

Utilización de subproductos cárnicos (colágeno, carnosos) en la elaboración de Croqueta TERSO 25 gramos

Use of the mean by-products (colagen, meaty) in the elaboration of 25 grams Terso croquette

Yonarki García V,¹ Ana Díaz G, Yoel Tamayo M, Ilena Sánchez O, Zuleika León L, Gisel Bebert D²,
Arelis Olazábal V³, Yereximil G Torres S.

RESUMEN

Teniendo en cuenta las condiciones actuales de la industria cárnica este trabajo tuvo como objetivo, desarrollar una nueva formulación de croqueta Terso 25 g con la adición de subproductos cárnicos. La elaboración de la misma se realizó a escala piloto con 15 y 20 % de aprovechamiento comestible aplicándoles controles sensoriales mediante una prueba afectiva escalar hedónica, obteniendo calificación de “me gusta mucho”, para la variante 15% de subproducto cárnico y de “me gusta”, para la otra variante. Basados en estos resultados, se procedió a la elaboración a escala industrial de las dos variantes y se les aplicó análisis microbiológico y el procedimiento de evaluación sensorial (PES) para conocer los atributos y características sensoriales de los mismos, obteniendo una calificación de excelente el 15 % de subproducto como sustituto y muy buena para 20 % de subproducto. Se analizaron además los parámetros de acidez, pH, temperatura, concentración de cloruros y humedad. Posteriormente se realizó la prueba afectiva escalar obteniendo calificaciones de “me gusta mucho” y “me gusta” respectivamente. Se concluye que las formulaciones propuestas cumplen con los parámetros físico-químicos, microbiológicos y sensoriales normados, y el costo de producción fue de 2679 USD+MN y 2599 USD+MN respectivamente, con un ahorro de 250 USD+MN y 330 USD+MN.

Palabra clave: Extensores, Tecnología de carne, Extensores en productos cárnicos.

ABSTRACT

Taking into consideration the present conditions of the meat industry, this paper has as its objective to develop a new formula of 25g Terso croquette with the addition of of meat by-products. The elaboration of this product was carried out at a pilot scale with 15 and 20% of edible use, applying to it sensorial controls by means of a hedonic scalar affective test, obtaining assesments of “I like a lot” for the 15% meat by-product alternative and “I like” for the other alternative. Based on these results, elaboration of the two alternatives was preceded at an industrial level. In this step, a microbiological analysis and the sensorial evaluation procedure (SED) was applied, in order to know the attributes and sensorial characteristics obtaining an assesment of excellence for the 15% by-product as substitute and very good for the 20% by-product. Acidity, pH, value of chloride and humidity tests were carried and temperature was also measured.

Afterwards the scale affective test was carried out obtaining an assessment of “I like a lot” and “I like” respectively. It is concluded that the proposed formulations comply with the physio-chemical, microbiological and sensorial parameters as per norm. The cost of production is 2679USD+MN and 2599 USD+MN respectively with a saving of 250 USD+MN and 330 USD+MN.

Key words: Meat technology, croquette, fleshy.

¹Universidad de Camagüey - Cuba.

²Lic. en Ciencias Alimentarias

INTRODUCCIÓN

Los variados costos de las carnes han conducido a la industria cárnica hacia la introducción de materias primas alternativas más baratas, que las tradicionalmente empleadas. Dentro de estas se puede encontrar las materias primas no cárnicas como la sangre animal (en harina de sangre y/o plasma sanguíneo). Otro subproducto cárnico muy difundido en la industria cárnica es la carne recuperada mecánicamente (mechanically deboned meat: MDM) y su proceso de obtención es relativamente simple pues consiste en separar los restos de carne adherida a los huesos. Las características que presentan son similares a un picadillo finamente molido, de color y composición variables en función de la especie, proceso de obtención y tipo de hueso (Carretero 1998; Andújar, 2000).

La generalización del uso de los extensores es una alternativa para el mantenimiento en el mercado nacional de los productos cárnicos. Los investigadores en Cuba, prestan gran atención en mantener inalterable la cantidad y calidad de la proteína presente en los productos cárnicos a los cuales se les ha incorporado componentes cárnicos enriquecedores. Por tales motivos, los aspectos económicos, tecnológicos, sensoriales, nutricionales y legales actualmente, son de gran importancia para la introducción a la dieta nacional de fuentes adicionales de proteína como extensores. Las consideraciones anteriores permiten obtener nuevas formulaciones de croqueta Terso 25 gramos con la utilización de subproductos cárnicos y los objetivos específicos siguientes:

Determinar los contenidos apropiados de subproductos cárnicos para la elaboración de la croqueta Terso 25 gramos que cumpla con parámetros sensoriales establecidos a escala piloto. Evaluar a escala industrial el comportamiento de las formulaciones propuestas mediante controles químico-físicos, sensoriales y microbiológicos. Determinar los costos de las croquetas Terso 25 gramos con un 15 % y 20 % de subproductos cárnicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en los laboratorios de Análisis de los Alimentos de la Universidad de Camagüey y el Combinado Cárnico CHACUBA de Camagüey.

