



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUÍZ GALLO"



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

"Efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno"

TESIS

Para optar el título profesional de:

INGENIERO(A) DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

AUTORES:

Bach. Ballena Ruiz Nataly Marilyn

Bach. Martin Morales Ricardo José

ASESOR:

M. Sc. James Jenner Guerrero Braco

Lambayeque, noviembre del 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUÍZ GALLO”

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS


“Efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno”

TESIS


Para optar el título profesional de:

INGENIERO (A) DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**Sustentada y aprobada ante el siguiente
jurado:**



Dr. Ing. Abraham Ygnacio Santa Cruz
PRESIDENTE



Mg. Ing. Renzo B. Chung Cumpa
SECRETARIO



**M.Sc. Ing. Daniel A. Mogollón
Torres**
VOCAL



M.Sc. James Jenner Guerrero Braco
ASESOR

DEDICATORIAS

Esta tesis está dedicada en primer lugar a Dios todo poderoso que me ilumina en cada paso que doy que me da las fuerzas y protección que necesito para lograr las metas que me propongo.

También está dedicada con mucho amor y respeto a mi familia en especial a mis padres **José Ballena Casas** y **Mercedes Ruiz Huamán** que me formaron con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me han ayudado a seguir adelante en los momentos más difíciles.

A mi abuela **Rosalina Casas** que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos.

Nataly Marilyn

Dedicado a mi madre, padre y a mi hermano por haber sido mi apoyo, mi soporte, mi base y mi sustento a lo largo de toda mi vida y por reflejar en mí la imagen de perseverancia y la disciplina de un hombre hecho y derecho capaz de todo.

Para las futuras generaciones que con la voluntad de los que ya no están y la esperanza de los que nos siguen, combinando esos sentimientos, abriré un camino hacia el futuro.

Este trabajo es un reconocimiento a los valores que siempre me inculcaron, gracias por la paciencia y el amor, los quiero por siempre...

Ricardo José

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a Dios todo poderoso quien me a guiado y me a dado fortaleza para seguir adelante. A mí familia por su comprensión y estímulo constante y su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios en especial mi novio **Edson Campos** que de alguna u otra forma me apoyó para la realización de este proyecto.

Nataly Marilyn

No tengo palabras para expresar mi amor y mi gratitud por mi madre, por mi padre y por mi hermano que, con su fe, su generosidad y su incansable ayuda en todo momento, he llegado a culminar un peldaño más de mi vida...

Agradecer a la vida por cada obstáculo y desafío que me convirtió en una persona insistente y valiente, este es el primer paso para un camino lleno de logros. Gracias por creer en mí...

Ricardo José

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIAS	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
II. ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS.....	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.2. Bases Teóricas	17
2.2.1. Carne de Vacuno	17
2.2.1.1. Descripción General.....	17
2.2.1.2. Composición	17
2.2.2. Carne seca de Vacuno	18
2.2.2.1. Descripción general	18
2.2.2.2. Composición	18
2.2.3. Estabilidad fisicoquímica	19
2.2.4. Estabilidad sensorial.....	19
2.2.5. Envases primarios	19
2.2.5.1. Papel aluminio	20
2.2.5.2. Papel kraft	20
2.2.5.3. Bilaminado	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. Materia prima e insumos.....	21
3.2. Materiales y equipos de laboratorio.....	21
3.2.1. Materiales de vidrio	21
3.2.2. Otros Materiales	21
3.2.3. Equipos	22
3.2.4. Reactivos y Soluciones.....	22
3.2.5. Instrumentos de recolección de datos	22

3.3.	Lugar de ejecución.....	23
3.4.	Población y Muestra	23
3.4.1.	Población	23
3.4.2.	Muestra	23
3.5.	Métodos Utilizados.....	24
3.5.1.	Calidad fisicoquímica de la carne seca frita.....	24
3.5.1.1.	Análisis fisicoquímico	25
3.5.2.	Modelamiento de la estabilidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno con los tres tipos de envase	26
3.5.3.	Evaluación sensorial de la carne seca frita de vacuno	26
3.5.4.	Evaluación microbiológica de la carne seca frita de vacuno	27
3.5.5.	Análisis estadístico.....	27
3.5.6.	Método del proceso para la obtención de la carne seca frita de vacuno	27
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	29
4.1.	Calidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.....	29
4.1.1.	Proteínas	29
4.1.2.	Peso	32
4.1.3.	Índice de peróxido.....	35
4.2.	Modelamiento de la estabilidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno v....	38
4.2.1.	Proteínas	38
4.2.2.	Índice de peróxido.....	41
4.3.	Evaluación sensorial de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.....	45
4.3.1.	Color.....	45
4.3.2.	Sabor.....	47
4.3.3.	Olor.....	49
4.4.	Caracterización microbiológica de la carne frita de vacuno.....	52
4.4.1.	Staphylococcus aureus	52
4.4.2.	Salmonella sp.	52
V.	CONCLUSIONES	54
VI.	RECOMENDACIONES	55
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	56
	ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Composición química proximal de carne de vacuno según diferentes autores	18
Tabla 2 Composición química de la carne seca	18
Tabla 3 Diseño de Bloques Completamente al Azar para lograr los objetivos.	24
Tabla 4 Resultados promedios y desviación estándar del contenido de proteínas de la carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.	29
Tabla 5 Análisis de varianza del contenido de proteínas de la carne seca durante almacenamiento.....	30
Tabla 6 Prueba de Tukey del contenido de proteínas de la carne seca durante almacenamiento.....	30
Tabla 7 Resultados promedios y desviación estándar del peso de las muestras de carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.	32
Tabla 8 Análisis de varianza del peso de las muestras de carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.....	33
Tabla 9 Prueba de Tukey del peso de las muestras de carne seca frita durante almacenamiento.....	33
Tabla 10 Resultados promedios y desviación estándar del peso de las muestras de carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.	35
Tabla 11 Análisis de varianza del índice de peróxido de las muestras de carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.	35
Tabla 12 Prueba de Tukey del índice de peróxido de las muestras de carne seca frita durante almacenamiento.....	36
Tabla 13 Parámetros de modelos cinéticos para proteínas con el E1	38
Tabla 14 Parámetros de modelos cinéticos para proteínas con el E2.....	39
Tabla 15 Parámetros de modelos cinéticos para proteínas con el E3.....	40
Tabla 16 Parámetros de modelos cinéticos para índice de peróxido con el E1.....	42
Tabla 17 Parámetros de modelos cinéticos para índice de peróxido con el E2.....	43
Tabla 18 Parámetros de modelos cinéticos para índice de peróxido con el E3.....	44
Tabla 19 Resultados promedios y desviación estándar del color de la carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.....	45

Tabla 20	Análisis de varianza del color de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.....	45
Tabla 21	Resultados promedios y desviación estándar del sabor de la carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.....	47
Tabla 22	Análisis de varianza del sabor de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.....	48
Tabla 23	Resultados promedios y desviación estándar del olor de la carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.....	49
Tabla 24	Análisis de varianza del olor de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.....	50
Tabla 25	Prueba de Tukey del olor de las muestras de carne seca frita durante almacenamiento.....	50
Tabla 26	Resultados de la evaluación de <i>Staphylococcus aureus</i> en la carne seca frita durante almacenamiento.....	52
Tabla 27	Resultados de la evaluación de <i>Salmonella</i> sp. en la carne seca frita durante almacenamiento.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Proceso para la obtención de la carne seca de vacuno.....	27
Figura 2 Gráfico de medias del contenido de proteínas de la carne seca frita en los tres tipos de envases durante almacenamiento.....	31
Figura 3 Gráfico de medias del contenido de proteínas de la carne seca frita durante almacenamiento.....	31
Figura 4 Gráfico de medias del peso de las muestras de carne seca frita en los tres tipos de envases durante almacenamiento	34
Figura 5 Gráfico de medias del peso de las muestras de carne seca frita durante almacenamiento.....	34
Figura 6 Gráfico de medias del índice de peróxido de las muestras de carne seca frita en los tres tipos de envases durante almacenamiento	36
Figura 7 Gráfico de medias del índice de peróxido de las muestras de carne seca frita durante almacenamiento.....	37
Figura 8 Gráfico de modelos cinéticos para proteínas durante el almacenamiento de la carne seca con el E1	38
Figura 9 Gráfico de modelos cinéticos para proteínas durante el almacenamiento de la carne seca con el E2	39
Figura 10 Gráfico de modelos cinéticos para proteínas durante el almacenamiento de la carne seca con el E3	40
Figura 11 Gráfico de modelos cinéticos para proteínas durante el almacenamiento de la carne seca con todos los envases.....	41
Figura 12 Gráfico de modelos cinéticos para índice de peróxido durante el almacenamiento de la carne seca con el E1	41
Figura 13 Gráfico de modelos cinéticos para índice de peróxido durante el almacenamiento de la carne seca con el E2	42
Figura 14 Gráfico de modelos cinéticos para índice de peróxido durante el almacenamiento de la carne seca con el E3	43

Figura 15 Gráfico de modelos cinéticos para índice de peróxido durante el almacenamiento de la carne seca con todos los envases	44
Figura 16 Gráfico de medias del color de la carne seca frita de vacuno en los tres tipos de envases durante almacenamiento.....	46
Figura 17 Gráfico de medias del color de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.....	47
Figura 18 Gráfico de medias del sabor de la carne seca frita de vacuno en los tres tipos de envases durante almacenamiento.....	48
Figura 19 Gráfico de medias del sabor de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.....	49
Figura 20 Gráfico de medias del olor de la carne seca frita de vacuno en los tres tipos de envases durante almacenamiento	51
Figura 21 Gráfico de medias del sabor de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.....	51

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Resultados de la calidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios (aluminio, papel kraft y bilaminado).....	58
Anexo 2. Evaluación de las propiedades sensoriales de la carne seca frita de vacuno con los tres tipos de envase.....	60
Anexo 3. Formato de escala hedónica.....	63
Anexo 4. Fotos de la parte experimental.....	64
Anexo 5. Resultados del análisis fisicoquímico y microbiológicos.....	66

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar el efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno. Para este estudio se utilizó tres envases primarios (aluminio, papel kraft y bilaminado) y así evaluar las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológica de la carne seca frita de vacuno durante 6 semanas de almacenamiento, para lo cual se utilizó un diseño de bloques completamente al azar. También se realizó un modelamiento mediante ecuaciones, para determinar la estabilidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno con los tres tipos de envase. Al final del estudio se obtuvo como resultado que el tratamiento ganador fue el envase de aluminio, ya que obtuvo un mayor contenido de proteínas. En cuanto a las propiedades sensoriales el envase que tuvo mejores resultados fue el de aluminio donde destacaron el sabor y olor con mayor predominación y el color en una menor proporción. Así mismo se caracterizó microbiológicamente la carne seca de vacuno encontrando ausencia de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp. por lo que los 3 envases son seguros para su uso y en cuanto a la conservación del producto. El modelo cinético que se ajusta mejor a las proteínas y en el índice de peróxido en la carne seca durante almacenamiento con los diferentes tipos de envase primarios en el de orden 0 y 1 respectivamente.

Palabras clave: estabilidad, oxidación lipídica, desnaturalización, modelamiento, carne seca, envase primario.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the effect of three primary packages on the physicochemical and sensory stability of dry fried beef. For this study, three primary containers (aluminum, kraft paper and bilaminate) were used to evaluate the physicochemical, sensory and microbiological characteristics of dry fried beef during 6 weeks of storage, for which a completely random block design was used. random. Modeling was also carried out using equations to determine the physicochemical stability of dried beef fries with the three types of packaging. At the end of the study, the result was that the winning treatment was the aluminum container, since it obtained a higher protein content. Regarding the sensory properties, the container that had the best results was the aluminum one, where the flavor and smell stood out with greater predominance and the color in a smaller proportion. Likewise, dried beef was microbiologically characterized, finding the absence of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* sp. so the 3 containers are safe for use and in terms of product conservation. The kinetic model that best fits proteins and peroxide index in dried meat during storage with the different types of primary packaging in order 0 and 1, respectively.

Keywords: stability, lipid oxidation, denaturation, shaping, dried meat, primary packag

I. INTRODUCCIÓN

La carne de vacuno es una fuente rica en proteínas (20-25%) de alto valor biológico, que permite que nuestro cuerpo tenga un muy buen funcionamiento fisiológico, además de favorecer el rendimiento físico de las personas (Jarrín, 2018). Además, este alimento también nos aporta micronutrientes como vitaminas del complejo B, hierro de elevada disponibilidad, que ayuda a transportar el oxígeno hacia las células y que está estrechamente relacionada con el sistema inmune, zinc, que es muy importantes para el crecimiento y ayuda a la cicatrización de las heridas, fósforo magnesio y ácidos grasos (FEN, 2001).

La carne vacuno fresca, es uno de los alimentos muy perecederos, esto debido a su composición biológica, cuyos mecanismos de deterioros encontramos el microbiano, la oxidación lipídica y deterioro enzimático autolítico, afectando la estabilidad de su calidad fisicoquímica y sensorial. Por este motivo una técnica de solución, que comúnmente se practica es el secado o deshidratado para poder conservarla por un mayor tiempo, la cual conserva su contenido proteico y nutriente, sin embargo, la carne seca cuando es sometida a cocción y durante su almacenamiento, ocurren reacciones de oxidación de las grasas, desnaturalización de las proteínas, entre otros; afectando las propiedades sensoriales como olor, color, sabor, consistencia del producto final (Dave y Ghaly ,2011; Nuñez, 2018).

El problema de la baja estabilidad de la carne, han sido observado y estudiadas por algunos autores, por ejemplo, Del Águila (2000), para poder conservar el valor nutritivo y sensorial en este caso en la carne de cerdo, cuyo producto formulado fue en cecina, utilizo empaques flexibles para así incrementar su vida útil. Por otro lado, Jarrín, (2018), en su estudio para poder conservar el sabor, la textura, vitaminas y otros compuestos de sus snacks cárnicos, debido a los cambios que ocurren durante el tratamiento térmico y almacenamiento, propuso la utilización de algunos empaques primarios en su producto final para poder conservar por un periodo de tiempo más largo.

Una alternativa de solución a este problema, es la utilización de envases primarios como el, papel kraft, que tiene buenas propiedades contra la humedad y la grasa; aluminio y laminados de doble capa, empaques estéticamente agradables, fáciles de plegar y manipular, reflejan la radiación y es muy impermeable al vapor de agua y los gases (Jarrín, 2018; Del Águila 2000).

