 2. Además, se destacó que el embutido vegetal tenía un menor contenido de grasa saturada y colesterol en comparación con la longaniza tradicional de cerdo.

Chicaiza Delgado y García Acurio (2017) llevaron a cabo la producción de un embutido vegetal a base de lenteja y garbanzo, utilizando una proporción del 50% de lenteja y 50% de garbanzo. Este producto demostró tener características similares a los embutidos tradicionales en términos de sabor y textura. Además, se obtuvo un perfil nutricional favorable, con alto contenido de proteínas, fibra dietética, vitaminas y minerales. Este embutido se convirtió en una opción tanto para vegetarianos y para aquellos que buscan alternativas más saludables a la carne.

Recalde Cabezas y Reinoso Delgado (2020) se enfocaron en desarrollar un plan de negocio para la producción y comercialización de carnes y embutidos

vegetarianos en Guayaquil, en respuesta a la creciente demanda de alimentos vegetarianos por parte de personas que buscan mejorar su salud y calidad de vida.

Calvache (2021) realizó un análisis con el propósito de desarrollar una salchicha vegana a base de fréjol rojo y quinua a manera alternativa de consumo. Utilizó un diseño de investigación experimental con tres tratamientos diferentes. El tratamiento más aceptado fue el primero, elaborado con 50% de fréjol y 25% de harina de quinua, que presentó una concentración de proteínas del 6.44%, 5.15% de grasa, 2.42% de carbohidratos, 0.32% de fibra cruda y 1.21% de cenizas.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Vegetarianismo**

#### **2.2.1.1. Definición de vegetarianismo**

Es una dieta que rechaza la ingesta de carnes de todo tipo de origen animal dependiendo de su grado de rigurosidad, las personas que siguen esta tendencia de alimentación se basan en el consumo de trigos, hortalizas, hongos, frutas y verduras lo realizan por diferentes ideologías salud. Aunque no se tiene estudios que estimen el número próximo de personas que adoptan esta ideología es evidente que la sociedad en la actualidad se preocupa por seguir una alimentación balanceada es por ello el auge de productos vegetarianos que puedan brindar las mismas características que ciertos productos tradicionales que por su proceso tienen efectos adversos en el consumidos (Jarrin y Rodríguez, 2022).

#### **2.2.1.2. Conceptualización de alimentos vegetarianos**

Son alimentos que en la actualidad tienen gran auge por la sociedad y su consumo va en aumento ya sea por curiosidad, moda, cambio de hábitos entre otras razones es por ella que se ha visto en la necesidad de innovar productos que se asemejen a los tradicionales, pero sin disminuir su valor nutricional con la finalidad de que más personas adopten estos hábitos alimenticios.

En base a las investigaciones se ha conocido que la comida vegetariana no sólo beneficia a un grupo de personas en particular, sino que este tipo de comida preparada con productos vegetales beneficia a todas las personas que deciden seguir una dieta balanceada y adecuada a base de alimentos verdes. Los beneficios son tanto para los individuos que no sufren de ninguna enfermedad crónica o leve, pero siguen una dieta vegetariana porque desean llevar un estilo de vida saludable y también ayudan a los habitantes que se encuentran sufriendo de alguna enfermedad en particular, se ha conocido que la comida vegetariana

favorece a toda la población en general porque el consumo de estos alimentos produce que las probabilidades de adquirir alguna enfermedad crónica sean bajas.

### **2.2.2 Embutidos Cárnicos**

Los embutidos son todos aquellos productos derivados de cárnicos, o sea aderezados partiendo de la mezcla de carne picada, sal, grasas, condimentos y especias, saborizantes, y aditivos para su conservación que son introducidos en tripas naturales o artificiales.

La Organización mundial de la salud considera carne procesada (embutido) "cualquier tipo de carne que ha sido cambiada con salazón, curado, fermentación, ahumado u otros procesos o desarrollo para mejorar el sabor y preservar el alimento". Los embutidos son productos hechos a base de una mezcla de proteína animal aceptada para el consumo humano, añadiendo complementos cárnicos, especias, grasas comestibles, condimentos y aditivos alimentarios, mezclados de una manera uniforme, con agregados o no de elementos aglutinantes, agua o hielo, embutida en tripas naturales o artificiales y deben de pasar por un proceso de curado, cocción, deshidratación y ahumado (Rosciano, 2021).

#### **2.2.2.1. Clasificación de los embutidos**

- Embutidos frescos, se conoce por embutidos frescos a aquellos que han sido hechos con carnes y subproductos crudos, con el agregado de sal, especias y aditivos de uso permitido, que no hayan sido sometidos a procesos térmicos, de secado o de ahumado. Estos productos se controlan a fritura o cocción antes del consumo humano, sin ningún tratamiento de maduración o escaldado entre ellos, se halla en los chorizos, salchichas frescas de cerdo.

- Embutidos escaldados, son productos sometidos a tratamientos térmicos a temperaturas entre 75 °C y 80 °C que entre ellos constan las salchichas. Según la INEN 1338 (2012) menciona que el tratamiento térmico obtiene una temperatura baja de 72°C en el interior del producto. Entre los embutidos escaldados menciona: mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, entre otros.

Embutidos cocidos, se entiende por embutidos cocidos, los embutidos, cualquiera sea su forma de elaboración, que sufren un proceso de cocimiento en estufa o agua. Por ejemplo: morcillas, paté, queso de cerdo, etc. La temperatura externa del agua o vapor debe estar entre 80 y 90°C, sacando el producto a una temperatura interior de 80 – 83°C.

Fiambres, se comprende por fiambre los chacinados, las salazones, las

conservas de carne, las semiconservas y los productos conservados que se vendan y aparte consuman fríos. Por ejemplo, el jamón de York, la mortadela, el chopped, la rotulada, la galantina o el chicharrón (Morales, 2018).

#### **2.2.2.2. El chorizo**

Este producto puede ser fresco, madurado, escaldado, ahumado o sin ahumar. Se elabora a partir de carne de animales sacrificados por separado o combinados (pasta espesa), con especias y embutidos en tripa natural o artificial. Se clasifica salchicha molida o una mezcla de carne molida de res, cerdo y tocino y/o manteca de cerdo combinada con condimentos, aditivos y especias permitidos, independientemente de si son ahumados, estos ingredientes se amasan y embuten en tripa natural o artificial, pasan por un proceso de maduración y secado, y se distinguen por su color rojo (aparte de las llamadas salchichas blancas), olor característico, y sabor (Basurto Vera, 2019).

#### **2.2.3 Embutidos Veganos**

##### **2.2.3.1. Características del embutido vegano**

Estos embutidos son versiones realizadas con materias primas que provienen de los garbanzos, la soja y la quinua. Según estudios que se han hecho anteriormente estos alimentos son agradables y ricos en hidratos de carbono y fibra, con un bajo nivel de grasa, así mismo con un gran aporte de proteínas y minerales a la dieta única de los que los ingieren (Rosciano, 2021).

##### **2.2.3.2. Atributos sensoriales del chorizo vegano**

El análisis sensorial examina las reacciones de los cinco sentidos: el olfato, el gusto, el oído, la vista y el tacto. Esto se hace para obtener cualidades en la apariencia, el sabor, el aroma, la textura. Estos se enumeran a continuación:

##### **Apariencia**

La apariencia es una de las primeras características que perciben los sentidos de las personas, y juega un papel importante en la identificación y aceptación final de los alimentos. Es una representación visual de un alimento que incluye características de color, forma, brillo, tamaño, opacidad y transparencia. La apariencia tiene un gran impacto en la estimulación del apetito, ya que comemos con nuestros ojos antes que con el olor u el sabor.

##### **Sabor**

Las sustancias aromatizantes son compuestos aromáticos que se conciben por la combinación de sabor y olor y se perciben por la boca y la nariz, y se utiliza

el fenómeno sensorial para describir las sensaciones de olor, sabor y sensación en la boca.

### **Aroma**

Son los compuestos volátiles que se pueden detectar por el olfato en la cavidad nasal. Son primos del gusto, la masticación libera estos compuestos, las comidas son más deliciosas con un olor agradable.

### **Textura**

El ser humano es el único capaz de percibir íntegramente y descriptivamente las sensaciones relacionadas con la textura, por lo que la textura puede considerarse una manifestación de las propiedades reológicas de un alimento. Pero para que los aspectos fundamentales y aplicados puedan definirse y estudiarse, se requieren técnicas instrumentales para describir las propiedades texturales en términos numéricos. Los siguientes son algunos de los conceptos cuantitativamente establecidos de textura:

#### **Dureza**

La fuerza necesaria para causar una deformación, que consiste en apretar el alimento entre el paladar (semisólido), la lengua o el molar (sólido).

#### **Viscosidad**

Es fuerza necesaria para aspirar un líquido de una cucharada a la lengua.

#### **Cohesividad**

La fuerza necesaria para comprimir una sustancia entre los dientes antes de romperse se conoce como fuerza de compresión.

#### **Elasticidad**

La fuerza de deformación y el grado en que un producto, una vez comprimido entre los dientes, vuelve a su forma original, se define elástico, maleable, entre otros.

#### **Masticabilidad**

La propiedad mecánica relacionada con la cohesividad, es el tiempo requerido para masticar el alimento en función de la aplicación de una fuerza constante para reducirlo a una consistencia adecuada para tragarlo; los principales adjetivos son tierno, masticable o correoso.

#### **Adhesividad**

Varios términos, pegajoso o adhesivo, describen la fuerza necesaria para retirar un producto que se adhiere al paladar (Borbor Suarez, 2022).

## **2.2.4 Remolacha (*Beta vulgaris*).**

### **2.2.4.1 Características de la remolacha**

La remolacha es una planta de ciclo bienal que pertenece al género *Beta vulgaris* y a la familia *Quenopodiáceas*. Es conocida por varios nombres comunes: beterrada, betarraga, betabel, acelga blanca, beteraba y betarava (Lugmania, 2020). Se caracteriza por su vibrante color rojo o morado, que varía según la variedad. Su raíz, que generalmente se engrosa, es comestible y se utiliza para la extracción de azúcar. La planta presenta un tallo ramificado y estriado que alcanza alturas de uno a dos metros, además de hojas grandes (Real Academia Española, 2020).

La remolacha presenta una raíz de considerable tamaño y forma casi esférica, con un diámetro que oscila entre 5 y 10 cm y un peso que varía de 80 a 200 g. Su color abarca tonalidades que van desde el anaranjado al rojizo e incluso el marrón, desde el rosácea hasta el violáceo. Este vegetal destaca por su sabor dulce, atribuido a la acumulación de una notable cantidad de azúcares (Casierra y Pinto, 2015).

Conforme a lo señalado por Somolinos (2018), la remolacha es una hortaliza de tonalidad rojiza, y todo el conjunto de este alimento puede ser consumido, incluyendo sus hojas, las cuales pueden ser ingeridas tanto crudas y cocinadas. Se identifican tres variedades de remolacha:

Remolacha común (*Beta vulgaris*): Esta variante se emplea hortaliza comestible.