Para la elaboración de la masa de croqueta se utilizaron las siguientes materias primas que están

descritas en el procedimiento operacional (PO-023, 2005) y con la adición aprovechamientos comestibles (colágeno y carnoso) como sustitutos de la carne de res.

Análisis Químico-físicos

Determinación del por ciento de cloruros.(NC-ISO 2917, 2004).

Determinación del pH por el método potenciométrico(AOAC, 2003).

Determinación del contenido de humedad (NC 275, 2003).

Determinación del por ciento de acidez (Zumbado, 2005).

Determinación de la temperatura con un termómetro de escala entre -10 °C a 100 °C (1 °C).

Análisis Microbiológicos

Conteo de *Echerichia coli*(NC-ISO 4831, 2002)

Conteo de *Staphilococcus aureus* (NC-ISO 6888, 2003)

Conteo de *Salmonella sp.*(ISO 6569, 2008)

Conteo de Mohos y levaduras (NC-ISO 4139, 2002)

Conteo de Mesófilos aeróbicos (NC 38-02-17, 1989)

Análisis Sensoriales

Para el análisis sensorial se utilizaron:

Pruebas analíticas descriptivas: mediante la aplicación del procedimiento de evaluación sensorial (PES) (PO-021,2005), que permitió obtener la descripción de los principales atributos y características sensoriales de las nuevas formulaciones de croqueta Terso 25 gramos. Cinco jueces seleccionados y entrenados (catadores) de la fábrica evaluaron el sabor, olor, aspecto y textura de cada producto.

Pruebas afectivas escalares

Para medir el nivel de agrado del producto croqueta Terso 25 gramos mediante una escala hedónica verbal donde el valor máximo fue de 7 puntos “me gusta extremadamente” y el valor mínimo fue de 1 punto “me disgusta extremadamente”. Esta prueba se realizó con jueces afectivos (consumidores potenciales) y el modelo se presenta en el anexo 1.

Diseño de la investigación

Para el desarrollo del trabajo experimental con el fin de cumplir los objetivos propuestos se realizaron las tareas siguientes:

Elaboración de croquetas con 15 % y 20% de subproductos cárnicos

El flujo tecnológico siguió al procedimiento

operativo descrito según PO-023 (2005) para masa de croqueta y croqueta conformada establecido por la entidad, solamente variando la formulación, al sustituir carne magra por subproductos cárnicos en los porcentajes determinados. Estas producciones se realizaron a escala piloto.

Diseño experimental

Se realizó un diseño simple con 2 variantes, para cada uno de los productos elaborados, las variantes fueron:

Croqueta Terso 20 %, carne magra 15 % de subproducto cárnico.

Croqueta Terso 15 %, carne magra 20 % de subproducto cárnico.

Las variables independientes a estudiar, fueron las combinaciones de carne magra y subproducto cárnico, según las variantes descritas anteriormente.

Variante a escala piloto

Para la elaboración a escala piloto de la croqueta Terso con los porcentajes de extensor seleccionados se tuvo en cuenta los volúmenes de producción (aproximadamente 15 Kg) que cumplieron con el PO- 023 (2005) de la industria. A estas variantes se les realizó una prueba afectiva escalar hedónica.

Variante a escala industrial

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a los productos a escala piloto se procedió a la

elaboración a escala industrial de cada variante mediante el procedimiento descrito anteriormente. Los aumentos de los volúmenes de producción fueron de 60 Kg para cada formulación. Además, se le aplicó el procedimiento de evaluación sensorial (PES) para conocer los atributos y características sensoriales de los mismos, así como el muestreo microbiológico, químico-físico y prueba afectiva escalar para conocer el nivel de agrado de los productos elaborados.

Evaluación del costo del producto

Se evaluó el costo de producción teniendo en cuenta las materias primas, materiales y otros gastos relacionados con el proceso productivo de la Croqueta Terso 25 gramos para lo cual se propone la ficha de costo de los nuevos productos de acuerdo a la metodología de la Empresa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Elaboración de croqueta Terso a escala piloto

Se procedió a la elaboración de dos variantes de croquetas con dos porcentajes de sustitutos de 15 % y 20 % de subproducto cárnico por carne de res. Los volúmenes de producción fueron de 15 Kg para cada formulación. Los mismos fueron evaluados mediante una prueba sensorial afectiva aplicando una escala verbal hedónica. El resultado de los jueces afectivos que procedieron al análisis de las muestras se presenta en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la evaluación sensorial de las croquetas Terso con 15 % y 20 % de sustituto (n= 80).

