



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECURIAS
CARRERA INGENIERIA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“ELABORACIÓN DE UN SNACK DE CARNE DE RES CON
PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA
DEL SABOR”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTORA:

MISHELL ANDREA CASTRO FERNÁNDEZ

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERIA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“ELABORACIÓN DE UN SNACK DE CARNE DE RES CON
PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA
DEL SABOR”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTORA: MISHHELL ANDREA CASTRO FERNÁNDEZ

DIRECTOR: ING. JOSE MIGUEL MIRA VÁSQUEZ PhD.

Riobamba – Ecuador

2023

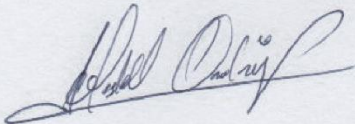
© 2023, Mishell Andrea Castro Fernández

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Mishell Andrea Castro Fernández, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 20 de enero del 2023



Mishell Andrea Castro Fernández
235046408-3

FIRMA

FECHA



2023-01-20

Ing. José Miguel Soto Yáñez PhD
DIRECTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN



2023-01-20

Ing. Luis Fernando Arcoleta Alvarado MS
ASESOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN



2023-01-20

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación: Tipo: Trabajo Experimental, **"ELABORACIÓN DE UN SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR"**, realizado por: **MISHELL ANDREA CASTRO FERNÁNDEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

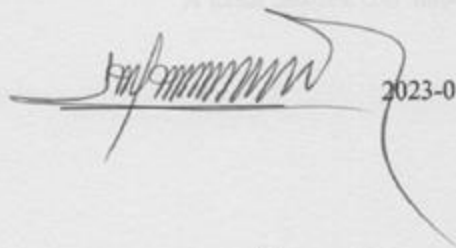
FECHA

Dra. Marina Leonor Bonilla Lucero
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2023-01-20

Ing. José Miguel Mira Vásquez PhD.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



2023-01-20

Ing. Luis Fernando Arboleda Álvarez MSc.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACION



2023-01-20

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación lo dedico principalmente a Dios que ha sido mi guía y el responsable de ayudarme a no decaer a lo largo de mi vida estudiantil; de igual manera y no menos importante dedico mi tesis a mis padres Nexar Javier Castro Vélez y Rosa Hortencia Fernández Balarezo que siempre me apoyaron incondicionalmente ante cualquier adversidad personal, sentimental y económica que viví al estar lejos de ellos por muchos años; y además me brindaron sus buenos valores que les ha permitido llegar lejos siempre con mucha humildad. También a mis hermanos Carlos, María José y María Fernanda que me acompañaron y me apoyaron con palabras de aliento para seguir adelante y poder culminar mis estudios. Y finalmente quiero dedicar mi tesis a las personas que formaron parte importante de mi vida universitaria con los que compartí momentos malos y buenos a lo largo de la carrera; y hoy cumplimos el sueño de ser Ingenieros en Industrias Pecuarias a Erick y Evelyn.

A todos ustedes, con mucho cariño.

Mishell

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias Pecuarias y a la Carrera de Industrias Pecuarias por ser la institución que me formó como profesional. A los ingenieros José Miguel Mira Vásquez y Luis Fernando Arboleda por dirigirme con sus conocimientos en la elaboración de este trabajo de titulación y además brindarme su amistad.

Mishell

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	4
1.1	Antecedentes	4
1.2	Planteamiento del problema.....	4
1.3	Justificación.....	5
1.4	Objetivos.....	5
1.4.1	Objetivo general.....	5
1.4.2	Objetivos específicos	5

CAPITULO II

2.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	6
2.1	Carne	6
2.1.1	Características organolépticas.....	6
2.1.1.1	Color.....	7
2.1.1.2	Terneza.....	8
2.1.1.3	Sabor	8
2.1.1.4	Jugosidad.....	8

2.1.2	Importancia	9
2.1.3	Composición nutricional	9
2.1.3.1	<i>Proteína</i>	10
2.1.3.2	<i>Carbohidratos</i>	11
2.1.3.3	<i>Humedad</i>	12
2.1.3.4	<i>Vitaminas</i>	12
2.1.3.5	<i>Minerales</i>	13
2.1.4	Conservación de la carne	13
2.1.4.1	<i>Conservación por método físico</i>	14
2.1.4.2	<i>Conservación por método químico</i>	14
2.1.5	Consumo de carne	15
2.1.5.1	<i>Consumo de carne en el Ecuador</i>	15
2.1.5.2	<i>Consumo de carne a nivel mundial</i>	15
2.2	Proteínas Vegetales	15
2.2.1	Proteína Vegetal	15
2.2.1.1	<i>Soja</i>	16
2.2.1.2	<i>Maíz</i>	16
2.2.1.3	<i>Otros</i>	17
2.2.2	Proteína vegetal hidrolizada (PVH)	17
2.3	Los snacks	17
2.3.1	Preparación de snacks	18
2.3.1.1	<i>Procedimientos mecánicos</i>	18
2.3.1.2	<i>Procedimientos físicos</i>	18
2.3.2	Snack de carne	18
2.4	Requisitos microbiológicos NTE (Norma Técnica Ecuatoriana)	19
2.5	Requisitos bromatológicos NTP (Norma Técnica Peruana)	19
2.6	Insumos utilizados en el presente estudio	20
2.6.1	Sal	20
2.6.2	Sal de cura	20

2.6.3	<i>Pimienta negra</i>	20
2.6.4	<i>Comino</i>	21
2.6.5	<i>Ajo en polvo</i>	21

CAPITULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	22
3.1	Localización y duración del experimento	22
3.2	Unidades experimentales	22
3.3	Materiales, equipos e instalaciones	22
3.3.1	<i>Materiales</i>	22
3.3.1.1	<i>Insumos</i>	23
3.3.2	<i>Equipos</i>	23
3.3.3	<i>Equipo de laboratorio y materiales</i>	23
3.3.3.1	<i>Equipos para pruebas físico químicas</i>	23
3.3.3.2	<i>Equipos para pruebas microbiológicas</i>	24
3.4	Tratamiento y diseño experimental	25
3.4.1	<i>Análisis proximal</i>	26
3.4.2	<i>Análisis microbiológico</i>	26
3.4.3	<i>Análisis sensorial</i>	26
3.4.4	<i>Análisis económico</i>	27
3.5	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	27
2.1.	Procedimiento experimental	27
3.5.1	<i>Elaboración del producto</i>	28
3.5.2	<i>Análisis físicos y químicos</i>	30
3.5.2.1	<i>Determinación del contenido proteína</i>	30
3.5.2.2	<i>Determinación del contenido de grasa</i>	31
3.5.2.3	<i>Determinación de cenizas</i>	32
3.5.2.4	<i>Determinación de la Humedad</i>	32

3.5.3	<i>Análisis Microbiológicos</i>	33
3.5.3.1	<i>Determinación de E Coli, Salmonella, Staphylococcus Aureus</i>	33

CAPITULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1	Características físico-químicas del snack de carne de res	35
4.1.1	<i>Contenido de Humedad</i>	35
4.1.2	<i>Contenido de Sólidos Totales</i>	36
4.1.3	<i>Contenido de Proteína</i>	37
4.1.4	<i>Contenido de Grasa</i>	37
4.1.5	<i>Contenido de Cenizas</i>	38
4.2	Análisis Microbiológico	39
4.3	Análisis sensorial	40
4.3.1	<i>Apariencia</i>	41
4.3.2	<i>Color</i>	42
2.1.1.	<i>Sabor</i>	43
2.1.2.	<i>Textura</i>	44
4.4	Análisis Económico	45
4.4.1	<i>Costos de producción</i>	46
4.4.2	<i>Beneficio/Costo</i>	47
	CONCLUSIONES	48
	RECOMENDACIONES	49

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Composición química de las principales carnes de diferentes especies.....	10
Tabla 2-1: Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos	19
Tabla 1-3: Composición química del charqui.....	20
Tabla 2-3: Esquema del experimento	25
Tabla 3-3: Esquema del ADEVA.....	27
Tabla 4-3: Formulación experimental para elaboración de snack de carne con diferentes niveles de proteína vegetal hidrolizada como potenciador de sabor.....	28
Tabla 5-3: Esquema de evaluación de los parámetros sensoriales del snack de carne.	34
Tabla 6-3: Esquema de evaluación de las características sensoriales sobre el producto.	34
Tabla 1-4: Características físico-químicas de snacks de carne por efecto de la utilización de diferentes niveles de proteína vegetal hidrolizada (PVH).....	35
Tabla 2-4: Presencia microbiológica en el snack de carne elaborado con diferentes niveles de proteína vegetal hidrolizada (PVH).....	40
Tabla 3-4: Análisis sensorial del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2-4: Contenido de sólidos totales del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor.....	36
Gráfico 3-4: Regresión en función del contenido de proteína del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor	37
Gráfico 4-4: Contenido de grasa del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor	38
Gráfico 5-4: Contenido de cenizas del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor	38
Gráfico 6-4: Regresión en función a la apariencia del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor.....	42
Gráfico 7-4: Regresión en función al color del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor.....	43
Gráfico 8-4: Regresión en función al sabor del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor.....	44
Gráfico 9-4: Regresión en función a la textura del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor.....	45

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: PAPELETA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA ELABORACIÓN DEL SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR

ANEXO B: ESTADÍSTICA DEL PORCENTAJE DE CONTENIDO DE HUMEDAD, OBTENIDA EN EL SNACK DE CARNE CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

ANEXO C: ESTADÍSTICA DEL PORCENTAJE DE CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES, OBTENIDA EN EL SNACK DE CARNE CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

ANEXO D: ESTADÍSTICA DEL PORCENTAJE DE CONTENIDO DE PROTEÍNA, OBTENIDA EN EL SNACK DE CARNE CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

ANEXO E.- ESTADÍSTICA DEL PORCENTAJE DE CONTENIDO DE GRASA, OBTENIDA EN EL SNACK DE CARNE CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

ANEXO F- ESTADÍSTICA DEL PORCENTAJE DE CONTENIDO DE CENIZAS OBTENIDA EN EL SNACK DE CARNE CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR

ANEXO G. ANÁLISIS SENSORIAL

ANEXO H: ELABORACIÓN DEL SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

ANEXO I: EVALUACIÓN SENSORIAL DEL SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

ANEXO J: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

ANEXO K: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue elaborar un snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada (PVH) como potenciadora del sabor, para lo cual se utilizaron salmón y diferentes tratamientos (0.6, 1.2 y 1.8% de PVH) con cuatro repeticiones por cada uno y se evaluaron frente a un testigo (sin PVH); se aplicó un diseño completamente al azar y se empleó la prueba de Tukey a un nivel de significancia de ($P \leq 0.05$). Para el análisis sensorial se utilizó la prueba de rating test de Witting 1981. En las características físico-químicas se reportó que la humedad, sólidos totales, grasa y ceniza no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos es decir que la proteína vegetal hidrolizada no influyó en estos parámetros evaluados; mientras que en el contenido de proteína se observaron diferencias altamente significativas incrementándose los porcentajes a medida que los niveles de PVH fueron aumentando. En lo microbiológico se reportó que hubo ausencia de *E. Coli* y *Salmonella* por otro lado los *Staphylococcus aureus* se presentaron en cantidades mínimas por debajo de lo que determina la norma INEN 1338. En cuanto a las características sensoriales como apariencia, color, sabor y textura estadísticamente fueron diferentes presentando la evaluación más alta en los tratamientos 1.2 y 1.8% de PVH alcanzando valores entre 3.28 y 4.18 puntos sobre 5 puntos equivalente a buena y muy buena respectivamente. Por lo que se concluye que la adición de PVH en el snack de carne de res la proteína se incrementa, pero no influyó en los otros parámetros físico-químicos a más de una buena aceptación de los tratamientos 2 y 3, por lo que se recomienda la utilización de la proteína hidrolizada (PVH).

Palabras clave: < PROTEINA VEGETAL HIDROLIZADA>, < SNACK DE CARNE>, < INDUSTRIA CÁRNICA>, < SOLOMILLO>, < PROTEINA ANIMAL>.

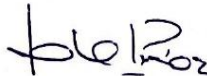
0230-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The objective of the present research was to elaborate a beef snack with hydrolyzed vegetable protein (HVP) as a flavor enhancer. Salonillo and different treatments (0.6, 1.2 and 1.8% HVP) were used with four replicates for each one and were evaluated against a control (without HVP). A completely randomized design was applied, and Tukey's test was used at a significance level of ($P \leq 0.05$). For sensory analysis, the Witting 1981 rating test was used. In the physicochemical characteristics, it was reported that there were no statistical differences between treatments for moisture, total solids, fat and ash, i.e. hydrolyzed vegetable protein did not influence these evaluated parameters; while in protein content, highly significant differences were observed. The percentages increased as the levels of HVP increased as well. In microbiological terms, it was reported that there was an absence of *E. Coli* and *Salmonella*, while *Staphylococcus aureus* were present in minimal quantities below the requirements of INEN 1338. The sensory characteristics such as appearance, color, flavor and texture were statistically different, with the highest evaluation in the treatments 1.2 and 1.8% of HVP, reaching values between 3.28 and 4.18 points out of 5 points, equivalent to good and very good, respectively. Therefore, it is concluded that the addition of HVP in the beef snack increases the protein but did not influence the other physicochemical parameters in addition to a good acceptance of treatments 2 and 3 and, the use of hydrolyzed protein (HVP) is recommended.

Keywords: <HYDROLYZED VEGETAL PROTEIN>, <MEAT SNACK>, <CANNIC INDUSTRY>, <SOLOMILLO>, <ANIMAL PROTEIN>.

0230-DBRA-UPT-2023



Dra. Gloria Isabel Escudero Orozco

CI. 0602698904

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la existencia del ser humano, la carne se ha convertido en uno de sus principales alimentos, la obtención de esta ha pasado por varias etapas, desde la caza en tiempos de sedentarismo hasta tener criaderos de ganado cuyo fin es obtener esta proteína de forma industrial. Según las necesidades nutritivas del ser humano, se busca que la carne sea de calidad y sus aportes nutritivos sean óptimos (Yáñez, 2009).