Remolacha azucarera (*Beta vulgaris* L. var. *altissima*): Esta variedad está destinada a la industria azucarera y presenta un tono blanquecino.

Remolacha forrajera (*Beta vulgaris* Mangelwurz): Esta categoría se utiliza para alimento de ganado.

### **2.2.4.2 Composición nutricional**

Los nutrientes de la remolacha incluyen folato, una vitamina que ayuda a mantener los vasos sanguíneos sanos, y potasio para ayudar a proteger el corazón. (La vanguardia, 2021). Las remolachas también son una excelente fuente de: folato, manganeso, vitamina C, vitamina a y potasio.

Estas propiedades nutricionales de 100 gr de remolacha roja:

Agua 87.58 g

Carbohidratos 9.56 g

Grasas 0.17 g  
Proteínas 1.61 g  
Fibra 2.8 g  
Calcio 16 mg  
Potasio 325 mg  
Fósforo 40 mg  
Sodio 78 mg  
Hierro 0.80 mg  
Tiamina 0.031 mg  
Riboflavina 0.040 mg  
Niacina 0.334 mg  
Ácido ascórbico 4.9 mg  
Calorías 43 (Ramos, 2020)

La industria alimentaria ha iniciado el desarrollo de productos nuevos que ofrecen beneficios para la salud, proporcionando nutrientes esenciales y permitiendo que los suplementos satisfagan las necesidades diarias de personas de todas las edades y géneros (Caiza, 2017).

La remolacha se destaca siendo una excelente fuente de vitamina C, ácido fólico y potasio, y también aporta una cantidad significativa de fósforo, todo ello con un bajo contenido calórico. Además, esta hortaliza contiene vitaminas B1, B2, B3, B6, y minerales. Estos nutrientes se absorben de manera más eficiente cuando la remolacha se consume en forma de jugo o pulpa (Martínez, Lee, Chaparro y Páramo, 2013).

La veteraba o remolacha se caracteriza por su alto valor nutricional en comparación con otras hortalizas. Su composición incluye un 65.7 % de agua, un 1.4 % de proteínas, entre un 4% y un 8% de carbohidratos, un 1 % de fibra soluble y un 0.4 % de grasas. Además, contiene compuestos bioactivos antioxidantes, antocianinas y polifenoles, así también minerales siendo fósforo, potasio y calcio. Sin embargo, la concentración de estos elementos puede variar debido a diversos factores siendo el cultivo, la variedad botánica y el entorno ambiental (Fuentes, 2018).

Por otro lado, las hojas de la remolacha son ricas en vitamina B6, vitaminas A y C, hierro, calcio, cobre, fósforo, zinc, fibra, potasio, magnesio, manganeso y proteínas. El mineral predominante en las hojas de esta planta es el hierro, con un

mayor porcentaje que las espinacas, lo que brinda beneficios para fortalecer el sistema inmunológico al estimular los glóbulos blancos y los anticuerpos, prevenir la osteoporosis al aumentar la resistencia ósea y combatir el Alzheimer. Estas hojas se pueden consumir en jugos o ensaladas (Somolinos, 2018).

#### **2.2.4.3 Beneficios de la salud**

Las remolachas tienen muchos compuestos vegetales útiles que reducen la inflamación y protegen las células del daño. Algunos de los otros beneficios para la salud de la remolacha incluyen:

- Aumentar la resistencia. La remolacha y su jugo ayudan a que tu corazón y tus pulmones funcionen mejor durante el ejercicio. El óxido nítrico de la remolacha aumenta el flujo de sangre a los músculos. Algunos atletas comen o beben jugo de remolacha cuando hacen ejercicio para mejorar su rendimiento.
- Prevenir enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares. Las remolachas son una excelente fuente de ácido fólico (vitamina B9), una vitamina esencial que desempeña un papel vital en el crecimiento y funcionamiento adecuado de las células. El folato juega un papel clave en el control del daño a los vasos sanguíneos, lo que puede reducir el riesgo de enfermedad cardíaca y accidente cerebrovascular (La vanguardia, 2021).
- Presión arterial más baja. Las remolachas son una fuente naturalmente rica en nitratos, los cuales se convierten en óxido nítrico en el cuerpo. Este compuesto reduce la presión arterial al hacer que los vasos sanguíneos se relajen y se ensanchen. (Remolacha: Nitratos para mejorar el rendimiento en escalada, 2022).

Refuerce su sistema inmunológico. Las remolachas son una fuente rica en fibra, lo que contribuye a fomentar el crecimiento de bacterias beneficiosas en el intestino, promoviendo así la salud digestiva y general del organismo. Tener muchas bacterias saludables en su sistema digestivo ayuda a combatir enfermedades y estimula su sistema inmunológico. La fibra también mejora la digestión y reduce el riesgo de estreñimiento.

#### **2.2.4.4. Polvo de Remolacha (*Beta vulgaris*) como Nitrito**

La remolacha puede ser empleada en jugos, polvo y extractos, son considerados una excelente fuente de materias primas que sirven de antioxidantes y / o colorantes, debido al alto contenido de betalaína (pigmentos de intenso y potente color rojo violáceo y actividad antioxidante), compuestos fenólicos

(antioxidantes) y nitrato inorgánico (Domínguez et al., 2020). Los autores del estudio de los efectos vasculares del nitrato en la dieta a través de la vía nitrato-nitrito-óxido nítrico, determinaron mediante una tabla que los niveles de nitrato en la remolacha fresca oscilaban entre 644 y 1800 mg / kg (Lidder y Webb, 2013). En otro estudio de investigación de la estabilidad de almacenamiento de nitratos dietéticos y compuestos fenólicos en jugos de remolacha (*Beta vulgaris*) y rúcula (*Eruca sativa*), mencionan que el jugo de remolacha tenía 4965 mg/L de nitrato (Corleto, 2018); en la investigación del uso de remolacha en polvo en la salchicha de ternera fermentada turca (sucuk) alternativa al nitrito, la remolacha cruda presentó 4,420.87 mg/kg, y en el proceso de deshidratación la cantidad aumentó a 42,415.16 mg/kg (Sucu y Turp, 2018). De manera similar, se observó que el contenido de nitrito en el polvo de remolacha es de 14.037,82 mg/kg según el estudio de Polvos de remolacha y rábano fuente natural de nitrito para embutidos secos fermentados (Ozaki et al., 2021). Estos altos valores según cada estudio confirman que la remolacha es una hortaliza con una fuente favorable de nitrato "natural", además, la fermentación de jugos y extractos de la remolacha permite convertir previamente los nitratos en nitritos, y se puede añadir al producto cárnico en forma de nitrito y la remolacha en polvo ayuda a aumentar la vida útil de los productos cárnicos y al mismo tiempo permite potencialmente reemplazarse o limitar el uso de aditivos sintéticos (Domínguez et al., 2020). A continuación, se muestra en la Tabla 7, la composición química y nutricional del polvo de la remolacha (*Beta vulgaris*) por cada 100 gramos

## **2.2.5 La Soya**

### **2.2.5.1. Importancia de la soya en Ecuador**

En Ecuador, el ciclo de verano, o estación en la que cesan las lluvias, es generalmente el mejor momento para que los productores siembren soja (*Glycine max*), ya que aprovechan la humedad remanente que queda cuando están presentes en el maíz o el arroz, ambos cultivos. Y han sido cosechados. Son las especies predominantes de mayor interés comercial en el país. Por otro lado, según la FAO (2009) Bolivia, Ecuador, Colombia y Perú fueron los países pioneros en producción, con participaciones del 91%, 5,3%, 3,5% y 0,2%, respectivamente, correspondientes a la producción relacionada con la comunidad andina de naciones (CAN). El grano seco contiene 20 % de aceite y 40 % de proteína. Los principales subproductos que son obtenidos de la soya son el aceite para el

consumo y la harina que es utilizada de ingrediente proteico para alimentos balanceados de animales (principalmente cerdos y aves). Por demás, el aceite representa una opción para la producción de biodiesel.

La proteína de la soya contiene todos los aminoácidos esenciales para los seres humanos y es la única proteína de origen vegetal con una calidad apreciada por la puntuación de sus aminoácidos del 100 %, equiparable a las proteínas de origen animal, aunque es limitante en un aminoácido (metionina), por lo que es importante que sea mezclado o combinado con un cereal (arroz, quínoa, avena) o con proteína animal para poder formar una excelente calidad de proteína, la soya representa el 56 % de la producción total de las oleaginosas cultivadas a nivel mundial, siendo Brasil, Estados Unidos y Argentina los principales productores y exportadores de todo el mundo (Ramírez Mederos, 2021).

#### **2.2.5.2. Proteína de soya texturizada (*Glycine max*)**

Es una proteína que se obtiene mediante el proceso de extrusión de la harina de soya a la que se le ha apartado completamente la materia grasa, obtenida únicamente a consecuencia de la extracción para su utilidad y venta del aceite de soya; no tiene aditivos químicos, mucho menos colorantes; el residuo sólido que es resultado luego de desgrasar las habas de soya convierte en harina a través de la deshidratación, posteriormente se somete a un proceso de extrusión (presión, alta temperatura, deshidratación y texturización) que procura un elemento que tiene la apariencia de migas, trozos o cortezas de pan seco, para posteriormente hidratar, condimentar y sazonar, mezclar con otros ingredientes para ser utilizado de suplente carne (García, 2020).

### **2.3 Marco legal**

#### **NORMA CODEX PARA PPV NORMA GENERAL DEL CODEX PARA LOS PRODUCTOS PROTEÍNICOS VEGETALES CODEX STAN 174-1989**

##### **1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

La presente norma se aplica a los productos proteínicos vegetales (PPV) que se utilizan en alimentos y se obtienen a través de diversos métodos de separación y extracción de proteínas de células vegetales individuales. Estos PPV se elaboran para ser utilizados en alimentos que necesiten preparación adicional, así como en la industria de alimentos procesados. Es importante señalar que esta norma no se aplica a ningún producto proteínico vegetal que esté ya regulado por una norma específica del Codex con un nombre establecido.

## 2. DESCRIPCIÓN.

Los productos proteínicos vegetales (PPV) descritos en esta norma son alimentos obtenidos a partir de materias vegetales, donde se reducen o eliminan algunos de los principales componentes no proteínicos (como agua, aceite, almidón y otros carbohidratos), logrando así un contenido de proteína (calculado como  $N \times 6,25$ ) igual o superior al 40 por ciento. El contenido de proteínas se determina considerando el peso en seco, excluyendo las vitaminas y minerales añadidos.

## 3. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD Y NUTRICIONALES

### 3.1 Materias primas.

Semillas que están limpias, en óptimas condiciones, maduras, secas y prácticamente libres de impurezas de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación, o productos proteínicos vegetales (PPV) con un contenido proteínico más bajo, pero que cumplan con las especificaciones establecidas en esta norma.

### 3.2 Los PPV.

Los productos proteínicos vegetales (PPV) cumplirán con los requisitos de composición especificados a continuación, aunque algunos de estos requisitos podrán variar en ciertos tipos particulares de PPV.

