



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL Y
COMERCIO EXTERIOR**

EFFECTO DE LA PROPORCIÓN DE GOMA DE TARA (*Caesalpinia spinosa*)
Y SALVADO DE TRIGO (*Triticum aestivum*) SOBRE EL PORCENTAJE DE
ABSORCIÓN DE GRASA, FIRMEZA, TEXTURA Y COLOR DE
EMPANIZADOS DE POLLO.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

AUTOR:

JHUANY DYANA VILLANUEVA MOZO

ASESOR:

M.SC.LESLIE CRISTINA LESCANO BOCANEGRA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

PROCESOS AGROINDUSTRIALES

TRUJILLO – PERÚ

2019 - I

PÁGINA DEL JURADO

El presidente y los miembros del jurado evaluador designado por la escuela de ingeniería agroindustrial y comercio exterior

La tesis denominada:

EFFECTO DE LA PROPORCIÓN DE GOMA DE TARA Y SALVADO DE TRIGO (*Triticum aestivum*) SOBRE EL PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE GRASA, FIRMEZA, TEXTURA Y COLOR DE EMPANIZADOS DE POLLO.

Presentado por:

Jhuany Dyana Villanueva Mozo

Aprobado por:

Ing. Sandra Elizabeth Pagador Flores
Presidenta

Ing. Antis Jesús Cruz Escobedo
Secretario

Ing. Leslie Lescano Bocanegra
Vocal

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a DIOS nuestro señor y a mis padres.

A DIOS porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome, guiándome y dándome fortaleza para seguir adelante.

A mis padres quienes a lo largo de mi vida han velado por mí bien estar siendo mi apoyo y depositando su confianza, a mi familia por sus buenos deseos y confianza.

Gracias por estar siempre conmigo.

AGRADECIMIENTO

Primeramente le agradezco a DIOS, por haberme dado la fortaleza de seguir adelante en momentos de debilidad. A mi madre por estar conmigo y no dejarme desfallecer ante los obstáculos, a mi padre y mi abuelita por su apoyo y confianza puestos en mí, aunque no estén físicamente conmigo siempre estarán en mi corazón.

También quiero expresar mi agradecimiento y gratitud a mi asesora. M.Sc. Leslie Cristina Lescano Bocanegra. Por su apoyo en todo momento.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “EFECTO DE LA PROPORCIÓN DE GOMA DE TARA Y SALVADO DE TRIGO (*Triticum aestivum*) SOBRE EL PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE GRASA, FIRMEZA, TEXTURA Y COLOR DE EMPANIZADOS DE POLLO”.

La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR.

Jhuany Dyana Villanueva Mozo.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo JHUANY DYANA VILLANUEVA MOZO con DNI N° 71231972, con la intención de cumplir con las normas vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior, declaro bajo juramento que toda la documentación que adjuntada es verídica y legal.

Así mismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son legítimos.

En tal sentido acepto la responsabilidad que corresponde ante cualquier ilegitimidad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, Marzo del 2019

JHUANY DYANA VILLANUEVA MOZO

DNI: 71231972

INDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	1
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
PRESENTACIÓN	4
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	5
RESUMEN.....	7
I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Problema.....	14
1.2. Objetivos	15
1.2.1.Objetivo general:.....	15
1.2.2.Objetivos específicos:	15
II. MARCO METODOLOGICO	15
2.1. HIPOTESIS.....	15
2.2. VARIABLES	15
2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	16
2.4. METODOLOGÍA	19
2.5. TIPOS DE ESTUDIO	19
2.6. DISEÑO	19
2.7. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	21
2.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	22
A. Absorción de grasa	22
B. Firmeza.....	22
C. Características sensoriales	22
2.9. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	23
2.10. ASPECTOS ÉTICOS	23
III. RESULTADOS.....	24
IV. DISCUSIONES.	30
V. CONCLUSIONES.....	33
VI. RECOMENDACIONES.	34
VII. BIBLIOGRAFÍA.	35
ANEXOS.....	40

RESUMÉN

Se determinó cual sería el efecto de proporción de goma de tara (*Caesalpinia spinosa*) y salvado de trigo (*Triticum aestivum*) como mejorador de las características sensoriales y fisicoquímicas de los empanizados de pollo. Se utilizaron tres variables experimentales de goma de tara en formulación (10, 20 y 30%) y salvado de trigo (3, 6 y 9%), se evaluó el porcentaje de absorción de grasa, evaluación instrumental de firmeza, textura y color. La carne de pollo fue mezclada, formada, empanizada, fritada, enfriada y envasada. La metodología escogida para realizar el análisis sensorial fue en análisis descriptivo cuantitativo QDA. Los resultados mostraron que la adición de goma de tara y salvado de trigo tiene un efecto significativo, sobre el análisis de absorción de grasa se presentaron diferencias significativas presentando mayor porcentaje en el tratamiento F3 (T2), y en cuanto a la firmeza es de (2.6 a 2.68N) lo cual se demostró que si hay una diferencia significativa de ($p < 0.001$) entre los tratamientos. En cuanto al color, textura hubieron disimilitud significativa de ($p < 0.05$) en las diferentes representaciones; presentando mejor resultado en el tratamiento (F2: 20% de goma de tara) y (3, 6, 9%) de salvado de trigo. Finalmente se concluyó que la formulación F2 (6 y 9%) de goma de tara y salvado de trigo generó una aceptación en cuanto al color, textura y firmeza.

Palabras clave: goma de tara, salvado de trigo, empanizado, absorción de grasa, firmeza, textura.

ABSTRACT

The effect of the proportion of tara gum (*Caesalpinia spinosa*) and wheat bran (*Triticum aestivum*) as an enhancer of the sensory and physicochemical characteristics of the breaded chicken was evaluated. Three experimental variables of tara gum in formulation (10, 20 and 30%) and wheat bran (3, 6 and 9%) were used, the percentage of fat absorption, instrumental evaluation of firmness, texture and color was evaluated. The chicken meat was mixed, formed, breaded, fried, cooled and packed. The methodology chosen to perform the sensory analysis was quantitative QDA descriptive analysis. The results showed that the addition of tara gum and wheat bran has a significant effect, on the analysis of fat absorption there were significant differences presenting a higher percentage in the F3 treatment (T2), and in terms of firmness it is of (2.6 to 2.68N) which showed that there is a significant difference of ($p < 0.001$) between treatments. Regarding the color, texture had significant differences of ($p < 0.05$) in the different formulations presenting better result in the treatment (F2: 20% of tara gum) and (3, 6, 9%) of wheat bran. Finally, it was concluded that formulation F2 (6 and 9%) of tara gum and wheat bran generated an acceptance in terms of color, texture and firmness.

Key words: tara gum, wheat bran, breaded, fat absorption, firmness, texture.

I. INTRODUCCIÓN

La nueva tendencia del consumo de alimentos listos para consumir proporcionan un tiempo mínimo para su preparación y cocción antes de su consumo, donde se busca métodos para conservar los alimentos y que no se vean afectados en su calidad sensorial, por lo cual el consumidor demanda alimentos que sean seguros para la salud y manteniendo sus características sensoriales lo más intactas posible.

Según el INEI, 2010. En nuestro país el porcentaje que se consume en carne de pollo varía de acuerdo al marco geográfico. Por región natural, la costa consume 24 kilos, es decir 2,8 veces más que la sierra donde el consumo promedio es de 8 kilos 500 gramos al año. En la industria cárnica al igual que otros sectores de la alimentación se está experimentando importantes transformaciones y trae como consecuencia las innovaciones tecnológicas y cambios en la demanda de los consumidores, una de estas sustituciones es la sustitución de aditivos alimentarios vegetales (harinas, féculas e hidrocoloides y almidones).

La creciente disponibilidad per cápita de la carne de pollo deriva de muchos factores, lo cual incluyen la mayor comodidad de los productos de pollo, tal como son la pechuga sin piel y sin hueso, los empanizados de pollo y la oferta de productos pre-cocidos, pre sazonado y listo para servir.

Los apanados como los de pollo son alimentos fritos los cuales son de gran degustación por las personas por el aumento de la palatabilidad brindado por un interior suave y húmedo, expresado por una cubierta crocante y porosa. La crocancia es una característica textural importante está ligada a la frescura y calidad de los empanizados. Las investigaciones diversas han estudiado técnicas para la medición de la crocancia (Antanova, otros, 2003).