Debido a esto, el cuidado del animal se vuelve más minucioso, desde su nacimiento se busca dotarlo de balanceado de calidad, con el fin de que su carne cumpla con los estándares requeridos. Cabe resaltar que la carne varía dependiendo la edad del animal, las condiciones biológicas y el entorno en el que creció. (Dorado, 2011, p.13)

La crianza de ganado es una de las actividades que más se desarrollan en la costa y sierra del Ecuador, debido a que su clima y tierra benefician el hábitat de los diferentes animales ayudando a que se desarrollen de forma adecuada. Los principales animales que se crían para su comercialización son las vacas, toros, cerdos, ovejas y pollitos. Actualmente existen plantas procesadoras de carne en el país encargadas de procesar y distribuir este producto en sus diferentes presentaciones, sin embargo, es necesario profundizar más en el desarrollo de esta industria (Santos, 2012)

Con el avance de la tecnología y estudios en el área de la salud, se ha podido evidenciar que una de las principales causas del incremento de colesterol malo en el cuerpo es debido al consumo de la carne fresca, ya que esta contiene grasa saturada, misma que debe ser controlada y de ser posible no consumida porque es la base para el surgimiento de enfermedades del corazón. Esto ha desatado dudas en la población sobre el consumo de carne, optando por productos derivados o sustitutos que reemplacen el consumo de la proteína, sin embargo, el país no cuenta con productos

de este tipo de ofrezcan verdadera calidad, así mismo hay que trabajar bastante en la elaboración y distribución de los mismos. (Ayala, 2018)

Un tema importante a tratar es el crecimiento exponencial de la población, mismo que desata una ola de preocupaciones y la búsqueda de alternativas para saciar el hambre. Razón por la cual, los diferentes países enfocan sus objetivos en cubrir estas necesidades vitales. Una de las alternativas a tomar es reemplazar productos de origen animal como la carne, por snacks saludables, fuentes de nutrientes similares a los de la carne que permitan abastecer a la población humana en desarrollo. A la vez crear conciencia sobre el consumo de productos orgánicos y de rápida absorción por el organismo. (Rodríguez et al., 2019)

Sin embargo, el consumo de carne es vital para el correcto desarrollo del ser humano, ya que lo abastece de todos los nutrientes, vitaminas y proteínas que este necesita. Como lo detalla la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el ser humano debe consumir este alimento complementándolo con otros para conservar y mejorar su salud. Lamentablemente en países menos desarrollados y de bajos recursos, el consumo de esta proteína es mínima y por ende su producción es baja, por lo que una alternativa viable es crear un snack de carne económico, que pueda ser consumido al instante y a la vez ser conservado por más tiempo. un producto al que toda la población pueda acceder y que no requiera de procesos adicionales para consumirlo (Sánchez Escalante et al., 2008)

Actualmente en Ecuador, varias industrias productoras de alimentos elaboran snacks saludables, por lo general a base de granos o saborizantes derivados de los mismos, que por su composición no reúnen los nutrientes necesarios para el ser humano, sobre todo personas adultas, que necesitan abastecerse en mayor cantidad de proteínas y minerales. Debido a esto es importante apuntar hacia alternativas innovadoras que revolucionen la industria alimentaria, creando un producto que aparte de ser económico, cubra las necesidades de nutrición del cuerpo humano (Pérez 2006)

Así mismo esta forma de alimentación es considerada como sustitutos estratégicos de alimentación rápida ; motivo por el cual el presente trabajo busca nuevas alternativas de producción industrial que aporten a la economía del país y sirva para complacer al consumidor y permitir innovar a otras personas con productos similares como snacks nutritivos y dejando a un lado productos poco saludables como frituras y sustituirlos por snacks de carne con adición de proteína vegetal hidrolizada que permite proporcionar bondades como alto valor proteico donde finalmente el presente estudio tiene la finalidad utilizar proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor en snack de carne (Méndez, 2018).

CAPITULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

Ecuador considerado como el país con abundante territorio fértil, ya que su clima permite la crianza de ganado con alto índices de consumo como vacuno y, dada la influencia que se conoce que en el país no existe industrialización de carnes cecinadas y que sean comercializadas en el país (Ayala, 2018)

(Román, 2015) menciona que actualmente la Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) indican que la carne forma parte de una dieta equilibrada y aporta valiosos nutrientes para una buena salud como altos niveles de proteínas, vitaminas, minerales y micronutrientes, y los mismos que son esenciales para el crecimiento y el desarrollo; Así mismo, se estima que más de 2 mil millones de personas en todo el mundo tienen deficiencia nutricional y el charqui o jerky es una carne deshidratada típica y originaria del Perú precolombino con la intención de conservar su alimento y brindar una oportunidad a consumidores que buscan la respuesta de nuevas opciones saludables.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad el crecimiento de la población humana es un tema de importancia para autoridades. Así mismo se toma en cuenta que uno de los problemas del consumo de carne fresca hace referencia al mayor contenido de grasas saturadas las mismas que no son saludables porque aumentan los niveles de LDL (colesterol malo) provocando así el riesgo de tolerar enfermedades al corazón. Por tal motivo cabe indicar que en la actualidad existen preferencias por el consumo de alimentos rápidos y el estilo de vida actual impone un crecimiento de consumo de snacks como alternativas de alimentación pero que las ofertadas en el mercado son poco nutritivas; ya que estos productos son de fácil transportación y sin refrigeración.

Actualmente organismos internacionales y nacionales a través de programas de alimentación o capacitación se enfocan y priorizan en buscar alternativas de innovación como alimentos de características ligeras con un aporte nutricional alto que provea de valiosos nutrientes buenos para la salud y que su adquisición sea fácil e inmediata mismas que al realizar este trabajo experimental

permite demostrar las preeminencias de realizar este producto por su alto valor nutricional y tecnología ancestral de conservación por largos periodos de tiempo como lo es el secado de una proteína aumentando su contenido proteico y minimizando su humedad el cual permite disfrutar de un snack de carne de res el cual es de fácil consumo y dirigido para todo público.

1.3 Justificación

Las industrias productoras de snacks en la actualidad han conquistado el mercado global la misma que ha evolucionado rápidamente y cuentan con una amplia diversidad de productos, sin embargo, no todos cuentan con funcionalidades nutritivas por tal motivo se consideran cruciales para el desarrollo exitoso de nuevos productos e innovación en la industria de alimentos todo esto con el fin de llegar a obtener un producto calidad, fácil de adquirirlo y económico.

Así mismo esta forma de alimentación es considerada como sustitutos estratégicos de alimentación rápida ; motivo por el cual el presente trabajo busca nuevas alternativas de producción industrial que aporten a la economía del país y sirva para complacer al consumidor y permitir innovar a otras personas con productos similares como snacks nutritivos y dejando a un lado productos poco saludables como frituras y sustituirlos por snacks de carne con adición de proteína vegetal hidrolizada que permite proporcionar bondades como alto valor proteico. Donde finalmente el presente estudio tiene la finalidad utilizar proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor en snack de carne.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Elaborar un snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada (PVH) como potenciadora de sabor.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales del snack cárnico.
- Establecer el nivel apropiado de proteína vegetal hidrolizada (0.6, 1.2, 1.8 %) que mejore el sabor del snack de carne de res.
- Determinar los costos de producción y su rentabilidad a través del indicador beneficio/costo del producto.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1 Carne

Existe una cierta cantidad de especies animales que están autorizadas para el consumo humano, entre ellas los ovinos, porcinos y bovinos los cuales poseen la mayor cantidad de proteína en su carne. Esta carne está constituida por vasos, nervios y grasas que en conjunto forman una fuente de nutrientes esenciales para el ser humano. Para obtener mayores beneficios de la carne, el animal debe estar alimentado y mantenido en las mejores condiciones (Dorado, 2011, p.13)

La calidad de la carne se define, según la FAO, en función de su calidad composicional es decir la relación entre el coeficiente magro-graso y de factores de palatabilidad como su aspecto físico que es, olor, firmeza, jugosidad, terneza y sabor. La calidad nutritiva de la carne es objetiva, mientras que la calidad como producto comestible tal como es percibida por el consumidor, es altamente subjetiva puesto que la calidad es una percepción del consumidor y los usos que los requiera dar. (Domínguez, 2018, p.14)

La carne es considerada un alimento fundamental en nuestra dieta, ya que nos aporta entre otras cosas una variedad de nutrientes necesarios para el organismo, entonces si bien la cantidad de estos varían en función de la especie animal de la que proceda y a su vez de la alimentación, sexo, edad, genética, etc. del animal, estos pueden ser enriquecidos mediante procesos industriales (Dorado, 2011, p.13)

2.1.1 *Características organolépticas*

Para que una carne se encuentre en perfectas condiciones, todo depende de la edad, alimentación y hábitat del animal en cuestión. La mejor forma de verificar si una carne está en condiciones aptas para ser consumida es a través de las características organolépticas o sensoriales ya que implica todos los sentidos por medio de los cuales se puede ver su color, percibir su olor, palpar su textura y finalmente determinar si puede ser consumida o no. Aunque con solo percibirla se puede identificar ya, el estado de esta (Dorado, 2011, p.13).

Según (Andújar, 2009, p.58) considera que la carne va a poseer las características organolépticas que sean producto de su crianza y alimentación sin embargo un factor decisivo en estas características

es el faenamiento y el tratamiento que se le brinde a la carne post mortem, puesto que una mala manipulación puede ser altamente perjudicial para su resultado final como un correcto proceso de trazabilidad puede garantizar tener un producto con características aptas para el consumo y de alto impacto sensorial a los clientes.

2.1.1.1 *Color*

El color de la carne es lo que diferencia a una de otras dependiendo la especie de animal de la que proviene, por un lado, tenemos a las carnes blancas, provenientes de aves o animales de corral, su colorimetría se debe a que el músculo que la compone contiene fibras blancas, mismas que ayudan a que los movimientos de las aves sean rápidos, por lo tanto, es lo que les permite volar. Por otro lado, se tiene a la carne roja, esta carne a diferencia de la anterior posee fibras rojas que hace que su musculatura pueda soportar grandes pesos, por lo tanto, esta pertenece a todas las especies de ovinos y bovinos (Guerrero, 2011)

Todo esto conlleva a que, al momento de elegir una carne, con solo ver su color se puede diferenciar la especie a la que pertenece y elegir la adecuada para el consumo requerido, sin embargo, esta debe ser tratada, comercializada y consumida al instante ya que mientras más pase el tiempo sus características pueden variar. Es importante poder reconocer la especie con solo ver el color de la carne ya que algunas pueden ser muy parecidas, sin embargo, van desde tonos rosas, pasando a rojos, incluso pueden ser marrones. Todo esto se debe a que no todos los animales se crían de la misma manera, es decir, cada especie tiene su tipo de alimentación y hábitat. Otro factor importante que define el color es la edad y sexo del animal, ya que mientras más tierno es este, más pálido es su color, así mismo, cuando se trata de una hembra, su carne es menos rojiza que la del macho (Calero, 2015).

Entrando en palabras más técnicas, la proteína encargada de definir el color de la carne es la mioglobina, esta se encuentra en la sangre y su función es ayudar a transportar el oxígeno a los músculos, por lo que se la puede encontrar en varias fases. Primero tenemos a la mioglobina que hace que la carne tome un color rojo purpura, luego tenemos a la oximioglobina, que hace que la carne se torne brillante, es decir, rojo brillante y finalmente encontramos a la metamioglobina encargada del color marrón (Morales, 2018)

2.1.1.2 *Terneza*

Una característica importante de la carne es la terneza ya que de esta depende la facilidad de corte y consumo, algo así como su dureza, debido a que esta tiene fibras musculares, que hacen de su textura más suave o dura. Así mismo, la terneza indica el tiempo de cocción que debe tener la carne, ya que mientras más dura sea, mayor tiempo lleva (Muñoz, 2015)

Para que la carne sea más suave, esta debe tener la menor cantidad de tejido conjuntivo ya que este es el que la mantiene consistente y por ende dura, también cuenta con colágeno que, a diferencia del primero, hace que la carne se vuelva más elástica y se deshaga al instante con la mordida. El tejido conectivo por su parte está compuesto por fibras conocidas como miofibrilares las que permiten que existan enlaces entre proteínas y entre el agua con proteínas, estas relaciones juntamente con el colágeno hacen del tejido conectivo más o menos resistente determinando la dureza de la carne (Yáñez, 2009).

2.1.1.3 *Sabor*

El sabor de la carne depende mucho de las características del animal como su edad, sexo y alimentación, sobre todo de esta última ya que la mayoría de las proteínas que la carne del animal adquiere, son dadas por los alimentos que ha consumido durante toda su vida. La carne además de fibras contiene grasa, esta hace que su sabor sea agradable y algo salado. Así mismo hace que el olor de la carne sea delicado y fácil de reconocer (Mella, 2009).

El sabor de la carne cruda tiene un gusto particular, ya que es de origen sanguinolento y metálico con una escasa presencia de aroma. Estas características se disminuyen al cocinar la carne, lo que genera que el sabor adquiera una particularidad un tanto familiar con aromas y sabores más conocidos y que en muchos casos se confunden con los sabores propios de los aliños que se ocupan para acompañar este proceso de cocción, la sensación que esto nos produce de boca y aromas asociados son mejor receptados por los consumidores (Rodríguez, 2009)

2.1.1.4 *Jugosidad*

La jugosidad tiene una relación estrecha con el tejido conjuntivo, ya que mientras más concisa sea la carne, más líquido puede contener, es decir, mientras contenga mayor tejido conjuntivo. A diferencia de las carnes con poco tejido que, si bien son suaves para consumirlas, su textura no le

permite retener líquidos en este caso agua, por lo tanto, es menos jugosa. Sin embargo, esto no determina su sabor, pero si su tiempo de cocción (Santos, 2012)

La capacidad que tienen las carnes para retener agua está relacionada con el incremento en el nivel del pH, debido al glucolisis que se da post mortem, un proceso de glucolisis lento y enfriamiento rápido del canal previo al conocido rigor mortis, debido a que se almacena a temperaturas bajas cercanas a los 0 grados centígrados, esto aumenta el contenido de grasa intermuscular, y menora la superficie del corte. Los cortes se realizan en sentido longitudinal respecto a la fibra muscular. La capacidad de retener agua de la canal determinara el aspecto físico de los cortes, su nivel de jugosidad y terniza al momento de su consumo (Guerrero 2011).

2.1.2 Importancia

La carne contiene vitaminas, minerales y principalmente proteínas de muy alto valor biológico, las cuales resultan ser esenciales para un adecuado funcionamiento del organismo, el prescindir de ciertos alimentos de nuestra dieta normal puede incrementar el riesgo de padecer ciertas condiciones médicas relacionadas a un mal funcionamiento del sistema inmunológico, estos problemas pueden ser reducidos con complementos nutricionales y de digestión que se pueden complementar a las características nutricionales de la carne (Dorado, 2011)

La carne al igual que todos sus derivados tienen proteínas que resultan muy importantes tanto en la formación de tejidos del cuerpo humano ya sea para el crecimiento, reparación o mantenimiento de estos, contienen también varios aminoácidos esenciales que el cuerpo humano necesita, es por eso la importancia del consumo de este alimento puesto que en muchas dietas se constituyen el pilar fundamental de la nutrición (Méndez, 2018).

2.1.3 Composición nutricional

La composición de la carne depende mucho de los factores externos e internos de la misma, su estructura química resulta ser muy variable cuando algún factor ambiental cambia en su entorno. El valor nutricional, la aceptación de parte del consumidor y la durabilidad de la carne dependen del procesamiento, el tratamiento previo y el almacenamiento. La caracterización que se da a la carne químicamente se lo realiza mediante un análisis donde se mide el contenido de microorganismos presentes en la muestra, en cuanto a las propiedades físicas se toman en cuenta

la textura, el color, la humedad, respecto a lo bromatológico se toma en cuenta proteínas, grasa, cenizas que es el material inorgánico de la carne (Guerrero 2006).