#### 3.2.1 Contenido de humedad.

El contenido de humedad será reducido para garantizar la estabilidad microbiológica, según las condiciones de almacenamiento recomendadas.

#### 3.2.2 Proteínas crudas (N X 6,25)

Se requiere que los niveles de carbohidratos, que incluyen los azúcares, representen al menos el 40 por ciento del peso en seco, sin considerar las vitaminas, minerales, aminoácidos y aditivos alimentarios.

**3.2.3 La cantidad de ceniza**, obtenida mediante incineración, no debe sobrepasar el 10 por ciento del peso en seco.

**3.2.4 El nivel de grasa** restante debe estar en consonancia con las adecuadas prácticas de fabricación.

3.2.5 En el caso de productos no sujetos a regulación específica, el contenido de fibra cruda no debe exceder el 10 por ciento del peso en seco (NORMA GENERAL PARA LOS PRODUCTOS PROTEÍNICOS VEGETALES (PPV), 2019).

### **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:2012 Tercera revisión**

La presente norma nos brinda los lineamientos necesarios que se deben ejecutar al momento de elaborar un producto cárnico ya sea curados, madurados, precocido – cocidos donde tomaremos en cuenta la característica bromatológica de proteína y microbiológicas como: aerobios mesófilos, coliformes totales, *Echerichia coli*. (INEN 1398, 2012)

**Tabla 1. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos**

<b>Requisitos</b>	<b>n</b>	<b>c</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>Método de ensayo</b>
Aerobios mesófilos* ufc/g	5	1	$5.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Echerichia Coli ufc/g *	5	0	< 10	-	AOAC 991.14

Especies cero tipificadas como peligrosas para humanos

\*Requisito para determinar vida útil

m: limite permisibles M: limite de rechazo

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1 Enfoque de la investigación

#### ***Tipo de investigación***

El tipo de investigación fue experimental, debido a que la ejecución de este proyecto implicaría la realización de experimentos controlados para evaluar cómo la inclusión de harina de remolacha afecta las características sensoriales (color, olor, sabor y textura) y bromatológicas (proteína, grasa, fibra y energía calórica) del chorizo vegano.

El nivel de conocimiento de la investigación fue explicativo. La investigación explicativa se centra en identificar la incidencia de un factor a través de datos que permitirán comprender un fenómeno. En este proyecto, se estará describiendo cómo la inclusión de harina de remolacha afecta las características sensoriales y bromatológicas de un chorizo vegano a base de proteína de soya.

#### ***Diseño de investigación***

Dado que estos objetivos involucran la manipulación de tratamientos, la medición de variables específicas y la comparación de resultados, un diseño experimental fue apropiado para abordarlos de manera sistemática y rigurosa.

### 3.2 Metodología

#### ***Variables***

##### ***Variable independiente***

Formulación del chorizo vegano.

##### ***Variable dependiente***

Características sensoriales del embutido (color, olor, sabor y textura).

Contenido bromatológico del producto (proteína, grasa, fibra y energía calórica).

Estimación de la vida útil en base a criterios microbiológicos (Mohos y levaduras, coliformes totales, *Echerichia coli*).

#### ***Tratamientos***

En la Tabla 2 se establecen los tratamientos a evaluar, los cuales fueron formulados en base al estudio realizado por Palacios y Loyola (2010), quienes elaboraron chorizo y salchicha Frankfurt, a partir de proteína de soya, sustituyendo la harina de soya por remolacha y harina de arroz integral.

**Tabla 2. Tratamientos de chorizo vegano a base de remolacha y soya texturizada**

INGREDIENTES	TRATAMIENTO 1		TRATAMIENTO 2		TRATAMIENTO 3	
	%	G	%	g	%	g
<b>Remolacha</b>	20	60	25	75	30	90
<b>Proteína de soya texturizada</b>	50	150	45	135	40	120
<b>Harina de arroz integral</b>	10	30	10	30	10	30
<b>Condimentos y Aditivos</b>	20	60	20	60	20	60
<b>TOTAL</b>	100	300	100	300	100	300

Ordoñez, 2024

Estas formulaciones pueden sujetarse a cambios en base a pruebas exploratorias previas.

El porcentaje de los condimentos para la formulación del producto se muestra en la Tabla 3

**Tabla 3. Porcentaje de condimentos y aditivos para el chorizo vegano**

INGREDIENTES	TRATAMIENTO 1	
	%	g
<b>Harina de arroz integral</b>	10	30
<b>Aceite de coco</b>	5	15
<b>Humo liquido</b>	0,05	0,15
<b>Sal</b>	2	6
<b>Ajo en polvo</b>	0,5	1,5
<b>Cebolla en polvo</b>	0,47	1,41
<b>Comino en polvo</b>	0,3	0,9
<b>Orégano en polvo</b>	0,1	0,3
<b>Nuez moscada</b>	0,1	0,3
<b>Pimienta negra</b>	0,3	0,9
<b>Perejil fresco</b>	1,2	3,6
<b>Ajo</b>	2	6
<b>Pimiento amarillo</b>	2	6
<b>Cebolla fresca</b>	2,5	7,5
<b>Condimento chorizo parrillero</b>	0,5	1,5
<b>Sabor cerdo</b>	0,5	1,5
<b>Sabor res</b>	0,5	1,5
<b>Sabor Frankfurt</b>	0,5	1,5
<b>Eritorbato de sodio</b>	0,08	0,24
<b>Tripolifosfato de sodio</b>	0,3	0,9
<b>Cúrcuma</b>	0,1	0,3
<b>Achiote en pasta</b>	0,6	1,8
<b>Paprika</b>	0,4	1,2
<b>TOTAL</b>	100	300

Ordoñez, 2024

***Diseño experimental***

Para llevar a cabo esta investigación se empleó un Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA) cuya fuente de bloqueo estuvo conformada por un panel de 30 jueces no entrenados, quienes determinaron el tratamiento de mayor aceptación sensorial en base a los atributos de color, olor, sabor y textura, utilizando un criterio hedónico de cinco puntos.

***Recolección de datos******Recursos*****Recursos bibliográficos**

Libros

Sitios web

Revistas científicas

Artículos científicos

Tesis de pregrado, postgrado y doctorales

**Recursos institucionales**

Universidad Agraria del Ecuador

Laboratorio de Procesamiento de Alimentos

**Recursos materiales**

Los materiales que se utilizarán en el trabajo experimental se describen a continuación:

**Materia prima e insumos**

Remolacha

Proteína de soya texturizada

Harina de arroz integral

Aceite de coco

Humo liquido

Sal

Ajo en polvo

Cebolla en polvo

Comino en polvo

Orégano en polvo

Nuez moscada

Pimienta negra

Perejil fresco

Ajo  
Pimiento amarillo  
Cebolla fresca  
Condimento chorizo parrillero  
Sabor cerdo  
Sabor res  
Sabor Frankfurt  
Eritorbato de sodio  
Tripolifosfato de sodio  
Cúrcuma  
Achiote en pasta  
Paprika  
Sal  
Agua  
Tripa sintética

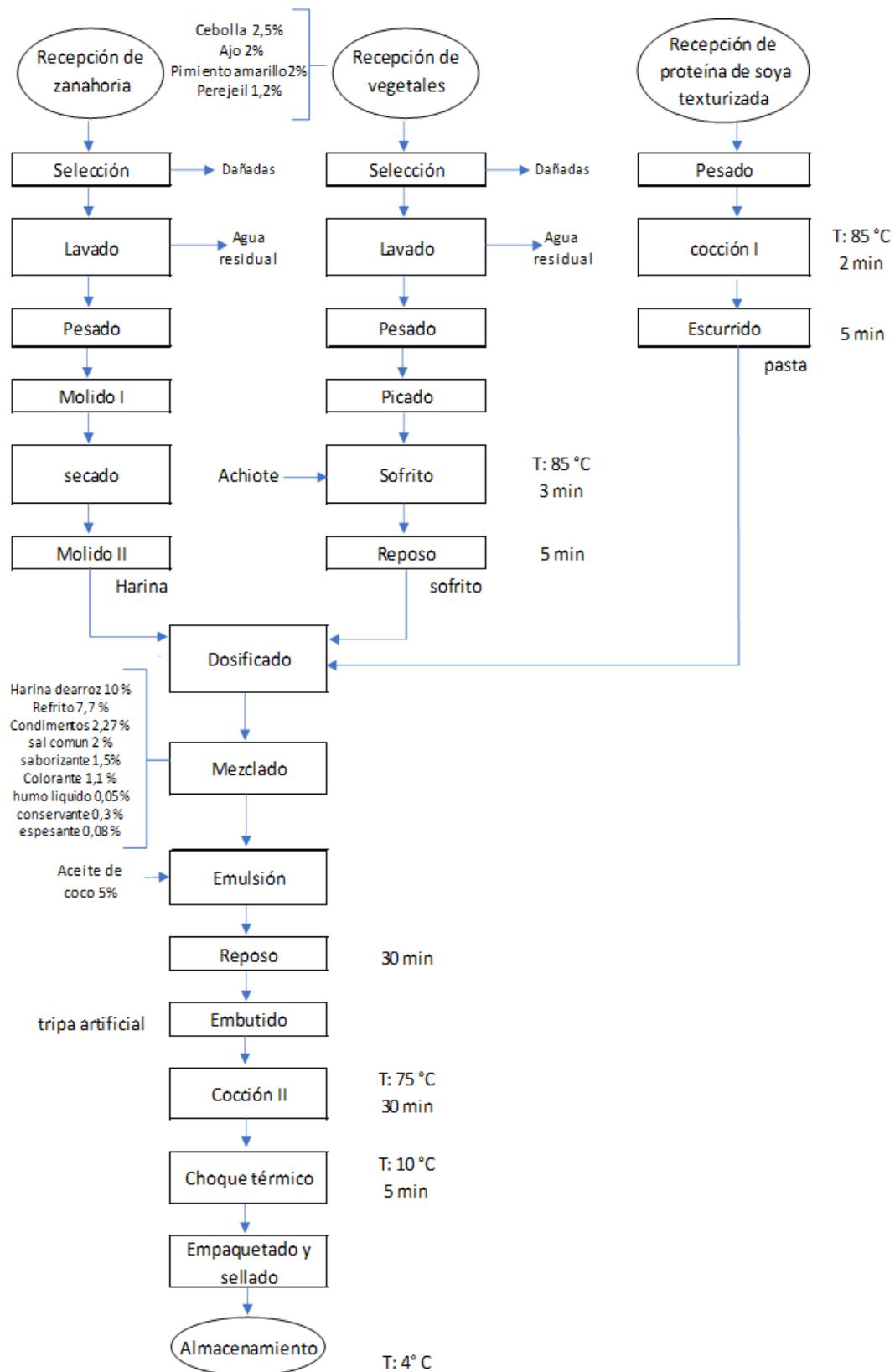
#### **Materiales de proceso**

Balanza electrónica  
Cocina Industrial  
Cúter  
Embutidora  
Refrigerador  
Termómetro  
Empacadora al vacío

#### ***Métodos y técnicas***

El diagrama de flujo para la elaboración del chorizo vegano a base de remolacha y soya texturizada se describe en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del chorizo vegano



## **Descripción del diagrama de flujo**

### **Elaboración de la harina de remolacha.**

#### **Recepción de la materia prima**

Esta es la primera etapa del proceso de elaboración de embutidos, en la que se verifica el estado de las materias primas para garantizar que estén en buenas condiciones y que no estén afectadas por factores externos.