En este sentido, surge como pregunta de investigación: ¿Cuál es el envase primario que mayor estabilidad fisicoquímica y sensorial le brindará a la carne seca frita de vacuno? Una posible respuesta a esta interrogante podría ser que el envase primario bilaminado brindará mayor estabilidad fisicoquímica y sensorial a la carne seca frita de vacuno.

Para el presente estudio, se plantearon objetivos, teniendo como objetivo general: Determinar el efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno; y como objetivos específicos: *a.* Determinar la calidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios (aluminio, papel kraft y bilaminado); *b.* Modelar mediante ecuaciones la estabilidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno con los tres tipos de envase; *c.* Evaluar las propiedades sensoriales de la carne seca frita de vacuno con los tres tipos de envase y *d.* Caracterizar mediante análisis microbiológicos a la carne frita de vacuno.

II. ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS

2.1. Antecedentes

Jarrín (2018), en su investigación evaluó la incidencia de dos tipos de empaques primarios en el tiempo de vida útil de un snack cárnico tipo Bett Jerky. Los dos envases que se utilizaron en este estudio fueron BOPP MATE/BOPP METLA/PEBD transparente y PAPEL KRAFT/BOPP METAL/PEBD transparente. Se utilizó un DBCA con un arreglo factorial 3x2. Se realizaron análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales, evaluando la permeabilidad de dichos empaques. Para poder reevaluar la vida útil del snack cárnico en el empaque se almacenaron a temperaturas de 4, 18 y 40°C, y se analizaron en los días 0, 15 y 35. Resultando un tiempo de vida útil del snack cárnico de 90 días a comparación de la muestra testigo (30 días) que fue mucho menor. En los análisis sensorial y microbiológico no hubo diferencias significativas entre los empaques empleados, en el análisis fisicoquímico con respecto al contenido de proteínas no hubo variación, todo lo contrario, ocurrió en el contenido de humedad, en el cual el material BOPP MATE/BOPP METLA/PEBD transparente produjo una mejor barrera frente a la humedad. Se concluye que el material BOPP metalizado es el mejor empaque para este tipo de producto, gracias a sus propiedades de barrera contra la luz, humedad y oxígeno.

Del Águila (2000), en su investigación, evaluó el estudio del secado-humado de la cecina y de los empaques flexibles durante el almacenamiento de dicho producto. Utilizando empaques como polietileno de alta densidad, celofán, bilaminado y aluminio; teniendo temperaturas de secado de 40, 50 y 60°C; con humedades de 35, 40 y 45% y temperaturas de almacenamiento de 37°C y 28±2°C (T° ambiente). Se realizaron análisis sensorial y fisicoquímicos, como índice de peróxido, yodo y acidez de la cecina. Entre los resultados obtenidos tenemos que los mejores parámetros de secado de la cecina fueron a 50°C por 4 horas y 12 minutos, con una humedad final de 40%. Con los empaques, en el producto final, se encontraron variaciones en la temperatura de almacenamiento de 37°C en polietileno, celofán y aluminio, cuyos resultados arrojaron un índice de acidez, expresado en ácido oleico de 0.09, 0.082 y 0.025%, índice de peróxido 34, 28 y 20 meq/Kg. de grasa, índice de yodo 88, 81 y 100%, almacenados en 90 días; manteniéndose constante con el empaque bilaminado. Se concluye que el mejor empaque fue el bilaminado, ya que protege mejor la cecina, con respecto a los análisis fisicoquímicos no hubo

mucha variabilidad; en el análisis sensorial evaluado por los jueces lo calificaron como bueno durante 90 días y con respecto al análisis microbiológicos se encontró que existe ausencia de hongos.

2.2.Bases Teóricas

2.2.1. Carne de Vacuno

2.2.1.1. Descripción General

La carne de vacuno, es un alimento muy nutritivo para el ser humano, que proporciona proteínas, vitaminas (complejo B), minerales (hierro, zinc y fósforo) y ácidos grasos esenciales. En muchos casos, su textura, en firmeza o dureza, se percibe al cortarla y mastigarla, siendo una de las características más notables para el consumidor en su degustación y elección (Chauca, 2018).

Según el MINAGRI (2013), la mayor parte del ganado se destina a la producción de carne y producción de leche. La carne estará limpia, saludable y adecuadamente manipulada. Según el Código Alimentario Español, el nombre común de la carne incluye las partes comestibles de los músculos de bovinos, ovinos, porcinos, caprinos y equinos sanos sacrificados en condiciones higienizadas.

2.2.1.2. Composición

La carne vacuna, en su composición, está formada por un 65-80% de agua, 16-22% de proteína, 2-13% de grasa; pero dentro también se pueden observar otros nutrientes en pequeñas cantidades en su composición, como minerales, vitaminas, aminoácidos, péptidos, carbohidratos, ácido láctico, entre otros; su composición va a depender de la especie, edad, sexo, alimentación y zona anatómica estudiada.

Se muestra a continuación la composición de carne de res, según diferentes autores:

Tabla 1*Composición química proximal de carne de vacuno según diferentes autores*

	Proteína	Humedad	Grasa	Ceniza
<i>Fennema</i>	20-22	71	5-7	0.6
<i>Price</i>	14.2-20.2	70-73	4-4.8	1
<i>Forrest</i>	21.5	69.5	8	1.5
<i>Tellez</i>	18.8	66	13.7	1

Nota. Adaptado de Fennema (1982), Price y Schweigert (1994), Forrest (1979) y Téllez (1992).

2.2.2. Carne seca de Vacuno

2.2.2.1. Descripción general

La carne seca o deshidratada es uno de los productos más primitivos, conservada por salazón y deshidratación, tiene un sabor único, y no requiere refrigeración para su conservación y comercialización porque contiene una cantidad mínima de agua; siendo uno de los alimentos, rico en proteínas, ampliamente consumido y de gran demanda en el mercado (Konieczny et al., 2017).

2.2.2.2. Composición

La carne seca tiene un gran valor nutritivo, por su contenido mínimo en grasa y alto en proteína, superando a otros alimentos como los cereales y carnes frescas (Rojas, 2014).

Tabla 2*Composición química de la carne seca*

Características	Carne seca (%)
Humedad	10-14
Sal	2-6
Grasa	11-17
Color	40-46
Actividad de agua	0.54-0.59

Nota. Rojas, (2014)

2.2.3. Estabilidad fisicoquímica

Definición. La estabilidad fisicoquímica y la vida útil de los productos alimenticios, es decir, la etapa durante el cual mantendrán niveles aceptables de calidad para el consumidor desde el punto de vista organoléptico y de seguridad, depende de cuatro factores principales: formulación, procesamiento, envasado y condiciones de almacenamiento (Vito, 2019).

Las alteraciones de alimento frito, como es el caso de la carne seca frita, su estabilidad debido estará influencia de varios factores, como es la oxidación lipídica ya que constituye un importante factor de deterioro de los alimentos que tiene un efecto perjudicial en la calidad de la carne; la desnaturalización de la proteínas que afecta a la capacidad de retener agua., modificaciones de los azúcares cuya principal reacción de los azúcares es la de Maillard “pardeamiento no enzimático” (Vito, 2019).

2.2.4. Estabilidad sensorial

Definición. La estabilidad sensorial de un alimento es el periodo en el cual dicho alimento mantendrá sus atributos sensoriales aceptables para el consumidor. En el caso de la carne seca frita uno del atributo que se suele evaluar es el color y la apariencia, que están muy estrechamente relacionadas, ya que son una de las propiedades sensorial más importante que influye en la decisión de compra de los consumidores. La decoloración de la carne no está asociada al rechazo de los consumidores (Faustman y Cassens, 1990).

La estabilidad en la tonalidad de la carne es un tema notable para la industria cárnica, cuyo pigmento responsable es la mioglobina. Luego los atributos del sabor, textura y olor, están muy influenciados por las reacciones que pueden ocurrir durante su procesamiento, como son las reacciones de oxidación y pardeamiento enzimático (Vito, 2019).

2.2.5. Envases primarios

Definición. Es el tipo de envase que está en contacto directamente con el producto, conteniéndolo y protegiéndolo. Para escoger un buen envase, implica grandes consideraciones. El objetivo principal del envase debe dar la protección necesaria que necesita el alimento, manteniéndolo cerrado y en buenas condiciones, para su duración en almacenamiento. (Jarrín, 2018).

A la hora de escoger un envase, debe presentar una barrera apropiada de protección para el alimento, evitando su descomposición por ataques de microorganismos, insectos y/o roedores; su naturaleza física dependerá para conservar la calidad y valor nutritivo del alimento, expulsando al oxígeno y agua, que pueden ser medios para una posible contaminación (Jarrín, 2018).

2.2.5.1. Papel aluminio

Del proceso de reducción en frío, resulta el papel aluminio con una pureza de 99.4%, sometido bajo presión entre 2 cilindros, que reducen su grosor a 0.152 mm. Este material tiene las siguientes ventajas, presenta buen aspecto, se puede aplegar y manipular con facilidad, refleja la radiación y es impermeable al vapor de agua y gases (Del Águila, 2000).

2.2.5.2. Papel kraft

Fabricado con pasta química, sin darle blanqueo y de cocción breve, el papel kraft, también conocido como papel madre, es el tipo de papel de color marrón, grueso y basto, que presenta las ventajas de tener una barrera contra la humedad y un bloqueo a las grasas.

2.2.5.3. Bilaminado

Este empaque, según menciona la empresa Megapack, es de película laminada con acabados transparentes, brillantes y metalizados, presenta una alta barrera de protección contra la humedad, aromas, grasas, oxígeno y luz, evitando también la contaminación de cualquier elemento ajeno al contenido, produciendo un brillo especial al diseño impreso.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materia prima e insumos

- 5kg de carne pura de ternera parte muslo
- 500ml de aceite vegetal
- Sal de mesa

3.2. Materiales y equipos de laboratorio

3.2.1. Materiales de vidrio

- Bureta con válvula de 25 mL
- Crisol de vidrio sinterizado al vacío
- Fiola de 250 mL
- Matraz Erlenmeyer de 250 mL
- Probetas de 50, 100 y 1000 mL
- Vasos de precipitación de 100 y 250 mL

3.2.2. Otros Materiales

- Papel film
- Doypack trilaminado Papel Kraft con ventana zipper y base (10x17 cm)
- Empaque-Sobre Plano Bilaminado (Material PET metal/PEBD cristal) (6x10.5 cm)
- Papel aluminio
- Soporte universal
- Cuchillo de metal
- Tabla de picar Viva Home Blanco
- Tazones de acero inoxidable
- Rejillas
- Horno de secado al vacío - Corporación Vaso
- Cucharas de metal
- Charolas de plástico
- Luna de Reloj - Reagents Peru EIRL

3.2.3. Equipos

- Balanza analítica electrónica, sensibilidad 0,0001 gr INLAD
- Unidad digestora (Bloc-Digest)
- Colector/Extractor de humo Valtcan
- Destilador semi-automático "Pro-nitro II"
- Laptop HP 14-cf2064la 14" Intel Core i3 4GB 128GB SSD

3.2.4. Reactivos y Soluciones

- Ácido acético-cloroformo en la proporción de 3 volúmenes de ácido acético por dos de cloroformo.
- Tiosulfato de sodio 0.1 N.
- Tiosulfato de sodio 0.01 N.
- Yoduro de potasio
- Solución indicadora de almidón.
- Ácido Sulfúrico 95-98%
- Hidróxido de sodio, solución 35%
- Indicador mixto, especial para titulaciones de amoníaco
- Catalizador Kjeldahl
- Ácido bórico, solución al 4%
- Ácido clorhídrico al 0.31 N

3.2.5. Instrumentos de recolección de datos

a. Fichas de recolección de datos:

Ficha de registro de análisis sensorial

Ficha de análisis fisicoquímicos

Ficha de análisis microbiológicos

3.3. Lugar de ejecución

Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ingeniería Química e industrias alimentarias de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

Carne de vacuno de ternera, procedente de supermercado Tottus, Chiclayo

3.4.2. Muestra

5 kg de carne seca frita de vacuno extraídas al azar de la población.

3.5. Métodos Utilizados

3.5.1. Calidad fisicoquímica de la carne seca frita

La carne seca frita durante almacenamiento fue evaluada con tres tipos diferentes de envases primarios (aluminio, papel Kraft y bilaminado);

El diseño que permitió contrastar la hipótesis corresponde a un Diseño de Bloques Completamente al Azar, el cual tiene el siguiente arreglo estadístico:

$$Y_{ij} = u + a_i + b_j + e$$

Donde:

Y_{ij} : estabilidad de proteínas, peso de la carne y oxidación de lípidos.

u : media global de la medición de Y_{ij} para todos los tratamientos

a_i : efecto de los tratamientos (T)- E1, E2, E3.

b_j : efecto de la variable secundaria o bloque (tiempo de almacenamiento)

e : error

Tabla 3

Diseño de Bloques Completamente al Azar para lograr los objetivos.

Tratamientos	Tiempo de almacenamiento (semanas)					
(Envases)	1	2	3	4	5	6
E1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{14}	Y_{15}	Y_{16}
E2	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_{24}	Y_{25}	Y_{26}
E3	Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_{34}	Y_{35}	Y_{36}

donde:

E1: papel aluminio

E2: papel kraft

E3: bilaminado

3.5.1.1. Análisis fisicoquímico

A continuación, se evidencian los análisis fisicoquímicos que se realizaron:

Determinación de proteínas (AOAC 2001.11)

Basado en la descomposición y calentamiento de materia orgánica, mezclado con H_2SO_4 , determinando la cantidad de nitrógeno orgánico, con su reducción a NH_3 . El NH_3 se retiene por un ácido normalizado y se valora por retroceso, o en ácido bórico y se valora directamente con HCl. Se calcula el porcentaje de proteína aplicando las siguientes ecuaciones:

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{1,4 \times (V_1 - V_0) \times N}{P}$$

$$\% \text{ Proteína} = \% \text{ Nitrógeno} \times F$$

Donde:

P = peso de la muestra (g)

V_1 = volumen consumido de HCl, en la valoración (mL)

N = normalidad del HCl

V_0 = volumen consumido de HCl, en la valoración de un blanco (mL)

F = Factor de conversión (De contenido en nitrógeno a contenido en proteínas). En su mayoría, las proteínas contienen un 16% de N_2 , por lo tanto, el factor de conversión es 6.25 ($100/16 = 6.25$).