El conocimiento de la estructura del músculo es fundamental para entender las relaciones entre las propiedades del músculo y su empleo como carne. La función y situación de las proteínas relacionadas con la contracción es decir la miosina, actina, tropomiosina y troponina se conocen actualmente con más datos específicos. (Andújar, 2009)

Tabla 1-1: Composición química de las principales carnes de diferentes especies

Tipo de carne	Agua	Proteína	Grasas	Cenizas
Bovino	66,0	18,8	13,7	1,0
Porcino	50,0	14,1	35,0	0,8
Pollo	72,0	20,6	5,6	1,1
Ovino	74,0	20,3	4,1	1,1

Fuente: Solís, J. 2005. Manual de Prácticas de Tecnología de Carnes. UNCP Huancayo - Perú

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

2.1.3.1 *Proteína*

La carne es un alimento fundamental en la dieta de los seres humanos según (Badui,1999) “La carne es una fuente principal de proteínas en la dieta humana, estas proteínas desempeñan funciones biológicas de gran relevancia en el organismo, entre estas tenemos formación y regeneración de tejidos, ayuda en la síntesis de enzimas, producción de hormonas”. Las proteínas de la carne como la actina, miosina, y el complejo actomiosina son solubles en soluciones salinas, estas proteínas son las responsables de la formación de la estructura de la carne en embutidos, por su capacidad de emulsión, lo cual también contribuye al moldeado de la carne en estos subproductos, mientras que las proteínas que son solubles en agua como la mioglobina es la que da el color característico de las carnes rojas (Onega, 2003).

Para un adecuado funcionamiento del cuerpo humano es necesario la presencia de ciertas proteínas de la carne, que actúan en la formación de estructuras y tejidos corporales, así como en la formación de estas, por lo que un aporte de estas proteínas en la alimentación diaria debe ser entre un 10 a 15% del total del gasto energético. La cantidad de proteínas que contiene la carne de res además de minerales, aminoácidos esenciales y vitaminas hace que sea un alimento fundamental en la ración diaria, constituyendo un alimento muy importante en una dieta diaria, que

contribuye a un metabolismo adecuado, y un correcto funcionamiento de las diferentes funciones vitales del organismo (López, 2014).

Un alto porcentaje del contenido de la carne es proteína, sus componentes principales son la elastina y el colágeno. Las propiedades de la elastina no son alteradas al ser cocida la carne, en tanto que el colágeno rompe su estructura y se convierte en gelatina cuando es expuesto al calor o en ambientes húmedos (Gómez, 2004)

Los aminoácidos forman las proteínas, cada proteína está formada por una o varias cadenas de aminoácidos, existen 20 aminoácidos, de los cuales no todos son sintetizados en el organismo por lo que es necesario ingerirlos en la alimentación, estos son llamados aminoácidos esenciales. Para que una dieta sea considerada equilibrada debe estar en una adecuada relación entre la proteína y energía consumida, en esta relación la proteína debe estar entre el 10 al 15% del total de la energía consumida. Se debe procurar que las proteínas que se consuman sean de alto valor biológico, esto quiere decir que los aminoácidos que contengan las proteínas consumidas logren satisfacer la cantidad de nitrógeno que el organismo necesita (Guerrero 2016).

El consumo de proteína es fundamental en la dieta diaria de las personas, La Organización Mundial de la Salud, recomienda un consumo diario de 0,8 gramos de proteína por cada kilo de peso corporal. Esta cantidad de proteína puede variar según las necesidades específicas de cada persona, por ejemplo, en deportista el requerimiento es mayor llegando a ser necesario hasta 1,7 gramos de proteína por cada kilo de peso corporal, esto se debe al gasto energético de los deportistas (Bombara 2010)

2.1.3.2 *Carbohidratos*

La reserva de energía que tienen los animales se da por un polisacárido llamado glucógeno, este es formado por varias cadenas ramificadas de glucosa, es insoluble en agua. El glucógeno está presente en gran cantidad en el hígado y en los músculos. Su estructura es muy ramificada, está conformada por varias cadenas que van desde 12 a 18 unidades de α -glucosas, estas cadenas están formadas por enlaces glucosídicos, similar a la amilopectina (Pérez 2006)

La ramificación del glucógeno le da la característica de solubilidad, esto permite una mayor velocidad de síntesis y degradación del glucógeno. Una sola molécula de glucógeno puede llegar a almacenar alrededor de 120000 moléculas de glucosa, debido a su estructura ramificada. El hígado es el responsable de proporcionar de energía a los diferentes órganos del cuerpo como el

corazón, cerebro, y a los músculos, el alimento consumido es absorbido en el intestino delgado del cual pasa al hígado para desde ahí ser distribuido al cuerpo. El hígado es el órgano rector de la digestión, tiene la capacidad de almacenar gran cantidad de glucosa para posteriormente convertirla en glucógeno, y albergar una considerable cantidad de energía necesaria para los diferentes procesos metabólicos del cuerpo (Rodríguez, 2006)

Los carbohidratos representan menos del 1% del peso total de la carne, el mayor componente de la carne es el glucógeno y ácido láctico, el órgano que más cantidad de glucógeno almacena es el hígado, por lo que en cualquier corte de carne que escojamos será una fuente muy pobre en carbohidratos (Pérez 2006)

2.1.3.3 *Humedad*

En la carne fresca se logra encontrar del 70 al 75% de agua, está ligada a las proteínas, la capacidad de retención de agua depende de las etapas en la que el musculo se va transformando en carne, esto determinara sus características físicas y organolépticas, como jugosidad, dureza, olor, color entre otras, la importancia de la humedad en la industria del snack nos permite valorar cuanto de líquido debe perder el alimento para poderse conservar (López, 2004)

El agua es el componente más abundante de la carne, y está en una relación inversa con el contenido de grasa de esta, el contenido de proteína no se ve afectada por la cantidad de agua contenida en la carne excepto en los animales jóvenes, en el consumo directo a mayor humedad existe mejor ternera y por lo tanto mejor sensación de degustación (López, 2004)

2.1.3.4 *Vitaminas*

La carne en su estructura contiene una importante cantidad de vitaminas del complejo B, que son vitaminas hidrosolubles, pero es pobre en cuanto a la cantidad de vitaminas liposolubles, como las vitaminas A, D, E y K. También posee pequeñas cantidades de otras vitaminas como vitamina E, el ácido pantoténico y la biotina, todos estos elementos hace que el consumo de la carne sea un beneficio nutricional para el consumidor (Aragonés, 2011)

Los alimentos que utilizamos para nuestra alimentación deben ser seguros y proporcionar nutrientes, para ello es necesario una alimentación variada, equilibrada y suficiente, la composición de la carne de vacuno contribuye positivamente a una correcta alimentación ya que

aporta hierro que es fácilmente absorbible y utilizable, además de otros, como zinc, magnesio, potasio, fósforo, selenio, y vitaminas del grupo B, especialmente B12 (Yáñez, 2009).

2.1.3.5 *Minerales*

Los minerales presentes en la carne son de mucha importancia para el adecuado funcionamiento organismo, los más importantes desde el punto de vista nutricional que se pueden mencionar son el hierro y el fósforo, aunque según la edad del animal, raza y tipo de corte se puede mencionar otros minerales de gran importancia como el selenio, magnesio, zinc, entre otros, que se encuentran con una elevada disponibilidad (Yáñez, 2009)

Los minerales que contienen la carne de res a más de las vitaminas mencionadas anteriormente, esta carne también es fuente muy importante de magnesio de fósforo, potasio, selenio, niacina, riboflavina, tiamina, vitamina B6 y ácido pantoténico, el contener todos estos minerales posiciona a este alimento como una excelente alternativa nutricional de sus consumidores (Mendoza 2009).

2.1.4 *Conservación de la carne*

La estructura nutricional de los productos cárnicos los convierte en medios ideales para el crecimiento de microorganismos patógenos, es por ello por lo que se debe elegir el tratamiento correcto para preservar el producto y que se garanticen sus características propias de un producto bueno (color, olor, textura) e inocuo y permita alargar su vida útil (Guerrero 2011).

Un factor muy importante para la buena conservación de carne es el trabajar higiénicamente desde el momento de la matanza, regirse por las normas higiénicas de tratamiento de carnes, un buen desangrado nos garantizará un menor desarrollo de microorganismos al igual que una buena desinfección de las áreas de trabajo además es muy importante el evitar el contacto con fuentes que podrían contaminar la carne, esto pese a trabajar en condiciones higiénicas la carne posee microorganismos, que a temperaturas bajo 0°C, no pueden desarrollarse (Guerrero 2011)

2.1.4.1 *Conservación por método físico*

Por frío esta radica en someter la carne a la operación de bajas temperaturas para inhabilitar o prescindir las actividades microbianas o enzimáticas, por la “extracción” del calor, mediante un fluido refrigerante. Los fundamentos físicos de la aplicación del frío en la carne se basan en 4 mecanismos: conducción, convección, evaporación y en menor importancia la radiación, en cuanto a la refrigeración es el mantenimiento de la temperatura del producto levemente por encima de 0°C la misma que actúa como bacteriostático, siendo el período de aptitud de la carne refrigerada no muy prolongado la misma que va desde unos pocos días a algunas semanas, dependiendo del producto, la temperatura y el acondicionamiento (Calero, 2015)

También hay la congelación que consiste en la disminución de la temperatura por debajo de los 0° C (-15°C a -18°C). El metabolismo bacteriano y la actividad enzimática se detienen por completo, prolongando el período de aptitud de la carne por varios meses estimando que el componente que sufre dicho proceso es el agua, que puede estar como agua libre o ligada de manera compleja a otros constituyentes (proteínas), mediante un proceso denominado “cristalización” que ocurre en dos etapas: la formación de núcleos minúsculos (nucleación) y luego el crecimiento de los cristales a partir de dichos núcleos, finalmente podemos decir que el método más moderno y rápido, es el ultra congelado en el cual la temperatura final es entre -25 a -35°C, incluso -50°C (Morales 2018).

2.1.4.2 *Conservación por método químico*

Consiste en someter al alimento a una acción masiva de la sal (ClNa) comestible con o sin otros condimentos, cuya concentración se expresa en grados Baume (°Be).

El curado es la adición de agentes o sales curantes a la carne con la finalidad de incrementar su conservación, mejorar el color y aroma característicos, por reacción del nitrito con las proteínas. Los concentrados consisten en la eliminación del agua contenida en los alimentos por evaporación con la adición de azúcar, aumentando la proporción de sólidos solubles, disminuye el Ph (Mella, 2009)

El ahumado es la operación consistente que somete a la carne a la acción de humos recién formados, procedentes de la combustión de maderas duras. La acidificación radica en inhibir el crecimiento bacteriano por la adición de ácidos (acético, cítrico, láctico) o por fermentación hasta alcanzar pH inferior a 4,3 (Muñoz, 2015)

Encurtidos se somete al alimento previamente tratado con salmuera o que hubiera experimentado una fermentación láctica, a la acción de vinagre con o sin la adición de sal (ClNa) el escabeche se somete a los alimentos crudos o cocidos a la acción de vinagre con o sin el agregado de sal (ClNa). En cuanto a la fermentación: Los ácidos se forman a partir de los Hidratos de Carbono del alimento por la adición de bacterias (Gonzales, 2009)

2.1.5 Consumo de carne

2.1.5.1 Consumo de carne en el Ecuador

En Ecuador, según los datos del Instituto Nacional de estadística y Censos (INEC) se destaca una población ganadera es de 5.2 millones y su dinámica de producción de carne a escala nacional donde las razas más prevalentes el crecimiento en el consumo de la carne de aves con un (2.8% anual en 1961-2011) hasta convertirse en la más importante actualmente el hato ganadero del país es de alrededor de 4.5 millones de cabezas así mismo se estima que en 2015 se sacrificaron alrededor de 0.9 millones de cabezas que produjeron 182 mil TM de peso equivalente a la canal donde la mitad del ganado de carne se encuentra en la Costa las principales provincias son Manabí, Esmeraldas y Guayas (Acebo, 2016)

2.1.5.2 Consumo de carne a nivel mundial

Se conoce que la producción de los cuatro tipos de proteína animal terrestre más significativos a nivel mundial recaen en las de (cerdo, aves, bovinos y ovinos) las mismas que registran crecimiento anual de 2.3% en el período 2000-2013 hasta alcanzar un total de 303 millones de toneladas métricas (TM) en el último año, según datos de FAOSTAT. Los mismos que a nivel mundial, el consumo anual per cápita de carne de bovinos se produjeron 67.7 millones TM de carne (de 325 millones de bovinos sacrificados), de las que 62.5% se concentraron en los 10 mayores productores. (Acebo, 2016)

2.2 Proteínas Vegetales

2.2.1 Proteína Vegetal

Son proteínas comestibles de fuentes vegetales. Las más empleadas son las proteínas de soya. Ayudan a aumentar la cantidad de proteína disponible, actúan como emulsificantes y retienen

agua, además debemos mencionar que el añadir a su composición la proteína esto no altera de manera excesiva su composición lo que sigue siendo digerible para el consumidor (Beldarraín, 2009)

Las legumbres, los cereales y los frutos secos son algunos de los alimentos que proporcionan proteínas de origen vegetal. Si comparamos esta clase de alimentos con los de origen animal, una de las ventajas que ofrecen es que no aportan colesterol y son alimentos más ricos en fibra. Sin embargo, es necesario ingerir diferentes grupos de alimentos de origen vegetal durante el día, sin necesidad de combinarlos en la misma ingesta, para obtener una proteína de alto valor biológico y que, en su conjunto, proporcionen todos los aminoácidos esenciales que el cuerpo necesita (Gómez, 2004)

2.2.1.1 *Soja*

La soja es un alimento popular cuya composición se basa en proteínas, esta proteína es de gran calidad puesto que cuenta con diferentes aminoácidos indispensables para la salud así mismo son los responsables de reducir el colesterol en la sangre, además se debe recordar que la soja posee sustancias biológicas que pueden afectar la asimilación de la proteína. (Sylvester, 2009).

La soja debe ser sometida a procesos de pasteurización para mejorar la calidad, por ello el grano debe contar con una correcta trazabilidad, el uso de esta proteína es una práctica milenaria ya que se constituyó como la dieta de muchas culturas del oriente que su alimento y dieta era a base de la soja, por ellos sus derivados son igual de antiguos que su grano como la leche, tofu, nata, etc. (Ressia, 2006).

El procesamiento del grano juega un papel importante en la mejora o modificación de las propiedades funcionales de su proteína y, por lo tanto, puede ayudar a ampliar su aplicación prácticamente en todos los sistemas alimentarios y al ser un alimento presente en muchas dietas de animales y personas hay que cuidar sus propiedades al ser sometidas a procesos industriales. (Sylvester, 2009).

2.2.1.2 *Maíz*

El maíz es un cereal que proviene de una planta gramínea americana, esta se caracteriza por tener tallos largos y macizos y no huecos como sus parientes más cercanos, al final de los cuales se dan

espigas o mazorcas que son inflorescencias femeninas, con sus semillas o granos de maíz dispuestos a lo largo de su eje (Shewry, 2007).

Además de ser un excelente producto para el consumo humano, en el ámbito forrajero aumenta considerablemente los nutrientes en alimentos balanceados, dando como resultado inigualables rendimientos e importantes ahorros en la producción de carne, huevo y leche. Otras características del maíz se señalan a su textura y dureza de grano son de buena digestibilidad aparente, proporciona más del 10% de la ingesta diaria recomendada de fósforo, magnesio, potasio, vitamina C y las vitaminas B folato, tiamina y B12, y también es una buena fuente de provitamina A, vitamina E, hierro, manganeso, selenio, sodio y zinc (Méndez, 2016)

2.2.1.3 *Otros*

Existen otros cereales que son usados como fuentes de proteínas vegetales como: Avena, Maní; cereales cuyo grano seco es rico en almidón, hidrato de carbono y en el cual prevalecen vitaminas, minerales, antioxidantes, fibra y sobretodo rico en proteínas. (Méndez, 2016)

2.2.2 *Proteína vegetal hidrolizada (PVH)*

La hidrolisis es ese procedimiento que se utiliza para obtener la proteína vegetal, es decir el proceso consiste en la ruptura de las moléculas con el objeto de tener péptidos y aminoácidos, debemos añadir que existen diversos criterios sobre el sabor que podría incrementar al ser añadido como complemento alimenticio principalmente en productos cárnicos (López, 2014).