#### **Lavado**

Se utiliza agua potable para limpiar y desinfectar, agregando 0,5 mg/l de cloro residual en el agua de acuerdo con la normativa para la desinfección de los vegetales utilizados en el proceso.

#### **Pesado**

Se realizará el pesado de la materia prima a utilizar.

#### **Molido I**

En esta etapa, la remolacha se muele con un molino hasta que se torne en pequeñas partículas. También se intenta extraer el jugo de la remolacha para facilitar su deshidratación rápida.

#### **Secado**

Se procede a llevar a un horno para poder evaporar la mayor cantidad de agua que posee la remolacha a una temperatura de 70 °C por 8 horas.

#### **Molido II**

Una vez cumplido el tiempo de secado se realizará una segunda molienda para poder convertirlo en harina, de esta manera obtendremos nuestro producto para ser usado en la siguiente etapa del proceso.

### **Preparación del sofrito.**

#### **Recepción de materia prima**

Esta es la primera etapa del proceso de elaboración de embutidos, en la que se verifica el estado de las materias primas para garantizar que estén en buenas condiciones y que no estén afectadas por factores externos.

#### **Lavado**

Se utiliza agua potable para limpiar y desinfectar, agregando 0,5 mg/l de cloro residual en el agua de acuerdo con la normativa para la desinfección de los vegetales utilizados en el proceso.

#### **Pesado**

Se realizará el pesado de la materia prima a utilizar.

**Picado**

En esta etapa del proceso se pican los vegetales (ajo, cebolla, perejil, pimienta amarilla con la ayuda de un cuchillo y una tabla de picar hasta conseguir unas partículas pequeñas y finas.

**Sofrito**

Seguido al picado se pasarán a una sartén más la adición de achiote a una temperatura de 85 °C por 3 minutos, hasta obtener el sofrito el cual estará concentrado de sabores.

**Reposo**

En esta etapa del proceso se lo dejara reposar por unos 5 minutos para luego ser empleado en la siguiente etapa del proceso.

**Preparación de la soya texturizada.****Recepción de la materia prima**

Esta es la primera etapa del proceso de elaboración de embutidos, en la que se verifica el estado de las materias primas para garantizar que estén en buenas condiciones y que no estén afectadas por factores externos.

**Pesado**

Se realizó el pesado de la materia prima a utilizar.

**Cocido I**

Se realizará en una olla de acero inoxidable la cocción con agua a una temperatura de 85°C, en esta etapa se agregará condimentos para potenciar el sabor y a su vez hidratar la soya la cual se sumergirse por 2 minutos.

**Ecurrido**

Se procederá a dejar escurrir y reposar con la ayuda de un colador para luego ser usado en la siguiente etapa del proceso.

**Dosificado.**

En este proceso se gradúa por cada uno de todos los ingredientes, de los tratamientos presentados. Por separado para luego homogenizarlos.

**Mezclado.**

En esta etapa se procede a agregar todos los ingredientes, aditivos y especias para integrar los sabores y homogenizar de tal manera que quede una masa blanda. El humo líquido a igual que los aditivos (espesante y conservante) serán los últimos en agregarse a la masa.

**Emulsión.**

En esta mezcla homogénea se le agregara el 5 % de aceite de coco con la finalidad de que tenga una contextura más suave y logre integrarse bien con los otros ingredientes.

**Reposo.**

Se dejará la masa reposar por unos 30 minutos con la finalidad de que se integre bien los sabores y olores para proceder luego a embutir.

**Embutido.**

Posteriormente, al llenar una tripa de 18 mm, no debe haber aire en su interior. Esto puede causar problemas de contaminación bacteriana, crecimiento de mohos o formación de un embutido más compacto. Después, el chorizo se corta en porciones de 10 cm de largo y se atan con una piola de nylon.

**Cocción II.**

Se efectuará mediante una olla con agua a una temperatura de 75°C por 30 minutos.

**Choque térmico.**

Enfriados por inmersión con agua y hielo a 10°C durante 5 minutos, la finalidad del choque térmico fue detener la cocción.

**Empaquetado y sellado.**

Este se realizó mediante fundas al vacío fabricadas a base de poliamida y polietileno, ancho 16 cm y alto 23 cm, con la presentación de 4 unidades por empaque.

**Almacenamiento.**

Los chorizos ahumados son llevados almacenar en refrigeración a temperatura de 4°C para su conservación.

En el presente trabajo se evaluaron las siguientes variables para el proceso del chorizo vegano:

**Características sensoriales:**

Las características sensoriales de sabor, color, olor y textura fueron valoradas mediante una escala hedónica, utilizando una valoración de 5 puntos, la misma se describe a continuación:

- 5 me gusta mucho
- 4 me gusta

- 3 ni me gusta ni me disgusta
- 2 me gusta poco
- 1 no me gusta

Para la cata se procedió a entregar 10 g de cada tratamiento del chorizo vegano a cada juez acompañado de un formato el cual se anexa en este documento y donde se encuentra descrito de forma clara y sencilla los parámetros a evaluar usando una escala hedónica de 1 al 5 que representaba textualmente desde “me disgusta” con la puntuación inferior y máxima “me gusta mucho”.

#### **Contenido bromatológico:**

Se realizó un análisis del perfil bromatológico del chorizo, centrándose en los componentes principales utilizados en su elaboración, que son el garbanzo y la remolacha. Los parámetros analizados incluyeron las siguientes características: proteína, grasa, humedad, ceniza, fibra, calorías.

#### **MÉTODOS DE CUANTIFICACIÓN DE PROTEÍNAS**

##### **Método Kjeldahl:**

Es ampliamente reconocido por su universalidad, alta precisión y excelente reproducibilidad en la estimación de proteínas en los alimentos. Sin embargo, es importante destacar que no proporciona una medida directa de la verdadera proteína, ya que el nitrógeno presente en los alimentos no siempre se encuentra en forma de proteínas. Para abordar esta limitación, es necesario aplicar factores de corrección adecuados, debido a que diferentes proteínas tienen diferentes secuencias de aminoácidos.

##### **Ensayos colorimétricos**

##### **Método biuret:**

Este método ofrece una operación sencilla y rápida, siendo menos influenciado por la naturaleza de las proteínas presentes. Al no depender de la composición de aminoácidos, logra medir con precisión todas las muestras de proteínas. No obstante, su sensibilidad es limitada y su especificidad relativamente baja, siendo afectado por interferencias, por la presencia de amoníaco en tampones con Tris.

##### **Ensayo de Lowry:**

Se destaca por su alta sensibilidad y especificidad, siendo menos afectado por la turbidez en las muestras. Es especialmente efectivo para determinar el

contenido de proteínas solubles en agua. No obstante, su principal inconveniente es el tiempo que requiere para llevar a cabo el análisis y su susceptibilidad a interferencias de iones  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$ , EDTA, Tris-HCl, carbohidratos y agentes reductores.

#### **Ensayo BCA:**

Este ensayo ofrece una determinación rápida y sencilla, con alta sensibilidad y precisión. Se realiza en un solo paso y no se ve afectado por sustancias químicas comunes en la mayoría de las muestras, ejemplo los detergentes. Sin embargo, para aumentar su sensibilidad, es necesario llevarlo a cabo a una temperatura elevada. Además, es susceptible a interferencias de ciertas sustancias químicas presentes en las muestras de proteínas, incluyendo agentes reductores, quelantes de cobre y tampones con alta concentración.

#### **Ensayo de Bradford:**

Este ensayo es sensible, rápido, ampliamente utilizado y de fácil operación, con un corto tiempo de reacción y un colorante estable para proteínas con fuerte resistencia a interferencias. Sin embargo, uno de sus desafíos principales radica en la variabilidad en los factores de respuesta de diferentes proteínas, así con la presencia de múltiples interferencias.

#### **Absorbancia UV a 280 nm:**

Es un método simple y fácil de utilizar, con sensibilidad y rapidez, además de ser asequible y permitir la recuperación de la muestra. No obstante, presenta una baja precisión y especificidad, siendo susceptible a interferencias de sustancias paralelas.

#### **Método para aislar y analizar fibra**

Se han desarrollado dos tipos principales de métodos para aislar y analizar la fibra dietética: el enzimático-gravimétrico y el enzimático-químico. Estos métodos han experimentado diversas modificaciones y mejoras, especialmente en las últimas dos décadas.

El enfoque enzimático-gravimétrico busca reflejar el material que ingresa al intestino grueso al eliminar almidón, proteínas y grasas del alimento, obteniendo así un residuo que se seca y pesa. Se realiza una corrección para cualquier proteína y ceniza remanentes, y el resultado se expresa en una proporción del material inicial.

Por otro lado, el enfoque enzimático-químico caracteriza químicamente el

contenido de carbohidratos de la fibra después de eliminar los carbohidratos disponibles, los monosacáridos, disacáridos y almidón, así con las grasas. Se han desarrollado varios procedimientos diferentes para medir los carbohidratos por ejemplo sus monosacáridos constituyentes o grupos de tipos de monosacáridos.

Los métodos gravimétricos miden el residuo que queda después de eliminar proteínas y almidón del alimento pre-desengrasado. Pueden realizarse mediante un tratamiento químico o un tratamiento con enzimas específicas que simulan la digestión humana. Este último método es ampliamente empleado en el análisis de rutina y permite determinar la fibra total y diferenciar entre fibra soluble e insoluble.

### **Métodos colorimétricos y cromatográficos.**

Son procedimientos utilizados para medir los componentes individuales de la fibra. Tras someter el material a un tratamiento enzimático para eliminar el almidón, se divide en fracciones solubles e insolubles. Luego, estas fracciones se someten a hidrólisis ácida selectiva para liberar los azúcares de los polisacáridos no celulósicos y de la celulosa. La cantidad de azúcares liberados se puede determinar mediante métodos cromatográficos, el Método de Englyst, Método de Theander o Método Upsala. Además, para medir los ácidos urónicos presentes en pectinas y ciertos espesantes, se requiere el uso de métodos colorimétricos. (Nieto Calvache, 2013).

Varios de los métodos señalados fueron validados internacionalmente y propuestos en métodos oficiales por la AOAC (Association of Official Analytical Chemist). El método que tuvo mayor consenso en la comunidad científica para cuantificar los componentes de la fibra según la definición de Trowell (1976) y por su practicidad fue el método de Prosky. No obstante, en la actualidad, este enfoque resulta limitado para medir compuestos que no se precipitan con el alcohol 78% v/v, fructanos, polidextrosa y dextrinas resistentes, aunque comparten características comunes con la fibra dietética. Para abordar esta necesidad, se han desarrollado nuevos métodos específicos para la determinación de estas nuevas fibras, los cuales han sido incorporados junto a los métodos previamente establecidos por la AOAC. De acuerdo con el estudio colaborativo desarrollado por la AACC, actualmente se aplica a la determinación de fibra soluble, insoluble y total, un método enzimático gravimétrico y cromatografía líquida. (Vilcanqui-Pérez y Vílchez-Perales, 2017)

### Contenido microbiológico:

Se va a establecer el tiempo de vida útil del embutido vegano a los 0, 15 y 30 días de conservación en frío, por medio de análisis de parámetros microbiológicos: Coliformes totales, *E. coli*, mohos y levaduras.