En esta investigación se busca evaluar cuál es la mejor proporción de goma de tara y salvado de trigo en el porcentaje de absorción de grasa, firmeza, textura y color de empanizados de carne de pollo; con la finalidad de brindar al consumidor un

producto nuevo, de calidad, con adecuadas características nutricionales y así de esta manera satisfacer las exigencias de los consumidores.

Ortiz (2010). La investigación que realizó con el objetivo de conocer el grado de aceptabilidad sensorial y el análisis químico proximal de Nuggets a base de las proporciones de 60% carne de pechuga y 40% carne de molleja, considerando el uso del método convergente. Se determinó la evaluación sensorial para conocer el grado de aceptación con panelistas no entrenados en los atributos de color, olor y sabor. Se obtuvo como resultados en color un 39% para la categoría “me gusta mucho” y el siguiente atributo fue el olor con un calificativo de 45.31% para “me gusta mucho” finalmente para el sabor se obtuvo un 54.68% para “me gusta mucho”. Realizó un análisis proximal de lípidos (21%), proteínas (9.40%), carbohidratos (9%), cenizas 2% y humedad (57.99%).

Zarate (2007). Realizó una investigación para la elaboración de Nuggets con diferentes proporciones de sal y proteínas a base de carne de camarón, empacados al vacío. Se sometieron a pruebas afectivas de sabor.

Andrade (2014). Realizó una investigación para conocer el grado de aceptabilidad general de carne de camarón para la elaboración de Nuggets con tres proporciones de proteína de soja (A= 6%, B=10% y C= 14%). almacenado en un tiempo de 45 días a -4°C. Aplicando una prueba afectiva por medio de una escala hedónica de 7 puntos. Los resultados indicaron que en cuanto al sabor, color y textura tuvieron un 47% de aceptación de “me gusta mucho” siendo la formulación A = 6% la que tuvo más acogida por los encuestados. También se logró determinar que la duración máxima que puede alcanzar fue de 45 días a temperatura de congelación -4°C.

Sánchez (2013). En la investigación realizada se elaboró los empanados (Tratamiento 0 con 100% de pasta de pollo, Tratamiento 1 con 75% de pasta de pollo + 25% de carne de trucha, Tratamiento 2 con 50% de pasta de pollo + 50% de carne de trucha, Tratamiento 3 con 25% de pasta de pollo + 75% de carne de trucha,

Tratamiento 4 con 100% de carne de trucha). Posteriormente se aplicó una prueba de Kruskal Wallis para la evaluación sensorial en apariencia, aroma, sabor y textura lo cual indica que existe $p > 0.05$, entonces no hay diferencias estadísticas significativas entre los niveles. Se determinó la aceptabilidad del producto lo cual el tratamiento más aceptado fue T3 que contiene 75% de trucha y 25% de carne de pollo lo cual los jueces calificaron aún más alto rango que los demás tratamientos.

Guerrero (2013). Desarrolló una investigación para conocer el grado de la aceptabilidad de empanizados enriquecidos con 25%, 30% y 35% formula. Se aplicó una prueba afectiva de 7 puntos. Se reportó los siguientes resultados que el aroma, color y textura de los empanizados formulados tienen igual aceptación, en cuanto al sabor el producto preferido fue de la formulación de 30%, con la calificación nominal de “me gusta mucho”. Los resultados de análisis de varianza ($p = 0.012$) en el atributo sabor muestra diferencia significativa entre los promedios; indicando que la formulación de 30% de harina de papa fue el preferido sobre la 1era y 3era formulación; con respecto al contenido de grasas se obtuvo los siguientes resultados (7.86%, 8.98% y 10.91%).

El desarrollo de esta investigación se demuestra debido a que durante los últimos años los alimentos de preparación rápida así como los nuggets, empanizados de carne de pollo han tomado relevancia en los mercados de nuestro país. Debido a este aumento de consumo que ha tenido este producto y su gran aceptabilidad por la población es que he requerido a investigar y brindarle un nuevo aditivo para darle un valor agregado en su composición y de esta manera aumentar su valor nutricional cuidando sus características sensoriales y así aportando un nuevo producto a los consumidores.

El aporte de la gran cantidad de colágeno, vitaminas y minerales, así como una alta presencia de ácidos grasos esenciales para el ser humano como el AA (araquidónico) y el DHA (docosahexanoico). Ambas sustancias ayudan al desarrollo

de neuronas y membranas celulares. Lo hace un alimento apto especialmente para niños, jóvenes, adultos y deportistas. (Osorio, 2009).

Según el código alimentario, la carne es la parte comestible de los músculos de animales sacrificados en condiciones higiénicas, incluye (vaca, oveja, cerdo, cabra, caballo y camélidos sanos, declarados aptos para el consumo humano).

La grasa es el componente más variable de la carne en cuanto a composición. Las células grasas viven y funcionan como todos los demás tipos de células y están llenas de lípidos, los cuales pueden variar grandemente en su composición de ácidos grasos (Knipe, 2000).

Según Boevink y Frans, 2005. La goma de tara, es un hidrocoloide utilizado en la industria de los alimentos por su capacidad de modificar la textura de los productos; también mejora la capacidad de retención de agua, es decir rendimiento en la cocción.

El salvado de trigo es un derivado del refinamiento de los cereales, que corresponde a las capas externas de los granos. El salvado de trigo puede ser incorporado a una dieta contra la hipercolesterolemia, para de tal modo, ayudar a reducir el colesterol malo en forma natural.

Varios investigadores han utilizado el salvado de trigo para mejorar la calidad nutricional de los productos cocidos; con el objetivo de obtener productos funcionales, para el consumidor que ayuden a mejorar las condiciones de vida (Romero, 2011).

La adición de fibra en los alimentos influye en sus características sensoriales en puntuaciones bajas; su uso en productos ocasiona resequedad y resquebrajamiento debido a su alta absorción de agua (Pruckler, 2014).

Según Sánchez (2003). Al agregar los condimentos y especias dan lugar a la mayor característica presente en los productos cárnicos. Por ejemplo el salchichón se caracteriza por la presencia de pimienta, y el chorizo por la de pimentón. Regularmente se adicionan mezclas de varias especias que se pueden adicionar enteras o no.

El empanizado de los alimentos consiste en recubrir con pan rallado antes de freír. Sin esta película el alimento que se va a cocinar quedaría poco jugoso, demasiado seco. El empanado se elabora con harina, huevo batido y pan rallado (en este orden). Este es el empanado tradicional o a la inglesa. Las aves y la carne de ternera son los alimentos que más se emplean para empanar (Antanova, 2003).

Tener en cuenta que en algunas ocasiones se denomina empanado a un rebozado de alguna otra sustancia distinta del pan, como por ejemplo nueces o almendras molidas o incluso harina. Los empanizados son generalmente pre-fritos para estabilizar y desarrollar su color, reducir el contenido de humedad, absorber el aceite y facilitar el calentamiento posterior por parte del consumidor. Dicha precocción en aceite suele hacerse a temperaturas que oscilan entre 175 y 190 °C durante 35 a 40 segundos y posteriormente se congelan y para su consumo es necesario freírlos unos minutos en aceite a 170 - 195 °C. (Lerena, 2001)

La FAO (2005), a través de la Comisión del Codex Alimentarius, señala una serie de prácticas a ser seguidas cuando se elaboran productos de rápido congelamiento como los empanizados de carne, que implican entre algunas el seguimiento de los siguientes pasos: recepción de la materia prima cárnica y no cárnica, almacenamiento de todos los ingredientes, elaboración de la mezcla líquida para el rebozado, mezcla de la carne con otros ingredientes, formando, rebozado o aplicación de mezcla líquida, empanado, procesamiento térmico, enfriamiento, empaque, detección de metales, colación en cajas de distribución, congelación, almacenamiento congelado, transporte y venta.

La aceptación de un producto por parte de los consumidores es un factor de decisión muy importante cuando se desea la introducción de un producto o la mejora de uno existente. Las diferentes pruebas que se llevan a cabo con la finalidad de aprobar un producto que se efectúa mediante un análisis sensorial de los alimentos lo cual es un estudio técnico.