Los alimentos que contienen nitrógeno en abundancia son los que nos pueden servir para obtener la proteína vegetal hidrolizada por el método que su nombre mismo lo explica, la hidrolisis, estos alimentos son por ejemplo el maíz, el trigo, la cebada y particularmente la soja, los mecanismos que se utilicen para la obtención serán los que determinen el sabor final del producto. (Guerrero, 2016)

2.3 **Los snacks**

Los snacks son un hábito alimentario que se inició desde 1977; usados mayoritariamente en niños y adolescentes y siendo inferiormente en consumo los grupos etarios (adultos y ancianos) para satisfacer el hambre temporal, proporcionan una mínima cantidad de energía para el cuerpo o simplemente por placer. Este patrón de snacking, es decir ingerir cualquier comida fuera de las

aceptadas culturalmente como las comidas principales (desayuno, almuerzo, merienda y cena), tiene un inicio marcado como un esquema de consumo urbano. La importancia que toma el consumo de este quinto alimento es que, por ser adicional a las comidas tradicionales no deba dejar de aportar de manera nutricional al organismo, donde se pretende cambiar el concepto de snacks comerciales con snacks saludables que aporten patrones de importancia en la salud de los consumidores, por ello el consumo de estos alimentos no debe ser dañino y su composición debe ser revisada y controlada (Castro,2011).

2.3.1 Preparación de snacks

2.3.1.1 Procedimientos mecánicos

No hay alteración química, ni de la cantidad del producto.

- Cortado. - los alimentos son cortados con cuchillo o con máquinas de cortar.
- Picado. - los alimentos son cortados en pedazos pequeños con ayuda de máquinas de picar o superficies cortantes.
- Extrusión. - se utiliza máquinas que ejercen presión sobre el alimento produciendo cambios en la forma y estructura.

2.3.1.2 Procedimientos físicos

- Fritura. - los alimentos son freídos a temperaturas de 175 °C aproximadamente con el fin de ofrecer una textura crujiente y no permite absorber humedad; este método puede hacer que el alimento sufra cambios organolépticos y físicos-químicos.
- Horneado. - los alimentos son sometidos a temperaturas de 150 °C en el caso de los productos de panificación; este método permite un aumento de la dimensión del mismo.
- Pasteurización. - procedimiento térmico que se realiza a 72°C; este método permite una adecuada homogenización de los ingredientes y las grasas.
- Congelación. - se utiliza para mantener endurecidos a los alimentos helados. (Cajamarca, 2012)

2.3.2 Snack de carne

Producto elaborado con carnes procedentes de los cuartos traseros o delanteros de las especies animales autorizadas para el consumo humano, que han sido cortadas en capas, sometidas a un proceso de salazón y posteriormente a un proceso de secado durante un tiempo suficiente. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013).

Un snack a base de la carne de bovino es el <<Charque>> conocido como uno de los productos más antiguos de la carne relativamente fácil de realizarlo que no necesita refrigeración durante su distribución por su baja actividad de agua, es altamente nutritivo (proteína) y además baja en grasa, por lo que posee una demanda en muchos países, se ha realizado s para satisfacer el hambre temporal, se puede ingerir por fuera de las comidas habituales aceptadas culturalmente como las comidas principales (desayuno, almuerzo, merienda y cena. (Quinton *et al.* 1997).

2.4 Requisitos microbiológicos NTE (Norma Técnica Ecuatoriana)

Se debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 2-1, según la Norma INEN 1338:2012.

Tabla 2-2: Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITOS	N	c	M	M	METODO DE ENSAYO
<i>Aerobios mesófilos</i> , * ufc/g	5	1	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> ufc/g*	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus* aureus</i> , ufc/g	5	1	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> ¹ / 25 g**	10	0	Ausencia		NTE INEN 1529-15

Donde:

n = número de unidades de la muestra

c = número de unidades defectuosas que se acepta

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

Fuente: NTE INEN, 2012. (Norma Técnica Ecuatoriana), Requisitos de la carne.

2.5 Requisitos bromatológicos NTP (Norma Técnica Peruana)

Lo establecido por la NTP 201.059 (2006) del charqui donde establece que este producto debe cumplir con los siguientes requisitos bromatológicos establecidos en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3: Composición química del charqui

Parámetro	Porcentaje
Proteína	45% Mínimo
Grasa	12% Máximo
Humedad	20% Máximo

Fuente: NTP, 2006. Norma Técnica Peruana, Requisitos del charqui.

2.6 Insumos utilizados en el presente estudio

2.6.1 Sal

La sal es definido como el producto cristalino que contiene en su composición predominantemente cloruro de sodio (NaCl), la cual se usa para elaboración de los alimentos para consumo humano, incluyendo en sus usos en la industria alimentaria como agente conservador, y también como saborizante y en general como aditivo en el procesamiento de la materia alimentaria, esta genera una deshidratación parcial de la carne, actuando como conservante, confiere sabor y actúa en la solubilización de las proteínas (Tapia, 2013).

2.6.2 Sal de cura

La sal de cura es una combinación de sal de mesa y nitratos o nitritos, se utiliza en el curado de carnes y embutidos para prolongar su conservación, además proporciona un particular color rojo. Confiere a los productos un color rosado característico, mejora el sabor, aumenta vida útil e inhibe algunas bacterias como él (*Clostridium botulinum*) (Moran, W., 2016).

2.6.3 Pimienta negra

La pimienta negra es el fruto del pimentero, de coloración variable a medida de su maduración, del verde al rojo y al amarillo, al ser secadas al sol se vuelven morenas, los frutos que se obtienen sin madurar proporcionan la pimienta negra. Se distinguen tres categorías: Dura y pesada, procedente de la India. Semidura y semi pesada, de Singapur y Saigón. Ligera, arrugada y gris, de Java y Sumatra (Moran, W., 2016)

La pimienta es considerada como digestiva y aperitiva, especia muy común en la cocina, en medicina se usa como afrodisíaco estomático y expectorante; útil en los dolores de muelas y relajaciones, la pimienta negra está compuesta principalmente por almidones y alcaloides en el

endocarpio y aceites esenciales en el mesocarpio, que son los responsables del aroma y sabor característicos (FAO, 2001),

2.6.4 Comino

Es un condimento obtenido de la trituración de una planta herbácea (*Cuminum cyminum* L) y que su consumo se ve mayormente reflejada en la utilización de este en la comida ya que aporta bondades aromáticas en las preparaciones de alimentos. Estos son utilizados para la aplicación en ciertos productos como las carnes y el curry (Rea, V., 2011.p.4)

2.6.5 Ajo en polvo

Según (Mira J., 1998) menciona que funciona como condimento de amplio uso son utilizados los bulbos de ajo, desprenden un olor excesivamente fuerte y desagradable. El ajo deshidratado en polvo se presenta de un color blanco higroscópico, su olor y sabor es muy delicado si se compara con el ajo fresco. Funciona como condimento de amplio uso son utilizados los bulbos de ajo, desprenden un olor excesivamente fuerte y desagradable. El ajo deshidratado en polvo se presenta de un color blanco higroscópico, su olor y sabor es muy delicado si se compara con el ajo fresco (Mira J., 1998).

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización y duración del experimento

El trabajo experimental se llevó a cabo en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, en la Planta de Cárnicos, y los diferentes tipos de análisis se realizaron en el Laboratorio de Biotecnología y microbiología animal, y el laboratorio de Bromatología y Nutrición animal; ubicada en la Panamericana Sur Km 1 ½. La misma tuvo una duración de 120 días laborales.

3.2 Unidades experimentales

Se utilizaron 8 Kg de lomo de argentina (solomillo) y diferentes niveles (0,6 - 1,2, y 1,8 %) de proteína vegetal hidrolizada (PVH) distribuidos en un total de 16 unidades experimentales y cada una de ellas con un peso de 0.5 kg, de las cuales se tomó las muestras respectivas para los análisis correspondientes.

3.3 Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales, equipos e insumos e instalaciones que se utilizaron se indican a continuación:

3.3.1 *Materiales*

- ✓ Bandejas
- ✓ Cuchillos
- ✓ Recipientes
- ✓ Botas
- ✓ Mascarilla
- ✓ Cofia
- ✓ Fundas Ziploc
- ✓ Papel Aluminio

- ✓ Funda de sellado al vacío

3.3.1.1 *Insumos*

- ✓ Carne de res
- ✓ PVH (Proteína Vegetal Hidrolizada)
- ✓ Cloruro de sodio
- ✓ Agua Potable
- ✓ Ajo en polvo
- ✓ Comino en polvo
- ✓ Pimienta Negra
- ✓ Sal de cura

3.3.2 *Equipos*

- ✓ Balanza Digital
- ✓ Estufa
- ✓ Mesas de procesamiento
- ✓ Rebanadora de carne
- ✓ Refrigerador
- ✓ Congelador
- ✓ Tinas de acero inoxidable

3.3.3 *Equipo de laboratorio y materiales*

3.3.3.1 *Equipos para pruebas físico químicas*

- ✓ Equipo para determinación de proteína (Macro Kjeldahl)
- ✓ Equipo para determinación de grasa (Goldfish)-Modelo selecta Pro Nitro M.

- ✓ Equipo para determinación de humedad (Incubadora Semi-automática marca Heraeus modelo B-5050)
- ✓ Equipo para determinación de humedad (Estufa manual modelo 27 marca Precision)
- ✓ Equipo para determinación de cenizas (Marca Thermo Scientific Lindberg blue M.)
- ✓ Pinzas
- ✓ Desecador
- ✓ Reactivos
- ✓ Balanza analítica y digital
- ✓ Papel aluminio
- ✓ Crisoles
- ✓ Espátula
- ✓ Mufla a 550 °C
- ✓ Plancha precalcinadora
- ✓ Beakers para el solvente orgánico
- ✓ Dedales de extracción
- ✓ Balones aforados
- ✓ Soporte universal
- ✓ Granallas de zinc
- ✓ Buretas
- ✓ Probetas

3.3.3.2 *Equipos para pruebas microbiológicas*

- ✓ Balanza analítica
- ✓ Tubos de ensayo
- ✓ Agares
- ✓ Autoclave
- ✓ Estufa

- ✓ Cuenta colonias
- ✓ Agua destilada
- ✓ Alcohol al 70 y 96%
- ✓ Vaso de precipitación
- ✓ Agitador magnético
- ✓ Fundas ziploc
- ✓ Papel aluminio
- ✓ Agares para *Salmonella*, *E. Coli*, y *S. aureus*
- ✓ Papel de cocina
- ✓ Cajas Petri

3.4 Tratamiento y diseño experimental

Se utilizaron tres niveles de proteína vegetal hidrolizada (0,6, 1,2 y 1.8 %) en la elaboración de snacks de cárnicos para ser comparados con un tratamiento control (sin PVH), por lo que se trabajó con 4 tratamientos experimentales y cada uno con 4 repeticiones. En la Tabla 1-3 se detalla el esquema del experimento utilizado.

Tabla 1-3: Esquema del experimento

Niveles de PVH (%)	Código	Nº repeticiones	T.U.E*	Total Kg/Tratamiento
0 %	T0	4	0,5	2
0,6%	T1	4	0,5	2
1,2%	T2	4	0,5	2
1,8%	T3	4	0,5	2
Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023				8

Las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente y que para su análisis se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y = \mu + T_i + E_j$$

Donde:

- μ : Valor del parámetro en determinación
- T_i : Efecto de los niveles de Proteína Vegetal Hidrolizada
- E_j : Efecto del error experimental

Mediciones Experimentales

Las mediciones experimentales realizadas fueron:

3.4.1 Análisis proximal

- ✓ Contenido de proteína %
- ✓ Contenido de grasa %
- ✓ Contenido de humedad %
- ✓ Contenido de cenizas %
- ✓ Sólidos Totales %

3.4.2 Análisis microbiológico

- ✓ Escherichia coli (UFC/g)
- ✓ Staphylococcus aureus (UFC/g)
- ✓ Salmonella (UFC/g)

3.4.3 Análisis sensorial

- ✓ Apariencia
- ✓ Color

- ✓ Sabor
- ✓ Textura

3.4.4 *Análisis económico*

- ✓ Costo de producción (dólares/Kg)
- ✓ Beneficio/Costo (B/C)

3.5 **Análisis estadísticos y pruebas de significancia**

Los resultados obtenidos se sometieron a las siguientes pruebas estadísticas:

- ✓ Análisis de varianza para las diferencias de las medias (ADEVA).
- ✓ Separación de medias según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$)
- ✓ Estadística descriptiva para las pruebas microbiológicas.
- ✓ Prueba de Rating Test para características sensoriales

El esquema del ADEVA utilizado se detalla en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3: Esquema del ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	15
Tratamientos	3
Error experimental	12

Realizada por: Castro Fernández Mishell, 2023

3.6. **Procedimiento experimental**

En la elaboración del snack de carne se utilizó las formulaciones descritas en la Tabla 3-3.

Tabla 3-3. Formulación experimental para elaboración de snack de carne con diferentes niveles de proteína vegetal hidrolizada como potenciador de sabor

Ingredientes	Tratamientos							
	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg
	0%		0.6%		1.2%		1.8%	
Carne de res	100	0,5	100	0,5	100	0,5	100	0,5
PVH	--	--	0,6	0,011	1,2	0,017	1,8	0,023
Sal	4	0,02	4	0,02	4	0,02	4	0,02
Ajo en polvo	0,20	0,001	0,2	0,001	0,2	0,001	0,2	0,001
Pimienta Negra	0,10	0,00050	0,10	0,00050	0,10	0,00050	0,10	0,00050
Comino en polvo	0,20	0,001	0,2	0,001	0,2	0,001	0,2	0,001
Sal de cura	0,02	0,0001	0,02	0,0001	0,02	0,0001	0,02	0,0001

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

3.6.1. *Elaboración del producto*

✓ Recepción de materia prima

Se realizó la recepción de la materia prima; en el caso de la carne se aconsejó trabajar con el corte del solomillo o lomo de argentina debido a su uniformidad para el rebanado posterior; ocupando la parte más magra y gruesa del corte, luego se procede a realizar el control de calidad correspondiente tratando de considerar las características del producto como (color, apariencia, olor), y asegurar que el producto final sea apto para el consumo humano.

✓ Limpieza

Limpiar partes grasas o venas que se encuentren adheridas al corte de la carne, este proceso ayudó a evitar el enranciamiento y mejorar las características organolépticas.

✓ Congelado

Se procede a congelar los solomillos por 24h mínimo forrados con papel film para facilitar su manipulación y su rebanado posterior.

✓ Descongelado

Se realiza un pre-descongelado de 3horas apróx. para ayudar a la fileteadora y que la carne pueda ser rebanada con mayor facilidad.