Se llevó a cabo un análisis microbiológico exhaustivo del tratamiento ganador para determinar las condiciones óptimas de nuestro producto, siguiendo las directrices establecidas en el anexo de la tabla microbiológica INEN 1338. Dado que nuestro producto no cuenta actualmente con regulaciones vigentes en el país, se aplicaron los siguientes métodos para obtener resultados confiables:

Método de recuento de hongos y levaduras según Inen 1529-10: La técnica consiste en contar el número de colonias características de levaduras y mohos que se desarrollan a partir de una muestra de un gramo o centímetro cúbico, sembrada en un medio de cultivo apropiado y posteriormente incubada a temperaturas entre 22°C y 25°C.

Este método se fundamenta en el cultivo de unidades propagadoras de mohos y levaduras a temperaturas comprendidas entre 22°C y 25°C. Se emplea la técnica de recuento en placa mediante siembra en profundidad en un medio de cultivo que contiene extracto de levadura, glucosa y sales minerales. (INEN, 1998).

### **Análisis estadístico**

Las valoraciones estadísticas de las variables sensoriales se realizaron mediante el análisis de varianza (ANOVA) con el fin de establecer diferencias significativas entre los tratamientos. En el caso de existir estas diferencias se aplicará la prueba de Tukey para la comparación de medias. Estos análisis se realizarán al 5% de probabilidad de error tipo 1 utilizando la versión estudiantil Infostat. El modelo de análisis de varianza se puede observar en la tabla 2.

**Tabla 4. Esquema del modelo de análisis de varianza para la evaluación sensorial de las muestras (tratamientos)**

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total (tr-1)	89
Tratamientos (t-1)	2
Jueces (r-1)	29
Error experimental (t-1) (r-1)	58

### 3. RESULTADOS

#### 4.1 Análisis del tratamiento de mayor aceptación en base a un criterio hedónico.

En la tabla 5 se muestran los resultados del análisis sensorial efectuado a 30 jueces no entrenados quienes recibieron el chorizo vegano y evaluaron color, olor, sabor y textura del producto.

**Tabla 5. Resultados del análisis sensorial**

No	Tratamientos	Color	Olor	Sabor	Textura
T <sub>1</sub>	20% remolacha - 50% soya texturizada	4.09 a	3.91 a	4.09 a	4.29 a
T <sub>2</sub>	25% remolacha - 45% soya texturizada	3.54 ab	3.31 ab	2.86 b	3.46 b
T <sub>3</sub>	30% remolacha - 40% soya texturizada	3.29 b	3.06 b	2.80 b	3.43 b
C.V %		26.75	37.23	33.76	26.91

Ordoñez, 2024

En el análisis sensorial del color y olor del chorizo se observó que el tratamiento uno elaborado con 20% de remolacha y 50% de soya texturizada tuvieron la mayor aceptación sensorial mostrando medias de 4,09 para color y 3,91 para olor, este tratamiento no guardó diferencia con el tratamiento 2 (25% de remolacha y 45% de soya texturizada) quien presentó una media de 3,54 y 3,31 respectivamente, estos valores no guardaron diferencia con el tratamiento de menor aceptación (T3) el cual obtuvo medias de 3,29 en el color y 3,06 para olor. Los coeficientes de variación hallados fueron de 26,75% y 37,23%, estos valores se vieron reflejados por la variabilidad de respuesta entre los jueces.

En la evaluación del sabor y la textura la diferencia fue marcada, obteniendo la mayor aceptación el tratamiento 1 con una media de 4,09 en sabor y 4,29 en la textura, diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos. Los coeficientes de variación fueron de 33,76% para sabor y 26,91% en la evaluación de la textura. Por ende, el tratamiento mejor evaluado sensorialmente fue el tratamiento 1.

#### 4.2 Análisis bromatológicos del tratamiento de mayor aceptación sensorial (proteína, grasa, fibra y energía calórica).

Los resultados del análisis bromatológico realizado a la muestra de mayor aceptación sensorial se muestran en la Tabla 6.

**Tabla 6. Análisis bromatológico de la muestra de mayor aceptación sensorial**

Muestra	Parámetro	Método	Resultado	Unidad
Chorizo vegano	Fibra dietaria	Cleeg-Antone Espectrofotometría	1,42	%
	Proteína	AOAC 984.13 Volumetría	19,01	%
	Grasa	Folch modificado Gravimetría	5,56	%
	Energía (calorías)	Codex CACGL2-EN Cálculo	191	Kcal/100

Ordoñez, 2024

Los resultados obtenidos en el estudio del efecto de la harina de remolacha en las características bromatológicas de un chorizo vegano a base de proteína de soya son los siguientes: El contenido de fibra dietaria en el chorizo vegano evaluado es del 1,42%. Este valor se obtuvo mediante el método de Cleeg-Antone utilizando espectrofotometría. El contenido de proteína en el chorizo vegano es del 19,01%, determinado a través del método volumétrico según el procedimiento AOAC 984.13. El contenido de grasa en el chorizo vegano es del 5,56%, obtenido mediante el método gravimétrico modificado de Folch. El valor energético del chorizo vegano es de 191 Kcal por cada 100 gramos, calculado según el método Codex CACGL2-EN. Estos valores sugieren que el producto es una fuente significativa de proteínas con un contenido calórico adecuado para una opción alimentaria vegana.

#### 4.3 Análisis de vida útil del producto en base a criterios microbiológicos (Mohos y levaduras, Coliformes totales y *E. coli*)

Los resultados obtenidos en el análisis microbiológico realizado a 0, 15 y 30 días de refrigeración al chorizo vegano que obtuvo mayor aceptación sensorial se muestran en la Tabla 7.

**Tabla 7. Resultado microbiológico del chorizo vegano a base de remolacha y proteína de soya**

Muestra	Parámetro	Método	0 días	15 días	30 días
Chorizo vegano	Coliformes totales (UFC/ml)	BAM-FDA CAP.# 4 2002 (Recuento en placa)	<10	<10	<10
	Mohos y levaduras (UFC/ml)	INEN 1529-10 1998 (Recuento en placa)	<10	<10	<10
	<i>E. coli</i> (UFC/ml)	BAM-FDA CAP.# 4 2002 (Recuento en placa)	<10	<10	<10

Ordoñez, 2024

Los recuentos de Coliformes totales, *E. coli*, mohos y levaduras en el chorizo vegano fueron menores de 10 unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml) en todos los tiempos de evaluación (0, 15 y 30 días). Esto indica un bajo nivel de contaminación, sugiriendo que el tiempo de vida útil del producto es de al menos 30 días en refrigeración.

#### 4. DISCUSIÓN

Los estudios realizados por Cuenca Armijos (2023), Rosciano y Villegas (2021), Chicaiza Delgado y García Acurio (2017), Recalde Cabezas y Reinoso Delgado (2020), y Calvache (2021) presentan una serie de desarrollos en productos de embutidos vegetales que resaltan las posibilidades y desafíos de utilizar diferentes fuentes de proteínas vegetales. Estos resultados pueden compararse con la investigación del efecto de la harina de remolacha en las características sensoriales y bromatológicas de un chorizo vegano a base de proteína de soya, proporcionando una visión integral de la aceptación sensorial de estos productos.

Cuenca Armijos (2023) se desarrolló un embutido a base de arroz y harina de chocho, con tres tratamientos que variaban en la concentración de estos ingredientes. El tratamiento con 85% de arroz y 5% de harina de chocho obtuvo la mayor aceptación sensorial y una alta concentración proteica (16.43%). Este resultado sugiere que una mayor proporción de arroz puede mejorar la aceptabilidad del producto, proporcionando además un perfil nutricional equilibrado con carbohidratos y grasas vegetales. Esta investigación demuestra que el arroz puede ser una base eficaz para embutidos vegetales, similar a los embutidos tradicionales en términos de textura y sabor, pero con beneficios nutricionales adicionales.

En el estudio de Rosciano y Villegas (2021), se desarrollaron embutidos estilo longaniza manabita utilizando proteína de soya texturizada. Los tratamientos más exitosos fueron aquellos con concentraciones proteicas de 19.57% y 21.99%, respectivamente. Además de la alta aceptación sensorial en términos de sabor y textura, estos embutidos presentaron un menor contenido de grasa saturada y colesterol en comparación con la longaniza tradicional. Este estudio destaca la versatilidad y beneficios de la proteína de soya texturizada en la creación de embutidos vegetales, ofreciendo una alternativa más saludable sin comprometer las características sensoriales.

El trabajo de Chicaiza Delgado y García Acurio (2017) determina que los embutidos vegetales a base de lentejas y garbanzos mostró que una proporción igual de estos ingredientes resulta en productos sensorialmente similares a los embutidos tradicionales. El alto contenido de proteínas, fibra, vitaminas y minerales

de estos embutidos los convierte en una opción atractiva tanto para vegetarianos y para consumidores que buscan alternativas saludables a la carne. La combinación de lentejas y garbanzos se mostró efectiva para crear productos que no solo son nutritivos sino también bien aceptados sensorialmente.

Calvache (2021) desarrolló una salchicha vegana a base de fréjol rojo y quinua, encontrando que el tratamiento más aceptado sensorialmente contenía 50% de fréjol y 25% de harina de quinua. Este producto tenía una concentración proteica de 6.44% y fue bien recibido por los consumidores, demostrando que el fréjol y la quinua pueden ser bases efectivas para embutidos veganos. Este estudio subraya la importancia de la combinación de ingredientes para optimizar tanto las características sensoriales y nutricionales de los productos.

La presente investigación detalla un chorizo vegano con harina de remolacha se encontró que el tratamiento con 20% de remolacha y 50% de soya texturizada tuvo la mayor aceptación sensorial, especialmente en términos de sabor y textura, con medias de 4.09 y 4.29 respectivamente. Los coeficientes de variación indicaron una alta consistencia en la evaluación sensorial, lo que resalta la efectividad de la remolacha para mejorar la aceptación sensorial de embutidos veganos. Estos resultados sugieren que la remolacha puede ser un ingrediente funcional clave para mejorar las propiedades sensoriales de productos veganos.

La comparación de estos estudios muestra que los ingredientes vegetales: arroz, chocho, soya, lentejas, garbanzos, fréjol rojo, quinua y remolacha pueden ser utilizados exitosamente para desarrollar embutidos vegetales que son nutricionalmente balanceados y sensorialmente aceptables. La avena y el camote, se ha visto en otros estudios, también pueden contribuir a productos bien aceptados. La combinación adecuada de estos ingredientes puede resultar en productos que no solo cumplen con las expectativas sensoriales de los consumidores, sino que también ofrecen beneficios nutricionales significativos.