Subproducto cárnico (%)	Puntuación	Calificación sensorial
15	6.08	Me gusta mucho
20	5.41	Me gusta

Las formulaciones con las dos variantes resultaron tener un buen nivel de gusto y aceptación por los consumidores, con mayor puntuación la formulación del 15 % de sustituto, obteniendo calificación de “me gusta mucho”.

En la figura 1 se observa que en la croqueta 15 % existe una mayor tendencia a la calificación de “me gusta extremadamente” y me gusta mucho”, predominando esta última. Sin embargo, en la croqueta con un 20 % de subproducto cárnico prevalece la calificación “me gusta mucho” ya que

hubo respuestas con calificaciones de “ni me gusta ni me disgusta” debido a que en las observaciones los jueces refieren que el producto presenta un salado marcado. Estos resultados permiten concluir que las dos variantes son factibles para elaborarlas a escala industrial porque los resultados sensoriales de las pruebas escalares hedónicas que se obtiene del producto croqueta terso patrón; que lleva a cabo en la empresa (NE-PO 021, 2005) se encuentran entre la categoría “me gusta” y “me gusta mucho”.

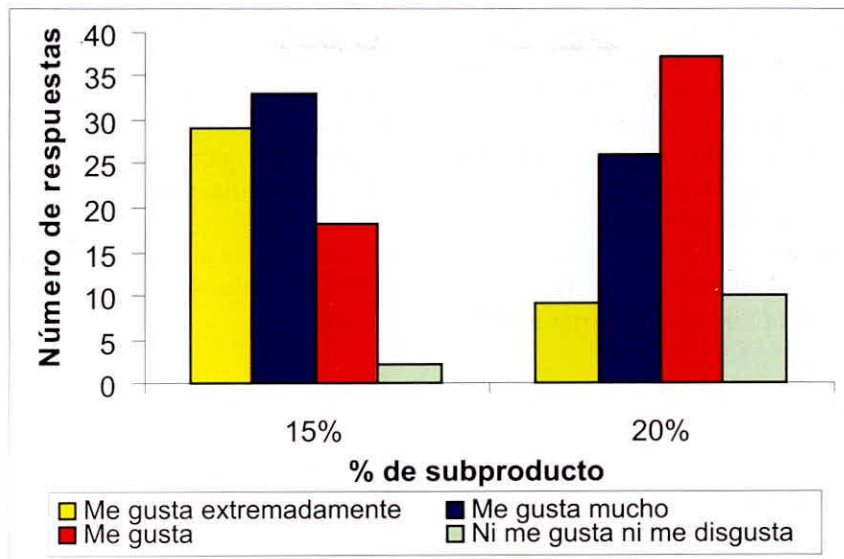


Figura 1. Comportamiento del nivel de agrado de la croqueta Terso según los porcentajes de subproducto empleados.

Elaboración de croqueta Terso a escala industrial

Se emplearon 9 Kg y 12 Kg de subproducto cárnico en la elaboración de 120 Kg de croqueta Terso teniendo en cuenta el 15 % y 20 % de estos

sustitutos en la formulación final. En la Tabla 2 se presenta los resultados de la caracterización sensorial de estas dos formulaciones por seis jueces adiestrados (catadores) apoyados en el procedimiento de evaluación sensorial (PES).

Tabla 2 Resultados de la aplicación del PES a las dos formulaciones de croquetas.

Subproducto cárnico (%)	Puntuación total	Puntuación total cualitativa	Calificación sensorial
15	19.8	19.0	Excelente
20	19.3	18.1	Muy Buena

Como puede apreciarse las dos variantes de croqueta Terso 25 gramos presentaron una calificación sensorial similar al patrón(NE-PO 021, 2005), donde la variante de menor porcentajes de aprovechamiento comestible alcanzó la calificación de excelente; aunque para los jueces presentó un ligero salado. Sin embargo la variante

20% al ser degustada arrojó una intensidad de sabor salado marcado. Estos resultados sensoriales presentan concordancia con los datos obtenidos de las pruebas afectivas desarrolladas en la escala piloto.

Los indicadores sanitarios evaluados en los productos finales se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Resultado de los análisis microbiológicos de las diferentes variantes comparados con la norma establecida por la empresa cárnica.