✓ Rebanado

Una vez pre-descongelado el corte se filetea la carne de res con ayuda de una fileteadora industrial en tiras con un espesor de 4 mm para ayudar a la penetración de la cecina y facilitar el proceso de secado mismas que fueron colocadas en bandejas para evitar que estas pierdan su forma.

✓ Pesaje

Se procede a pesar los aditivos y condimentos que se vayan a utilizar en la formulación del snack de carne.

✓ Mezclado y Adobado

Mezclar los sólidos (comino, pimienta, ajo en polvo, sal, sal de cura, proteína vegetal hidrolizada) en una funda ziploc para finalmente añadirla a los filetes de carne y que este pueda penetrar en los cortes de carne.

✓ Marinado

Luego de haber aliñado las láminas de carne con ayuda de fundas ziploc en refrigeración se deja reposar por un tiempo mínimo de 24h para un mejor resultado del sabor.

✓ Ecurrido

Transcurrido el tiempo de marinado se procede a escurrir el líquido exudado para tener laminas libre de agua.

✓ Secado

Una vez escurrida las láminas de carne se colocaron estas en la estufa a una temperatura de 80 °C por un tiempo de 8horas aproximadamente.

✓ Pesaje y Enfriado

Se procede a enfriar y pesar el producto obtenido en fundas ziploc para una mejor manipulación del producto.

- ✓ Envasado (Empaquetado)

Finalmente, una vez obtenida la mejor característica del producto se procede a empaquetarlo al vacío y que se garanticen la conservación de este y se mantengan sus características organolépticas lo mejor posible y a la vez se rotulo cada una de las repeticiones de cada tratamiento para su respectivo análisis dentro de bolsas ziploc.

- ✓ Metodología de evaluación

La investigación se realizó en la planta de cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, donde se elaboró el snack de carne y se aplicó los tratamientos de la utilización de PVH.

3.6.2. Análisis físicos y químicos

3.6.2.1. Determinación del contenido proteína

La determinación de proteína consiste en tres etapas: digestión, destilación y titulación. En la etapa de digestión primero se debe pesar 2 gramos de muestra en un papel bon, luego se introduce las muestras en un balón Kjeldahl, después añadimos en cada balón 10 g de catalizador ($\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$) y luego se añade 25 mL de ácido sulfúrico concentrado por los bordes del balón.

La finalización de este proceso se observa por la aparición de una solución verde esmeralda y no debe presentar presencia de humo. Enfriamos por 30 minutos. Para la etapa de destilación se debe adicionar 200 mL de agua purificada y 100 ml de hidróxido de sodio al 50% y granallas de zinc, agitar hasta observar un color celeste.

Se procede a prender los reverberos del aparato de determinación de proteína, regular la temperatura hasta que cada matraz haya recolectado 200 a 300 ml y luego colocar 2 a 3 gotas de indicador macro.

Finalmente se arma el equipo de titulación que consiste en el soporte universal con los porta-buretas, el agitador magnético y la barra de agitación. Ponemos en la bureta 50 ml de ácido clorhídrico al 0.1 N. Colocamos dentro del matraz con el destilado de barra de agitación encima del agitador magnético. Realizar la titulación hasta que de un color rosa pálido y registrar el volumen gastado del agente titulante

Cálculos:

$$\% \text{ Proteína} = \frac{V \times N \times 0,014 \times f}{W} \times 100\%$$

Donde:

%P = contenido de proteína en porcentaje de masa

f = factor para transformar el %N2 en proteína, y que es específico para cada alimento.

V = volumen de HCl o H2SO4N/10 empleado para titular la muestra en mL

N= normalidad del HCl

W= Peso de la muestra

3.6.2.2. *Determinación del contenido de grasa*

Primeramente, se debe lavar los beakers para el solvente, secarlos en la estufa a 105 °C por 2 horas, enfriamos por 30 minutos y registramos el peso, se debe pesar dos g de muestra y ser colocadas en papel aluminio para trasladar al proceso de extracción en la cámara, se coloca un tapón. Se debe colocar la porta dedales con dedales dentro de los ganchos metálicos que están ubicados en el aparato de Goldfish.

Luego se coloca el beakers dentro del anillo metálico de rosca, ajustar los calentadores y se debe abrir el grifo de agua que se encuentran conectados a los refrigerantes del aparato. Se extrae el extracto etéreo durante 2 horas en ese tiempo se debe controlar que el hexano no se evapore.

Luego se procede a la recuperación del hexano, los beakers son llevados a la estufa a 105 °C por media hora se enfría en el desecador y se pesa utilizando una balanza analítica.

Cálculos:

$$\% EE = \frac{\text{Peso del beaker mas el extracto etéreo} - \text{Peso beaker solo}}{\text{Peso del papel la muestra} - \text{peso del papel solo}} \times 100$$

3.6.2.3. *Determinación de cenizas*

Se debe tarar los crisoles en la mufla a una temperatura de 550 °C durante 4 horas, luego enfriar en el desecador por 30 minutos y pesar.

Pesar 2 g de muestra en un crisol previamente tarado y deshumedecido. Calcinar el crisol con la muestra en una plancha precalcinadora y se lo mantiene allí hasta que las muestras se encuentren previamente calcinadas, se debe evitar en lo posible la formación de hollín.

Se traslada los crisoles con las muestras previamente calcinadas a la mufla a una temperatura de 550°C por 4 horas. Se saca los crisoles de la mufla y se la coloca en el desecador por un tiempo de 30 minutos para su enfriamiento, se debe registrar el peso

Cálculos:

$$\% \text{Cenizas} = \frac{CC - C}{W} \times 100$$

Donde:

CC = Peso del crisol más la ceniza

C = Peso del crisol vacío

W = Peso de la muestra

3.6.2.4. *Determinación de la Humedad*

Para la determinación de humedad se utiliza una balanza analítica misma que se debe pesar 2 g de la muestra en unos crisoles previamente tarados, luego colocar la muestra en la estufa a una temperatura de 105 °C durante 12 horas. Cuidadosamente con la ayuda de las pinzas se saca los recipientes con la muestra seca de la estufa y se debe enfriar en el desecador por 30 minutos y finalmente se procede a pesar los crisoles con la muestra seca.

Cálculos:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100$$

Donde:

H = Humedad en porcentaje

W1= Peso del crisol vacío

W2= Peso del crisol más la muestra húmeda

W3= Peso del crisol más la muestra seca

3.6.3. Análisis Microbiológicos

Para los análisis microbiológicos las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, para determinar la carga microbiológica de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* las mismas que fueron expresadas en UFC/g. del producto terminado,

3.6.3.1. Determinación de E Coli, Salmonella, Staphylococcus Aureus

Siembra de bacterias

En la determinación de *E Coli*; *Salmonella*, *Staphylococcus Aureus* se procedió a pesar el agar requerido en una dilución de 160ml de agua por cada agar con un total de 480ml de agua destilada utilizada; después se procedió a auto clavar en frasco termo resistentes el agar con el agua destilada para después proceder a la siembra.

Seguidamente se colocó 10ml de la solución preparada con ayuda de una micro pipeta y luego se realizó una dilución de 10x5 es decir 5 tubos de ensayo para cada tratamiento y finalmente realizar la siembra con 1ml de la dilución realizada en el tubo de ensayo y colocarla dentro de las cajas periferas las mismas que previamente se gelificaron por el agar colocado.

Finalmente se lleva a la estufa a una temperatura de 35-37°C por 24 y 48h para observar su crecimiento; y después proceder a contar si hubo o no crecimiento.

3.6.4. Análisis sensoriales

El análisis sensorial se realizó utilizando la prueba de Rating Test de (Wittig, 1981), en el cual se asignó a cada atributo a analizar un valor de 5 puntos, siendo el valor máximo de 20 puntos totales para la mejor muestra. La calificación se basó en el grado de satisfacción, en donde 1 era la puntuación más baja (malo) y 5 la más alta (excelente). La catación se realizó a 40 personas no entrenadas, es decir; consumidores subjetivos que fueron seleccionadas al azar entre estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias. En la tabla 4-3, se expresa los parámetros que se evaluaron con su respectivo puntaje.

Tabla 4-3: Esquema de evaluación de los parámetros sensoriales del snack de carne

Parámetros	Puntos
Apariencia	5
Color	5
Aroma y Sabor	5
Textura	5
TOTAL	20

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

Tabla 5-3: Esquema de evaluación de las características sensoriales sobre el producto

Parámetros	Código	Sobre 5 puntos	Sobre 20 puntos
Limite no comestible	LNC	1	4
Regular	R	2	8
Buena	B	3	12
Muy Buena	MB	4	16
Excelente	E	5	20

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Características físico-químicas del snack de carne de res

Los resultados obtenidos en el análisis físico químicos del snack de carne de res con la adición de la proteína vegetal hidrolizada se muestran en la tabla 1-4.

Tabla 1-4: Características físico-químicas de snacks de carne por efecto de la utilización de diferentes niveles de proteína vegetal hidrolizada (PVH)

Parámetros	Niveles de proteína vegetal hidrolizada				E.E	C.V(%)	Prob.
	0%	0,6%	1,2%	1,8%			
Humedad, %	9,25 a	10,25 a	11,00 a	11,25 a	0,58	11,15	0,1203
Sólidos totales, %	90,75 a	89,75 a	89,00 a	88,75 a	0,58	1,30	0,1203
Proteína, %	47,86 d	50,06 c	51,45 b	52,95 a	0,31	1,22	0,0001
Grasa, %	2,88 a	3,11 a	3,20 a	3,40 a	0,15	9,25	0,1394
Cenizas, %	16,42 a	16,52 a	16,85 a	17,68 a	1,48	17,52	0,9278

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

4.1.1. Contenido de Humedad

Los valores que se obtuvieron en el parámetro de humedad no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) por efecto de la proteína vegetal hidrolizada en la elaboración como se puede ver en el gráfico 1-4. Los resultados por no presentar diferencias significativas el comportamiento guarda relación a lo reportado por (Tamayo D, 2010) quien al utilizar niveles de proteína vegetal hidrolizada en el jamón de pierna; reportó valores entre 67,04 y 67.70% lo que indicaría que estadísticamente son iguales, lo que demuestra que la incorporación de PVH no influye en el contenido de humedad del producto final, mismos que se encuentran dentro de lo reportado por la norma NTP 201.059 (2006) con respecto a los requisitos bromatológicos del charqui quien indica que el máx. de humedad es 20%.

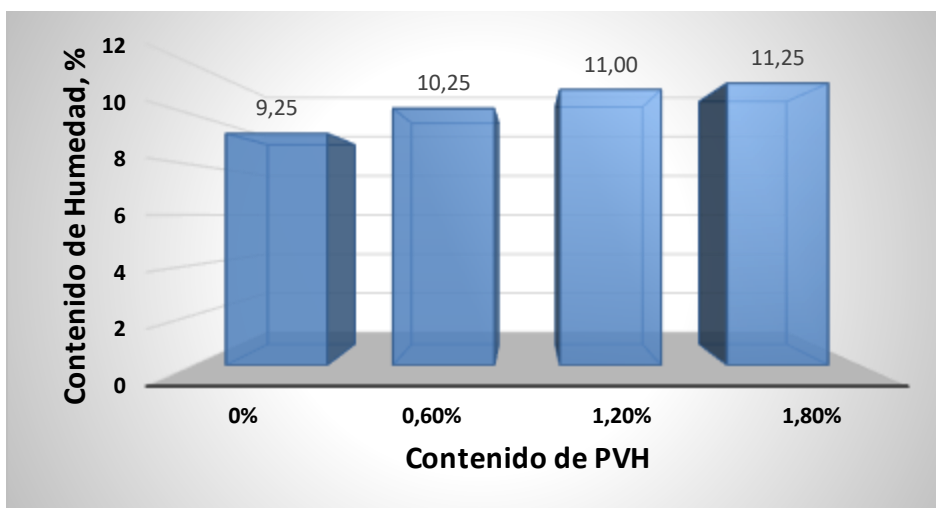


Gráfico 1-4: Contenido de humedad del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

4.1.2. *Contenido de Sólidos Totales*

El contenido de sólidos totales no presenta diferencias estadísticas ($P > 0.05$) por efecto de los niveles de PVH empleados, como se puede ver en el gráfico 2-4. Al compararse estos valores, se encuentran dentro de lo establecido en la investigación de (Benítez, 2021), quien reporta que la carne deshidratada contiene hasta el 16% de humedad y un mínimo de 84% de sólidos totales; es decir que estos valores mantienen relación con la presente investigación.

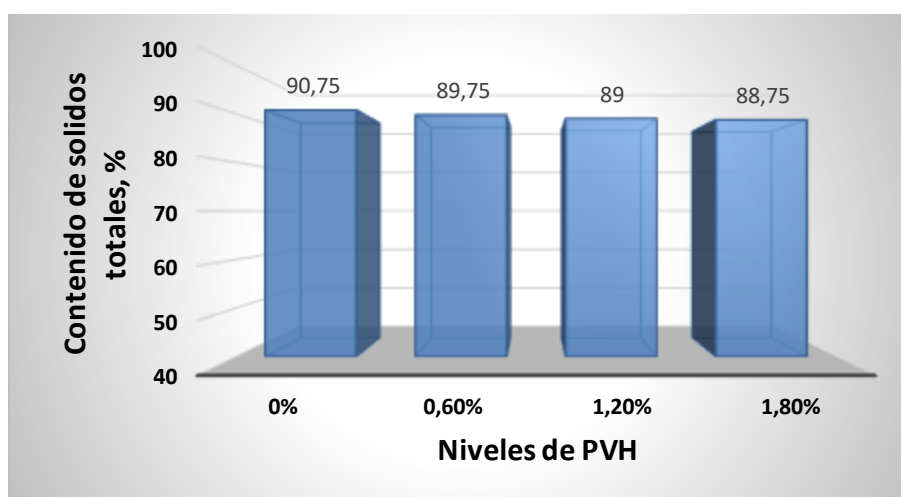


Gráfico 2-4: Contenido de sólidos totales del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

4.1.3. Contenido de Proteína

El contenido de proteína del snack cárnico presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto de los niveles de proteína vegetal hidrolizada utilizados, registrándose el mayor contenido cuando se utilizó el 1,8% teniendo como resultado un 52,95%, a diferencia del tratamiento control cuyo contenido se redujo al 47,86%. Resultados que indican mediante el análisis de regresión que a medida que se incrementa los niveles de PVH el contenido de proteína se va a incrementar, pero no de una manera uniforme porque se ajusta a una tendencia cuadrática grafico 3-4. Resultados que se deben según (Porto S, 2010), a que una de las características de las proteínas vegetales es su habilidad de interacción a través de puentes entre grupos de éster sulfato de las proteínas con residuos carboxílicos de los aminoácidos, este criterio es compartido por (Paca M, 2010) quien sostiene en su investigación 23.38% en el tratamiento control y se elevó a 25.28% por la incorporación de PVH como saborizante, por tanto, se ratifica que los valores de la presente investigación con respecto a los requisitos bromatológicos del charqui indica que el min. de proteína es 45%.