Determinación de índice de peróxido

Determinado por valoración, indicando los meq O_2 / Kg de grasa o aceite (IP). Se calcula, mediante la siguiente fórmula:

$$I.P = (T - T_1) \times N \times 1000/M$$

Donde:

I.P = Índice de Peróxido

T = Volumen gastado de tiosulfato de sodio (mL) en la titulación de la muestra.

T_1 = Volumen gastado de tiosulfato de sodio (mL) en la titulación del blanco.

N = Normalidad del tiosulfato de sodio en solución.

M = Masa de la muestra (g).

Determinación de peso de la carne (método gravimétrico)

Se utilizará una balanza gravimétrica, a fin de evaluar la cantidad de agua que va perdiendo la carne durante los días de almacenamiento

3.5.2. Modelamiento de la estabilidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno con los tres tipos de envase

Para el modelamiento de la estabilidad de proteínas, peso y oxidación de lípidos de la carne seca frita de vacuno, evaluando E1, E2 y E3, se utilizó las siguientes ecuaciones o modelos cinéticos

Ecuación de orden 0

$$-\frac{d[Qd]}{dt} = k$$

$$Q = Q_0 - kt$$

Ecuación de orden 1

$$-\frac{d[Q]}{dt} = Qk$$

$$\ln Q = \ln Q_0 - kt$$

Ecuación de orden 2

$$-\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2$$

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{A_0} + Kt$$

3.5.3. Evaluación sensorial de la carne seca frita de vacuno

Se evaluó mediante la metodología de escala hedónica de 5 puntos, en el cual fue evaluado los atributos de color, olor y sabor. Para la realización se contó con 15 jueces no entrenados entre edades de 20 a 40 años. Estas muestras se presentaron en platos desechables codificados aleatoriamente, disminuyendo así el error sistemático y u otros erros que pueden influir con las respuestas, los jueces deben enjuagarse con agua, para que puedan degustar y seleccionar la mejor formulación. El formato que se les brindó a los panelistas para dicha evaluación sensorial se puede observar en el **Anexo 3**.

3.5.4. Evaluación microbiológica de la carne seca frita de vacuno

Se solicitó los servicios del Laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos “Microservilac Lab” para que analicen los siguientes criterios microbiológicos: *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* que son necesarios para cumplir la norma sanitaria para productos hidrobiológicos secos de acuerdo a las especificaciones microbiológicas del MINSA/DIGESA (2008).

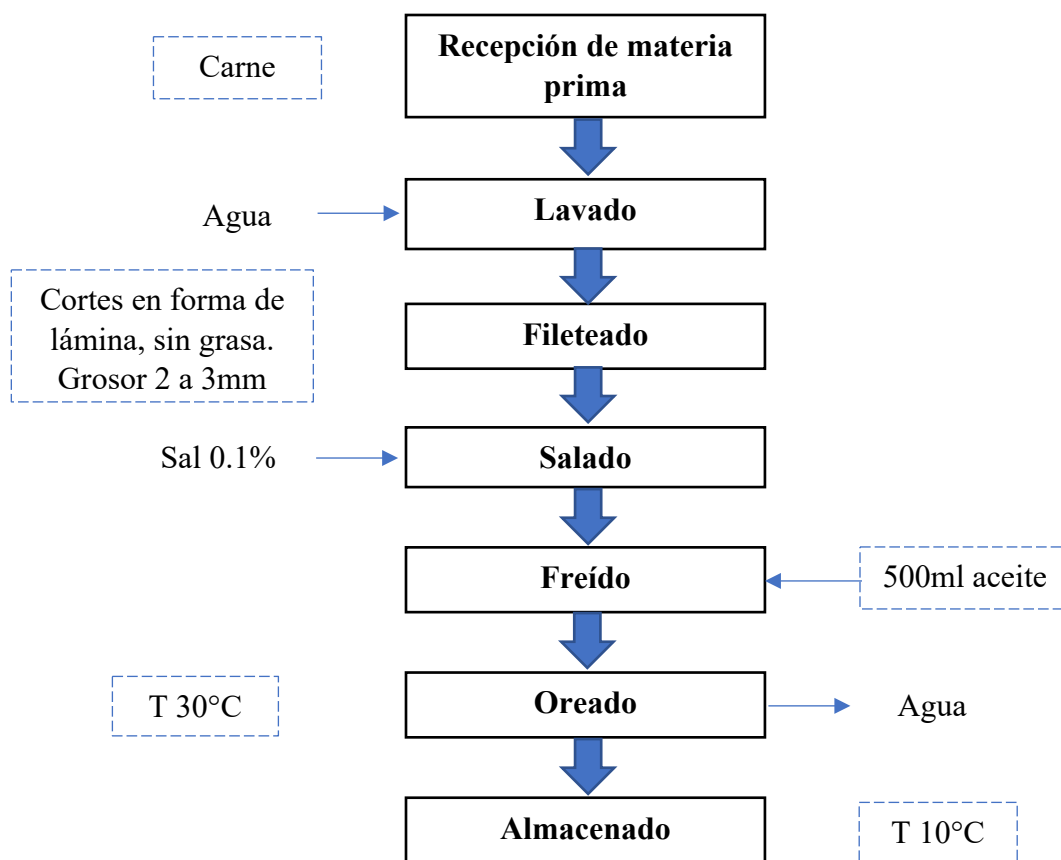
3.5.5. Análisis estadístico

Los datos adquiridos fueron evaluados mediante un análisis de varianza (ANOVA) con un 95% de nivel de confianza, lo cual indicará si al menos un par de tratamientos estudiados con el DBCA presentan diferencias significativas. De haber diferencias se realizó una prueba de Tukey (HSD) para determinar la disimilitud existente entre pares de tratamientos. Para realizar estos análisis con los datos obtenidos se utilizará el Software STATGRAPHICS Centurión XVI.I.

3.5.6. Método del proceso para la obtención de la carne seca frita de vacuno

Figura 1

Proceso para la obtención de la carne seca de vacuno.



3.5.6.1. Recepción de materia prima

Se compró 5kg de carne pura de vacuno fresca, sin restos de grasa en su superficie.

3.5.6.2. Lavado

Aquí se realiza el retiro de todas las impurezas que tiene la carne antes de seguir con el siguiente paso, con el fin de tener una materia prima limpia y fresca.

3.5.6.3. Fileteado

Se realiza cortes para obtener trozos de carne con un grosor de aproximadamente de 2 a 3mm, retirando a la vez algún defecto que se presente como por ejemplo coágulos o restos de grasa que puedan interferir con la obtención de un producto de calidad.

3.5.6.4. Salado

En este paso colocamos sal al gusto y asegurar que cubra toda la superficie de la carne, ya que la sal se encargará de absorber la humedad de la carne y cuando esta se seque, obtendremos un atractivo color marrón característico de un producto seco de calidad.

3.5.6.5. Freído

Freír la carne con 500ml de aceite hasta que cubra toda la materia prima, y mantener durante 7 segundos cada lado de la carne en contacto con el aceite hasta que este crocante, posteriormente se escurre el aceite y se utiliza papel absorbente para retirar cualquier resto de aceite que haya quedado

3.5.6.6. Oreado

Extender cuidadosamente la carne sobre un cordel al sol durante 5 días, en un ambiente fresco libre de agentes que puedan alterar al producto.

3.5.6.7. Almacenado

Pasado los 5 días y asegurando que la carne este totalmente seca, se procede a colocar las muestras en cada envase y se almacena en temperatura de refrigeración.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Calidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento

4.1.1. Proteínas

En la Tabla 4 se evidencian los resultados promedios y desviación estándar del contenido de proteínas de las muestras que fueron evaluadas después del tratamiento planteado.

Tabla 4

Resultados promedios y desviación estándar del contenido de proteínas de la carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.

	Semana 01		Semana 02		Semana 03		Semana 04		Semana 05		Semana 06	
Envase	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S
E1	73.66%	0.0016	74.15%	0.0022	74.42%	0.0006	74.64%	0.0014	75.10%	0.0011	75.36%	0.0010
E2	71.86%	0.0010	72.58%	0.0026	74.31%	0.0049	75.43%	0.0030	75.96%	0.0008	76.30%	0.0020
E3	76.35%	0.0021	77.00%	0.0023	77.42%	0.0002	77.31%	0.0009	77.10%	0.0007	76.86%	0.0019

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 5, se obtuvo que el valor de P es menor que 0.05, esto quiere decir que existe diferencia estadísticamente significativa en los tres tipos de envase en el contenido de proteínas de la carne seca frita, con una confiabilidad del 95%. También se puede observar que en el tiempo de almacenamiento existe diferencia significativa con respecto el contenido de proteínas de la carne seca. Para saber que pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 7.

Tabla 5

Análisis de varianza del contenido de proteínas de la carne seca durante almacenamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A: Tipo De Envase	76.7194	2	38.3597	70.84	0.0000
B: Tiempo De Almacenamiento	35.1575	5	7.03149	12.99	0.0000
Residuos	24.9086	46	0.541492		
Total (Corregido)	136.785	53			

En la Tabla 6, de la prueba de Tukey se puede observar que existe diferencia significativa entre los envases Aluminio-Bilaminado y Aluminio-Kraft.

Tabla 6

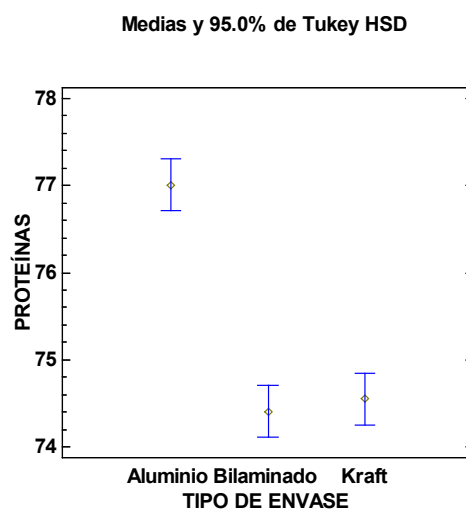
Prueba de Tukey del contenido de proteínas de la carne seca durante almacenamiento

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
Aluminio - Bilaminado	*	2.59889	0.594115
Aluminio - Kraft	*	2.45167	0.594115
Bilaminado - Kraft		-0.147222	0.594115

En la Figura 2, del gráfico de medias, se puede comprobar que existe diferencia significativa entre el envase aluminio con los envases bilaminado y kraft. También se puede observar que el envase de aluminio es el que contiene el mayor contenido de proteínas de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.

Figura 2

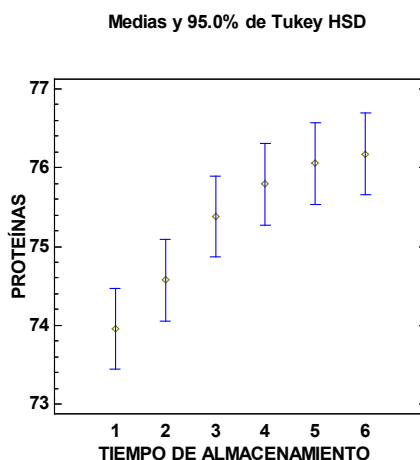
Media del contenido de proteínas de la carne seca frita en los tres tipos de envases durante almacenamiento



En la Figura 3, observamos que el contenido de proteínas de la carne seca frita incrementó ligeramente durante el tiempo de almacenamiento.

Figura 3

Medias del contenido de proteínas de la carne seca frita durante almacenamiento



Jarrín (2018), evaluó la concentración de proteínas de un snack cárnico, un producto deshidratado, en dos tipos de envase, resultando una concentración proteica promedio de 57.35%

en 30 días; la presente investigación, tiene un contenido superior en proteínas, en las 6 semanas de almacenamiento, presentando un promedio total, en los envases de Aluminio de 76.9% (con una estabilidad fisicoquímica de orden 0, de 83.4%), seguidos del papel Kraft 74.6% (con una estabilidad fisicoquímica de orden 0, de 99%) y Bilaminado con 74.4% (con una estabilidad fisicoquímica de orden 0, de 90%).

4.1.2. *Peso*

En la Tabla 7 se evidencian los resultados promedios y desviación estándar del peso de las muestras que fueron evaluadas después del tratamiento planteado.

Tabla 7

Resultados promedios y desviación estándar del peso de las muestras de carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.

	<i>Semana 01</i>		<i>Semana 02</i>		<i>Semana 03</i>		<i>Semana 04</i>		<i>Semana 05</i>		<i>Semana 06</i>	
<i>Envase</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>
E1	49.997	0.0058	49.983	0.0058	49.973	0.0058	49.967	0.0058	49.333	0.5427	49.020	0.0000
E2	50.000	0.0000	50.000	0.0000	49.987	0.0058	49.970	0.0100	49.940	0.0000	49.630	0.5369
E3	50.000	0.0000	50.000	0.0000	50.000	0.0000	49.993	0.0058	49.983	0.0058	49.973	0.0058

Según el análisis de varianza que observamos en la Tabla 8, se obtuvo que el valor de P es menor que 0.05, esto quiere decir que existe diferencia estadísticamente significativa en los tres tipos de envase en el peso de la muestra de la carne seca frita, con una confiabilidad del 95%. También se puede observar que en el tiempo de almacenamiento existe diferencia significativa con respecto peso de la muestra seca frita de la carne seca. Para saber que pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 10.

Tabla 8

Análisis de varianza del peso de las muestras de carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A: Tipo De Envase	0.788229	2	0.394115	6.74	0.0028
B: Tiempo De Almacenamiento	1.63889	5	0.327778	5.61	0.0004
Residuos	2.57209	44	0.0584566		
Total (Corregido)	4.9389	51			

En la Tabla 9, de la prueba de Tukey se puede observar que existe diferencia significativa entre los envases Aluminio - Kraft y Bilaminado – Kraft.