La realidad que se presenta actualmente está en la tendencia de nutrición; en cuanto a salud el aumento por ingesta calórica las enfermedades han aumentado casi exponencialmente (sobrepeso, obesidad, diabetes, dislipidemias, etc.), esto debido a los muchos cambios culturales, situaciones en las que el ingreso per cápita, la falta de tiempo y la elaboración de alimentos altamente calóricos, son los que han ayudado a que las malas conductas alimentarias se radiquen en nuestro país.

Según Cepeda, 2011. Indica que las personas de tipo C son las que en grupo tienen una mayor capacidad de compra de alimentos pre cocidos. El 48% de su ingreso lo destinan a otros alimentos; esta tendencia explica principalmente la disposición que muestra la población para consumir alimentos de rápida preparación. Sea rico o pobre; en conclusión algunos de los peruanos se encuentran en las condiciones necesarias para el desarrollo de nuevos productos siempre y cuando no afecten su salud.

Al incidir en la situación implicaría el desarrollo de más y nuevos productos, con tecnologías de procesamiento para la conservación, así como conocer e investigar técnicas y formas para el tiempo de almacenamiento en las que el producto mantendrá sus atributos de calidad desde el inicio. Actualmente, el consumidor refleja sus necesidades por conocer y tener mayor información que ofrecen el mercado.

1.1. Problema

¿Cuál sería el efecto de la proporción de goma de tara y salvado de trigo (*Triticum aestivum*) sobre el porcentaje de absorción de grasa, firmeza, textura y color de empanizados de pollo?

1.2. Objetivo

1.2.1. Objetivo general:

Evaluar el efecto de proporción de goma de tara y salvado (*Triticum aestivum*) sobre el porcentaje de absorción de grasa, firmeza, textura y color de empanizados de pollo.

1.2.2. Objetivos específicos:

- Determinar las proporciones adecuadas de goma de tara y salvado de trigo para la elaboración de empanizados de pollo.
- Determinar la firmeza de los empanizados de pollo mediante el texturometro.
- Determinar la textura y color de los empanizados de pollo mediante una evaluación sensorial con una escala de ACD de 15 cm.
- Determinar el porcentaje de absorción de grasa.

II. MARCO METODOLOGICO

2.1. HIPOTESIS

La proporción de goma de tara y salvado de trigo (*triticum aestivum*) influye en el porcentaje de absorción de grasa, firmeza, textura y color de empanizados de pollo.

2.2. VARIABLES

- **Variables independiente:**
 - ✓ Proporciones en goma de tara.
 - ✓ Porcentaje, salvado de trigo.
- **Variables dependiente:**
 - ✓ Absorción de grasa.
 - ✓ Firmeza.
 - ✓ Textura.

2.3. OPERACION DE VARIABLES

Cuadro 1. Operacionalización de variables.

VARIABLES	MARCO CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Proporción de goma de tara	La goma de tara es una goma natural que se usa como agente espesante. Es un carbohidrato polimerizado comestible, útil como espesante con agua y como reactivo de adsorción y ligador de hidrógeno con superficies minerales y celulósicas.	Se realizó en 3 formulaciones.	Porcentajes de: 10%, 20%, 30%; de goma de tara.	Cuantitativa continua.
Proporción de salvado de trigo	La proporción de nutrientes del salvado de trigo pueden variar según el tipo y cantidad del alimento, además de otros factores que puedan intervenir en la modificación de sus nutrientes	Se realizó en 3 formulaciones.	Porcentajes de: 3%, 6%, 9%; de salvado de trigo.	Cuantitativa continua.

Absorción de grasa	La absorción de aceite ocurre durante y posterior al proceso de fritura. Durante la etapa de enfriamiento ocurre el mayor porcentaje de absorción, debido al proceso de condensación de la humedad del alimento, dejando poros por donde ingresa el aceite.	Se midió en porcentaje de absorción de grasa	El % de contenido de aceite.	Cuantitativa continua.
Firmeza	La firmeza es un atributo textural importante en frutas y hortalizas, que se utiliza en relación al establecimiento del momento óptimo de la reflexión, a la evaluación de la calidad.	Se midió la textura	Se usó un texturometro.	Cuantitativa continua.
Textura	Es un término general de calidad, que describe la percepción en la boca, las características que tienen que ver con el sentido del tacto,	Se midió mediante una ficha de evaluación sensorial.	Escala de 15 cm puntos.	Cuantitativa continua.

	propiedades cinesteticas o manifestación de las propiedades reo lógicas.			
Color	Es una sensación que producen los rayos luminosos en los órganos visuales y que es interpretada en el cerebro.	Se midió mediante una ficha de evaluación sensorial.	Escala de 15cm puntos.	Cuantitativa continúa.

Fuente: elaboración propia.

2.4. METODOLOGÍA

Se basa en experimental.

2.5. TIPOS DE ESTUDIO

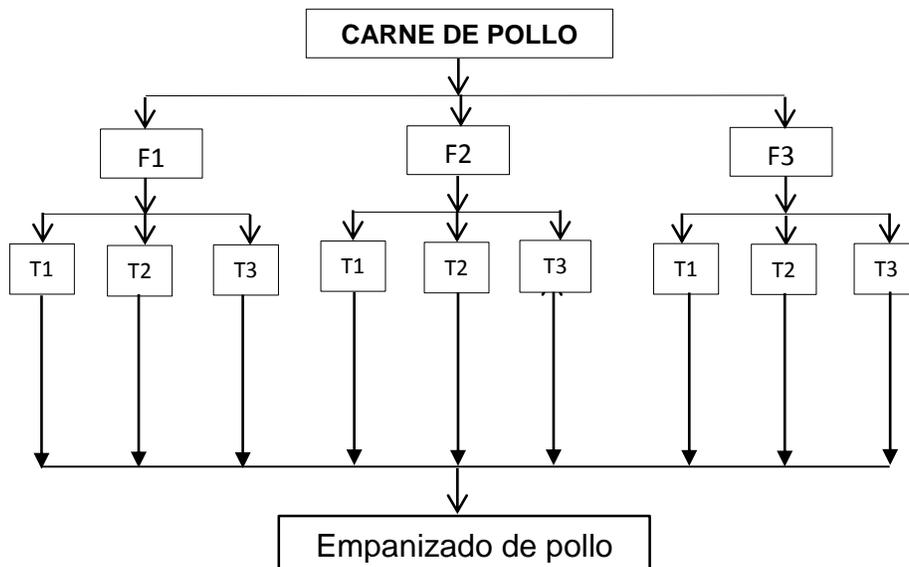
Aplicado.

2.6. DISEÑO

2.6.1. Diseño experimental

✓ Esquema experimental

Figura 1. Esquema experimental de empanizados de carne de pollo con goma de tara y salvado de trigo.



LEYENDA:

F1: Formulación de 0.10% de goma de tara.

F2: Formulación de 0.20% de goma de tara.

F3: Formulación de 0.30% de goma de tara.

LEYENDA:

T1: Formulación de 3% de salvado de trigo.

T2: Formulación de 6% de salvado de trigo.

T3: Formulación de 9% de salvado de trigo.

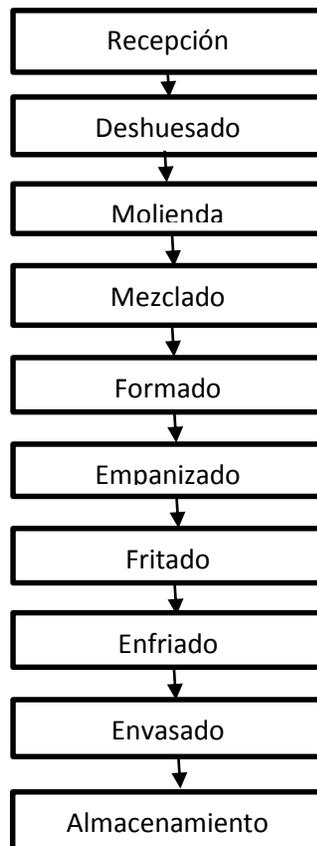
a. Formulación para elaboración de empanizados de carne de pollo.

Cuadro 2. Formulación para la preparación de empanizados de carne de pollo.