En conclusión, estos estudios demuestran que es posible desarrollar embutidos vegetales que sean competitivos con los productos tradicionales en términos de sabor, textura y valor nutricional. La innovación en la formulación y el uso de ingredientes funcionales con la harina de remolacha pueden mejorar aún más la aceptación de estos productos, promoviendo una alimentación más saludable y sostenible.

En una investigación realizada por Swastike et al. (2021) los resultados determinaron que la adición de un 2% de polvo de remolacha a las salchichas de pollo mejoró la calidad general del producto, reduciendo el contenido de grasa a 0.42% y aumentando el contenido de proteína a 14.77%, además, la adición de remolacha ayudó a mantener las condiciones frescas de las salchichas hasta dos días a temperatura ambiente.

El análisis de las características bromatológicas del chorizo vegano a base de proteína de soya y harina de remolacha muestra resultados interesantes en comparación con otros embutidos veganos. El chorizo vegano analizado contiene un 19.01% de proteína, 1.42% de fibra, 5.56% de grasa y 191 Kcal por cada 100 gramos. Estos resultados son comparables a los obtenidos en diferentes estudios de alternativas de carne vegana, los cuales se describen a continuación:

En el estudio de Mertens et al. (2024) describe alternativas de carne, donde se encontró que el contenido de proteína varía entre el 10% y el 20%, la fibra entre 1.2 y 3.7 g por 100 g, la grasa entre 10 y 20 g por 100 g y las calorías son generalmente más bajas comparadas con las contrapartes animales. El chorizo vegano con harina de remolacha se encuentra en el rango superior en cuanto a contenido de proteína (19.01%), similar al rango máximo de los productos belgas. Sin embargo, su contenido de grasa es considerablemente menor (5.56% frente a 10-20%), lo que podría ser un punto a favor para consumidores buscando opciones más bajas en grasa. La fibra dietaria del chorizo vegano es baja (1.42%) en comparación con el rango superior de otros productos (hasta 3.7%).

El análisis de productos veganos procesados por Czifra et al. (2024) reporta un contenido de proteína de 15 g por 100 g y fibra de 2.3 g por 100 g para hamburguesas veganas, con una variabilidad en la grasa. Aquí, el chorizo vegano destaca con un mayor contenido de proteína (19.01%), pero nuevamente muestra una menor cantidad de fibra (1.42%). Las calorías son ligeramente menores en el chorizo vegano (191 Kcal) en comparación con las hamburguesas veganas (203 Kcal).

En el estudio de Sultan et al. (2024), los productos veganos contienen 14.8 g de proteína, 3.7 g de fibra, 9.6 g de grasa y 203 Kcal por 100 g. Comparativamente, el chorizo vegano tiene un mayor contenido de proteína, pero menos fibra y grasa, y un contenido calórico ligeramente inferior. Esto sugiere que

el chorizo vegano con harina de remolacha podría ser una opción más proteica y menos calórica, aunque con menor fibra dietaria.

Finalmente, el estudio de Young et al. (2023) menciona las alternativas veganas de la carne y legumbres en lata muestra una proteína de 14.8 g por 100 g y 220 Kcal por 100 g, con variaciones en fibra y grasa. Aquí, el chorizo vegano presenta un mayor contenido de proteína y menor contenido calórico. La fibra nuevamente es un punto débil comparado con algunos productos veganos que pueden tener un contenido más alto.

El chorizo vegano a base de harina de remolacha y proteína de soya presenta una competitiva cantidad de proteína y un contenido calórico adecuado, posicionándose en una opción atractiva en el mercado de productos veganos. Sin embargo, el contenido de fibra es menor en comparación con otros productos veganos estudiados. Este aspecto podría ser optimizado para mejorar el perfil nutricional del chorizo vegano, aprovechando el potencial de la harina de remolacha y otros ingredientes fibrosos.

## 5. CONCLUSIONES

En el análisis sensorial del chorizo vegano a base de remolacha y soya texturizada se observó que en cada uno de los atributos evaluados el tratamiento 1 elaborado con 20% de remolacha y 50% de soya texturizada tuvo la mayor aceptación sensorial diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos evaluados.

Los resultados de las características bromatológicas del chorizo vegano a base de proteína de soya son los siguientes: El contenido de fibra dietaria es de 1,42%, el aporte de proteína es de 19,01%, el contenido de grasa es del 5,56%, y el valor energético del chorizo vegano es de 191 Kcal por cada 100 gramos.

Se evidenció ausencia (<10 UFC/ml) en el recuento de coliformes totales, *E. coli*, mohos y levaduras en el chorizo vegano en todos los tiempos de evaluación (0, 15 y 30 días). Esto indica un bajo nivel de contaminación, sugiriendo que el tiempo de vida útil del producto es de al menos 30 días en refrigeración.

Declaro que si se acepta la hipótesis.

## 6. RECOMENDACIONES

Investigar variaciones en las proporciones de remolacha y soya texturizada para optimizar el contenido de fibra, proteína, grasa y perfil sensorial del producto.

Realizar estudios adicionales para evaluar la estabilidad microbiológica del chorizo vegano durante períodos prolongados de almacenamiento, más allá de los 30 días, para confirmar y extender la vida útil del producto.

Profundizar en el análisis de la textura y el color del chorizo vegano a lo largo de su vida útil, utilizando técnicas sensoriales y objetivas para entender cómo estos atributos cambian con el tiempo.

Realizar estudios adicionales de aceptabilidad del consumidor para validar y explorar más a fondo los atributos sensoriales que influyen en la preferencia por el tratamiento con 20% de remolacha y 50% de soya texturizada.

Investigar las propiedades funcionales de la remolacha y la soya texturizada en el producto final, y su capacidad de retención de agua, emulsificación y estabilidad durante procesos de cocción y almacenamiento.

Realizar estudios comparativos con chorizos convencionales y otros productos veganos en términos de perfil nutricional, costo de producción y sostenibilidad ambiental, para destacar las ventajas competitivas del producto vegano desarrollado.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez Chocce, M. A. (2017). *Elaboración de hamburguesas a base de pota (*Dosidicus agigas*) y carragenina (Tesis de grado)*. Universidad Nacional del Callao. Obtenido de: [file:///c:/users/estudio/downloads/miguel\\_tesis\\_t%c3%adtuloprofesional\\_2016.pdf](file:///c:/users/estudio/downloads/miguel_tesis_t%c3%adtuloprofesional_2016.pdf)
- Armijos Cuenca, A. (2023). *Desarrollo de un embutido vegano tipo morcilla a base de arroz (*Oryza sativa* L.) Con el agregado de harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) como fuente de proteína (Tesis de grado)*. Universidad de Cuenca Obtenido de: <http://181.198.35.98/archivos/cuenca%20armijos%20walter%20andr%c3%89s.pdf>
- Bardales Cordova, S. (2022). *Conocimiento al consumo de embutidos y su efecto en la salud de pobladores, independencia (Tesis de grado)*. Facultad de Ciencias de la Salud Carrera Profesional de Farmacia y Bioquímica Obtenido de: [http://repositorio.unid.edu.pe/bitstream/handle/unid/308/t117\\_75748546\\_t%20t117\\_70787975\\_t.pdf?sequence=3&isallowed=y](http://repositorio.unid.edu.pe/bitstream/handle/unid/308/t117_75748546_t%20t117_70787975_t.pdf?sequence=3&isallowed=y)
- Basurto Vera, K. (2019). *Efecto del extracto de ajo (*Allium sativum*) sobre la conservación del chorizo parrillero del cerdo criollo negro ibérico (Tesis de grado)*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López Obtenido de: <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/976/1/ttai17.pdf>
- Borbor Suarez, D. (2022). Efecto de la semilla de chía (*Salvia hispanica* L.) Sobre la utilización de la carne de hamburguesa de camarón (*Litopenaeus vannamei*). *Revista Centrosur*, 1 (15) Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8630164>.
- Breci Ramirez, N. (2021). *El veganismo: un estilo de vida que refuerza hábitos de consumo de forma más consciente e informada en los jóvenes centennials a través de estrategias publicitarias en Instagram (Tesis de grado)*. Pontificia Universidad Javeriana Obtenido de: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/58778>

- Cabello Rodriguez, G. D. (2022). *Evaluación de la lamina de riego del cultivo de soya con densidades de siembra bajo hidroponía (Tesis de grado)*. Universidad de Guayaquil. Obtenido de [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/67615/1/tesis\\_Genesis%20Rodriguez%20cabello\\_final.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/67615/1/tesis_Genesis%20Rodriguez%20cabello_final.pdf)
- Cabrera, E., Mosquera, C., Cadena, N., El Salous, A., Arizaga, R., y Ibarra, A. (2018). Efecto de la harina de remolacha (*Beta vulgaris* var. conditiva) en el contenido nutricional del pan. *Revista Ciencia y Tecnología*, 19 (27).
- Caguasango, A. (2023). *Determinación de la duración del ciclo de cultivo de remolacha (Beta vulgaris L.) var. Boro (Tesis de grado)*. Universidad Técnica de Ambato. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38230/1/Tesis-361%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20Caguasango%20Bayas%20Andrea%20Lorena.pdf>
- Caiza, I. (2017). *Aprovechamiento de las propiedades nutricionales de la remolacha (Beta vulgaris), para la formulación de un alimento agroindustrial dirigido para niños. Tesis pregrado*. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar.
- Calvache Ascencio, K. M. (2021). *Elaboración de una salchicha vegana a base de fréjol rojo (Vigna umbellata) y quinua (Chenopodium quinoa) como una alternativa de consumo trabajo experimental (Tesis de grado)*. Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/Calvache%20Ascencio%20Kelly%20Mischel.pdf>
- Camargo, C. (26 de Enero de 2018). ¿Conoces los beneficios de la remolacha para tu salud? Sitio Web de La Opinión. Obtenido de: <https://aopinion.com/conoces-los-beneficios-de-la-remolacha-para-tu-salud/>
- Casierra, F., y Pinto, J. R. (2015). *Crecimiento de Plantas de Remolacha (Beta vulgaris L. var. Crosby Egipcia) Bajo Coberturas de Color (Tesis de grado)*. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 6081-6091.
- Chavarrías, M. (06 de 07 de 2021). La piel de los embutidos, ¿se puede comer?. *Revista El Diario*. Obtenido de: [https://www.eldiario.es/consumoclaro/comer/piel-embutidos-comer\\_1\\_8108536.html](https://www.eldiario.es/consumoclaro/comer/piel-embutidos-comer_1_8108536.html)