Tabla 9

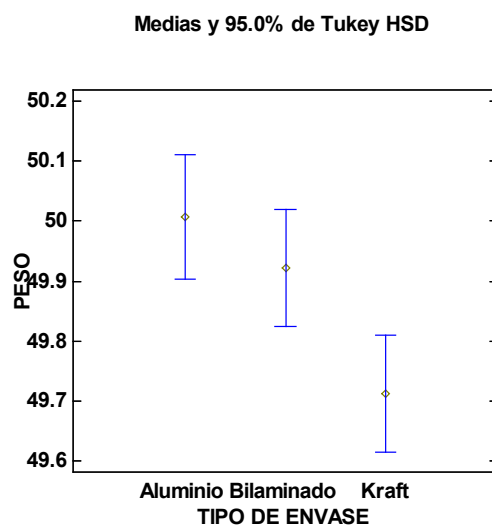
Prueba de Tukey del peso de las muestras de carne seca frita durante almacenamiento

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
Aluminio - Bilaminado		0.0851768	0.202057
Aluminio - Kraft	*	0.294066	0.202057
Bilaminado - Kraft	*	0.208889	0.195502

En la Figura 4, del gráfico de medias, se puede comprobar que existe diferencia significativa entre el envase kraft con los envases bilaminado y aluminio. También se puede observar que el envase de aluminio es el que tiene mayor peso de las muestras de carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.

Figura 4

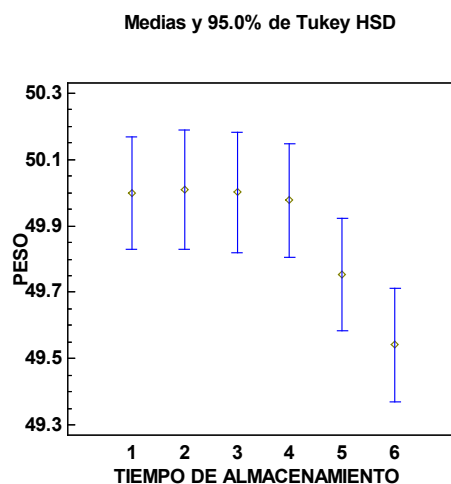
Medias del peso de las muestras de carne seca frita en los tres tipos de envases durante almacenamiento



En la Figura 5, observamos que el peso de las muestras de carne seca frita aumentó ligeramente durante almacenamiento.

Figura 5

Medias del peso de las muestras de carne seca frita durante almacenamiento



4.1.3. Índice de peróxido

En la Tabla 10 se puede apreciar que en los resultados promedios y desviación estándar del índice de peróxido en las muestras que fueron evaluadas después del tratamiento planteado.

Tabla 10

Resultados promedios y desviación estándar del peso de las muestras de carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.

	<i>Semana 01</i>		<i>Semana 02</i>		<i>Semana 03</i>		<i>Semana 04</i>		<i>Semana 05</i>		<i>Semana 06</i>	
<i>Envase</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>	\bar{X}	<i>D.S</i>
E1	3.727	0.0702	3.410	0.1300	2.997	0.0950	2.883	0.0153	2.820	0.0200	2.780	0.0200
E2	4.203	0.2001	3.690	0.2100	3.217	0.1850	3.023	0.0058	3.013	0.0058	2.997	0.0058
E3	2.940	0.0600	2.713	0.0551	2.547	0.0551	2.457	0.0115	2.417	0.0153	2.383	0.0208

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 11, se obtuvo que el valor de P es menor que 0.05, esto quiere decir que existe diferencia estadísticamente significativa en los tres tipos de envase en el índice de peróxido de las muestras de la carne seca frita, con una confiabilidad del 95%. También se puede observar que en el tiempo de almacenamiento existe diferencia significativa con respecto peso de la muestra seca frita de la carne seca. Para saber que pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 13.

Tabla 11

Análisis de varianza del índice de peróxido de las muestras de carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A: Tipo De Envase	5.71353	2	2.85676	141.77	0.0000
B: Tiempo De Almacenamiento	5.88163	5	1.17633	58.38	0.0000
Residuos	0.926919	46	0.0201504		
Total (Corregido)	12.5221	53			

En la Tabla 12, de la prueba de Tukey se puede observar que existe diferencia significativa entre los envases Aluminio – Bilaminado, Aluminio - Kraft y Bilaminado – Kraft.

Tabla 12

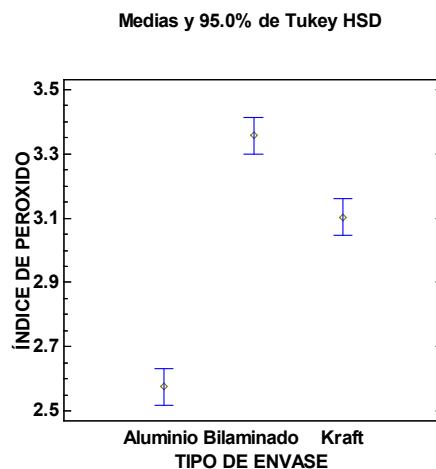
Prueba de Tukey del índice de peróxido de las muestras de carne seca frita durante almacenamiento

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
Aluminio - Bilaminado	*	-0.781111	0.114608
Aluminio - Kraft	*	-0.526667	0.114608
Bilaminado - Kraft	*	0.254444	0.114608

En la Figura 6, del gráfico de medias, se puede comprobar que existe diferencia significativa entre los tres tipos envase (kraft, bilaminado y aluminio.), con respecto al índice al índice de peróxido. También se puede observar que el envase de bilaminado es el que presentó mayor índice de peróxido de las muestras de carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.

Figura 6

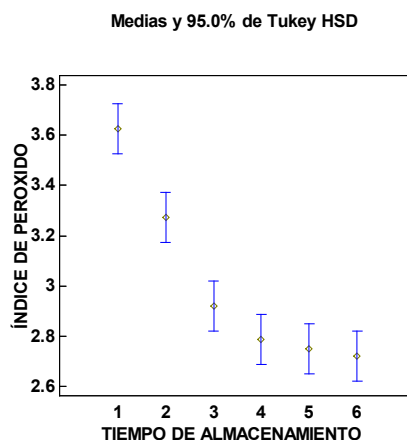
Medias del índice de peróxido de las muestras de carne seca frita en los tres tipos de envases durante almacenamiento



En la Figura 7, se puede apreciar que el *índice de peróxido* de las muestras de carne seca frita disminuye ligeramente durante almacenamiento.

Figura 7

Medias del índice de peróxido de las muestras de carne seca frita durante almacenamiento



Del Águila, (2000), menciona en su investigación que a partir del día 60, a una temperatura de 37°C, el índice de peróxido, se incrementa significativamente, debido a la hidrólisis de los ácidos grasos (autooxidación) en cecina, con los envases de polietileno, celofán y aluminio, presentando mejor estabilidad de 5 meqO₂/ Kg con el envase bilaminado; caso contrario con la presente investigación, donde la carne seca frita, tuvo mejores resultados, con un nivel menor en índice de peróxido con el envase Aluminio de 2.56 meqO₂/ Kg (con una estabilidad fisicoquímica de orden 1, de 93.4%), seguido de papel Kraft con 3.15 meqO₂/ Kg (con una estabilidad fisicoquímica de orden 1, de 93.5%) y presentando mayor índice en el envase Bilaminado de 3.36 meqO₂/ Kg (con una estabilidad fisicoquímica de orden 1, de 90.8%).

Shahidi (1994) y Madhavi et al. (1996), relacionan que, por reacciones enzimáticas y elevadas condiciones ambientes de radiación solar, como también los factores de tratamiento, concentración y tipo de oxígeno, la carne puede presentar aumentos en el índice de peróxido por la presencia en el medio de radicales libres, originando rancidez por oxidación lipídica, que puede manifestarse de forma lenta y posteriormente incrementándose (Rondón et al., 2004; Choe y Min, 2006), a valores mayores de 20 meqO₂/ Kg de carne (Ballesteros et al., 2016); lo que conlleva a que mientras la carne esté envasada retardará este proceso, consiguiendo la aceptabilidad del producto.

4.2. Modelamiento de la estabilidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno v

A continuación, se muestra el modelamiento de la estabilidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno con los tres tipos de envase.

4.2.1. Proteínas

Envase 1: Bolsa Kraft

Figura 8

Modelos cinéticos para proteínas durante el almacenamiento de la carne seca con el E1

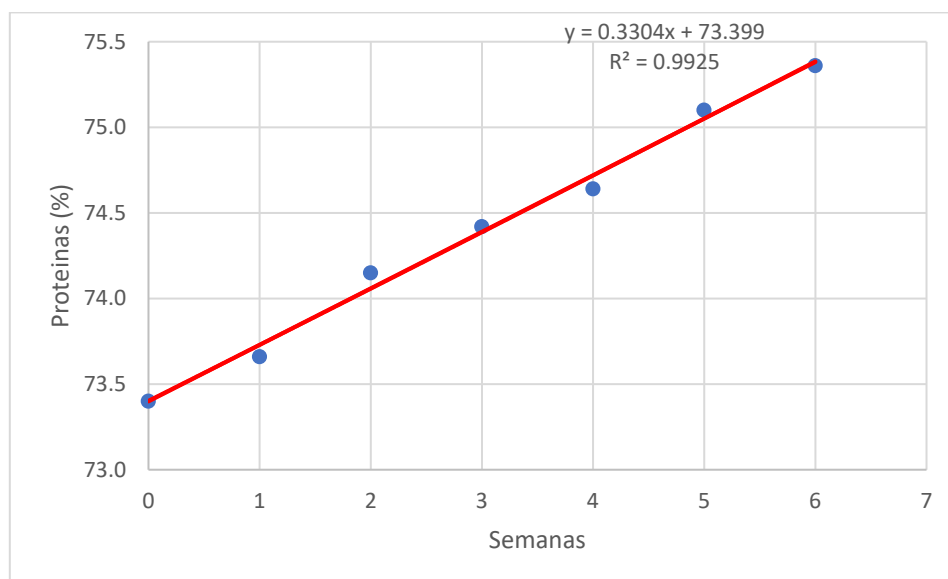


Tabla 13

Parámetros de modelos cinéticos para proteínas con el E1

	R2	ECM	A0	K
M. orden 0	0.992	0.01	73.40	0.33
M. orden 1	0.988	0.01	4.30	0.00
M. orden 2	0.986	0.01	0.01	0.00

En la Tabla 13 y Figura 8, el modelo cinético de orden 0, se ajusta más a los datos experimentales obtenidos de proteínas durante el tiempo de almacenamiento en carne seca con el envase 1 (Bolsa Kraft). Específicamente en la Tabla 13 se observa un $R^2=0.992$, lo que significa

que el modelo cinético de orden 0, predice en un 99% el comportamiento del contenido de proteínas en la carne seca.

Envase 2: Bolsa bilaminado

Figura 9

Modelos cinéticos para proteínas durante el almacenamiento de la carne seca con el E2

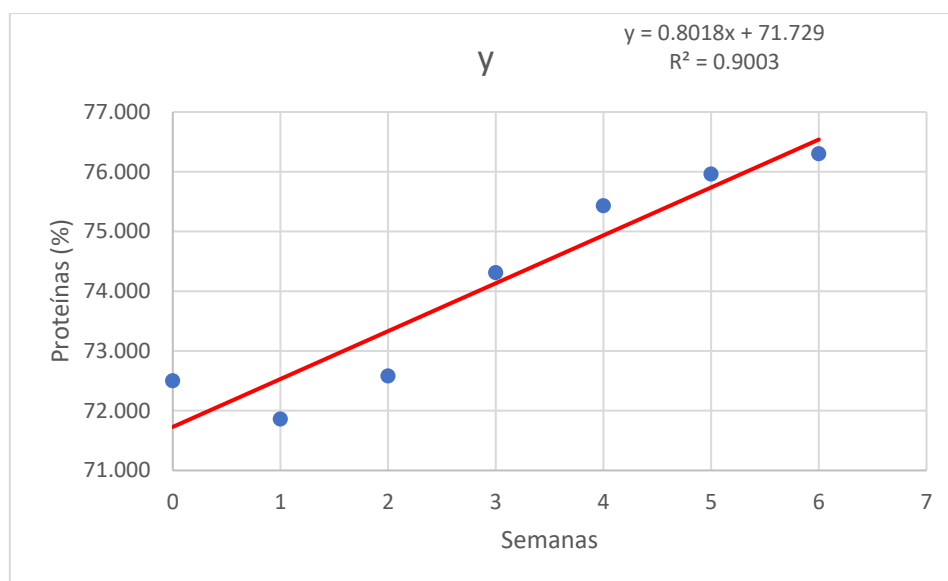


Tabla 14

Parámetros de modelos cinéticos para proteínas con el E2

	R2	ECM	A0	K
M. orden 0	0.900	0.01	71.73	0.80
M. orden 1	0.899	2.17	4.27	0.01
M. orden 2	0.897	2.17	0.01	0.00

En la Tabla 14 y Figura 9, el modelo cinético de orden 0, se ajusta más a los datos experimentales obtenidos de proteínas durante el tiempo de almacenamiento en carne seca con el envase 2 (Bolsa bilaminado). Específicamente en la Tabla 14 se observa un $R^2=0.900$, lo que significa que el modelo cinético de orden 0, predice en un 90% el comportamiento del contenido de proteínas en la carne seca.