Ingredientes	Formulaciones		
	F1	F2	F3
Pechuga de pollo	64.73	64.73	64.73
Pierna de pollo	26.61	26.61	26.61
Salvado de trigo	3	6	9
Goma de tara	0.10	0.20	0.30
huevo	0.99	0.99	0.99
sal	1.31	1.31	1.31
ajo	1	1	1
Pimienta y cominos	0.60	0.60	0.60

Fuente: Panduro, 2015.

Figura 2. Flujograma para la elaboración de empanizados de carne de pollo.



Se presenta la descripción del diagrama de flujo.

- **Recepción y pesado:** Se pesó los ingredientes secos y la materia prima (carne de pollo).
- **Deshuesado:** Se eliminó los huesos y cartílago de la pechuga y pierna de pollo.
- **Molienda:** Se procedió a moler la carne de pollo.
- **Mezclado:** Se procedió a juntar la carne con los ingredientes secos, indicados en el cuadro 2; teniendo en cuenta que la goma de tara se le agrega al final para obtener una mezcla homogénea.
- **Formado:** Se realizó moldes rectangulares de 5cm de largo y 3cm de ancho y 2cm de altura.
- **Empanizado:** Se empanizó uniformemente con el salvado de trigo en las proporciones indicadas en el cuadro 2.
- **Fritado:** Se procedió a calentar el aceite en un sartén a 180°C y se frieron las unidades de empanizados durante 3 minutos.
- **Enfriado:** Los empanizados se enfriaron sobre un papel absorbente por 15 minutos a temperatura ambiente.
- **Envasado:** Luego se procedió a envasar en bandejas de polipropileno cubiertos con un film.
- **Almacenado:** Se realizó a temperatura de congelación.

2.7. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

Población

La muestra se conformó por carne de pollo de la provincia de Trujillo – Región la Libertad.

Muestra

Se trabajó con 20 Kg de carne de pollo.

Muestreo

Se dispuso un muestreo probabilístico por conveniencia.

2.8. TÉCNICA E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

A. Absorción de grasa

El contenido de grasa se determinó por medio según la metodología descrita por la (AOAC, 1995). Por medio de extracción usando la técnica de Soxhlet; y empleando éter de petróleo como solvente.

Procedimiento:

Se procedió a secar un matraz balón a 103 °C en estufa. Luego se procedió a moler y pesar 5 gramos de muestra triturada sobre un papel filtro. Luego se pesó el matraz y se adiciono 250 ml de solvente al matraz. Se Extrajo la muestra con el solvente por 8 horas a una velocidad de condensación de 3-6 gotas/seg. Una vez terminada la extracción se eliminó el solvente por evaporación. Se procedió a secar en la estufa a 103°C por 10 min, luego se enfrió y se hizo los cálculos.

Cálculos:

$$\% \text{ de grasa} = \frac{m2 - m1}{m} * 100$$

B. Firmeza

Se realizó con el texturometro TA. HDPLUS; medicon en (N). El diámetro del pistón fue de 3 mm.

C. Características sensoriales

✓ **Análisis descriptivo cuantitativo**

La prueba se realizó con 10 jueces habituales consumidores de empanizados de pollo (Anzaldúa - Morales, 1994), los jueces no conocieron la problemática del estudio pero debieron entender claramente el procedimiento de la prueba del alimento que va a degustar. La degustación se realizó en las aulas de la Universidad Nacional de Trujillo.

Las muestras fueron fritas a 180°C y se sirvieron con tenedores y servilleta, en platos de plástico de color blanco. Los catadores recibieron 9 muestras, tres muestras de empanizados de 1ª tratamiento, 3 muestras del 2ª tratamiento y tres muestras con el 3ª tratamiento. El producto se sirvió caliente pues es la manera

que se consumen este tipo de alimentos y debido a que la crocancia (atributo de textura) puede afectarse. Las muestras fueron codificadas con números de tres dígitos luego se sirvió con un vaso de agua mineral como neutralizante entre cada tratamiento. Para la evaluación se utilizó una escala de 15cm, donde 0cm es débil y 15cm es fuerte se pidió que los jueces escribieran un puntaje en la característica que fuera la mejor opinión de ellos por el producto.

2.9. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Análisis estadístico

Se realizó un análisis al azar (DCA) y se sometieron a ANOVA y prueba de LEVENE'S ($p < 0.05$) para determinar si existe diferencia significativa entre tratamientos.

Para la evaluación de los cálculos estadísticos por lo cual se utilizó el paquete SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

2.10. ASPECTOS ÉTICOS

La investigación se desarrolló con transparencia; el estudio no es copia ni plagio alguno.

III. RESULTADOS.

Cuadro 3. Evaluación sensorial de los empanizados de carne de pollo.

Tratamiento	F1			F2			F3		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Parámetros									
Color	3.70	4.13	4.29	5.87	6.73	6.49	7.30	7.90	8.63
Textura	3.74	4.05	4.41	5.91	6.26	6.51	6.00	7.36	7.80
Dureza	3.31	3.67	4.13	5.71	6.14	6.50	7.65	7.16	7.87
Firmeza	4.40	4.68	4.99	5.59	6.26	6.65	6.26	6.58	7.20
Cohesividad	4.17	5.02	4.90	5.74	6.47	7.18	7.79	7.23	7.00

Los resultados promedio de la evaluación sensorial a los 10 panelistas entrenados.

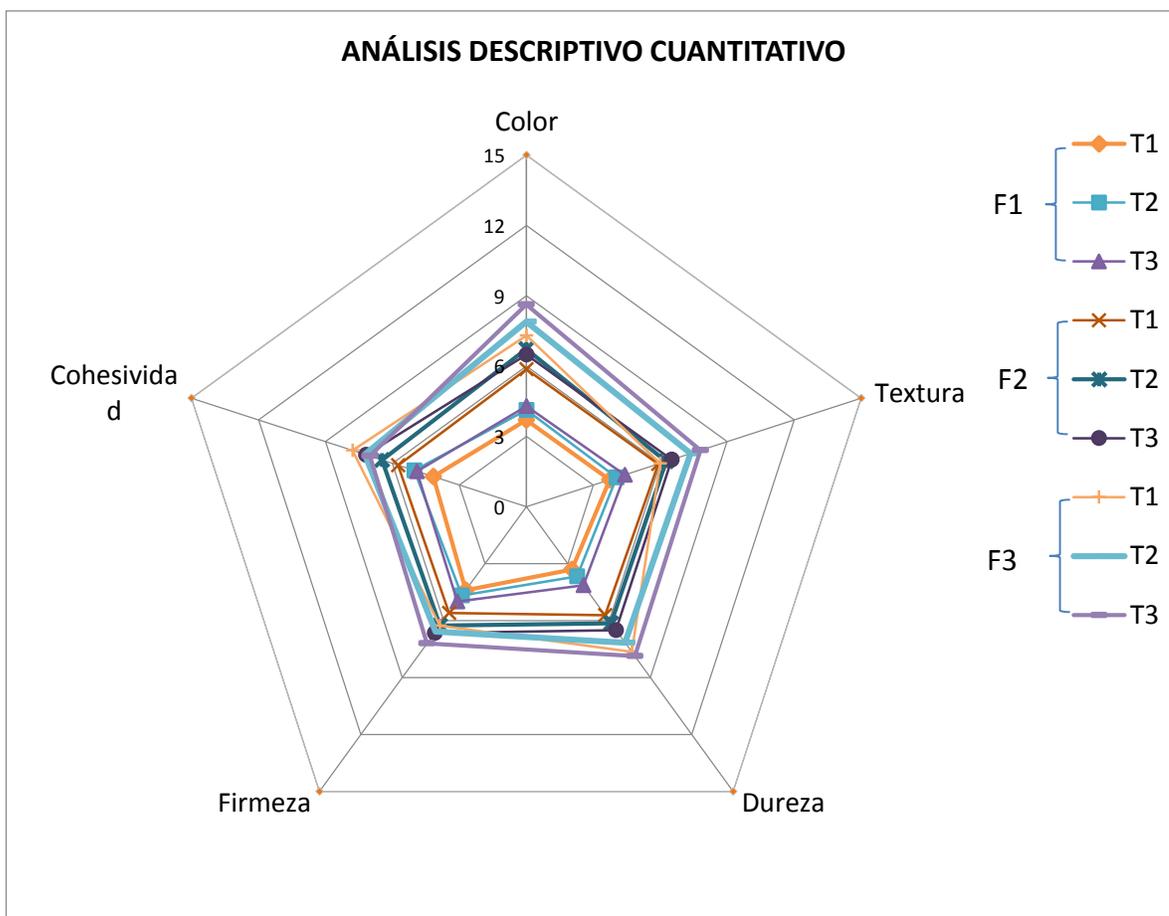


Figura 2. Figura radial de perfil sensorial de empanizados de carne de pollo.