- Chávez, M. (2015). *Nutrición vegetariana: Una guía práctica para ser vegetariano*. México: Editorial Grijalbo.
- Chicaiza Delgado, V. (2017). *Elaboración de una salchicha vegana a base de fréjol rojo (vigna umbellaindustrialización de leguminosas lenteja (lens culinaris) y garbanzo (Cicer arietinum), “venoga” (Tesis de grado)*. Universidad Agraria del Ecuador Obtenido de: <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/calvache%20ascencio%20kelly%20michel.pdf>
- Cordova Flores, M. (2019). *Elaboración de embutidos veganos a base de lenteja (Lens culinari) y proteína de soya (Glycine max)*. Instituto Tecnológico Berto Nicoli Carrera Industria de Alimentos Obtenido de: [https://repositorio.cemse.edu.bo/docs/repositorio/5-proyecto-final-marisabel-cordova\\_138.pdf](https://repositorio.cemse.edu.bo/docs/repositorio/5-proyecto-final-marisabel-cordova_138.pdf)
- Cuascota Chicaiza, M. A. (07 de 2017). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada a la comercialización de productos cárnicos, en el cantón Otavalo, provincia de Imbabura (Tesis de grado)*. Universidad Técnica del Norte Obtenido de: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7823/1/02%20ico%20639%20trabajo%20de%20grado.pdf>
- Díaz, A. B. (2021). *Desarrollo de un método analítico para determinar la pureza del ácido ascórbico, ascorbato de sodio y eritorbato de sodio para la empresa “la italiana” (Tesis de grado)*. Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del Azuay Obtenido de: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/11229/1/16766.pdf>
- Gabriel, G. D. (2020). *Evaluación sensorial y nutricional de salchicha vegetal tipo frankfurt elaborada a base de chocho (Lupinus mutabilis), arveja amarilla (Vicia lutea) y soya (Glycine max) (Tesis de grado)*. Universidad Agraria del Ecuador Obtenido de: <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/granados%20diaz%20jose%20gabriel.pdf>
- Garcia, G. (2020). La proteína de soya texturizada en productos cárnicos. Obtenido de the food tech: <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/la-proteina-de-soya-texturizada-en-productos-carnicos/>

- Guevara Aroca, X. F. (2022). Conocimiento del uso de hierbas y especias en la culinaria otavaleña, con enfoque hacia el marketing gastronómico. *ECA Sinergia* 13 (3) 96-106. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/journal/5885/588572826009/588572826009.pdf>
- Guzmán, L. (2021). *Formulación de snack saludable en forma de barrita integral a base de remolacha (Tesis de grado)*. Universidad de Maza.
- INEN, 1334-1. (2014). Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos. Obtenido de norma técnica ecuatoriana: <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/n-te-inen-1334-1-rotulado-de-productos-alimenticios-para-consumo-humano-parte-1.pdf>
- INEN-1338. (2012). Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos.requisitos. Obtenido de norma técnica ecuatoriana: <https://dokumen.tips/documents/instituto-ecuatoriano-de-tnica-ecuatoriana-n-te-inen-13382012-22-esta-norma.html?page=5>
- Infobae (2023). El impacto en la salud del consumo excesivo de carnes rojas, según la ciencia. Disponible en: <https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2023/11/08/el-impacto-en-la-salud-del-consumo-excesivo-de-carnes-rojas-segun-la-ciencia/>
- Laich, J. (2022). Con chorizo mejora todo: ideas para cocinar con el embutido rojo. Revista El País Obtenido de: [https://elpais.com/gastronomia/el-comidista/2022/04/18/articulo/1650293734\\_940849.html](https://elpais.com/gastronomia/el-comidista/2022/04/18/articulo/1650293734_940849.html)
- Llumiquinga Chuqui, N. (2022). *Efecto de la adición de harinas no convencionales para la producción y enriquecimiento de productos de panificación y pastelería (Tesis de grado)* Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34932/1/al%20823.pdf>
- Machado, E., Falconí, P., Núñez, T. y Monar, M. (2021). Potencialización nutricional del chorizo mediante la adición de proteína de soya (glycine max merril). *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(8), 994-1014.
- Melo Perez, D. (2019). *El veganismo en Ecuador. Obtenido de facultad de comunicacion y artes visuales (Tesis de grado)*. Universidad de Las Américas. Obtenido de:

<https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/11707/1/udla-ec-tpe-2019-17.pdf>

Morales, L. R. (2018). *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. Obtenido de:

<https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/lopez%20morales%20rosa%20veronica.pdf>

Muñoz Basurto, K. (2018). *Propuesta de plan de negocios para restaurante de comida vegetariana en la ciudadela alborada xii etapa de la ciudad de Guayaquil (Tesis de grado)*. Universidad de Guayaquil Obtenido de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/34308/1/tesis%20vegetariana%20final%2023%20ago.pdf>

Organización Panamericana de la Salud (2015). IARC evalúa el consumo de la carne roja y de la carne procesada. Disponible en: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11394:iarc-evaluates-consumption-of-red-meat-and-processed-meat&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11394:iarc-evaluates-consumption-of-red-meat-and-processed-meat&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0)

Parra, J. (2015). Características fisicoquímicas y microbiológicas de yogur a partir de colorante de remolacha (*Beta vulgaris* L.) encapsulado. *Alimentech Ciencia y tecnología Alimentaria*, 20 - 27

Ramírez Mederos, A. (2021). Análisis de la interacción genotipo ambiente en el cultivo de la soya. *Cultrop* 42 (1). Obtenido de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0258-59362021000100010&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0258-59362021000100010&script=sci_arttext)

Recalde Cabezas, N. A. (2020). *Plan de negocio para la elaboración y comercialización de carnes y embutidos vegetarianos en la ciudad de Guayaquil (Tesis de grado)*. Universidad de Guayaquil Obtenido de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/66207/1/ict-089-2019-ti2%20-%20tesis%20final%20biblioteca%20-%20recalde%20y%20reinoso%20%281%29.pdf----.pdf>

Rosciano, V. (2021). *Desarrollo de un embutido vegetal estilo longaniza manabita, a base de proteína de soya texturizada (Tesis de grado)*. Universidad de

- Guayaquil Obtenido de:  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/57515/1/bingq-gs-21p61.pdf>
- Ruiz, B. (2018). Propiedades y beneficios de la maicena para la piel. Mundo Deportivo. Obtenido de  
<https://www.mundodeportivo.com/uncomo/belleza/articulo/propiedades-y-beneficios-de-la-maicena-para-la-piel-47848.html>
- Sánchez, F. L. (2018). *Conocimientos sobre alimentación vegetariana y hábitos de consumo en hombres y mujeres. (Tesis de grado)*. Universidad Isalud. Disponible en:  
<http://repositorio.isalud.edu.ar/jspui/bitstream/1/295/1/tfn613.262%20sa56.pdf>.
- Schilling, I. (2020). *Dieta ovolactovegetariana como método de prevención de enfermedades cardiovasculares. Estudiante de obstetricia, facultad de medicina clínica alemana de Santiago (Tesis de grado)*. Universidad del Desarrollo. Disponible en:  
<https://repositorio.udd.cl/server/api/core/bitstreams/4818803f-3e98-448d-9e7a-bd176106bf2d/content>.
- Universo, E. (2021). Los beneficios del aceite de coco para tu salud, según varios estudios. Diario El Universo. Obtenido de:  
<https://www.eluniverso.com/larevista/sociedad/los-beneficios-del-aceite-de-coco-para-tu-salud-segun-varios-estudios-nota/>
- Vanguardia. (2020). Sal: propiedades, beneficios y valor nutricional. Obtenido de:  
<https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181102/452670163564/sal-beneficios-propiedades-valor-nutricional-alimentos.html>
- Yepes Alzate, T. (2019). Consumo de carnes rojas y procesadas. La controversia está servida. *Perspectivas en nutrición humana*, 136-138.
- Zuñiga Andrango, P. E. (2023). *Evaluación de dos niveles de inclusión de la zanahoria amarilla (Daucus carota) en la alimentación de pollos de engorde (Tesis de grado)*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Disponible en:  
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10893/1/pc-002935.pdf>.

## 8. ANEXOS

Tabla 8. Boleta para análisis sensorial

 <b>UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS</b> <b>INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b>													
Adjunto a la presente boleta se le entregará 4 muestras las cuales deberá valorar cada parámetro según la escala que se presenta a continuación:													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valoración Numérica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Me gusta mucho</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Me gusta</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Me gusta poco</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>No me gusta</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valoración Numérica	Me gusta mucho	5	Me gusta	4	Me gusta poco	3	No me gusta	2	Me disgusta	1	
Categoría	Valoración Numérica												
Me gusta mucho	5												
Me gusta	4												
Me gusta poco	3												
No me gusta	2												
Me disgusta	1												
INDIQUE CON UNA ( X ) SEGÚN SU CRITERIO EN LOS ESPACIOS INDICADOS													
ATRIBUTOS	V .N.	T1	T2	T3	T4								
COLOR	5												
	4												
	3												
	2												
	1												
OLOR	5												
	4												
	3												
	2												
	1												
SABOR	5												
	4												
	3												
	2												
	1												
TEXTURA	5												
	4												
	3												
	2												
	1												

Ordoñez, 2024

TRATAMIENTO	REPETICIONES	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	1	3	3	3	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	2	4	4	4	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	3	4	4	3	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	4	3	4	4	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	5	4	2	4	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	6	5	5	5	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	7	4	5	5	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	8	4	4	3	3
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	9	4	5	3	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	10	3	4	4	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	11	3	1	4	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	12	5	5	5	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	13	5	5	4	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	14	5	5	5	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	15	4	5	4	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	16	5	5	5	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	17	5	5	4	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	18	5	5	5	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	19	5	5	5	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	20	5	4	5	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	21	1	2	5	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	22	3	3	4	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	23	3	1	2	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	24	4	4	5	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	25	5	5	4	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	26	5	1	2	1
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	27	4	3	3	3
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	28	5	4	5	5
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	29	4	4	4	4
T1: 20% remolacha - 50% soya texturizada	30	5	5	5	5
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	1	2	2	1	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	2	3	3	3	4
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	3	4	4	3	4
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	4	4	3	3	4
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	5	3	4	2	4
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	6	4	4	3	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	7	4	4	4	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	8	3	4	3	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	9	4	4	2	4
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	10	4	4	4	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	11	3	4	1	4
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	12	5	5	4	4
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	13	5	4	4	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	14	3	3	3	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	15	3	4	2	2

T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	16	3	3	4	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	17	3	5	1	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	18	4	4	3	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	19	4	4	4	5
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	20	4	1	1	5
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	21	3	3	4	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	22	4	3	3	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	23	3	1	3	4
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	24	4	2	3	4
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	25	5	5	4	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	26	3	1	2	1
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	27	5	3	3	3
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	28	4	4	3	5
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	29	4	4	4	4
T2: 25% remolacha - 45% soya texturizada	30	3	5	5	4
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	1	3	2	2	3
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	2	3	2	3	4
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	3	3	3	3	3
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	4	3	4	2	1
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	5	4	4	3	4
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	6	4	4	3	3
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	7	1	2	3	2
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	8	4	3	1	3
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	9	3	2	3	4
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	10	1	1	1	1
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	11	5	4	3	3
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	12	4	4	5	3
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	13	4	4	2	4
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	14	3	3	2	2
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	15	3	2	1	3
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	16	3	5	3	4
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	17	3	4	2	3
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	18	3	4	4	5
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	19	3	1	4	5
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	20	4	4	2	2
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	21	3	2	3	3
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	22	3	1	2	4
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	23	4	3	2	4
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	24	3	5	5	5
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	25	3	1	2	1
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	26	4	3	3	3
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	27	4	3	3	5
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	28	4	4	4	4
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	29	5	4	4	5
T3: 30% remolacha - 40% soya texturizada	30	2	1	1	3