Tipo de prueba (ufc/ml)	15 % subproducto	20 % subproducto	Norma (ufc/ml)
Conteo de mesófilos aerobios	3,4x10 ⁴	4.5x10 ⁴	5x10 ⁴
Conteo de hongos y levaduras	<10	<10	<10
<i>Salmonella ssp.</i>	NP	NP	NP
<i>Echerichia coli</i>	NP	NP	NP
<i>Staphylococcus aureus</i>	NP	NP	NP

Como se observa, ambas formulaciones cumplen con estos indicadores establecidos para el producto croqueta Terso 25 gramos, lo cual manifiesta que estas nuevas variantes son seguras para ser consumidas. Frazier (1991) plantea que para productos cárnicos elaborados con aprovechamiento comestible el nivel de mesófilos aerobios reportados fue de $3,99 \times 10^4$ (ufc/ml), sin embargo en la fórmula 15 % de subproducto el conteo fue de 3.4×10^4 (ufc/ml) y en la variante 20 %

de subproducto el mismo fue de $4,5 \times 10^4$ (ufc/ml), observándose la tendencia a aumentar el número de mesófilos aerobios con el incremento de los subproductos cárnicos, debido a los diferentes tratamientos que reciben los subproductos y a la mayor manipulación que estos reciben.

En la tabla 4 se observan los valores medios de los controles químico-físicos realizados a las dos variantes.

Tabla 4. Valores medios de las determinaciones químico- físicos de los productos elaborados.

Controles químico- físicos	15 % subproducto (Valor medio)	20 % subproducto (Valor medio)
pH	6,70	6,72
Concentración acidez (%)	0,01134	0,00972
Concentración de cloruros (%)	0,00975	0,00235
Humedad (%)	53,735	54,91

Los valores medios de pH para cada tiempo de muestreo se encuentran en un rango entre 6,70 y 6,72 para los productos elaborados. Los pH obtenidos se encuentran cercanos en los valores máximos permisibles, debido a que en el proceso de fabricación de la misma no se le da tratamiento a la materia prima agua, la cual se encuentra como componente mayoritario en la formulación de la croqueta. Los valores de pH obtenidos se corresponden con el producto croquetas conformadas (5.7-6.8). Estos resultados concuerdan con lo reportado por Armenta, (2006), ya que para productos conformados (hamburguesas) y embutidos (salchichas) los niveles de pH deben encontrarse entre 6.0-6.8. Además los valores medios de acidez para las dos formulaciones se encuentran dentro de los límites de aceptación para productos conformados.

Como se observa en la tabla 4, los niveles de cloruro están en correspondencias con lo reportado por (Melgarejo, 2002), que para embutidos cárnicos el

% de cloruros se encuentra entre 1.2 y 1.79. Los valores de las determinaciones de cloruros en cada variante de croqueta Terso coinciden también con las especificaciones de calidad de la empresa (valores entre 1.5 y 2.0). Así como los por cientos de humedad de las dos formulaciones, no sobrepasan el límite máximo (65%).

Los resultados de la prueba de aceptación donde participaron 80 consumidores potenciales arrojaron una puntuación de 6.06 que corresponde a una calificación de "me gusta mucho" para la muestra 15 % de subproducto y una calificación sensorial "me gusta" para la muestra 20 % de subproducto que corresponde a una puntuación de 5.25. Según la figura 2 en ambos casos, estos resultados sensoriales presentan similitud con la prueba afectiva realizada a las dos variantes a escala piloto, lo cual confirma que ambas formulaciones de croqueta fueron las adecuadas y por tanto el producto presentará una buena aceptación por la población.