La formulación F1 (10% de goma de tara) en cuanto al color el T1 presentó un color amarillo pálido, y una textura blanda a diferencia de T2 y T3 los cuales presentan valores similares en el color y textura resistente a deformación. En cuanto a la F2 (20%) el atributo de color presenta similitudes en los tratamientos (T2 y T3) en cuanto a textura presenta diferencia significativa; al percibir que no presenta deformaciones ni apariencia grasosa. Con respecto a la formulación F3 (30%); en cuanto al color se presenta una mayor valoración en el tratamiento 3 (T3) se presenta un color marrón pardo el cual no muestra similitudes con los T1 y T2; con respecto a la textura estos dos tratamientos presentaron similitudes en el puntaje que dieron los panelistas.

ANÁLISIS DE ABSORCIÓN DE GRASA

Cuadro 4. Datos de absorción de grasa en los empanizados de carne de pollo.

TRATAMIENTOS		% GRASA
F1: 10%	T1: 3%	6.59
	T2: 6%	6.18
	T3: 9%	6.39
F2: 20%	T1: 3%	6.55
	T2: 6%	4.39
	T3: 9%	4.97
F3: 30%	T1: 3%	3.40
	T2: 6%	2.20
	T3: 9%	2.59

En la determinación de grasa se obtiene que el resultado del tratamiento F3 contiene el mínimo % de grasa a diferencia de los demás.

Cuadro 5. Prueba de ANOVA para el análisis de absorción de grasa.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	38.4602	2	19.2301	339.75	0.04
Intra grupos	0.3396	6	0.0566		
Total (Corr.)	38.7998	8			

La tabla ANOVA, se muestra un efecto significativo de 0.04.

Cuadro 6. Prueba de Levene's para Verificación de Varianza del análisis de absorción de grasa.

	<i>Prueba</i>	<i>Valor-P</i>
Levene's	0.152093	0.862118

<i>Comparación</i>	<i>Sigma1</i>	<i>Sigma2</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
F1 / F2	0.20502	0.299555	0.468425	0.6380
F1 / F3	0.20502	0.195021	1.10517	0.9500
F2 / F3	0.299555	0.195021	2.35933	0.5954

No hay diferencia significativa puesto que el valor P es mayor a 0,05.

ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE TEXTURA

Cuadro 7. Datos de textura instrumental en los empanizados de carne de pollo.

TRATAMIENTOS	10% F1	20% F2	30% F3
T1: 3%	3.3N	3.57N	2.6N
T2: 6%	3.6N	3.69N	2.7N
T3: 9%	3.5N	3.55N	2.68N

Cuadro 8. Prueba de ANOVA para el perfil de textura instrumental de empanizados de carne de pollo

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1.55927	2	0.779633	73.40	0.001
Intra grupos	0.0637333	6	0.0106222		
Total (Corr.)	1.623	8			

La tabla ANOVA, se muestra un efecto significativo de 0.0001.

Cuadro 9. Prueba de Levene's para Verificación de Varianza del perfil de textura instrumental.

	<i>Prueba</i>	<i>Valor-P</i>
Levene's	0.705882	0.530504

<i>Comparación</i>	<i>Sigma1</i>	<i>Sigma2</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
F1 / F2	0.152753	0.0757188	4.06977	0.3945
F1 / F3	0.152753	0.052915	8.33333	0.2143
F2 / F3	0.0757188	0.052915	2.04762	0.6562

ANÁLISIS SENSORIAL

TEXTURA

Comparación de Varias Muestras (panelistas)

Muestra 1: F1

Muestra 2: F2

Muestra 3: F3

Selección de la Variable: PANELISTAS

Muestra 1: 30 valores en el rango de 3.0 a 4.8

Muestra 2: 30 valores en el rango de 5.47 a 7.27

Muestra 3: 30 valores en el rango de 6.73 a 9.33

Cuadro 10. Prueba de ANOVA para el perfil de textura de empanizados de carne de pollo.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	215.986	2	107.993	277.24	0.009
Intra grupos	33.8895	87	0.389535		
Total (Corr.)	249.875	89			

En el cuadro ANOVA, se muestra un efecto significativo de 0.009.

Cuadro 11. Prueba de Levene's para Verificación de Varianza del perfil sensorial textura.

	<i>Prueba</i>	<i>Valor-P</i>
Levene's	2.45599	0.0917069

<i>Comparación</i>	<i>Sigma1</i>	<i>Sigma2</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
F1 / F2	0.522756	0.505814	1.06811	0.8604
F1 / F3	0.522756	0.799676	0.427336	0.0253
F2 / F3	0.505814	0.799676	0.400086	0.0162

FIRMEZA

Comparación de Varias Muestras

Cuadro 12. Prueba de ANOVA para el perfil de firmeza de empanizados de carne de pollo.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	129.39	2	64.6951	98.91	0.009
Intra grupos	56.9042	87	0.654071		
Total (Corr.)	186.295	89			

En el cuadro ANOVA, se muestra un efecto significativo de 0.009.

Cuadro 13. Prueba de levene's para verificación de Varianza del perfil sensorial firmeza.

	<i>Prueba</i>	<i>Valor-P</i>
Levene's	0.496297	0.610494

<i>Comparación</i>	<i>Sigma1</i>	<i>Sigma2</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
F1 / F2	0.707109	0.988078	0.512141	0.0767
F1 / F3	0.707109	0.697074	1.029	0.9392
F2 / F3	0.988078	0.697074	2.00921	0.0651

COLOR

Cuadro 14. Prueba de ANOVA para el perfil de color de empanizados de carne de pollo.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	231.114	2	115.557	324.64	0.002
Intra grupos	30.9684	87	0.355958		
Total (Corr.)	262.082	89			

En el cuadro ANOVA, se muestra un efecto significativo de 0.002.

Cuadro 15. Prueba de levene's para Verificación de Varianza del perfil sensorial color.

	<i>Prueba</i>	<i>Valor-P</i>
Levene's	2.96064	0.0570267

<i>Comparación</i>	<i>Sigma1</i>	<i>Sigma2</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
F1 / F2	0.473737	0.54219	0.763436	0.4718
F1 / F3	0.473737	0.741268	0.408437	0.0187
F2 / F3	0.54219	0.741268	0.534997	0.0976

IV. DISCUSIONES.

- En la absorción de grasa según el cuadro 5; se presentan diferencias significativas de ($p < 0.04$) entre los tratamientos. Lo cual se determinó que el porcentaje mínimo de absorción fue F3 (3.4 – 2.59%) debido a que mayor a cantidad de goma de tara y salvado de trigo los empanizados tienden a absorber menos cantidad de aceite por la mayor cantidad de agua que se encuentra en su estructura no se produce cambios fisicoquímicos, organolépticos. A diferencia del tratamiento F2 (3, 6, 9%) aquí se observa cambios beneficiosos en cuanto a sus propiedades organolépticas; por lo tanto aquí se dio el proceso de pérdida de agua y absorción de grasa; la goma de tara es un hidrocoloide que tiene afinidad por el agua, debido a lo cual modifica su viscosidad y se presenta efectos gelificante hasta en bajas concentraciones forma una estructura que atrapa en agua en su interior. Lucas 2011.
- En el cuadro 7 se presenta los resultados del análisis instrumental de firmeza en los empanizados de pollo con 3 proporciones de goma de tara y salvado de trigo donde al aumentar el porcentaje de goma de tara la firmeza del empanizado va disminuyendo en (3.3 – 2.68 N) en los 9 tratamientos. En cuanto al tratamiento F3 (2.6 – 2.8 N) los empanizados tienen menor firmeza debido a que a mayor proporción de goma de tara este hidrocoloide tiende a comportarse como un aglutinante formando una cápsula de agua en su interior al adherir el salvado de trigo esta fibra ayuda a la absorción de agua para que el empanizado logre una textura porosa adecuada. tendencias similares se presentaron en Panduro, 2015. Donde determinó la firmeza de Nuggets de pollo el 3 y 6% de harina de trigo, la mejor firmeza (2.38 y 2.43 N, respectivamente). Según Rioja (2005) afirma que para los empanizados el uso de harina de trigo es más habitual; al utilizar otras fibras se suelen obtener empanizados con más porosidad. El análisis de varianza presente en el cuadro 8, muestra que se presenta un efecto significativo ($p < 0.001$) sobre la firmeza de empanizados de carne de pollo. Resultados similares presentó en la investigación de Acevedo (2004), quien determinó un efecto

significativo de harina de trigo para empanizar ($p < 0.05$) sobre la firmeza de empanizados de pollo.