## Análisis de la varianza

### COLOR

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
COLOR	90	0,51	0,24	22,12

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	40,03	31	1,29	1,93	0,0155
TRATAMIENTO	10,47	2	5,23	7,81	0,0010
JUECES	29,57	29	1,02	1,52	0,0871
Error	38,87	58	0,67		
Total	78,90	89			

### Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,50839

Error: 0,6701 gl: 58

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1: 20% remolacha - 50% so..	4,13	30	0,15 A
T2: 25% remolacha - 45% so..	3,67	30	0,15 A B
T3: 30% remolacha - 40% so..	3,30	30	0,15 B

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

### Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,63510

Error: 0,6701 gl: 58

JUECES	Medias	n	E.E.
13	4,67	3	0,47 A
12	4,67	3	0,47 A
6	4,33	3	0,47 A
25	4,33	3	0,47 A
29	4,33	3	0,47 A
28	4,33	3	0,47 A
20	4,33	3	0,47 A
27	4,33	3	0,47 A
26	4,00	3	0,47 A
19	4,00	3	0,47 A
18	4,00	3	0,47 A
24	3,67	3	0,47 A
16	3,67	3	0,47 A
17	3,67	3	0,47 A
8	3,67	3	0,47 A
5	3,67	3	0,47 A
3	3,67	3	0,47 A
14	3,67	3	0,47 A
11	3,67	3	0,47 A
9	3,67	3	0,47 A
23	3,33	3	0,47 A
22	3,33	3	0,47 A
4	3,33	3	0,47 A
2	3,33	3	0,47 A
15	3,33	3	0,47 A
30	3,33	3	0,47 A
7	3,00	3	0,47 A
1	2,67	3	0,47 A
10	2,67	3	0,47 A
21	2,33	3	0,47 A

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

**OLOR**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
OLOR	90	0,46	0,18	33,72

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	67,98	31	2,19	1,63	0,0550
TRATAMIENTO	13,09	2	6,54	4,85	0,0113
JUECES	54,89	29	1,89	1,40	0,1357
Error	78,24	58	1,35		
Total	146,22	89			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,72134**

Error: 1,3490 gl: 58

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1: 20% remolacha - 50% so..	3,90	30	0,21 A
T2: 25% remolacha - 45% so..	3,47	30	0,21 A B
T3: 30% remolacha - 40% so..	2,97	30	0,21 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,73883**

Error: 1,3490 gl: 58

JUECES	Medias	n	E.E.
17	4,67	3	0,67 A
12	4,67	3	0,67 A
6	4,33	3	0,67 A
18	4,33	3	0,67 A
16	4,33	3	0,67 A
13	4,33	3	0,67 A
28	4,00	3	0,67 A
29	4,00	3	0,67 A
30	3,67	3	0,67 A
14	3,67	3	0,67 A
24	3,67	3	0,67 A
7	3,67	3	0,67 A
4	3,67	3	0,67 A
3	3,67	3	0,67 A
25	3,67	3	0,67 A
9	3,67	3	0,67 A
8	3,67	3	0,67 A
15	3,67	3	0,67 A
5	3,33	3	0,67 A
19	3,33	3	0,67 A
10	3,00	3	0,67 A
27	3,00	3	0,67 A
2	3,00	3	0,67 A
11	3,00	3	0,67 A
20	3,00	3	0,67 A
22	2,33	3	0,67 A
1	2,33	3	0,67 A
21	2,33	3	0,67 A
26	1,67	3	0,67 A
23	1,67	3	0,67 A

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

**SABOR**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
SABOR	90	0,63	0,43	27,41

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	78,94	31	2,55	3,20	0,0001
TRATAMIENTO	33,16	2	16,58	20,82	<0,0001
JUECES	45,79	29	1,58	1,98	0,0134
Error	46,18	58	0,80		
Total	125,12	89			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,55415**

Error: 0,7962 gl: 58

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1: 20% remolacha - 50% so..	4,10	30	0,16 A
T2: 25% remolacha - 45% so..	2,97	30	0,16 B
T3: 30% remolacha - 40% so..	2,70	30	0,16 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,87227**

Error: 0,7962 gl: 58

JUECES	Medias	n	E.E.
12	4,67	3	0,52 A
19	4,33	3	0,52 A
24	4,33	3	0,52 A
29	4,00	3	0,52 A
7	4,00	3	0,52 A
28	4,00	3	0,52 A
21	4,00	3	0,52 A
16	4,00	3	0,52 A
18	4,00	3	0,52 A
30	3,67	3	0,52 A
6	3,67	3	0,52 A
14	3,33	3	0,52 A
25	3,33	3	0,52 A
2	3,33	3	0,52 A
13	3,33	3	0,52 A
4	3,00	3	0,52 A
22	3,00	3	0,52 A
5	3,00	3	0,52 A
10	3,00	3	0,52 A
3	3,00	3	0,52 A
27	3,00	3	0,52 A
11	2,67	3	0,52 A
9	2,67	3	0,52 A
20	2,67	3	0,52 A
17	2,33	3	0,52 A
8	2,33	3	0,52 A
15	2,33	3	0,52 A
23	2,33	3	0,52 A
26	2,33	3	0,52 A
1	2,00	3	0,52 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

**TEXTURA**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
TEXTURA	90	0,59	0,36	22,95

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	58,34	31	1,88	2,64	0,0007
TRATAMIENTO	16,02	2	8,01	11,25	0,0001
JUECES	42,32	29	1,46	2,05	0,0102
Error	41,31	58	0,71		
Total	99,66	89			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,52414**

Error: 0,7123 gl: 58

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1: 20% remolacha - 50% so..	4,27	30	0,15 A
T2: 25% remolacha - 45% so..	3,47	30	0,15 B
T3: 30% remolacha - 40% so..	3,30	30	0,15 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,71671**

Error: 0,7123 gl: 58

JUECES	Medias	n	E.E.
19	5,00	3	0,49 A
28	4,67	3	0,49 A
18	4,33	3	0,49 A B
24	4,33	3	0,49 A B
9	4,33	3	0,49 A B
5	4,33	3	0,49 A B
29	4,33	3	0,49 A B
12	4,00	3	0,49 A B
13	4,00	3	0,49 A B
16	4,00	3	0,49 A B
20	4,00	3	0,49 A B
2	4,00	3	0,49 A B
23	4,00	3	0,49 A B
11	4,00	3	0,49 A B
30	4,00	3	0,49 A B
3	3,67	3	0,49 A B
22	3,67	3	0,49 A B
21	3,67	3	0,49 A B
27	3,67	3	0,49 A B
1	3,33	3	0,49 A B
6	3,33	3	0,49 A B
15	3,33	3	0,49 A B
17	3,33	3	0,49 A B
7	3,00	3	0,49 A B
8	3,00	3	0,49 A B
14	3,00	3	0,49 A B
4	3,00	3	0,49 A B
10	2,67	3	0,49 A B
25	2,67	3	0,49 A B
26	1,67	3	0,49 B

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

## Proceso de Elaboración



**Figura 2. Molido de la remolacha.**  
Ordoñez, 2024



**Figura 3. Pesado y molido del pimiento molido.**  
Ordoñez, 2024



**Figura 4. Pesado de las Harinas**  
Ordoñez, 2024



**Figura 5. Pesado de Aditivos**  
Ordoñez, 2024



**Figura 6. Embutido.**  
Ordoñez, 2024



**Figura 7. Cocción a 70°C por 30 min.**  
Ordoñez, 2024



**Figura 8. Explicación de Análisis sensorial.**  
Ordoñez, 2024



**Figura 9. Análisis sensorial.**  
Ordoñez, 2024



## INFORME DE RESULTADOS IDR 12577-2024

Fecha: 15 de Julio del 2024

DATOS DEL CLIENTE				
Nombre	Ordóñez Guamán Luis Angel			
Dirección	Recinto Nueva unión			
Teléfono	0979874423			
Contacto	Sr. Ordóñez Guamán Luis Angel			
DATOS DE LA MUESTRA				
Tipo de muestra	Chonzo Vegano	Cantidad	Aprox. 250 g	
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A	
Presentación	Funda hermética	Fecha de recepción	21 de junio del 2024	
Toma de muestra	Realizado por Cliente	Fecha toma de muestra	N/A	
CONDICIONES DEL ANALISIS				
Temperatura (°C)	N/A	Humedad (%)	N/A	
Fecha de Inicio de Análisis			21 de junio del 2024	
Fecha de Finalización del análisis			14 de julio del 2024	
RESULTADOS				
FICHA DE ESTABILIDAD				
Temperatura= 30 ±5 °C			Humedad: 65 ± 5 %	
CODIGO UBA-12277- 2024				
CODIGO CLIENTE: Chorizo Vegano				
PARAMETROS	METODOS	Tiempo Natural: 8 días	Tiempo Natural: 15 días	Tiempo Natural: 30 días
<i>Coliformes totales (UFC/ml)</i>	BAM-FDA CAP.# 4 2002 (Recuento en placa)	<10	<10	<10
<i>Moho y Levaduras (UFC/ml)</i>	INEN 1529-10 1998 (Recuento en placa)	<10	<10	<10
<i>E. coli (UFC/ml)</i>	BAM-FDA CAP.# 4 2002 (Recuento en placa)	<10	<10	<10
<b>CONCLUSIONES:</b>				
Finalizado el estudio y visto el comportamiento de los análisis microbiológicos durante el periodo de estudio de 30 días bajo condiciones de estabilidad natural; se recomienda que el producto: "Chorizo vegano", sea considerado para registro con un periodo de vida de 30 días.				
<b>Observaciones:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.</li> <li>2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.</li> <li>3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica</li> <li>4. &lt;10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada.</li> <li>5. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente.</li> </ol>				



## INFORME DE RESULTADOS IDR 37945-2024

Fecha: 15 de Julio del 2024

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	Ordóñez Guamán Luis Angel					
Dirección	Recinto Nueva unión					
Teléfono	0979874423					
Contacto	Sr. Ordóñez Guamán Luis Angel					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Chorizo Vegano	Cantidad	Aprox. 250 g			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Frasco de Vidrio	Fecha de recepción	20 de Junio del 2024			
Colecta de muestra	Realizado por Cliente	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	23.0	Humedad (%)	65.0			
Fecha de Inicio de Análisis	21 de junio del 2024					
Fecha de Finalización del análisis	05 de julio del 2024					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
Chorizo vegano	UBA-37945-4	Fibra dietaria	Cleeg-Antrone (Espectrofotometría)	1.42	%	-
		Proteína	AOAC 984.13 (Volumetría)	19.01	%	-
		Grasa	Folch Modificado (Gravimetría)	5.56	%	-
		Energía (Calorías)	Codex CACGL2-EN (calcula)	191	Kcal/100	-
<b>Observaciones:</b>						
1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.						
2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica						
3. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.						
4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						