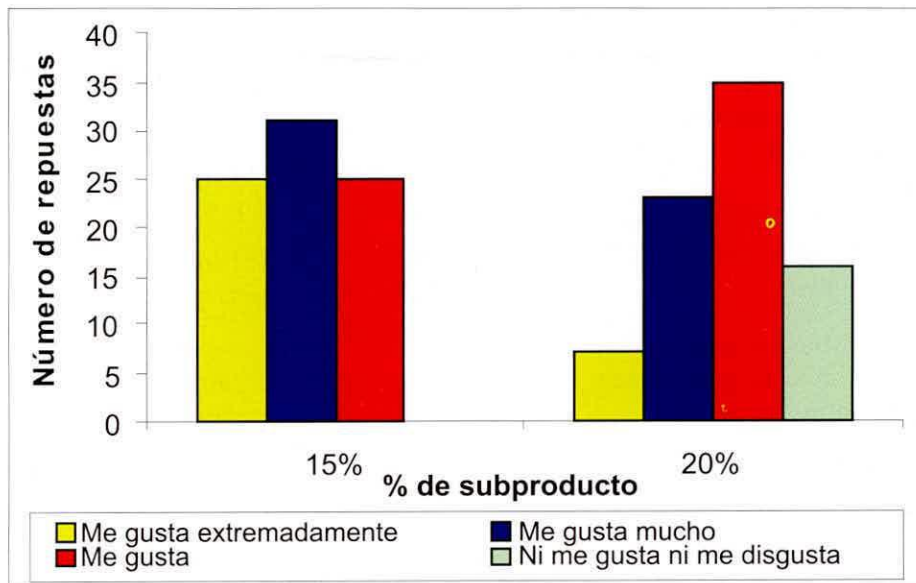


Figura 2. Resultado de la prueba afectiva a los 6 días de almacenamiento refrigerado de las variantes de croqueta.

Análisis del costo de producción.

Para este análisis se partió de la elaboración de la croqueta conformada 25 g con 35 % de carne, tomando como base de cálculo una tonelada, la cual cuesta 2920 USD+MN su fabricación. Sin embargo, para la formulación propuesta con un 20 % de subproducto el costo es de 2599 USD +MN con un ahorro de 330 USD+MN y para la variante 15 % de subproducto el costo total fue de 2679 USD+MN teniendo un ahorro de 250 USD+MN. Por tanto, estas nuevas formulaciones presentaron un costo mas bajo que la croqueta tradicional con porcentajes de ahorro de 12.7 % y 9.33 % respectivamente, lo cual hace que las mismas presenten una gran ventaja económica y traerían consigo un aumento de volúmenes de producción y por consiguiente un incremento en los ingresos.

CONCLUSIONES

1. El producto croqueta Terso 25 g con 15 % y 20 % de subproducto cárnico como extensor a escala piloto, presentó una aceptación de “me gusta mucho” y “me gusta”, lo cual no difiere en la calidad sensorial respecto a la croqueta patrón.
2. Se comprobó industrialmente el comportamiento de las nuevas formulaciones, las cuales presentaron categorías sensoriales entre muy buena y excelente y óptima calidad sanitaria. Así como cumpliendo con los patrones químico- físicos normados y con

aceptación de “me gusta mucho” y “me gusta” por jueces potenciales.

3. El costo de las variantes propuestas en base a 1000 Kg elaborados industrialmente resultó de 2599 USD +MN y 2679 USD+MN, valores que los sitúa por debajo del costo de la croqueta tradicional Terso 25 gramos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andújar.G , G. A., Santos.R. 2000. La utilización de extensores cárnicos. Experiencias de la industria cárnica cubana.

AOAC. 2003. Determinación del índice de pH. Método potenciométrico.

Armenta, A. F. 2006. Elaboración y evaluación de vida de anaquel de salchichas tipo frankfurter a partir de músculo de calamar gigante. Instituto tecnológico de los Mochis, Sinaloa.

Carretero. C, P. D., Sagner.E,Toldrá.M., & 1998. Calidad del plasma deshidratado de sangre de cerdo. Eurocarne,, 35-37.

Fraziery, W.C. 1991. Microbiología de los alimentos (3 ed. Vol. 1). Zaragoza: Acribia.

ISO 6569 2008 .Microbiología de alimentos de consumo humano y animal .Método horizontal para la detección de *salmonella* sp. Método de referencia, 6578 C.F.R.

NC 275 2003. Determinación de humedad. Especificaciones de calidad.

NC-ISO 2917 2004. Determinación de cloruro. Especificaciones de calidad.

Melgarejo, I. 2002. Elaboración de hamburguesa para consumo humano a partir de la especie hidrobiológica amazónica

NC 38-02-17 1989. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal, guía general para la enumeración de mesófilos aeróbios.

NC - ISO 4139 2002. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal, guía general para la enumeración de mohos y levaduras.

NC -ISO 4131 2002. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal guía general para la enumeración de coliformes .Técnica del número más probable, 4831 C.F.R.

NC-ISO 6888 2003. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Método horizontal de enumeración de *staphylococcus* coagulasa positiva (*staphylococcus aureus* y otras especies).

NE PO-021 2005. Procedimiento operacional para la evaluación sensorial de los productos.

PO-023 2005. Especificaciones de calidad de la masa de croqueta y croqueta conformada para consumo.

Zumbado, H. 2005. Análisis Químico de los Alimentos. Métodos Clásicos. (Vol. 1). La Habana, Cuba: Ed. Pueblo y Educación.

Correspondencia

Yonarki García V.
yonarki.garcia@reduc.edu.cu