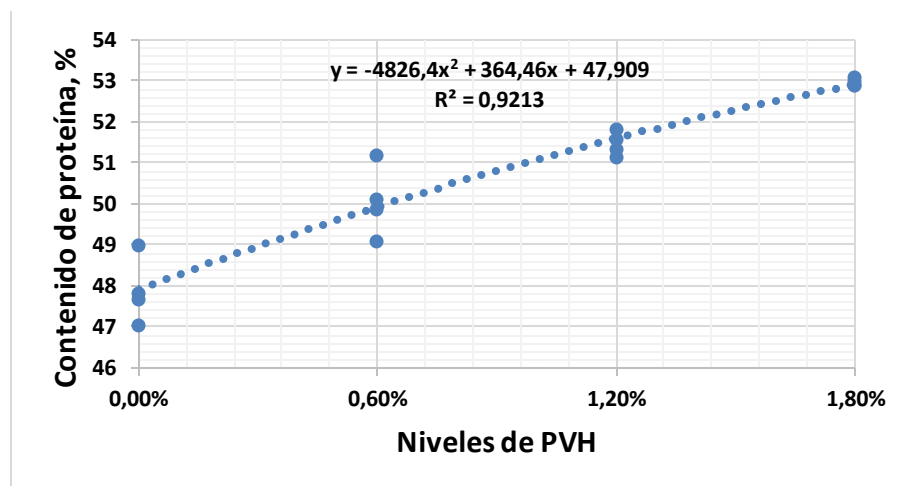


Gráfico 3-4: Regresión en función del contenido de proteína del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

4.1.4. Contenido de Grasa

En lo referente al contenido de grasa los valores no presentan diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de los niveles de proteína vegetal hidrolizada, como se puede ver en el gráfico 4-4, valores que están dentro de lo establecido por la norma NTP 201.059 (2006) donde se indica que el charqui (carne deshidratada) tiene un 12% máximo de grasa, por lo que el snack elaborado con PVH se considera muy saludable porque proviene de cortes magros (Solís, J. 2005).

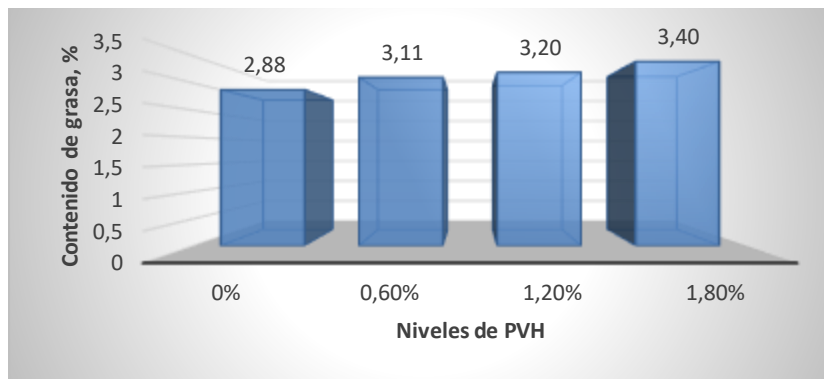


Gráfico 4-4: Contenido de grasa del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor

Realizado por: Castro Fernández Mishell,2022

4.1.5. *Contenido de Cenizas*

En el contenido de cenizas de acuerdo a la tabla 1-4, se puede apreciar que no existen diferencias estadísticas significativas, ($P > 0.05$), por efecto de los niveles de proteína vegetal hidrolizada, por cuanto del 16.42% de cenizas del tratamiento control, aumentó a 17.68% con el empleo del 1,8% de PVH, como se puede ver en el gráfico 5-4, este comportamiento por no existir diferencias significativas concuerda con lo reportado por (Paca M.,2010) quien indica que la incorporación PVH no influyó en el contenido de cenizas cuando elaboró ahumado de conejos, aunque los valores que reporta varían entre 5,11 y 5,94% pero con utilización de carne de conejo que posee una menor proporción de cenizas que la de bovino que es la utilizada en el presente trabajo.

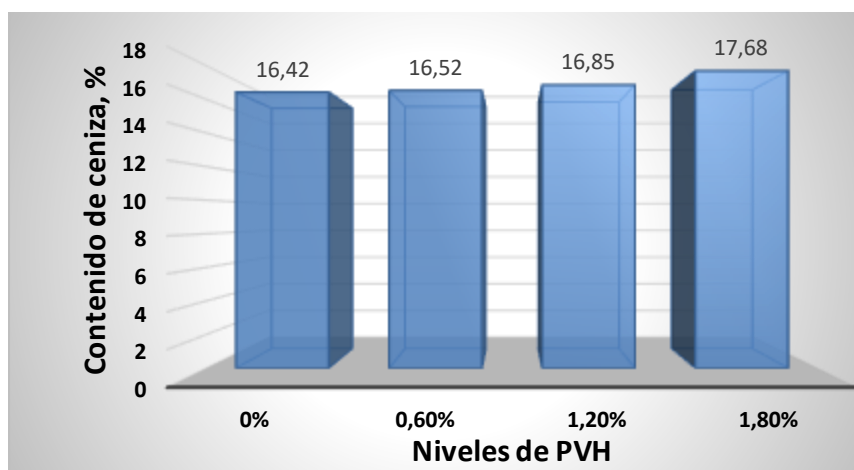


Gráfico 5-4: Contenido de cenizas del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor

Realizado por: Castro Fernández Mishell,2023

4.2. Análisis Microbiológico

En la tabla 2-4 se detalla los resultados obtenidos en el análisis microbiológico del snack de carne de res con la utilización de diferentes niveles de proteína vegetal hidrolizada

Tabla 2-4: Presencia microbiológica en el snack de carne elaborado con diferentes niveles de proteína vegetal hidrolizada (PVH)

Parámetros	Niveles de proteína vegetal hidrolizada			
	0%	0,6%	1,2%	1,8%
<i>Staphylococcus aureus</i> , UFC/g	6.33	5.00	10.33	11.33
<i>Escherichia coli</i> , UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella</i> , UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2022

El snack cárnico elaborado con diferentes niveles de proteína vegetal hidrolizada registro ausencia de *Escherichia coli* y *Salmonella*, lo que pone de manifiesto lo reportado por revista (La Barra,2010), que la calidad microbiológica de los productos alimenticios es el resultado de los controles de calidad e inocuidad, así como de las buenas prácticas de manufactura, ya que este trabajo se lo realizó antes, durante y después con un estricto control sanitario. Otro factor determinante para la ausencia de *Escherichia coli* puede ser las condiciones ambientales en las que se desarrolla esta bacteria, ya que la temperatura mínima para su supervivencia según la revista (Elika,2015) es de 7°C, y en el proceso de elaboración de snack de carne este parámetro se bajó al punto de congelación a temperaturas menores a 0°C; para su rebanado mientras que para su secado se manejó temperaturas de 80°C, razón por lo cual estas temperaturas impidieron el desarrollo de microorganismos patógenos.

Respecto a *Staphylococcus aureus* se reportaron cantidades que variaron entre 6.33 a 11.33 UFC/g cuanto se empleó 0 y 1.8% de PVH respectivamente, valores que se encuentran por debajo a lo reportado por la revista (Elika, 2016) donde se indica que *S. aureus* no debe superar las 105 UFC/g, para evitar que se produzca enterotoxinas. Por tanto, cabe mencionar que su característica nosocomial ayuda a incrementar su resistencia a temperaturas de muerte superior a los 45°C pero esta posee la capacidad de producir enterotoxinas resistentes al calor, mismas que adquieren resistencia a todas las temperaturas (Pasachova G,2019); aunque microbiológicamente el snack de carne de res es apto para el consumo humano por cuanto cumple con los requisitos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338, donde se reporta que los productos cárnicos cocidos presentan el nivel de aceptación cuando la carga microbiológica de *S. aureus* no es superior a 1000 UFC/g.

4.3. Análisis sensorial

Los resultados sensoriales del snack cárnico con diferentes niveles de proteína vegetal hidrolizada se reportan en la tabla 3-4, los mismos que se analizan a continuación.

Tabla 3-4: Análisis sensorial del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada

Parámetro	Niveles de proteína vegetal hidrolizada						
	0%	0,6%	1,2%	1,8%	F&	F0,05	F0,01
Apariencia	2,48 b	2,70 b	3,73 a	3,88 a	24,758	3,29	5,42
Color	2,36 b	2,68 b	3,75 a	4,18 a	39,880	3,29	5,42
Sabor	2,96 b	2,93 b	3,63 a	3,93 a	12,059	3,29	5,42
Textura	3,00 ab	2,80 b	3,28 a	3,48 a	4,180	3,29	5,42

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

4.3.1. Apariencia

La valoración de la apariencia presenta diferencias altamente significativas ($F > F_{0,01}$) por efecto de la proteína vegetal hidrolizada, ya que las mayores puntuaciones fueron asignadas al snack elaborado con 1.2 y 1.8% de PVH alcanzando puntuaciones de 3.73 y 3.88 sobre 5 puntos de referencia, en su orden equivalente a muy buena ; a diferencia que registraron las menores valoraciones con el empleo del tratamiento control y el 0.6% (2.48 y 2.70 puntos equivalente a Bueno), por lo que estos valores determinan que a medida que se incrementa la cantidad de PVH en la elaboración de snack cárnico la apariencia se mejora pero no de una manera proporcional demostrando una tendencia cubica (grafico 6-4). Estos resultados guardan similitud a lo reportado por (Paca, M. 2010) quien reporta que a medida que aumenta la concentración de PVH como potenciadora del sabor en el ahumado de conejos, la apariencia del producto mejora; finalmente se puede decir que la incorporación de proteína vegetal ayuda a mejorar la apariencia a productos secos como los snacks, mientras que al emplear en productos frescos como el jamón no tiene el mismo efecto positivo.

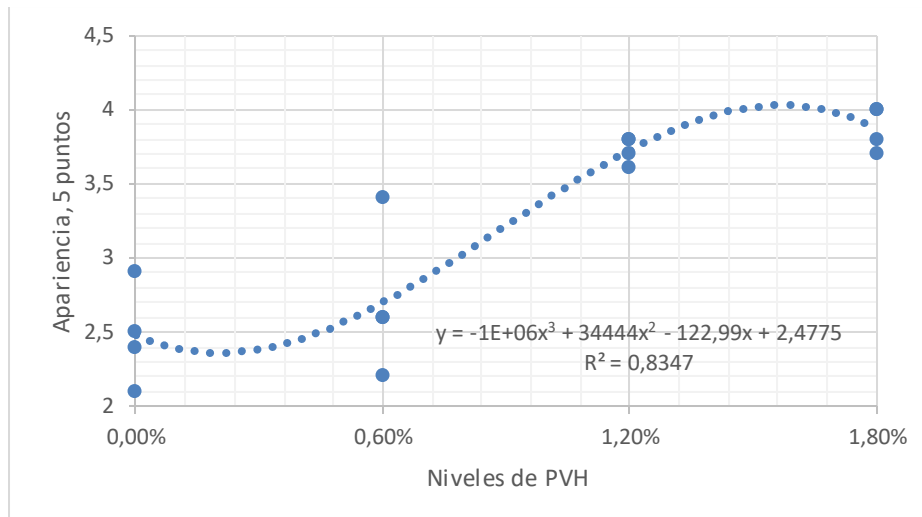


Gráfico 6-4: Regresión en función a la apariencia del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

4.3.2. Color

En el parámetro color se reporta diferencias altamente significativas ($F > F_{0.01}$), obteniendo la mayor puntuación en el producto elaborado con los tratamientos 1,2 y 1,8% de PVH alcanzando 3,75 y 4,18 puntos sobre 5 equivalente a muy bueno, respectivamente; en cambio las menores calificaciones se obtuvieron con el tratamiento control y 0,6% de PVH, que fueron de 2,36 y 2,68 puntos equivalente a regular y bueno en su orden; estos resultados determinan que con el uso de PVH se favorece el color en el snack cárnico, por cuanto se estableció una tendencia cubica como se observa en el grafico 7-4. Respuestas que pueden deberse a lo manifestado por (Tamayo D., 2010) y (Velastegui H., 2010), quienes indican que en productos cárnicos cuando se añade proteína vegetal hidrolizada se combina con los conservantes adicionados, y se desarrolla el color por las reacciones químicas que se producen entre los nitritos y la mioglobina de la carne.

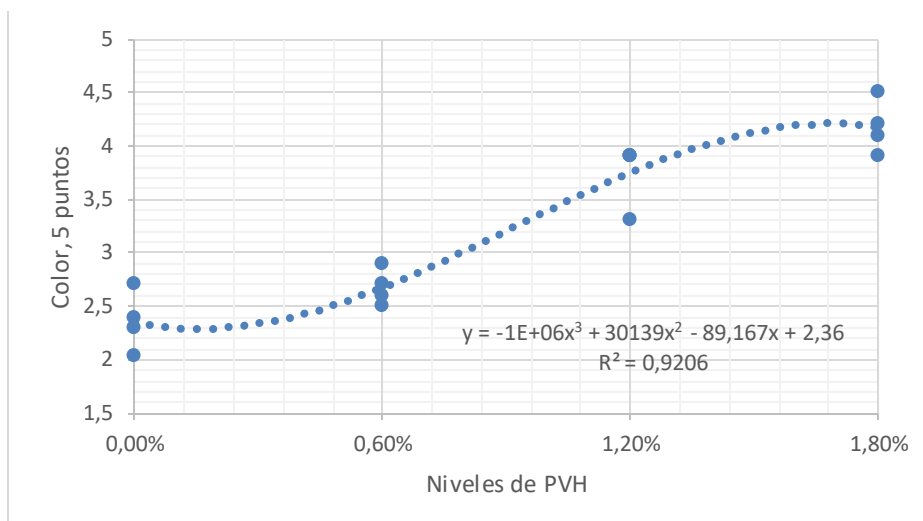


Gráfico 7-4: Regresión en función al color del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

2.1.1. Sabor

El reporte obtenido del sabor en el snack cárnico presentó diferencias altamente significativas ($F > F_{0.01}$) por consecuencia del empleo de diferentes niveles de PVH utilizado (Tabla 3-4), determinándose que los mayores puntajes se encuentran con los tratamientos 1,2 y 1,8% de PVH con valoraciones asignadas de 3,63 y 3,93 puntos sobre 5 de referencia equivalente a muy buena; en cambio, las puntuaciones más bajas se registraron con los tratamientos control y 0,6% con valoraciones de 2,96 y 2,93 puntos, respectivamente equivalente a bueno, valores que determinan que al añadir PVH se mejora el sabor del snack, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia cubica altamente significativa (grafico 8-4) que determina que a medida que se incrementa los niveles de PVH la valoración del sabor se aumenta pero no de una manera proporcional. Este comportamiento es similar a otros trabajos, como el de (Tamayo D., 2010) quien al elaborar jamón de pierna reportó que a medida que se incrementa la concentración de PVH también aumenta la percepción del sabor debido a que la proteína vegetal produce estructuras aromáticas en el producto final.