Envase 3: Bolsa de aluminio

Figura 10

Modelos cinéticos para proteínas durante el almacenamiento de la carne seca con el E3

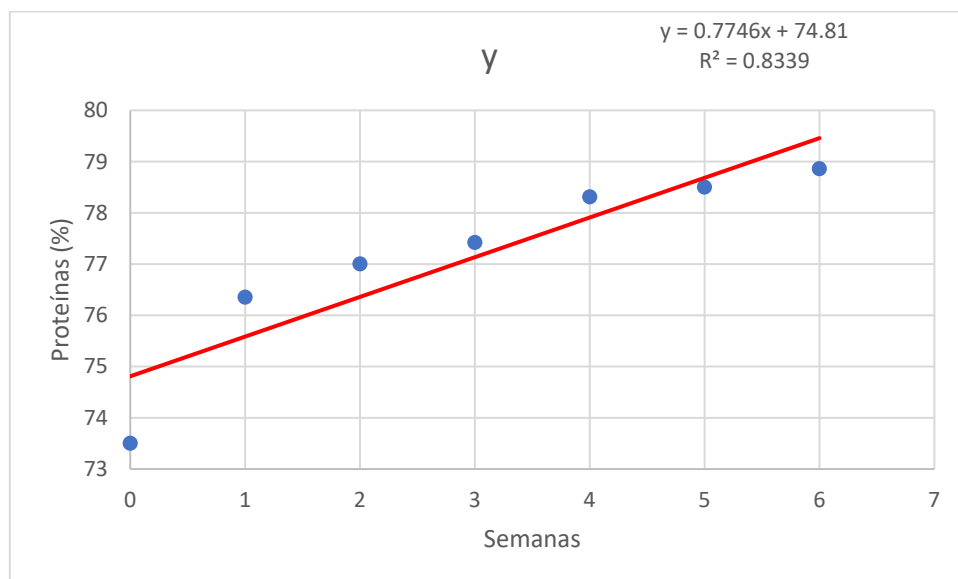


Tabla 15

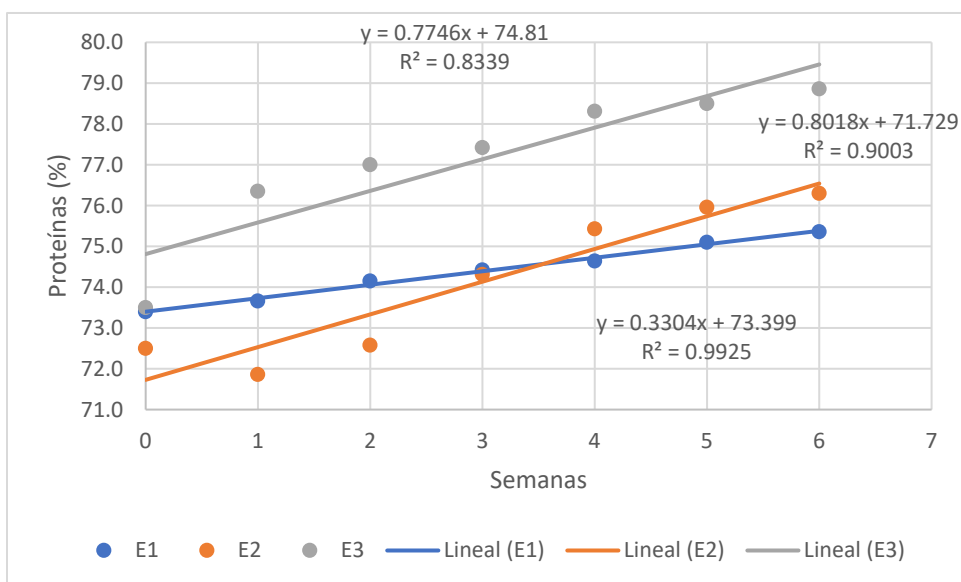
Parámetros de modelos cinéticos para proteínas con el E3

	R2	ECM	A0	K
M. orden 0	0.834	0.01	74.81	0.77
M. orden 1	0.826	15.40	4.31	0.01
M. orden 2	0.818	15.41	0.01	0.00

En la Tabla 15 y Figura 10, el modelo cinético de orden 0, se ajusta más a los datos experimentales obtenidos de proteínas durante el tiempo de almacenamiento en carne seca con el envase 3 (Bolsa de aluminio). Específicamente en la Tabla 15 se observa un $R^2=0.834$, lo que significa que el modelo cinético de orden 0, predice en un 83.4% el comportamiento del contenido de proteínas en la carne seca.

Figura 11

Modelos cinéticos para proteínas durante el almacenamiento de la carne seca con todos los envases



Como se puede mostrar en la Figura 11, el modelo cinético que se ajusta mejor al comportamiento del contenido de proteínas en la carne seca durante almacenamiento con los diferentes tipos de envase primarios es el de orden 0.

4.2.2. Índice de peróxido

Envase 1: Bolsa Kraft

Figura 12

Modelos cinéticos para índice de peróxido durante el almacenamiento de la carne seca con el E1

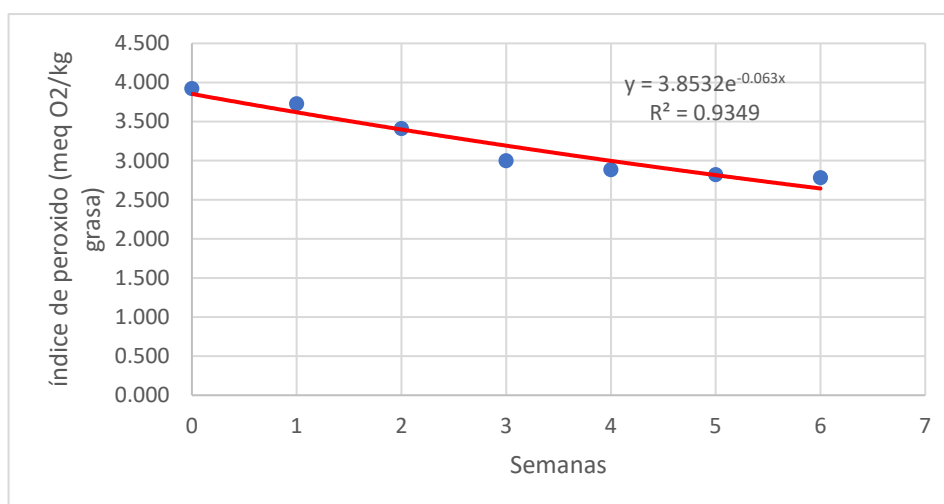


Tabla 16

Parámetros de modelos cinéticos para índice de peróxido con el E1

	R2	ECM	A0	K
M. orden 0	0.912	0.03	3.84	-0.21
M. orden 1	0.935	0.02	1.35	-0.06
M. orden 2	0.933	0.02	0.26	0.02

En la Tabla 16 y Figura 12, el modelo cinético de orden 1, se ajusta más a los datos experimentales obtenidos del índice de peróxido durante el tiempo de almacenamiento en carne seca con el envase 1 (Bolsa Kraft). Específicamente en la Tabla 16 se observa un $R^2=0.935$, lo que significa que el modelo cinético de orden 1, predice en un 93,5% el índice de peróxido en la carne seca durante almacenamiento.

Envase 2: Bolsa bilaminado

Figura 13

Modelos cinéticos para índice de peróxido durante el almacenamiento de la carne seca con el E2

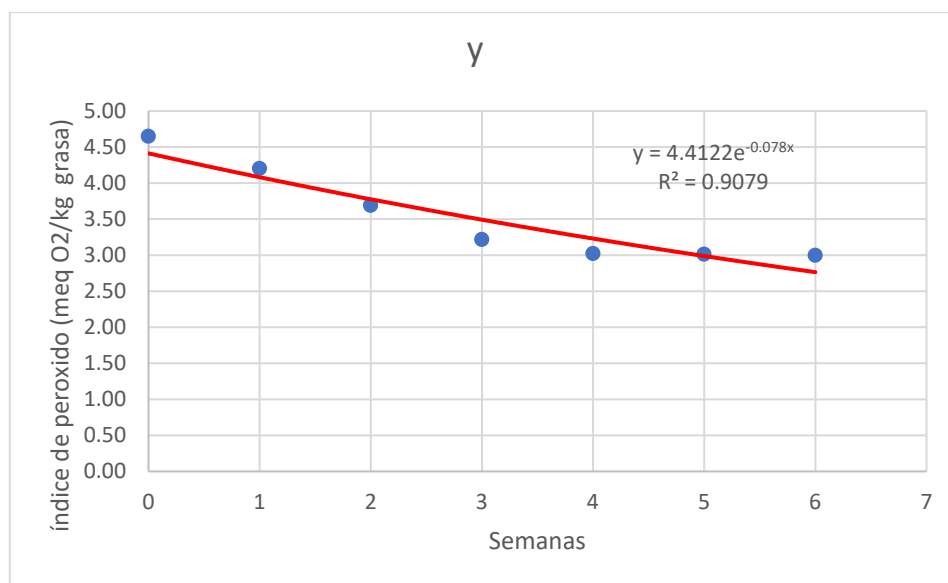


Tabla 17

Parámetros de modelos cinéticos para índice de peróxido con el E2

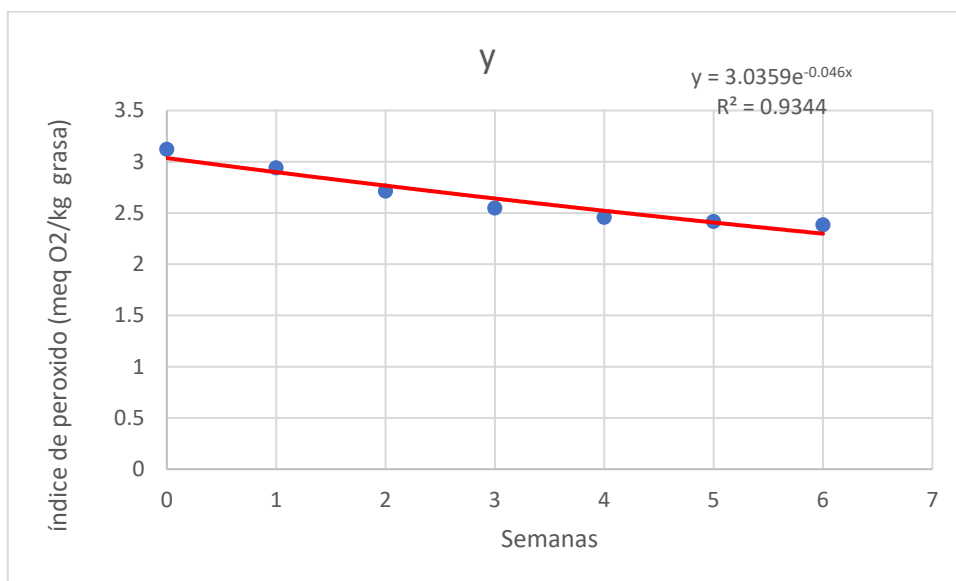
	R2	ECM	A0	K
M. orden 0	0.868	0.03	4.40	-0.29
M. orden 1	0.908	0.31	1.48	-0.08
M. orden 2	0.900	0.30	0.23	0.02

En la Tabla 17 y Figura 13, el modelo cinético de orden 1, se ajusta más a los datos experimentales obtenidos de índice de peróxido durante el tiempo de almacenamiento en carne seca con el envase 2 (Bolsa bilaminado). Específicamente en la Tabla 17 se observa un $R^2=0.908$, lo que significa que el modelo cinético de orden 1, predice en un 90.8% el índice de peróxido en la carne seca durante almacenamiento.

Envase 3: Bolsa de aluminio

Figura 14

Modelos cinéticos para índice de peróxido durante el almacenamiento de la carne seca con el E3



Observamos que en la Figura 14, el modelo cinético que se adapta mejor a las proteínas de la carne seca durante almacenamiento con los diferentes tipos de envase primarios en el de orden 1.

Tabla 18

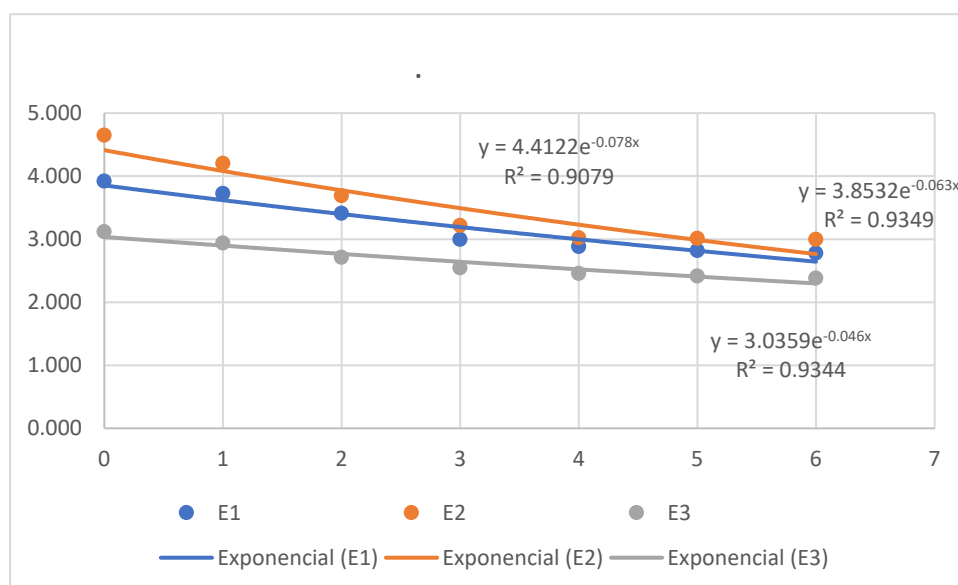
Parámetros de modelos cinéticos para índice de peróxido con el E3

	R2	ECM	A0	K
M. orden 0	0.914	0.03	3.03	-0.13
M. orden 1	0.934	0.60	1.11	-0.05
M. orden 2	0.928	0.59	0.33	0.02

En la Tabla 18 y Figura 14, el modelo cinético de orden 1, se ajusta más a los datos experimentales obtenidos del índice de peróxido durante el tiempo de almacenamiento en carne seca con el envase 3 (Bolsa de aluminio). Específicamente en la Tabla 18 se observa un $R^2=0.934$, lo que significa que el modelo cinético de orden 1, predice en un 93.4% el índice de peróxido en la carne seca durante almacenamiento.

Figura 15

Modelos cinéticos para índice de peróxido durante el almacenamiento de la carne seca con todos los envases



Observamos que en la Figura 15, el modelo cinético que se ajusta mejor al comportamiento del índice de peróxido en la carne seca durante almacenamiento con los diferentes tipos de envase primarios es el de orden 1.

4.3.Evaluación sensorial de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento

A continuación, se evidencian los resultados de la evaluación de las propiedades sensoriales de la carne seca frita de vacuno con los tres tipos de envase.

4.3.1. Color

En la Tabla 19 se evidencian los resultados promedios y desviación estándar de la evaluación del color con los tres tipos de envase durante almacenamiento.

Tabla 19

Resultados promedios y desviación estándar del color de la carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.

Envase	Semana 01		Semana 02		Semana 03		Semana 04		Semana 05		Semana 06	
	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S
E1	4.300	0.6749	4.300	0.6749	4.200	0.6325	3.700	0.6749	3.500	0.5270	3.400	0.5164
E2	4.200	0.4216	4.300	0.4830	3.500	0.5270	3.500	0.5270	3.300	0.4830	3.300	0.4830
E3	4.500	0.5270	4.300	0.4830	3.500	0.5270	3.400	0.5164	3.400	0.5164	3.200	0.4216

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 20, se obtuvo que el valor de P es mayor que 0.05, esto quiere decir que no existe diferencia estadísticamente significativa en los tres tipos de envase con respecto al color en la carne seca frita, con una confiabilidad del 95%. Sin embargo, se puede observar que en el tiempo de almacenamiento existe diferencia significativa con respecto a la tonalidad de la carne seca frita de vacuno.