- En el cuadro 10; el atributo textura se evidencian cambios estadísticamente significativas ($p < 0.009$) en las 9 muestras, a más proporción de goma de tara y salvado de trigo los empanizados presentan una textura más porosa y aceitosa. En la muestra F2 los valores obtenidos se encuentran en el rango de (5.47 a 7.27) en el cual los panelistas logran percibir diferencias e indican que a la formulación de 20% de goma de tara y las 3 formulaciones de salvado de trigo presentan una textura normal. Rioja (2005) afirma que en los empanizados, las fibras más habituales son las de trigo, al utilizarlas se suele obtener empanizados porosos y absorben humedad por lo que pierde firmeza; es por ello que para mejora de adhesión en las mezclas se utiliza almidones, lo cual hace más fácil la formación de películas, lo cual le confiere un empanizado firme y crujiente el cual permanece intacto durante el proceso de frito.
- Según Panduro (2010) indica que el oscurecimiento de los empanizados se presenta cuando hay porcentajes altos de humedad y las fibras no se adhieren al producto es por eso que determinó que la adhesión de gomas en la mezcla del empanizado permite que el producto contenga una textura firme y mejorar el color. En el cuadro 12. en cuanto a la firmeza de los empanizados de carne de pollo indica que los tratamientos existe diferencias significativas con respecto a las tres formulaciones de goma de tara; al aumentar en proporciones los panelistas notaron una diferencia entre tratamientos según la comparación de las muestras en el tratamiento F2 la respuesta de los panelistas se encuentran en un rango de 2.67 a 7.53; en las tres proporciones de salvado de trigo lo cual indica que la proporción de 20% (3, 6 y 9%) de goma de tara y salvado de trigo las muestras presentaron resistencia a deformación durante la primera mordida; en este caso la goma de tara facilitó la formación de una película; que confiere un empanizado fuerte y firme esto se debe también a la temperatura de aceite que ayudó a sellar estos componentes para lograr una buena apariencia sensorial y organoléptica.

Según Ross y Scanlon, 2004. La alta temperatura del aceite de fritura desarrolla propiedades mecánicas y sensoriales deseables en los alimentos fritos e igualmente se genera un pardeamiento no-enzimático que influye en la coloración, sabor y textura de los diferentes alimentos. Se aplicó la prueba de Levene en el cual indica en el cuadro 13 que existe igualdad de varianzas se procedió a hacer comparación de los tres tratamientos en este caso, en el atributo de firmeza los panelistas no indicaron diferencias significativas entre los tres tratamientos de goma de tara.

- Se evaluó sensorialmente el atributo de color en los empanizados de carne de pollo; según el cuadro 3 se encuentran los resultados expresados en las tres formulaciones al aumentar el porcentaje de salvado de trigo en los empanizados los valores van aumentando (3.70 a 8.63) observándose que los empanizados pasaron de color amarillo a pardo oscuro. Según el cuadro 14 el análisis de varianza ANOVA indica que existe diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($p < 0.002$). al aplicar la prueba de Levene indicada en el cuadro 15 no existe homogeneidad en las varianzas. Para determinar cuál es la muestra que se diferencia se realizó una comparación de muestras lo cual denota que existe una diferencia entre las formulaciones F1/F3 ($p < 0.0187$), esto indica que la muestra F2 el rango de puntaje que brindaron los panelistas es de 5.47 a 7.47 el color aceptado según este rango es de color anaranjado rojizo. tendencias similares se presentan en Crespo (2009) quien utilizó dos tipos de empanizado (comercial y casero) a dos niveles de harina (0 y 3%) determinó que los tratamientos que tenían los empanizados a base de harina a 3% presentaron valores que forman un color típico de productos empanizados fritos.

V. CONCLUSIONES.

- Se logró determinar que la proporción más adecuada de goma de tara y salvado de trigo es de F2 (20 y 3, 6, 9 %) el cual este tratamiento conserva las características organolépticas, en cuanto a textura, color son agradables.
- Se determinó la firmeza de las muestras mediante un textuómetro respectivamente para los empanizados de pollo con goma de tara y salvado de trigo.
- Se determinó la textura y color mediante un análisis descriptivo (ADC) con una escala de 15cm, los panelistas indicaron que el tratamiento F2 generó algunos cambios en las tres proporciones de salvado de trigo en cuanto a textura, color y firmeza en la aceptación fue en la proporción de 6% y 9% de salvado de trigo.
- Se determinó el porcentaje de absorción de grasa en los empanizados de carne de pollo mediante el método de Soxhlet.

VI. RECOMENDACIONES.

- Realizar las pruebas sensoriales con medidas instrumentales de color y textura de empanizados de carne de pollo.
- Para las próximas investigaciones evaluar el contenido nutricional y parámetros fisicoquímicos en empanizados de carne de pollo.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

- ARGOTE, F. “La investigación de mercado sobre el grado de aceptación de la carne de cuy (*cavia porcellus*) en presentaciones de ahumado, croquetas y apanado”. Tesis Ingeniero Agroindustrial, Universidad de Nariño de Colombia. 2009.
- ANTANOVA, I., MALLIKARJUNAN, P., DUNCAN, S.E. “La correlación de mediciones objetivas de Curruscancia en empanadas de pollo frito Nuggets con Curruscancia sensorial” Diario de la Ciencia de los Alimentos. Mayo. 2003.
- ANDRADE GUAMAN, Cesar Iván. “comparación de tres niveles de proteína de soya para la elaboración de Nuggets a base de carne de camarón”. UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL. Ecuador. 2014.
- ALVARENGA MEDRANO, Gustavo. Universidad Dr. Matías Delgado. El Salvador. 23 de agosto de 2012.
- ANGARITA ALONSO, Rubí. “manual para la elaboración artesanal de productos cárnicos utilizando carne de cuy (*cavia porcellus*)”. Tesis de grado. Universidad de Lasalle. Bogotá. 2005.
- ANZALDÚA, A. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 1994.
- AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. 16 th edition. 1995.
- BOEVINK, H. y FRANS, M. Uso de CMC en productos cárnicos elaborados. Oficina española de patentes y marcas, España. 2005.
- BUSTAMANTE J. Producción de cuyes. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 1993 259 p
- BLAS REBOLLAR, C. subproductos de molinería de trigo. 3º ed. 2010. España. 502pp.
- CALDERON NOBLECILLA, J. Nugget de camaron. Tesis de grado. Quito. Universidad San Francisco. 2007.
- CAISA LOPEZ, Norma Patricia. “Efecto De La Incorporación de Oligofructosa, Arándano Deshidratado (*Vaccinium Myrtillus L.*) y Salvado De Trigo en la Aceptabilidad De Galletas Dulces”. Tesis de grado. Ecuador. 2015.