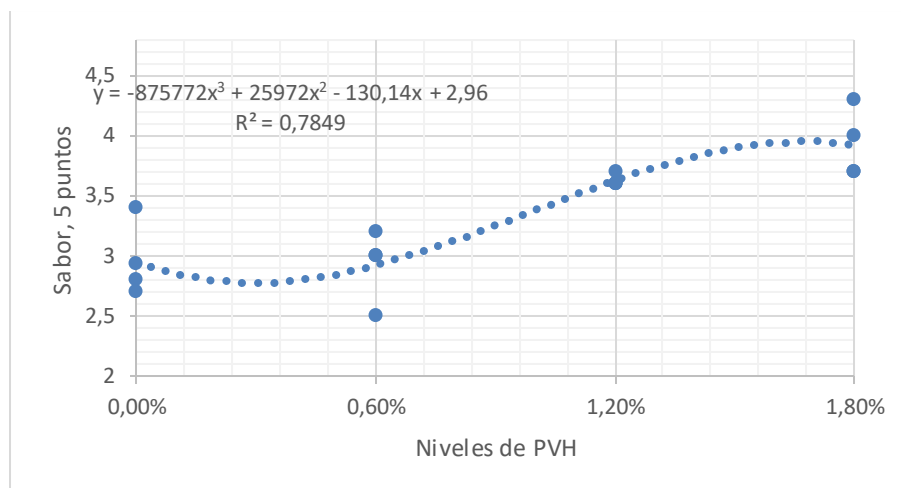


Gráfico 8-4: Regresión en función al sabor del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

2.1.2. *Textura*

La valoración de la textura del snack de carne de res con PVH registra diferencias significativas ($F < F_{0,05}$), estableciéndose la calificación más baja con empleo del 0,6% de PVH, pero cuando se utilizan niveles superiores las puntuaciones asignadas se mejoran; ya que de 2,80 sobre 5 equivalente a bueno (con el 0,6% de PVH) se incrementa a 3,48 puntos con el empleo del 1,8% equivalente a bueno de PVH por lo que el análisis de regresión estableció una tendencia cuadrática que indica que cuando se utiliza el nivel de 0,6% de PVH la textura del snack tiende a disminuir pero cuando se utilizan niveles superiores esta característica tiende a mejorarse (gráfico 9,4) respuestas que pueden deberse según lo indicado por (Lawrie H., 2002) quien señala que la facilidad con que los dientes penetran en la carne por la masticación, esta se divide en fragmentos que quedan como residuos y hace que el consumidor capte la textura de manera subjetiva.

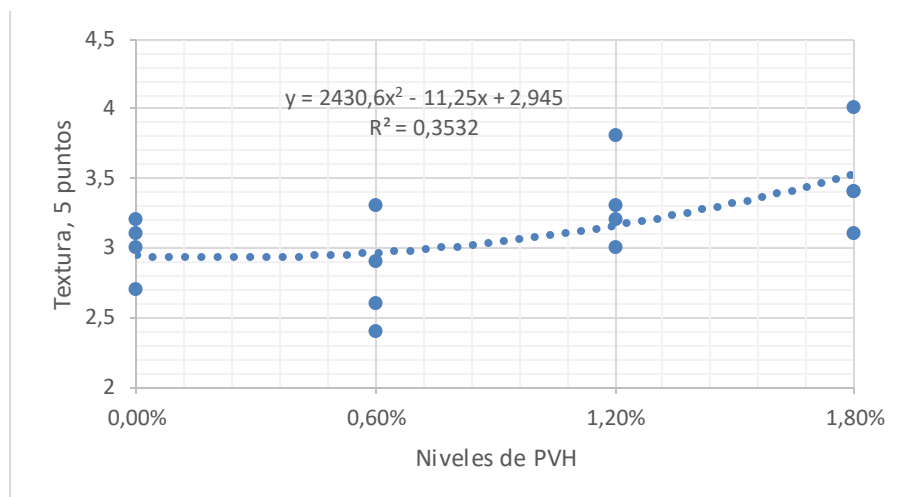


Gráfico 9-4: Regresión en función a la textura del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2023

4.4. Análisis Económico

El análisis económico del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor se presenta en la tabla 4-4.

Tabla 4-4: Análisis económico del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor

Detalle		Niveles de PVH			
		0,00%	0,60%	1,20%	1,80%
Carne de res	Kg	2	2	2	2
Pimienta	kg	0,002	0,002	0,002	0,002
Ajo en polvo	kg	0,004	0,004	0,004	0,004
Comino	kg	0,004	0,004	0,004	0,004
Sal	g	0,08	0,08	0,08	0,08
Sal de cura	g	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
PVH	kg	0	0,012	0,024	0,036
EGRESOS		P/U			
Carne de res	\$ 5,5	11	11	11	11
Pimienta	\$ 7,5	0,015	0,015	0,015	0,015
Ajo en polvo	\$ 10	0,04	0,04	0,04	0,04
Comino	\$ 6	0,024	0,024	0,024	0,024
Sal	\$ 0,5	0,04	0,04	0,04	0,04
Sal de cura	\$ 8	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032
PVH	\$ 18	0	0,216	0,432	0,648
TOTAL, EGRESOS	\$	11,12	11,34	11,55	11,77
Cantidad obtenida	kg	0,91	0,85	0,94	0,89
Costo de producción	kg	12,22	13,34	12,29	13,22
Precio de venta	\$	15,00	15,00	15,00	15,00
TOTAL, INGRESO	\$	13,65	12,75	14,10	13,35
Beneficio/Costo		1,23	1,12	1,22	1,13

Realizado por: Castro Fernández Mishell, 2022

4.4.1. Costos de producción

De acuerdo a los egresos realizados y a la cantidad obtenida del snack cárnico estableciéndose que el menor costo de producción se estableció con el tratamiento control con el cual cada kilogramo de snack cárnico cuesta producir 12.22 dólares incrementándose ligeramente a 12,29 dólares/kg con el empleo de 1,2% de PVH; en cambio al emplearse 0,6% de PVH el costo de producción se eleva a 13,34 dólares/kg estableciéndose por consiguiente que podría emplearse el nivel de 1,2% de PVH para ser utilizado como potenciador del sabor.

4.4.2. Beneficio/Costo

Relacionando los ingresos totales con los egresos totales se establece que la mayor rentabilidad económica al elaborar el snack cárnico se alcanza con la utilización del tratamiento control con el cual se determinó un beneficio/costo de 1,23 que representa que por cada dólar que se invierta se tendrá una utilidad de 0,23 dólares mientras que al utilizar el PVH como potenciador de sabor se establece que con el empleo de 1,2% la rentabilidad alcanzada (B/C de 1,22) es ligeramente inferior, a diferencia del empleo del 0,6% de PVH donde la rentabilidad se reduce al 12%, es decir que se tiene un beneficio/costo de 1,12. por lo que se considera que la industria cárnica en especial la elaboración de snack cárnicos sería una actividad económicamente lucrativa ya que se estará obteniendo aproximadamente una rentabilidad económica semanal del 22%.

CONCLUSIONES

La adición de PVH en el snack cárnico no altera el contenido de humedad, sólidos totales, grasas y cenizas; pero a medida que se aumenta la cantidad PVH, el contenido de proteína del snack tiende a incrementarse.

El snack cárnico registro ausencia de *Escherichia coli* y *Salmonella*; y los *Staphylococcus aureus* encontrados presentaron cantidades inferiores a las que exige la norma INEN 1338 para productos cárnicos cocidos, por lo que se considera un producto apto para el consumo; y tuvo una buena aceptación en especial cuando se utilizaron los niveles entre 1,2 y 1,8%.

Al emplear el 1,2% de PVH en la elaboración del snack cárnico como precursor del sabor el costo de producción es de 12,29 dólares/kg con una rentabilidad del 22% ligeramente inferior (B/C de 1,23) sin la utilización de PVH.

RECOMENDACIONES

Elaborar snack cárnico utilizando 1,2 % de PVH como potenciador del sabor porque no se altera las características físico-químicas, tiene muy buena aceptación y económicamente presenta una alta rentabilidad económica.

Continuar con el estudio del empleo de proteína vegetal hidrolizada en otros productos cárnicos por cuanto se estableció que a más de ser un precursor del sabor incrementa el aporte de proteína diferenciándolo de las industrias alimentarias que utilizan glutamato monosódico como un potenciador de sabor sin considerar que el consumo excesivo de este aditivo es perjudicial para la salud.

Difundir el consumo de snacks cárnicos por sus altos valores nutritivos, pero utilizando cortes cárnicos de menor costo lo que permitirá reducir los costos de producción y poner a disposición de la población un producto altamente nutritivo accesible para todos los estratos económicos

BIBLIOGRAFÍA

DORADO Martín, E. *Acondicionamiento de la carne para su comercialización* (UF0352). Málaga, Spain: IC Editorial. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/esepoch/54175?page=13>.

Castro Ríos, K. (2011). *Tecnología de alimentos*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/esepoch/70961?page=41>.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1217. Carne y productos cárnicos. Definiciones*. Quito - Ecuador. 2006. p. 3. [Consulta: 08 septiembre 2019]. Disponible en: <https://archive.org/stream/ec.nte.1217.2006#page/n5/mode/1up>

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338. Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos*. Quito - Ecuador. 2010. p. 2. [Consulta: 08 septiembre 2019]. Disponible en: <https://archive.org/stream/ec.nte.1338.2012/ec.nte.1338.2012#page/n1/mode/2up>

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338. Carne y productos cárnicos. Salchichas. Requisitos*. Quito - Ecuador. 1996. pp. 1-4. [Consulta: 14 septiembre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/149/4/03%20AGP%2063%20NTE%20INEN%201338.pdf>

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 616. Harina de trigo-Requisitos*. Quito-Ecuador. 2006. pp. 1-2. [Consulta: 19 diciembre 2019]. Disponible en: <https://archive.org/stream/ec.nte.0616.2006#page/n3/mode/2up>.

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Valor nutricional y funcional de los granos andinos [blog]. Quito – Ecuador. 2019. p. 1. [Consulta: 05 octubre 2019]. Disponible en: <file:///D:/ESPOCH/TESIS/Iniap%20CHOCHO%20LIBRE%20DE%20GLUTEN.pdf>

JIMÉNEZ COLMENERO, F.; & CARBALLO SANTAOLALLA, J. *Principios básicos de elaboración de embutidos*. [En línea]. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría general de estructuras agrarias. Madrid – España. 2002. pp. 4-6-7-8. [Consulta: 29 octubre 2019]. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_04.pdf

MARROQUIN CERÓN, Tatiana del Carmen. *Elaboración de salchicha tipo Frankfurt utilizando carne de pato (pekín) y pollo (broiler) con almidón de papa (solanum tuberosum)* [En línea] (Trabajo de Titulación) (Ingeniería). (Tesis de Pregrado) Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Ibarra – Ecuador. 2011. p. 121. [Consulta: 2020-01-22]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/745/1/03%20AGI%20283%20%20TESIS.pdf>

MENDIETA PULLAS, Paola Cristina. *Optimización de emulsiones cárnicas a partir de tres productos cárnicos de cerdo usando metodología de superficie de respuesta* [En línea] (Trabajo de Titulación) (Ingeniería). (Tesis de Grado) Escuela Agrícola Panamericana, Carrera de Agroindustria Alimentaria. Zamorano – Honduras. 2014. p. 1. [Consulta: 2019-09-16]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3361/1/AGI-2014-T022.pdf>

MOREIRA, C. *Carnes y Productos Cárnicos - tabla de composición de la carne de pollo.* [En línea]. Gallus domesticus. España. 2013. pp. 407-408. [Consulta: 09 enero 2020]. Disponible en: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/pollo.pdf>

MOREIRA, C. *Cereales y derivados – harina de trigo.* [En línea]. España. 2013. pp. 55-56. [Consulta: 09 enero 2020]. Disponible en: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/harina.pdf>

NATURALMENTE MARGUI. Los chochos un superalimento [blog]. Ecuador. 2016. p. 3. [Consulta: 05 enero 2020]. Disponible en: <https://naturalmentemargui.wordpress.com/2016/04/27/los-chochos-un-superalimento/>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). *Procesado de especias y condimentos. Procesamiento de pimienta blanca* [En línea] Ficha técnica. 2001. p. 15. [Consulta: 04 diciembre 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-au167s.pdf>.

RENGIFO GONZALES, Lenard Ibsen. *Capacidad de retención de agua y ph en diferentes tipos de carnes y en embutido* [En línea] (Trabajo de Titulación) (Ingeniería). (Tesis de Pregrado) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Ingeniería en Industrias alimentarias, Departamento Académico de Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Alimentos. Perú. 2008. pp. 10-21. [Consulta: 2019-12-23]. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/255/FIA175.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

ANEXO A: PAPELETA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA ELABORACIÓN DEL SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR

PARAMETROS	PUNTOS	TRATAMIENTOS			
		A44	A42	A43	A41
APARIENCIA	5				
COLOR	5				
SABOR	5				
TEXTURA	5				
TOTAL	20				

ANEXO B: ESTADÍSTICA DEL PORCENTAJE DE CONTENIDO DE HUMEDAD, OBTENIDA EN EL SNACK DE CARNE CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

A. Resultado experimental

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
0%	8	9	9	11	37	9,25
0.6%	9	11	10	11	41	10,25
1.2%	11	10	11	12	44	11,00
1.8%	10	10	12	13	58	11,25
Promedio						10,44
Coeficiente de variacion (CV)						11,15

B. Análisis de varianza

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	9,69	3	3,23	2,38	0,1203
Error	16,25	12	1,35		
Total	25,94	15			

C. Asignación de medias y rangos de acuerdo a la prueba Tukey

Tratamiento	Medias	n	E.E	Rango
0%	9,25	4	0,58	A
0,6%	10,25	4	0,58	A
1,2%	11,00	4	0,58	A
1,6%	11,25	4	0,58	A

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

ANEXO C: ESTADÍSTICA DEL PORCENTAJE DE CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES, OBTENIDA EN EL SNACK DE CARNE CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

A. Resultado Experimental

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
0%	92	91	91	89	363	90,75
0.6%	91	89	90	89	359	89,75
1.2%	89	90	89	88	356	89,00
1.8%	90	90	88	87	355	88,75
Promedio						89,56
Coefficiente de variación (CV)						1,30

B. Análisis de Varianza

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	9,69	3	3,23	2,38	0,1203
Error	16,25	12	1,35		
Total	25,94	15			

C. Asignación de medias y rangos de acuerdo a la prueba Tukey

Tratamiento	Medias	n	E.E	Rango
0%	90,75	4	0,58	A
0,6%	89,75	4	0,58	A
1,2%	89,00	4	0,58	A
1,8%	88,75	4	0,58	A

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

ANEXO D: ESTADÍSTICA DEL PORCENTAJE DE CONTENIDO DE PROTEÍNA, OBTENIDA EN EL SNACK DE CARNE CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

A. Resultado Experimental

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
0%	47,81	47,01	48,98	47,65	191,45	47,86
0.6%	50,11	49,09	49,86	51,19	200,25	50,06
1.2%	51,57	51,82	51,11	51,29	205,79	51,45
1.8%	52,89	52,86	53,07	52,99	211,81	52,95
Promedio						50,58
Coeficiente de Variación (CV)						1,22

B. Análisis de Varianza

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	56,14	3	18,71	48,77	<0,0001
Error	4,60	12	0,38		
Total	60,74	15			

C. Asignación de medias y rangos de acuerdo a la prueba Tukey

Tratamiento	Medias	n	E.E	Rango
0%	47,86	4	0,31	A
0,6%	50,06	4	0,31	B
1,2%	51,45	4	0,31	C
1,6%	52,95	4	0,31	D

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

ANEXO E.- ESTADÍSTICA DEL PORCENTAJE DE CONTENIDO DE GRASA, OBTENIDA EN EL SNACK DE CARNE CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