Tabla 20

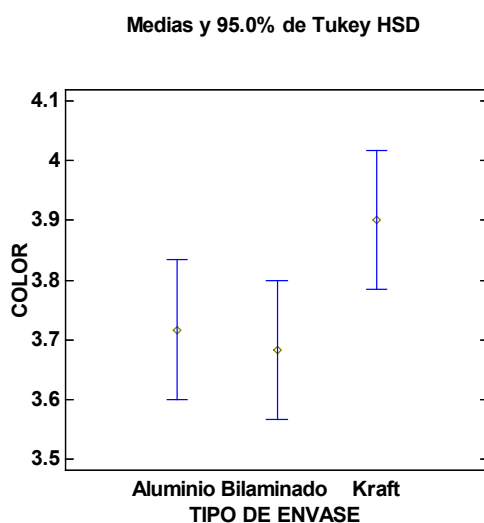
Análisis de varianza del color de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
A: Tipo De Envase	1.63333	2	0.816667	2.80	0.0636
B: Tiempo De Almacenamiento	30.4	5	6.08	20.85	0.0000
Residuos	50.1667	172	0.291667		
Total (Corregido)	82.2	179			

En la Figura 16, del gráfico de medias, se puede comprobar que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tres tipos de envase. También se puede observar que el envase Kraft es el que obtuvo el mayor puntaje con respecto a la tonalidad de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.

Figura 16

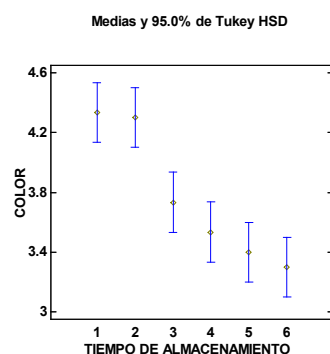
Medias del color de la carne seca frita de vacuno en los tres tipos de envases durante almacenamiento



En la Figura 17, se observa que el color de la carne seca frita disminuye durante el tiempo de almacenamiento.

Figura 17

Medias del color de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento



4.3.2. Sabor

En la Tabla 21 se evidencian los resultados promedios y desviación estándar de la evaluación del sabor con los tres tipos de envase durante almacenamiento.

Tabla 21

Resultados promedios y desviación estándar del sabor de la carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.

Envase	Semana 01		Semana 02		Semana 03		Semana 04		Semana 05		Semana 06	
	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S
E1	3.400	1.0750	4.000	0.8165	3.900	0.8756	4.200	0.9189	3.900	0.9944	3.800	1.1353
E2	3.500	1.0801	3.900	0.7379	3.800	0.7888	4.200	0.7888	3.600	0.9661	3.900	0.5676
E3	3.600	0.9661	3.600	1.1738	3.900	0.8756	4.300	0.6749	4.000	0.9428	4.000	0.6667

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 22, se obtuvo que el valor de P es mayor que 0.05, esto quiere decir que no existe diferencia estadísticamente significativa en los tres tipos de envase con respecto al sabor en la carne seca frita, con una confiabilidad del 95%.

Tabla 22

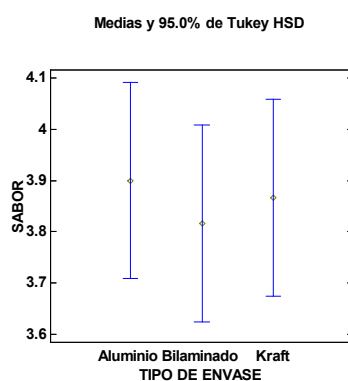
Análisis de varianza del sabor de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A: Tipo De Envase	0.211111	2	0.105556	0.13	0.8744
B: Tiempo De Almacenamiento	8.16111	5	1.63222	2.08	0.0705
Residuos	135.156	172	0.785788		
Total (Corregido)	143.528	179			

En la Figura 18, del gráfico de medias, se puede comprobar que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tres tipos de envase. También se puede observar que el envase Aluminio es el que obtuvo el mayor puntaje con respecto al sabor de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.

Figura 18

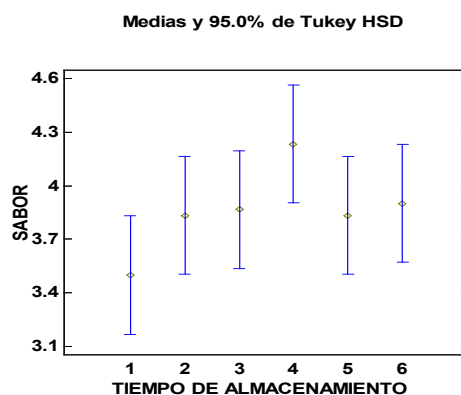
Medias del sabor de la carne seca frita de vacuno en los tres tipos de envases durante almacenamiento



En la Figura 19, se observa que el sabor de la carne seca frita no existe diferencia estadísticamente significativa durante el tiempo de almacenamiento.

Figura 19

Medias del sabor de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento



4.3.3. Olor

En la Tabla 23 se evidencian los resultados promedios y desviación estándar de la evaluación del olor con los tres tipos de envase durante almacenamiento.

Tabla 23

Resultados promedios y desviación estándar del olor de la carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios.

Envase	Semana 01		Semana 02		Semana 03		Semana 04		Semana 05		Semana 06	
	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S	\bar{X}	D.S
E1	3.400	0.5164	3.600	0.6992	3.400	0.6992	3.600	0.5164	3.600	0.5164	3.300	0.4830
E2	3.500	1.0801	3.800	0.6325	3.400	0.6992	3.600	0.5164	3.800	0.4216	4.300	0.4830
E3	3.800	0.6325	4.000	0.4714	3.800	0.4216	3.600	0.5164	4.500	0.5270	4.700	0.4830

Según el análisis de varianza que se muestra en la Tabla 24, obtuvimos que el valor de P es menor que 0.05, esto quiere decir que si existe diferencia estadísticamente significativa en los tres tipos de envase con respecto al olor en la carne seca frita de vacuno, con una confiabilidad del 95%.

Tabla 24

Análisis de varianza del olor de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A: Tipo De Envase	10.2778	2	5.13889	15.72	0.0000
B: Tiempo De Almacenamiento	8.22778	5	1.64556	5.03	0.0002
Residuos	56.2222	172	0.326873		
Total (Corregido)	74.7278	179			

En la Tabla 25, de la prueba de Tukey se observa que existe diferencia significativa entre los envases Aluminio – Bilaminado, Aluminio - Kraft y Bilaminado – Kraft.

Tabla 25

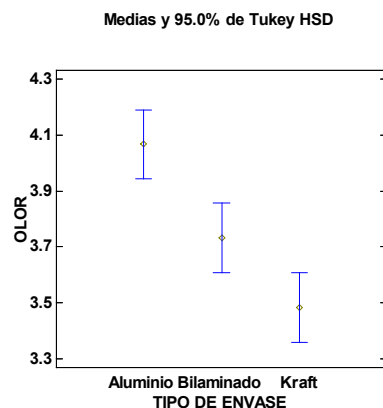
Prueba de Tukey del olor de las muestras de carne seca frita durante almacenamiento

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
Aluminio - Bilaminado	*	0.333333	0.246718
Aluminio - Kraft	*	0.583333	0.246718
Bilaminado - Kraft	*	0.25	0.246718

En la Figura 20, del gráfico de medias, se puede comprobar que si existe diferencia estadísticamente significativa respecto al envase de aluminio. Así mismo se puede observar que el envase Aluminio es el que obtuvo el mayor puntaje con respecto al olor de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento.

Figura 20

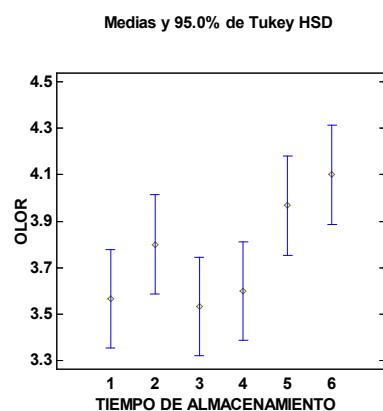
Medias del olor de la carne seca frita de vacuno en los tres tipos de envases durante almacenamiento



En la Figura 21, se observa que el olor de la carne seca frita de vacuno al inicio aumenta, luego disminuye y finalmente aumenta de manera ligera durante el tiempo de almacenamiento.

Figura 21

Medias del sabor de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento



Caballero et al. (2001), en su investigación menciona, que el aroma y el sabor, provienen de una serie muy variada de compuestos orgánicos en pequeñas concentraciones, que no afectan significativamente en la cantidad nutritiva de los productos cárnicos, sin embargo, por medio de

estas características se puede determinar la aceptabilidad sensorial y comercial del producto; respecto al olor y sabor en la presente investigación el envase que tuvo mejor aceptabilidad fue el Aluminio con un puntaje de 3.98 y 3.9, seguidos del Bilaminado con 3.71 y 3.81 (tercero en sabor) y Kraft con 3.49 y 3.87 (segundo en sabor).

4.4. Caracterización microbiológica de la carne frita de vacuno.

La caracterización microbiológica de la carne seca frita de vacuno con los tres tipos de envase, presenta los siguientes resultados:

4.4.1. *Staphylococcus aureus*

En la Tabla 26 se evidencian los resultados de la evaluación de *Staphylococcus aureus* en la carne seca frita durante almacenamiento, donde se puede observar que desde la semana 1 hasta la semana 6 el contenido de *Staphylococcus aureus* fue <10 UFC/g en los tres tipos de envases.

Tabla 26

Resultados de la evaluación de Staphylococcus aureus en la carne seca frita durante almacenamiento

Tratamientos		Tiempo de almacenamiento (semanas)				
(Envases)		1		6		
E1 Bolsa kraft	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g
E2 Bolsa bilaminado	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g
E3 Bolsa de aluminio	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g

4.4.2. *Salmonella sp.*

En la Tabla 27 se evidencian los resultados de la evaluación de *Salmonella sp.* en la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento, donde se puede observar que desde la semana 1 hasta la semana 6 el contenido de *Salmonella sp.* fue Ausencia/ 50g en los tres tipos de envases.

Tabla 27

Resultados de la evaluación de Salmonella sp. en la carne seca frita durante almacenamiento

Tratamientos (Envases)	Tiempo de almacenamiento (semanas)					
	1			6		
E1 Bolsa kraft	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g
E2 Bolsa bilaminado	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g
E3 Bolsa de aluminio	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g	Ausencia/50 g

Con respecto a las características microbiológicas evaluadas del snack cárnico tipo Bett Jerky, en el estudio de Jarrín (2018), tuvieron resultados de ausencia de *Salmonella* sp. y *Escherichia coli*, en los dos tipos de envase que utilizó en 30 días de almacenamiento; la presente investigación, también tuvo ausencia de *Salmonella* sp, en las 6 semanas de almacenamiento, como también un valor total de <10 UFC/g de *Staphylococcus aureus*, en los tres tipos de envases.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Se determinó la calidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno durante el almacenamiento, donde el tratamiento ganador fue el envase de Aluminio, ya que obtuvo un mayor contenido de proteínas, peso y una menor cantidad de índice de peróxido; caso contrario en la evaluación de índice de peróxido, donde el envase que presentó mayor porcentaje fue el Bilaminado.
- ✓ El modelo cinético que se ajusta mejor a las proteínas y en el índice de peróxido en la carne seca durante almacenamiento con los diferentes tipos de envase primarios en el de orden 0 y 1 respectivamente.
- ✓ Se evaluó las propiedades sensoriales de la carne seca frita de vacuno con los tres tipos de envase, donde el envase que tuvo mejores propiedades sensoriales fue el de aluminio donde destacaron el sabor y olor con mayor predominancia y el color en una menor proporción, ya que el envase que tuvo mejores propiedades fue el Kraft.
- ✓ Se caracterizó microbiológicamente la carne seca de vacuno, donde los envases tuvieron los mismos resultados en cuanto a la ausencia de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp. por lo que los 3 envases son seguros para su uso y en cuanto a la conservación del producto.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda evaluar otros tipos de envases que pueda conservar mejorar la carne seca frita de vacuno.

Se recomienda realizar un estudio de vida útil de la carne seca frita de vacuno con los envases primarios utilizados.

Se recomienda utilizar un antioxidante natural en conjunto con los envases primarios para incrementar la vida útil de la carne seca de vacuno.

Se recomienda realizar este estudio en diversas materias primas de similares características y así puede ser de mayor aplicación en la cadena alimenticia.

Para una mejor evaluación del producto, se puede proponer presentarla incluida en un plato de fondo acompañado de más alimentos y con sus respectivos aliños. Así mismo ser evaluada por un jurado conocedores del arte culinario, obteniendo resultados de mayor confiabilidad.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Ballesteros T., García L., Fuentes A., Vara C. y Cabello L. (2016). Evaluación microbiológica, de rancidez y vida de anaquel de seis envolturas comerciales utilizadas para empacado al vacío de pierna de cerdo. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos* No. 2 158-166.
- Carballo, B., López, G., y Madrid, A. (2001) *Tecnología de la carne y de los productos cárnicos*. Primera ed. Madrid (Madrid), A. Madrid Vicente, ediciones & Ediciones Mundi-prensa.
- Chauca, Z. (2018). Mejoramiento de la textura de carne de vacuno con el uso de la enzima proteolítica (papaína) (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Choe, E. y Min, D. (2006). Mechanisms and factors for edible oil oxidation. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 5(4), 169-186. <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1422/1/933-2732-1-PB.pdf>
- Dave, D., y Ghaly, A. (2011). Meat spoilage mechanisms and preservation techniques: a critical review. *Am. J. Agric. Biol. Sci.* 6: 486-510.
- Del Águila, M. (2000). Mejoramiento tecnológico de la cecina y evaluación de empaques flexibles durante el almacenamiento (tesis de pregrado). Universidad Nacional De San Martín, Tarapoto, Perú.
- Faustman, C. y Cassens, R. (1990). The biochemical basis for discoloration.
- Fennema, O. (1982). *Introducción a la ciencia de alimentos*. Barcelona, España, Reverte. v. 1-2.
- Forrest, J. (1979). Fundamento de ciencia de la carne. Zaragoza, España, Acribia. 365 p. In fresh meat: a review. *J. Muscle Foods*. 1: 217-243.
- Fundación Española de la Nutrición. (2011). *La carne de vacuno en la alimentación humana*. Publicaciones: Serie «DIVULGACIÓN», N.º 16 Madrid.
- Jarrín, L. (2018). Estudio de la incidencia de dos tipos de empaques primarios en el tiempo de vida útil de un snack cárnico tipo Bett Jerky (tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.