- CEPEDA ALIAGA, Lorena. Estudio de pre-factibilidad para la implementación de una cadena de comidas rápidas en base a pollo en lima norte. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. PUCP. Perú. 2011.
- CORI CARRILLO, Elena. "factibilidad de uso de la carne de codorniz en la elaboración de productos cárnicos de consumo humano". Tesis de grado. Maracay. 2012.
- COCCARO CLARA, Graciela. [en línea]. Desarrollo de Nuevos Productos, Alimentos Funcionales y Novel Food. [fecha de consulta: 28 setiembre 2015]. Disponible en:
http://www.piaschile.cl/wp-content/uploads/2015/04/Desarrollo-de-Nuevos-Productos_Alimentos-funcionales-y-Novel-Food.pdf
- CHAVEZ VÁSQUEZ, S. "PROCUY WANKA: Tecnología de producción y comercialización de carne de cuy procesada para el mercado nacional y de exportación". 1° edit. Lima – Perú. 2013.
ISBN: 978-612-46434-4-6
- CRISTINA GARCÍA J. helmintiasis gastrointestinal en cuyes. Ancash – Perú. 2013.
- DÁVILA, K., VALENCIA R., CHAUCA L. Masa Muscular: Masa Ósea y Descripción Histológica Muscular en Cuyes (*Cavia porcellus*) Raza Perú, Andina y Criollos Tesis UPCH – INIA. 2012
- FERNÁNDEZ VALIENTE M. *Determinación de parámetros tecnológicos óptimos para la conserva de carne de cuy (Cavia porcellus)*. Trabajo final para optar el título. Perú. Universidad Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque. 2010.
- GERRARD AND EDWARD W. Principios de libro Carne Ciencia.4°edicion.2011.
ISBN: 0787247200
- GUERRA LEÓN, R. "Manual técnico de crianza de cuyes". Cajamarca. 2009.
- HERNANDEZ ALARCON, Elizabeth. "Evaluación sensorial". 1° edición. Bogotá. 2005.

- INSTITUTO SUPERIOR EXPERIMENTAL DE TECNOLOGÍA ALIMENTARIA. [en línea]. Revista. *Ensayos de aceptabilidad general* .Argentina. [fecha de consulta: 28 setiembre 2017]. Disponible en:
<http://www.desa.edu.ar/aceptabilidad.htm>
- [INIA] Instituto de Investigación Agraria. Proyecto sistemas de producción de cuyes. Tomo II. Lima: INIA. 1994 99 p.
- INATITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA. (INCAP). “Tabla de composición de alimentos”. 2da. Ed. Méndez, H. (ed). Guatemala. 2012.
ISBN: 9992288027
- KNIPE, L. ciencia básica procesada de carne. OHIO. 2000.
- KIRK, R. “Composición y análisis de alimentos de pearson”. 2da. Ed. Pág. 671 – 710. México. 2002.
- LERENA, C. (2001). La elaboración de alimentos empanados súper congelados. Recuperado el 08 de setiembre, 2014, de:
[www.fundacionnuebaymas.org.ar/pdf/2/12/la elaboración de alimentos emp anados supercongelados.pdf](http://www.fundacionnuebaymas.org.ar/pdf/2/12/la%20elaboraci3n%20de%20alimentos%20emp%20anados%20supercongelados.pdf).
- LAWLESS, H.T. “Comparación de la escala de magnitud afectiva etiquetado y el punto 9 escala hedónica y el examen del comportamiento categórico”. Revista de Estudios Sensoriales. N° 25. 2009.
- MORENO, A. “*El cuy*”. 2a ed. Lima, UNA La Molina. 1993.
- MINAG. Ministerio de Agricultura. Estadística Agraria, Lima, Perú.
Recuperado el 08 de setiembre, 2015, de:
<http://www.minag.gob.pe/boletines/estadísticaagrariamensual.htm>
- MONTGOMERY, D. “Diseño de análisis de experimentos”. 2da. Ed. Limusa S.A. México. 2002.
- NIETO CASTRO, René. Elaboración de Nuggets a base de carne de cachama. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. 2011.
- ORDOÑEZ NORIEGA, Ricardo. “Plan de introducción de la carne de cuy en Lima Metropolitana: estudio de mercado y propuesta empresarial”. Tesis de grado. Lima – Perú. Pontificia Universidadn Ctolica del Perú. 2003. Página 23.

- PASQUEL GOMEZ, M. “Influencia de la harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta Crantz*) como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en la ciudad de Ibarra”. Informe final de tesis. Ibarra - Ecuador. pontificia universidad católica de ecuador. 2010.
- PRUCKLER, M. SIEBENHANDL, A. HOLTINGER, S. HAAS, C. SCHEMID, E. KNEIFER, W. Wheat bran-based biorefinery 1: Composition of wheat bran and strategies of functionalization. Food Science and Technology. 2014.
- ROMERO, B. SALAZAR, G. REYES, P. GARCIA, V. “Galletas enriquecidas con fibra a partir de subproductos de molienda de trigo: caracterización química, física y sensorial”. Revista EPISTEMUS. 2011. Pp. 34 – 39.
- ROSERO BALAREZO. R. Desarrollo y formulación de productos cárnicos utilizando aditivos a base de plantas endémicas del Ecuador. Tesis de grado. UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS. Ecuador. 2015.
- ROSS, K.A. Y M.G. SCANLON. Un análisis de la mecánica de fractura de la textura de la corteza de papa frita. Ed. 4ta J. Foods Engine. 2004. Pag.417–423.
- SÁNCHEZ BALBÍN, J.” Estimación del parasitismo gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de la ciudad de Huancayo - departamento de Junín”. Tesis de grado. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. Lima – Perú. 2013.
- SILVA, M. & GUAYTA, J. “Evaluación De la calidad química de los aceites reutilizados en la fritura de papas y salchichas en los restaurantes del cantón Ambato”. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. 2008.
- SINGH, R. Y HEDMAN, D. “Introduction to food engineering. Chapter 7: food freezing.” Academicpress. California – EE.UU. 2001.
- SUATERNA, A. “La fritura de los alimentos: el aceite de fritura. Perspectiva en nutrición humana”. 2009. Pág. 78 - 80
- TELLEZ, J. Cadena Productiva de Carne de Cuy. Editorial AGRUM. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 2007.
- U.S. MEAT EXPORT FEDERATION. *Refrigeración y congelación*. [en línea]. México 2015. [fecha de consulta: 28 setiembre 2017]. Disponible en:

[http://www.usmef.org.mx/USmeat2/Paginas/inicio.php?accion=refrigeracion
congelacion](http://www.usmef.org.mx/USmeat2/Paginas/inicio.php?accion=refrigeracion_congelacion)

- VILLAMIDE BLAS, M. "valor nutricional de los cereales andinos". España. 2012.
- WILSON, HUGO. "tecnología de almacenamiento de granos de trigo". edit. Andes. LAMBAYEQUE – PERÚ. 2010.
ISBN: 978-612-104-5
- ZUMÁRRAGA SANDRA. "Innovaciones gastronómicas del cuy en la provincia de Imbabura". Ibarra. Universidad Técnica del Norte. 2011.
- Newly weds – foods. "sistemas de coberturas". [en línea]. 2001. [fecha de consulta: 28 Diciembre 2016]. Disponible en:
http://usapeec.org.mx/publicaciones/presentaciones/pdf/sistema_de_coberturas_2011.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de evaluación sensorial de empanizados de pollo.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO CUANTITATIVO	
Nombre: _____	Fecha: _____
Evalué las características de la muestra presentada e indique con una línea vertical sobre la escala en la posición que mejor represente su opinión. Pruebe una cantidad suficiente de muestra y disponga del tiempo necesario para evaluar cada característica. Por favor enjuague la boca después de cada evaluación.	
Muestra:	
Color:	
_____	_____
Débil	Fuerte
Textura:	
_____	_____
Débil	Fuerte
Dureza:	
_____	_____
Débil	Fuerte
Firmeza:	
_____	_____
Débil	Fuerte
Cohesividad:	
_____	_____
Débil	Fuerte
Comentarios: _____	

MUCHAS GRACIAS	

Anexo 2. Ficha técnica de salvado de trigo.



FICHA TECNICA DE SALVADO DE TRIGO

CARACTERISTICAS GENERALES:

HUMEDAD	14.5%
CENIZAS	3.8 a 4.6%
GRANULOMETRIA	13% (Rechazo sobre tela 1000) 19% (Rechazo sobre tela 688) 29% (Rechazo sobre tela 343) 39% (Cernido)

DESCRIPCION.

Este es un subproducto completamente natural extraído directamente de la molienda. Contiene cáscara de trigo y se debe mezclar con harina que tenga las características necesarias para obtener el color, volumen y textura deseada en los diversos panes.

ENVASE

20 kilos en envases de polipropileno.

INFORMACION NUTRICIONAL

En 100 g	
ENERGIA (kcal)	166
HUMEDAD (g)	2.10
PROTEINAS (g)	12.7
CARBOHIDRATOS (g)	65.88
GRASA (g)	3.75
FIBRA (g)	10.70
VITAMINA E (mg)	21.23
FOSFORO (g)	1.35
MAGNECIO (g)	0.58

INFORME MICROBIOLÓGICO

	Rcto enterobact UFC/g ó ml	P/A salmonella Sp. BAM P/A en 25g ó ml	Rcto. H/Lev Col/g ó ml
Salvado de trigo	6.9 * 10 ³	ausencia	7.5 * 10 ²

Anexo 3. Ficha técnica de goma de tara.