A. Resultado Experimental

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
0%	2,25	3,09	3,06	3,10	11,50	2,88
0.6%	3,26	3,05	3,02	3,11	12,44	3,11
1.2	3,08	3,18	3,15	3,37	12,78	3,20
1.8%	3,15	3,10	3,91	3,43	13,59	3,40
Promedio						3,14
Coefficiente de variacion (CV)						9,25

B. Análisis de varianza

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,56	3	0,19	2,21	0,1394
Error	1,02	12	0,08		
Total	1,58	15			

C. Asignación de medias y rangos de acuerdo a la prueba Tukey

Tratamiento	Medias	n	E.E	Rango
T0	2,88	4	0,15	A
T1	3,11	4	0,15	A
T2	3,20	4	0,15	A
T3	3,40	4	0,15	A

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

ANEXO F- ESTADÍSTICA DEL PORCENTAJE DE CONTENIDO DE CENIZAS OBTENIDA EN EL SNACK DE CARNE CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR

A. Resultado Experimental

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
0%	16,18	15,26	15,26	18,98	65,68	16,42
0.6%	15,26	14,12	19,62	17,06	66,06	16,52
1.2%	18,98	19,62	18,98	9,81	67,39	16,85
1.8%	19,62	16,61	19,05	15,43	70,71	17,68
Promedio						16,87
Coefficiente de Variación (CV)						17,52

B. Análisis de Varianza

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	3,92	3	1,31	0,15	0,9278
Error	104,71	12	8,73		
Total	108,63	15			

C. Asignación de medias y rangos de acuerdo a la prueba Tukey

Tratamiento	Medias	n	E.E	Rango
T0	16,42	4	1,48	A
T1	16,52	4	1,48	A
T2	16,85	4	1,48	A
T3	17,68	4	1,48	A

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

ANEXO G. ANÁLISIS SENSORIAL

A. Análisis estadístico de la apariencia del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor.

Tratam. = 4
 Repetic. = 4
 Bloques = 4
 k = 4

Boque	Tratamientos				Total
	0%	0,60%	1,20%	1,80%	
1	2,1	2,6	3,6	4	12,30
2	2,91	3,4	3,8	3,8	13,91
3	2,4	2,6	3,7	4	12,70
4	2,5	2,2	3,8	3,7	12,20
Total	9,91	10,80	14,90	15,50	51,11
Promedio	2,48	2,70	3,73	3,88	

Para Bt se suman las cantidades de los bloques de donde aparecen los tratamientos

					Sumatoria	
Bt1	12,30	13,91	12,70	12,20	51,11	
Bt2	12,30	13,91	12,70	12,20	51,11	
Bt3	12,30	13,91	12,70	12,20	51,11	
Bt4	12,30	13,91	12,70	12,20	51,11	
Q = (K * Sum.tratam) - Btn	K constante (4 muestras)					Q ²
Q1	4	9,91	51,1	Q1 =	-11,47	131,56
Q2	4	10,80	51,1	Q2 =	-7,91	62,568
Q3	4	14,90	51,1	Q3 =	8,49	72,08
Q4	4	15,50	51,1	Q4 =	10,89	118,59
					0,00	

La suma de Q debe ser igual a cero

Cálculo de t' para el ajuste de los tratamientos

$$t' = m + [(t-1)/(t*r(k-1))]xQ$$

$$m = Ex / N \quad N = t * r$$

Ex =	51,110
N =	16,000
m =	3,194
t' 1 =	3,189
t' 2 =	3,186
t' 3 =	3,202
t' 4 =	3,200

Cálculo del factor de corrección (C)

$$C = (Ex)^2/N$$

C = 163,265

Cálculo del análisis de varianza

Bloques =	(b - 1)
Tratam. Ajustados	(t - 1)
Error intrablok	(t * r) - t - b + 1 / [(t * r) - 1]

Cálculo de la Suma de cuadrados para bloques

$$SQB = [(\text{totales block})^2/k] - C$$

SQB = 0,46252

Cálculo de la suma de tratamientos ajustados

$$SQTaj = [(t-1)/rtk(k-1)]EQ^2$$

SQTaj = 6,013

Cálculo de la suma total de cuadrados

$$SQT + E(x)^2 - C$$

SQT = 7,204

ADEVA

FV	gl	SC	CM	F&	F0,05	F0,01
Bloques (no ajustados)	3	0,46	0,154			
Tratamientos (ajustados)	3	6,01	2,004	24,758	3,29	5,42
Error intrabloques	9	0,73	0,081			
Total	15	7,20				

F&: test F (razón entre varianzas de tratamientos y error)

$F > F_{tab,0,01}$; por lo tanto existen diferencias altamente significativas

B. Análisis estadístico del color del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor.

Tratam. = 4
 Repetic. = 4
 Bloques = 4
 k = 4

Boque	Tratamientos				Total
	0%	0,60%	1,20%	1,80%	
1	2,4	2,6	3,9	3,9	12,80
2	2,04	2,9	3,3	4,5	12,74
3	2,3	2,5	3,9	4,1	12,80
4	2,7	2,7	3,9	4,2	13,50
Total	9,44	10,70	15,00	16,70	51,84
Promedio	2,36	2,68	3,75	4,18	

Para Bt se suman las cantidades de los bloques de donde aparecen los tratamientos

	Sumatoria				
Bt1	12,80	12,74	12,80	13,50	51,84
Bt2	12,80	12,74	12,80	13,50	51,84
Bt3	12,80	12,74	12,80	13,50	51,84
Bt4	12,80	12,74	12,80	13,50	51,84

Q = (K * Sum.tratam) - Btn	K constante (4 muestras)		Q ²		
Q1	4	9,44	51,8	Q1 = -14,08	198,25
Q2	4	10,70	51,8	Q2 = -9,04	81,722
Q3	4	15,00	51,8	Q3 = 8,16	66,586
Q4	4	16,70	51,8	Q4 = 14,96	223,8
				0,00	

La suma de Q debe ser igual a cero

Cálculo de t' para el ajuste de los tratamientos

$$t' = m + \frac{[(t-1)/(t*r(k-1))]xQ}{r}$$

$m = Ex / N$	$N = t * r$
Ex = 51,840	r
N = 16,000	
m = 3,240	
t' 1 = 3,236	

$$t' 2 = 3,233$$

$$t' 3 = 3,248$$

$$t' 4 = 3,244$$

Cálculo del factor de corrección (C)

$$C = (Ex)^2/N$$

$$C = 167,962$$

Cálculo del análisis de varianza

$$\text{Bloques} = (b - 1)$$

$$\text{Tratam. Ajustados} = (t - 1)$$

$$\text{Error intrablok} = (t * r) - t - b + 1 / [(t * r) - 1]$$

Cálculo de la Suma de cuadrados para bloques

$$SQB = [(\text{totales block})^2/k] - C$$

$$SQB = 0,0978$$

Cálculo de la suma de tratamientos ajustados

$$SQTaj = [(t-1)/rtk(k-1)]EQ^2$$

$$SQTaj = 8,912$$

Cálculo de la suma total de cuadrados

$$SQT + E(x)^2 - C$$

$$SQT = 9,680$$

ADEVA

FV	GI	SC	CM	F&	F0,05	F0,01
Bloques (no ajustados)	3	0,10	0,033			
Tratamientos (ajustados)	3	8,91	2,971	39,880	3,29	5,42
Error intrabloques	9	0,67	0,074			
Total	15	9,68				

F&: test F (razón entre varianzas de tratamientos y error
 F& > Ftab0,01; por lo tanto existen diferencias altamente significativas

C. Análisis estadístico del sabor del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor.

Tratam. = 4
 Repetic. = 4
 Bloques = 4
 k = 4

Boque	Tratamientos				Total
	0%	0,60%	1,20%	1,80%	
1	3,4	2,5	3,6	4	13,50
2	2,94	3	3,6	4,3	13,84
3	2,8	3	3,6	3,7	13,10
4	2,7	3,2	3,7	3,7	13,30
Total	11,84	11,70	14,50	15,70	53,74
Promedio	2,96	2,93	3,63	3,93	

Para Bt se suman las cantidades de los bloques de donde aparecen los tratamientos

						Sumatoria
Bt1	13,50	13,84	13,10	13,30		53,74
Bt2	13,50	13,84	13,10	13,30		53,74
Bt3	13,50	13,84	13,10	13,30		53,74
Bt4	13,50	13,84	13,10	13,30		53,74

Q = (K * Sum.tratam) - Btn	K constante (4 muestras)		Q ²		
Q1	4	11,84	53,7	Q1 = -6,38	40,704
Q2	4	11,70	53,7	Q2 = -6,94	48,164
Q3	4	14,50	53,7	Q3 = 4,26	18,148
Q4	4	15,70	53,7	Q4 = 9,06	82,084
					0,00

La suma de Q debe ser igual a cero

Cálculo de t' para el ajuste de los tratamientos

$$t' = m + [(t-1)/(t*r(k-1))]xQ$$

$$m = Ex / N \quad N = t * r$$

Ex = 53,740
 N = 16,000
 m = 3,359
 t' 1 = 3,349
 t' 2 = 3,350
 t' 3 = 3,373
 t' 4 = 3,366

Calculo del factor de corrección (C)

$$C = (Ex)^2/N$$

C = 180,49
 9

Cálculo del análisis de varianza

Bloques = (b - 1)
Tratam.
Ajustados (t - 1)
Error
intrablok $(t * r) - t - b + 1 / [(t * r) - 1]$

Cálculo de la Suma de cuadrados para bloques

$SQB = [(text{ totales block})^2 / k] - C$
 $0,0746$
SQB = 8

Cálculo de la suma de tratamientos ajustados

$SQTaj = [(t-1) / rtk(k-1)] EQ^2$
SQTaj = 2,955

Cálculo de la suma total de cuadrados

$SQT + E(x)^2 - C$
SQT = 3,764

ADEVA

FV	gl	SC	CM	F&	F0,05	F0,01
Bloques (no ajustados)	3	0,07	0,025			
Tratamientos (ajustados)	3	2,95	0,985	12,059	3,29	5,42
Error intrabloques	9	0,74	0,082			
Total	15	3,76				

F&: test F (razón entre varianzas de tratamientos y error)

F& > Ftab0,01; por lo tanto existen diferencias altamente significativas

D. Análisis estadístico de la textura del snack de carne de res con proteína vegetal hidrolizada como potenciadora del sabor.

Tratam. = 4
 Repetic. = 4
 Bloques = 4
 k = 4

Boque	Tratamientos				Total
	0%	0,60%	1,20%	1,80%	
1	3	2,6	3,3	3,4	12,30
2	2,7	2,9	3	3,4	12,00
3	3,2	3,3	3,2	4	13,70
4	3,1	2,4	3,6	3,1	12,20
Total	12,00	11,20	13,10	13,90	50,20
Promedio	3,00	2,80	3,28	3,48	

Para Bt se suman las cantidades de los bloques de donde aparecen los tratamientos

	Sumatoria				
Bt1	12,30	12,00	13,70	12,20	50,20
Bt2	12,30	12,00	13,70	12,20	50,20
Bt3	12,30	12,00	13,70	12,20	50,20
Bt4	12,30	12,00	13,70	12,20	50,20

Q = (K * Sum.tratam) - Btn	K constante (4 muestras)			Q ²
Q1	4	12,00	50,2	Q1 = -2,2 4,84
Q2	4	11,20	50,2	Q2 = -5,4 29,16
Q3	4	13,10	50,2	Q3 = 2,2 4,84
Q4	4	13,90	50,2	Q4 = 5,4 29,16
				0,00

La suma de Q debe ser igual a cero

Cálculo de t' para el ajuste de los tratamientos

$$t' = m + [(t-1)/(t*r(k-1))]xQ$$

$$m = Ex / N \quad N = t * r$$

Ex = 50,200
 N = 16,000
 m = 3,138
 t' 1 = 3,109
 t' 2 = 3,126

$$t' 3 = 3,166$$

$$t' 4 = 3,149$$

Cálculo del factor de corrección (C)

$$C = (Ex)^2/N$$

$$C = \frac{157,50}{3}$$

Cálculo del análisis de varianza

$$\text{Bloques} = (b - 1)$$

$$\text{Tratam. Ajustados} = (t - 1)$$

$$\text{Error intrablok} = (t * r) - t - b + 1 / [(t * r) - 1]$$

Cálculo de la Suma de cuadrados para bloques

$$SQB = [(\text{totales block})^2/k] - C$$

$$SQB = 0,4525$$

Cálculo de la suma de tratamientos ajustados

$$SQTaj = [(t-1)/rtk(k-1)]EQ^2$$

$$SQTaj = 1,063$$

Cálculo de la suma total de cuadrados

$$SQT + E(x)^2 - C$$

$$SQT = 2,278$$

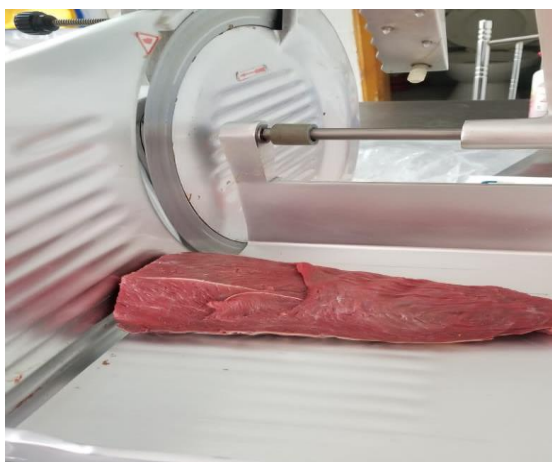
ADEVA

FV	gl	SC	CM	F&	F0,05	F0,01
Bloques (no ajustados)	3	0,45	0,151			
Tratamientos (ajustados)	3	1,06	0,354	4,180	3,29	5,42
Error intrabloques	9	0,76	0,085			
Total	15	2,28				

F&: test F (razón entre varianzas de tratamientos y error)

F& < Ftab; por lo tanto existen diferencias significativas

ANEXO H: ELABORACIÓN DEL SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.

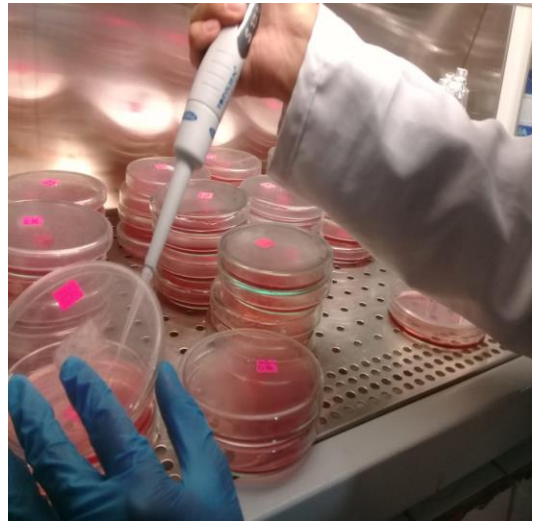


ANEXO I: EVALUACIÓN SENSORIAL DEL SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.



ANEXO J: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR.





ANEXO K: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL SNACK DE CARNE DE RES CON PROTEÍNA VEGETAL HIDROLIZADA COMO POTENCIADORA DEL SABOR





epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 26 / 01 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Mishell Andrea Castro Fernández
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Ingeniería en Industrias Pecuarias
Título a optar: Ingeniera en Industrias Pecuarias
f. responsable: Ing. Crithian Fernando Castillo Ruiz


Ing. C. F. Castillo



0230-DBRA-UPT-2023