- Konieczny, P., Stangierski, J. y Kijowski, J. (2017). Physical and chemical characteristics and acceptability of home style beef jerky. *Meat Sci.*
- Llerena, L., Frías, A., Valdés, A. y Riera, G. (2020). Estudio de la vida útil de una salchicha de pollo mediante pruebas aceleradas. *Ciencia y Tecnología de Alimentos* Vol. 30, No. 3, 2020 <https://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/204/178>
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego, Perú). (2013). Informe y publicaciones (en línea, sitio web). Consultado 06 set. 2017.
- Núñez, A. (2018). Conservación de Carnes por Deshidratación (tesis de pregrado). Conservación de Carnes por Deshidratación, Lima, Perú
- Price, J. y Schweigert, B. (1994). *Ciencia de la carne y de los productos cárnicos*. Zaragoza, España, Acribia.
- Rojas, A. (2014). Elaboración y evaluación nutricional de carne de res marinada y deshidratada en desecador de bandejas (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Rondón, E., Pacheco, E., Ortega, F. (2004). Estimación de la vida útil de un análogo comercial de mayonesa utilizando el factor de aceleración Q10. *Rev. Fac. Agron.* 21: 68-83.
- Shahidi, F. y Pegg, R. (1994). Hexanal as an indicator of the flavor deterioration of meat and meat products. *ACS Symposium Series*, (558), 256-279.
- Téllez, J. (1992). *Tecnología e industrias cárnicas*. Lima, Perú, Artes Gráficas Espino. v. 1-2.
- Toldrá, F. (2007) *Handbook of Fermented Meat and Poultry*. First edn. 2121 State Avenue, 50014-Ames (Iowa), USA, Blackwell Publishing Professional. <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/36094/1/1%20Thesis.pdf>
- Vito, J. (2019). Determinación de la vida útil mediante pruebas aceleradas (asl) de un producto extruido enriquecido con concentrado proteico de pota (*Dosidicus gigas*) (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

ANEXOS

Anexo 1.

Resultados de la calidad fisicoquímica de la carne seca frita de vacuno durante almacenamiento con tres tipos diferentes de envases primarios (aluminio, papel kraft y bilaminado)

Contenido de proteínas

Tratamientos	Tiempo de almacenamiento (semanas)																	
(Envases)	Semana 01			Semana 02			Semana 03			Semana 04			Semana 05			Semana 06		
E1: Bolsa kraft	73.50%	73.66%	73.81%	73.90%	74.22%	74.33%	74.37%	74.40%	74.49%	74.51%	74.62%	74.79%	74.98%	75.11%	75.20%	75.25%	75.39%	75.44%
E2 Bolsa bilaminado	71.75%	71.88%	71.95%	72.33%	72.57%	72.84%	73.94%	74.12%	74.86%	75.17%	75.35%	75.76%	75.89%	75.96%	76.04%	76.13%	76.26%	76.52%
E3 Bolsa de aluminio	76.13%	76.39%	76.54%	76.79%	76.96%	77.24%	77.44%	77.41%	77.40%	77.38%	77.33%	77.21%	77.17%	77.09%	77.04%	77.00%	76.94%	76.64%

Peso

Tratamientos	Tiempo de almacenamiento (semanas)																	
(Envases)	Semana 01			Semana 02			Semana 03			Semana 04			Semana 05			Semana 06		
E1 Bolsa kraft	50	50	49.99	49.99	49.98	49.98	49.98	49.97	49.97	49.97	49.97	49.96	49.96	49.02	49.02	49.02	49.02	49.02
E2 Bolsa bilaminado	50	50	50	50	50	50	49.99	49.99	49.98	49.98	49.97	49.96	49.94	49.94	49.94	49.01	49.94	49.94
E3 Bolsa de aluminio	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	49.99	49.99	49.99	49.98	49.98	49.98	49.97	49.97

Índice de peróxido

Tratamientos (Envases)	Tiempo de almacenamiento (semanas)																	
	Semana 01			Semana 02			Semana 03			Semana 04			Semana 05			Semana 06		
E1 Bolsa kraft	3.8	3.72	3.66	3.54	3.41	3.28	3	3.09	2.9	2.9	2.88	2.87	2.84	2.82	2.8	2.8	2.78	2.76
E2 Bolsa bilaminado	4.4	4.21	4	3.93	3.60	3.54	3.4	3.22	3.03	3.03	3.02	3.02	3.02	3.01	3.01	3	3	2.99
E3 Bolsa de aluminio	3	2.94	2.88	2.77	2.71	2.66	2.6	2.55	2.49	2.47	2.45	2.45	2.43	2.42	2.4	2.4	2.39	2.36

Envase	Tiempo de almacenamiento	color	Envase	Tiempo de almacenamiento	color	Envase	Tiempo de almacenamiento	color
Kraft	1	5	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	5
Kraft	1	4	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	5
Kraft	1	4	Bilaminado	1	5	Aluminio	1	4
Kraft	1	4	Bilaminado	1	5	Aluminio	1	4
Kraft	1	5	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	4
Kraft	1	5	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	5
Kraft	1	4	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	5
Kraft	1	5	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	5
Kraft	1	3	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	4
Kraft	1	4	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	4
Kraft	2	4	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	5
Kraft	2	4	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	2	5	Bilaminado	2	5	Aluminio	2	4
Kraft	2	3	Bilaminado	2	5	Aluminio	2	4
Kraft	2	4	Bilaminado	2	5	Aluminio	2	5
Kraft	2	5	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	2	5	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	5
Kraft	2	4	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	2	5	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	2	4	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	3	4	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	4
Kraft	3	5	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	3
Kraft	3	4	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	3
Kraft	3	4	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	4
Kraft	3	4	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	4
Kraft	3	5	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	3
Kraft	3	5	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	3
Kraft	3	4	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	3
Kraft	3	3	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	4
Kraft	3	4	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	4
Kraft	4	4	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	3
Kraft	4	3	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	3
Kraft	4	4	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	3
Kraft	4	4	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	4
Kraft	4	3	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	4
Kraft	4	3	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	3
Kraft	4	4	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	3
Kraft	4	4	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	4
Kraft	4	5	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	4
Kraft	4	4	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	4
Kraft	4	3	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	3
Kraft	5	4	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	4
Kraft	5	4	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	3
Kraft	5	3	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	3
Kraft	5	3	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	3
Kraft	5	3	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	4
Kraft	5	4	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	4
Kraft	5	3	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	3
Kraft	5	3	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	3
Kraft	5	3	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	3
Kraft	5	4	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	4
Kraft	5	4	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	3
Kraft	6	3	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	3
Kraft	6	3	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	3
Kraft	6	4	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	4
Kraft	6	4	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	4
Kraft	6	3	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	3
Kraft	6	3	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	3
Kraft	6	3	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	3
Kraft	6	3	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	3
Kraft	6	4	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	3
Kraft	6	4	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	3
Kraft	6	4	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	3
Kraft	6	3	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	3
Kraft	6	3	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	3

Envase	Tiempo de almacenami ento	Sabor	Envase	Tiempo de almacenami ento	Sabor	Envase	Tiempo de almacenami ento	Sabor
Kraft	1	4	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	2
Kraft	1	2	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	4
Kraft	1	5	Bilaminado	1	5	Aluminio	1	4
Kraft	1	3	Bilaminado	1	5	Aluminio	1	5
Kraft	1	3	Bilaminado	1	3	Aluminio	1	4
Kraft	1	4	Bilaminado	1	3	Aluminio	1	4
Kraft	1	3	Bilaminado	1	2	Aluminio	1	4
Kraft	1	5	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	3
Kraft	1	2	Bilaminado	1	3	Aluminio	1	4
Kraft	1	3	Bilaminado	1	2	Aluminio	1	2
Kraft	2	5	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	5
Kraft	2	4	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	5
Kraft	2	4	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	2	4	Bilaminado	2	3	Aluminio	2	4
Kraft	2	3	Bilaminado	2	3	Aluminio	2	5
Kraft	2	4	Bilaminado	2	5	Aluminio	2	3
Kraft	2	3	Bilaminado	2	3	Aluminio	2	2
Kraft	2	5	Bilaminado	2	5	Aluminio	2	2
Kraft	2	5	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	3
Kraft	2	3	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	3
Kraft	3	4	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	4
Kraft	3	4	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	5
Kraft	3	4	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	5
Kraft	3	5	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	4
Kraft	3	5	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	3
Kraft	3	4	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	4
Kraft	3	4	Bilaminado	3	5	Aluminio	3	2
Kraft	3	2	Bilaminado	3	5	Aluminio	3	4
Kraft	3	3	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	4
Kraft	3	4	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	4
Kraft	4	5	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	4
Kraft	4	5	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	5
Kraft	4	4	Bilaminado	4	5	Aluminio	4	3
Kraft	4	4	Bilaminado	4	5	Aluminio	4	4
Kraft	4	4	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	4
Kraft	4	5	Bilaminado	4	5	Aluminio	4	4
Kraft	4	2	Bilaminado	4	5	Aluminio	4	5
Kraft	4	5	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	5
Kraft	4	4	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	5
Kraft	4	4	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	4
Kraft	5	5	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	4
Kraft	5	5	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	4
Kraft	5	3	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	5
Kraft	5	2	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	3
Kraft	5	4	Bilaminado	5	5	Aluminio	5	4
Kraft	5	4	Bilaminado	5	5	Aluminio	5	2
Kraft	5	4	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	4
Kraft	5	5	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	4
Kraft	5	3	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	5
Kraft	5	4	Bilaminado	5	2	Aluminio	5	5
Kraft	6	4	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	4
Kraft	6	2	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	3
Kraft	6	4	Bilaminado	6	5	Aluminio	6	4
Kraft	6	4	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	4
Kraft	6	5	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	5
Kraft	6	3	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	5
Kraft	6	5	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	3
Kraft	6	2	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	4
Kraft	6	5	Bilaminado	6	3	Aluminio	6	4
Kraft	6	4	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	4

Envase	Tiempo de almacenami ento	Olor	Envase	Tiempo de almacenami ento	Olor	Envase	Tiempo de almacenami ento	Olor
Kraft	1	4	Bilaminado	1	3	Aluminio	1	3
Kraft	1	3	Bilaminado	1	3	Aluminio	1	4
Kraft	1	3	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	4
Kraft	1	3	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	3
Kraft	1	4	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	4
Kraft	1	3	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	5
Kraft	1	3	Bilaminado	1	3	Aluminio	1	3
Kraft	1	3	Bilaminado	1	4	Aluminio	1	4
Kraft	1	4	Bilaminado	1	3	Aluminio	1	4
Kraft	1	4	Bilaminado	1	3	Aluminio	1	4
Kraft	2	4	Bilaminado	2	3	Aluminio	2	4
Kraft	2	3	Bilaminado	2	3	Aluminio	2	4
Kraft	2	3	Bilaminado	2	3	Aluminio	2	4
Kraft	2	4	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	2	3	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	2	3	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	2	4	Bilaminado	2	5	Aluminio	2	3
Kraft	2	5	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	2	4	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	5
Kraft	2	3	Bilaminado	2	4	Aluminio	2	4
Kraft	3	3	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	4
Kraft	3	3	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	4
Kraft	3	3	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	4
Kraft	3	3	Bilaminado	3	2	Aluminio	3	4
Kraft	3	4	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	4
Kraft	3	4	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	3
Kraft	3	5	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	4
Kraft	3	3	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	4
Kraft	3	3	Bilaminado	3	3	Aluminio	3	3
Kraft	3	3	Bilaminado	3	4	Aluminio	3	4
Kraft	4	4	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	4
Kraft	4	4	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	4
Kraft	4	3	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	4
Kraft	4	3	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	3
Kraft	4	3	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	3
Kraft	4	3	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	4
Kraft	4	4	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	4
Kraft	4	4	Bilaminado	4	3	Aluminio	4	3
Kraft	4	4	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	4
Kraft	4	4	Bilaminado	4	4	Aluminio	4	3
Kraft	5	3	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	5
Kraft	5	4	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	5
Kraft	5	4	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	4
Kraft	5	3	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	4
Kraft	5	4	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	4
Kraft	5	4	Bilaminado	5	3	Aluminio	5	5
Kraft	5	4	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	4
Kraft	5	4	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	4
Kraft	5	3	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	5
Kraft	5	3	Bilaminado	5	4	Aluminio	5	5
Kraft	6	3	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	5
Kraft	6	3	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	5
Kraft	6	3	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	5
Kraft	6	3	Bilaminado	6	5	Aluminio	6	5
Kraft	6	4	Bilaminado	6	5	Aluminio	6	4
Kraft	6	3	Bilaminado	6	5	Aluminio	6	4
Kraft	6	3	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	5
Kraft	6	4	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	5
Kraft	6	4	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	4
Kraft	6	3	Bilaminado	6	4	Aluminio	6	5

Anexo 3.*Formato de escala hedónica*

Género; hombre Mujer Edad;

Instrucción: Por favor, Prueba la muestra de carne seca frita e indica su nivel de agrado, marcando con el número que corresponda a su puntaje en la escala de preferencia en la parte izquierda, la reacción que mejor defina su aceptación para cada uno de los atributos evaluado

Puntaje	Nivel de agrado
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me gusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me gusta Mucha

Atributo	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Color			
Olor			
Sabor			

Anexo 4.