FICHA TECNICA DE GOMA DE TARA

CARACTERISTICAS GENERALES:

Color	Blanco – crema
Granulometría	< 150 µm
Viscosidad	3250 – 500 cps

PARTIDA ARANCELARIA:

1404902000

NOMBRE CIENTÍFICO:

Caesalpinia spinosa.

DESCRIPCIÓN:

La goma de tara es obtenida por la molienda del endospermo de las semillas tostadas de las vainas de tara (*Caesalpinia spinosa*). Es un polvo fino y homogéneo de color blanco y cremoso.

ENVASE:

Empacado en bolsas de polipropileno de 500 gr.

INFORMACION NUTRICIONAL:

En 100 gr	
Humedad	11.70%
Proteínas	7.17%
Cenizas	6.24%
Fibra bruta	5.30%
Extracto etéreo	2.01%
Carbohidratos	67.58%
Taninos (vainas)	62%

Anexo 4. Perfil de color de empanizados.



Fuente: Newly weds – foods. 2001

LEYENDA:

1. Amarillo claro.
2. Amarillo.
3. Amarillo – anaranjado.
4. Anaranjado.
5. Anaranjado.
6. Anaranjado – rojizo.
7. Rojo – anaranjado.
8. Marrón pardo



Figura 4. Obtención de carne de pollo.



Figura 5, 6 y 7. Salvado de trigo y goma de tara.

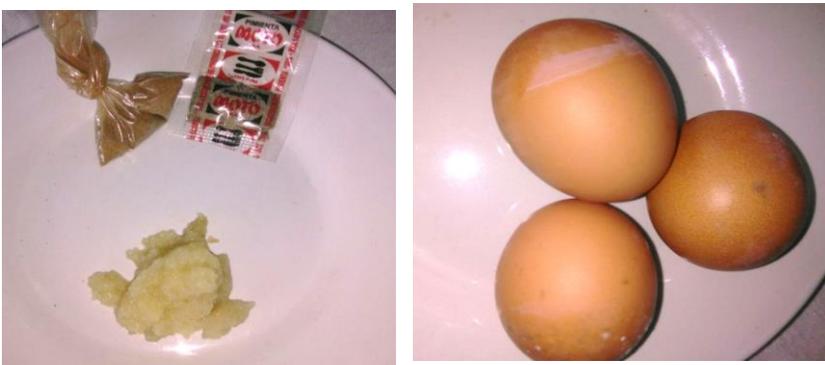


Figura 8. Ingredientes para elaborar los empanizados.

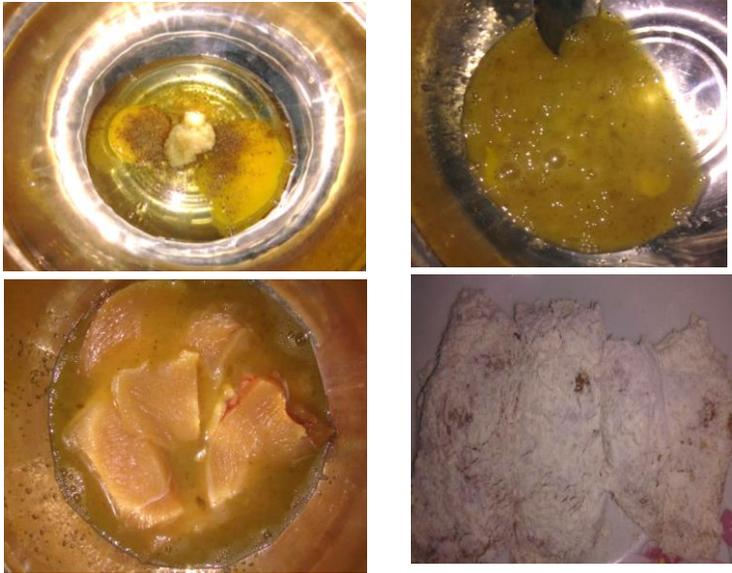


Figura 9, 10, 11, 12. Elaboración y formación de empanizados de carne de pollo.



Figura 13, 14. Fritura de los empanizados de carne de pollo



Figura 15. Formulación 1 de goma de tara en empanizados de carne de pollo.



Figura 16. Formulación 2 de goma de tara en empanizados de carne de pollo.



Figura 17. Formulación 3 de goma de tara en empanizados de carne de pollo.



Figura 18. Evaluación de firmeza de empanizados de carne de pollo



Figura 19, 20. Absorción de % de aceite en el equipo soxhlet

Anexo 5. Datos de evaluación sensorial de textura.

Tratamientos	F1			F2			F3		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Panelistas									
1	4.53	4.60	4.67	5.47	6.53	6.67	8.67	7.33	9.33
2	3.93	4.60	4.67	5.73	6.33	6.47	7.00	7.47	8.40
3	3.87	4.33	4.60	6.00	6.67	6.80	7.33	7.07	8.67
4	3.40	4.00	4.67	6.00	6.80	7.07	7.33	7.33	8.67
5	3.00	4.33	4.07	5.80	6.40	7.27	7.27	8.00	8.00
6	3.40	4.00	4.53	5.73	6.07	6.27	7.40	7.33	9.33
7	3.93	4.00	3.80	6.67	6.67	6.80	7.00	7.00	8.93
8	3.60	3.33	4.13	6.60	5.47	5.73	7.27	7.33	8.67
9	4.67	4.00	4.80	5.47	5.73	6.00	7.33	6.73	9.20
10	3.07	3.33	4.20	5.67	5.93	6.00	7.33	8.00	8.80
PROMEDIO	3.74	4.05	4.41	5.91	6.26	6.51	7.39	7.36	8.80

Anexo 6. Datos de evaluación sensorial de color.

Tratamientos	F1			F2			F3		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Panelistas									
1	3.27	3.47	3.33	5.93	6.13	6.00	7.33	8.20	7.33
2	3.93	4.07	4.00	5.73	7.07	7.00	7.73	7.80	9.13
3	3.87	4.00	4.67	6.00	7.27	6.53	6.87	8.20	8.60
4	3.93	3.73	4.67	6.00	6.53	6.20	7.27	8.33	8.00
5	3.47	4.40	4.80	6.13	7.07	7.47	6.67	7.47	9.33
6	3.47	4.00	4.73	5.47	6.00	7.13	7.73	6.67	8.27
7	3.80	4.73	4.00	5.80	7.27	6.13	7.60	8.53	9.27
8	3.80	4.20	4.67	5.67	6.53	6.20	7.20	7.93	8.53
9	4.00	4.67	4.53	5.93	6.73	6.13	7.33	8.00	8.73
10	3.47	4.07	3.47	6.07	6.73	6.13	7.27	7.87	9.07
PROMEDIO	3.70	4.13	4.29	5.87	6.73	6.49	7.30	7.90	8.63

Anexo 7. Datos de evaluación sensorial de firmeza.

Tratamientos	F1			F2			F3		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	3.53	3.93	4.20	5.67	5.33	6.00	6.73	8.67	8.47
2	5.27	5.60	5.80	6.47	6.53	6.80	6.93	7.33	7.67
3	5.07	5.27	5.47	2.67	6.60	7.33	6.93	7.27	7.80
4	4.60	4.80	5.07	6.80	7.40	7.53	7.40	8.00	8.27
5	3.27	3.40	3.47	7.53	6.53	6.67	7.33	8.67	9.33
6	4.67	5.07	5.20	5.33	5.73	6.20	7.13	7.87	7.60
7	5.13	5.33	5.60	6.00	6.67	6.80	8.67	7.20	7.33
8	4.27	4.53	5.27	6.13	5.67	6.67	7.27	7.13	8.00
9	4.07	4.27	5.20	4.67	5.73	6.00	7.53	7.00	8.67
10	4.13	4.60	4.67	4.67	6.40	6.47	6.67	6.67	7.33
PROMEDIO	4.40	4.68	4.99	5.59	6.26	6.65	7.26	7.58	8.05