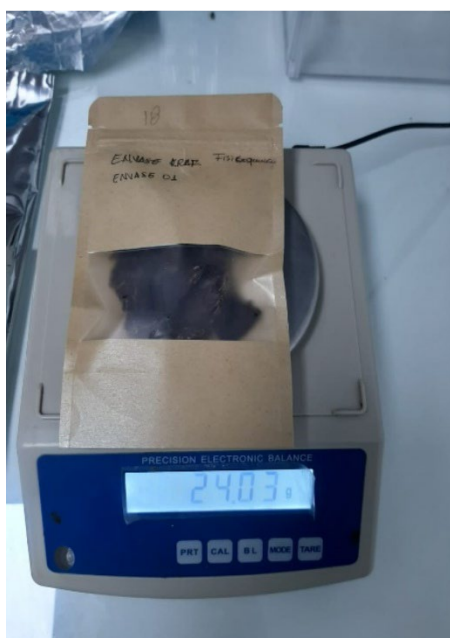
Fotos de la parte experimental



Envases primarios



Carne seca



Pesado de la carne seca



Evaluación sensorial de la carne seca



Reactivos para el análisis fisicoquímico

Anexo 5.

Resultados del análisis fisicoquímico y microbiológicos



**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE – PERU**



INFORME DE ENSAYO N° 452

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Ricardo José Martin Morales
- Bach. Nataly Marilyn Ballena Ruiz

II. PROYECTO:
"Efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno"

III. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre	: Carne seca frita de vacuno
Código	: M 04
Forma de presentación	: Bolsa kraft
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Kraft
Procedencia	: Chiclayo
Fecha de producción	: 06-12-2021
Llegada al laboratorio	: 29-12-2021
Fecha de análisis	: 29-12-2021

IV. TIPO DE ANALISIS
Fisicoquimico

V. DOCUMENTO NORMATIVO

- Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)
- Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N°071-MINSA/DIGESA.V.01)

VI. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios fisicoquimicos

• Proteína	(%)	:	74.37	%
• Índice de Peroxido	(meq/kg de grasa)	:	3.00	meq/kg de grasa


 Dr. Fernando Chacón Caputo
 Director General

Lambayeque, Diciembre del 2021

Correo: microservilab@hotmail.com

Cel: 949019



**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE – PERU**



INFORME DE ENSAYO Nº 453

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Ricardo José Martín Morales
- Bach. Nataly Marilyn Ballena Ruiz

II. PROYECTO:

"Efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno"

III. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre : Carne seca frita de vacuno
Código : M05
Forma de presentación : Bolsa bilaminado
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Bilaminado
Procedencia : Chiclayo
Fecha de producción : 06-12-2021
Llegada al laboratorio : 29-12-2021
Fecha de análisis : 29-12-2021

IV. TIPO DE ANALISIS

Fisicoquímico

V. DOCUMENTO NORMATIVO

-Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)
-Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N°071-MINSA/DIGESA.V.01)

VI. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios fisicoquímicos

- Proteína (%) : 73.94 %
- Índice de Peroxido (meq/kg de grasa) : 3.40 meq/kg de grasa

LABORATORIO DE ANALISIS
FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO
"Microservilab"
BIO. Fernando E. Chalchani Capuñá
Director General

Lambayeque, Diciembre del 2021



**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE – PERU**



INFORME DE ENSAYO N° 454

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Ricardo José Martin Morales
- Bach. Nataly Marilyn Ballena Ruiz

II. PROYECTO:

"Efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno"

III. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre : Carne seca frita de vacuno
Codigo : M 06
Forma de presentación : Bolsa de aluminio
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Aluminio
Procedencia : Chiclayo
Fecha de producción : 06-12-2021
Llegada al laboratorio : 29-12-2021
Fecha de análisis : 29-12-2021

IV. TIPO DE ANALISIS

Fisicoquimico-Microbiologico


V. DOCUMENTO NORMATIVO

-Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)
- Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N°071-MINSA/DIGESA.V.01)

VI. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios fisicoquimicos

- | | | | |
|----------------------|-------------------|---|----------------------|
| • Proteína | (%) | : | 77.44 % |
| • Índice de Peroxido | (meq/kg de grasa) | : | 2.60 meq/kg de grasa |


Big. Fernando E. Chalchagua Capuñay
Jefe de Laboratorio

Lambayeque, Diciembre del 2021



**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE – PERU**



INFORME DE ENSAYO Nº 446

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Ricardo José Martín Morales
- Bach. Nataly Marilyn Ballena Ruiz

II. PROYECTO:

"Efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno"

III. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre : Carne seca frita de vacuno
Código : M 01
Forma de presentación : Bolsa kraft
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Kraft
Procedencia : Chiclayo
Fecha de producción : 06-12-2021
Llegada al laboratorio : 13-12-2021
Fecha de análisis : 13-12-2021

IV. TIPO DE ANALISIS

Fisicoquímico-Microbiológico

V. DOCUMENTO NORMATIVO

-Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007-98-SA)
-Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N°071-MINSA/DIGESA.V.01)

VI. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

- | | | | | |
|-------------------------|----------------|---|---------------|-------|
| • Staphylococcus aureus | (UFC/g) | : | <10 | UFC/g |
| • Salmonella sp. | (Ausencia/25g) | : | Ausencia/25 g | |

2. Determinación de criterios fisicoquímicos

- | | | | | |
|----------------------|-------------------|---|-------|-----------------|
| • Proteína | (%) | : | 73.50 | % |
| • Índice de Peroxido | (meq/kg de grasa) | : | 3.80 | meq/kg de grasa |

LABORATORIO DE ENSAYOS
FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS
"Microservilab"
Bog. Fernando G. Chalchac Capuray
Calle 1ra. General

Lambayeque, Diciembre del 2021



**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE – PERU**



INFORME DE ENSAYO Nº 447

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Ricardo José Martín Morales
- Bach. Nataly Marilyn Ballena Ruiz

II. PROYECTO:

"Efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno"

III. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre : Carne seca frita de vacuno
Código : M 02
Forma de presentación : Bolsa bilaminado
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Bilaminado
Procedencia : Chiclayo
Fecha de producción : 06-12-2021
Llegada al laboratorio : 13-12-2021
Fecha de análisis : 13-12-2021

IV. TIPO DE ANALISIS

Fisicoquímico-Microbiológico

V. DOCUMENTO NORMATIVO

-Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)
-Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N°071-MINSA/DIGESA.V.01)

VI. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

- *Staphylococcus aureus* (UFC/g) : <10 UFC/g
- *Salmonella* sp. (Ausencia/25g) : Ausencia/25 g

2. Determinación de criterios fisicoquímicos

- Proteína (%) : 71.75 %
- Índice de Peroxido (meq/kg de grasa) : 4.40 meq/kg de grasa

LABORATORIO TECNICO
FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO
"MICROSERVILAB"
Bog. Fernando B. Chalchac Capacitay
Secretaría General

Lambayeque, Diciembre del 2021



**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE – PERU**



INFORME DE ENSAYO N° 448

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Ricardo José Martin Morales
- Bach. Nataly Marilyn Ballena Ruiz

II. PROYECTO:

"Efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno"

III. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre : Carne seca frita de vacuno
Codigo : M 03
Forma de presentación : Bolsa de aluminio
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Aluminio
Procedencia : Chiclayo
Fecha de producción : 06-12-2021
Llegada al laboratorio : 13-12-2021
Fecha de análisis : 13-12-2021

IV. TIPO DE ANALISIS

Fisicoquímico-Microbiológico

V. DOCUMENTO NORMATIVO

-Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)
- Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N°071-MINSA/DIGESA.V.01)

VI. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

- | | | | | |
|-------------------------|----------------|---|---------------|-------|
| • Mohos | (UFC/g) | : | <10 | UFC/g |
| • Coliformes totales | (UFC/g) | : | <3 | UFC/g |
| • <i>Salmonella</i> sp. | (Ausencia/25g) | : | Ausencia/25 g | |

2. Determinación de criterios fisicoquímicos

- | | | | | |
|----------------------|-------------------|---|-------|-----------------|
| • Proteína | (%) | : | 76.13 | % |
| • Índice de Peroxido | (meq/kg de grasa) | : | 3.00 | meq/kg de grasa |


Dr. Fernando Chacón Capuray
Químico General

Lambayeque, Diciembre del 2021



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación, podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Ricardo Y Naty Ricardo Y Naty
 Título del ejercicio: Envases
 Título de la entrega: tesis envases 15 octubre
 Nombre del archivo: INFORME_FINAL_DE_RICARDO_Y_NATY_-14.10.22.docx
 Tamaño del archivo: 3.02M
 Total páginas: 71
 Total de palabras: 10,834
 Total de caracteres: 55,671
 Fecha de entrega: 15-oct-2022 05:31p. m. (UTC-0500)
 Identificador de la entre... 1926188378



Handwritten signature: Guillermo B...



ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL N°073-2022-UINV-FIQIA

Siendo las 3pm del día 17 de noviembre del 2022, se reunieron vía plataforma virtual, <https://meet.google.com/tcg-tnrd-yei>, los miembros de jurado evaluador de la Tesis Titulada: **"Efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno"**; designados por Resolución N° 202-2021-D-FIQIAVIRTUAL, de fecha 06 de Agosto de 2021 con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformados por los siguientes docentes:

- Dr. Abraham Guillermo Ygnacio Santa Cruz. Presidente
- M.Sc. Renzo Bruno Chung Cumpa Secretario
- M.Sc. Daniel Alberto Mogollón Torres Vocal.

La tesis fue asesorada por M.Sc. James Jenner Guerrero Braco, nombrado por Res.N°191-2021-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 04 de Agosto de 2021. El acto de sustentación fue autorizado por Res. N° 397-2022-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 14 noviembre de 2022. La Tesis fue presentada y sustentada por los Bachilleres: **Martin Morales Ricardo José y Ballena Ruiz Nataly Marilyn**, y tuvo una duración de 60 minutos. Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de 14 (catorce) en la escala vigesimal, mención Regular con observaciones. Por lo que quedan APTO (s) para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 4.20pm se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Firmas

Presidente

Dr. Abraham G. Ygnacio Sanat Cruz

Secretario

M.Sc. Renzo B. Chung Cumpa

Vocal

Dr. Daniel Alberto Mogollon Torres

Asesor

M.Sc. James J. Guerrero Braco

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

INFORME DE SIMILITUD REPORTADO POR EL TURNITIN

Por el presente documento se deja constancia, que se ha revisado el Informe de Tesis, titulado:

Efecto de tres envases primarios en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la carne seca frita de vacuno, elaborado por los autores:

Bachiller. Ballena Ruiz, Nataly Marilyn

Bachiller. Martin Morales, Ricardo José

La revisión se realizó con el programa anti plagio TURNITIN, registrado con el identificador N° 1926188378, de fecha 15 de octubre del 2022, dando el siguiente resultado:

PORCENTAJE DE SIMILITUD: 17 %

Se adjunta copia del resumen de coincidencias, y se firma dando constancia del porcentaje de similitud, y pueda ser utilizado para los fines que considere conveniente.

Lambayeque, 15 de octubre del 2022



M.Sc. James Jenner Guerrero Braco

Asesor

tesis envases 15 octubre

INFORME DE ORIGINALIDAD

17 %	16 %	3 %	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3 %
2	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	idd.fba.up.pt Fuente de Internet	1 %
5	docplayer.es Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	1 %
8	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
9	issuu.com Fuente de Internet	1 %



10	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	animalsciencejournal.usamv.ro Fuente de Internet	< 1 %
12	dspace.udla.edu.ec Fuente de Internet	< 1 %
13	1library.co Fuente de Internet	< 1 %
14	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
15	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
16	doczz.net Fuente de Internet	< 1 %
17	repositorio.uteq.edu.ec Fuente de Internet	< 1 %
18	www.produccion-animal.com.ar Fuente de Internet	< 1 %
19	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
20	www.uv.mx Fuente de Internet	< 1 %
21	www.colpos.mx Fuente de Internet	< 1 %



22	repositorio.unia.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
23	purl.org Fuente de Internet	< 1 %
24	revistas.uchile.cl Fuente de Internet	< 1 %
25	worldwidescience.org Fuente de Internet	< 1 %
26	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
27	Elisa Franco Ribeiro. " <u>Microencapsulation of roasted coffee oil from chitosan nanoparticles-stabilized Pickering emulsions</u> ", <u>Universitat Politecnica de Valencia</u> , 2021 Publicación	< 1 %
28	es.scribd.com Fuente de Internet	< 1 %
29	Ana María <u>Ayeiga</u> Ortiz, Flor María Cárdenas Guillén, Fabián Peñarrieta Macías, Francisco Alejandro Alcántara Boza. "Bioacumulación de mercurio y zinc en especies ictícolas de la subcuenca del río Carrizal, Manabí, Ecuador.", <u>Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad</u> , 2020 Publicación	< 1 %

repositorio.colciencias.gov.co:8080



30	Fuente de Internet	< 1 %
31	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
32	bdigital.zamorano.edu Fuente de Internet	< 1 %
33	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
34	Kahardi Muhammad Talib, Ismail Musirin, Mohd. Rozely Kalil, Mohamad Khayat Idris. "Power Flow Solvability Identification and Calculation Algorithm Using Evolutionary Programming Technique", 2007 5th Student Conference on Research and Development, 2007 Publicación	< 1 %
35	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	< 1 %
36	dadun.unav.edu Fuente de Internet	< 1 %
37	repositorio.upec.edu.ec Fuente de Internet	< 1 %
38	bmeditores.mx Fuente de Internet	< 1 %
39	books.google.com.pe Fuente de Internet	

		< 1 %
40	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	< 1 %
41	www.clubensayos.com Fuente de Internet	< 1 %
42	handbook.usfx.bo Fuente de Internet	< 1 %
43	repositorio.uea.edu.ec Fuente de Internet	< 1 %
44	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	< 1 %
45	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	< 1 %
46	repozitorij.ktf-split.hr Fuente de Internet	< 1 %
47	unamglobal.unam.mx Fuente de Internet	< 1 %
48	www.consumer.es Fuente de Internet	< 1 %
49	www.falabella.com.co Fuente de Internet	< 1 %
50	kupdf.net Fuente de Internet	< 1 %

Yulien Mas

51	mx.dow.com Fuente de Internet	< 1 %
52	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
53	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	< 1 %
54	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	< 1 %
55	uvadoc.uva.es Fuente de Internet	< 1 %
56	www.buenastareas.com Fuente de Internet	< 1 %
57	Hester J. T. Ward, Dawn Everington, Simon N. Cousens, Blaire Smith-Bathgate et al. "Risk factors for variant Creutzfeldt-Jakob disease: A case-control study", <i>Annals of Neurology</i> , 2006 Publicación	< 1 %
58	doczz.es Fuente de Internet	< 1 %
59	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %

Yulien Proa