

Artículo de investigación original

Diseño de un alimento cárnico con inclusión de harina de quinua y ajonjolí de alto valor nutricional.

Design of a meat food with the inclusion of quinoa flour and sesame flour of high nutritional value.

María Alejandra Camacho-Franco^{1,a}, José Asdrúbal Ariza-Piedrahita^{1,a}, María del Mar Castaño-Rivas^{1,a}, Isabela Londoño-Gómez^{1,a}, Laura María Velásquez-Lozano^{1,a}, Mauricio Osorio-Londoño^{2,a}, Erika Evelia Celis-Rozo^{3,a}, Nathalia Andrea Vargas-Rojas^{4,a}, Juan Sebastián Ramírez-Navas^{5,a}

1. Estudiante Nutrición y Dietética.
2. Zootecnista, Magíster en Administración de Empresas.
3. Nutricionista, Especialización en Epidemiología General, Magíster en Salud Pública, Maestrante en Políticas Públicas, Profesora Departamento de Alimentación y Nutrición.
4. Nutricionista, Magíster en Administración de la Salud, Profesora Departamento de Alimentación y Nutrición.
5. Ingeniero Químico, Doctor en Ingeniería, Profesor Departamento de Alimentación y Nutrición.

a. Facultad de Ciencias de la Salud, Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).

CORRESPONDENCIA

Juan Sebastián Ramírez Navas
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-6731-2784>
Facultad de Ciencias de la Salud, Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).
E-mail: juan.ramirez@javerianacali.edu.co

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del artículo hacen constar que no existe, de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

RECIBIDO: 26 de junio de 2023.

ACEPTADO: 02 de diciembre de 2023.

RESUMEN

Objetivo: Diseñar un alimento cárnico con inclusión de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y ajonjolí (*Sesamum indicum*) de alto valor nutricional para una población especial. **Materiales y métodos:** Para el diseño del producto cárnico se aplicaron los procesos que hacen parte de la tecnología de alimentos como lo son el molido, la emulsificación, C.R.A, gelificación, adición de aditivos y condimentos. De la misma manera, para la formulación de ingredientes, se realizó la descripción de los ingredientes de mayor a menor cantidad utilizada para la elaboración del producto representada en gramos (g) y porcentajes (%). Adicionalmente, se realizó un estudio estadístico para evaluar la tendencia futura del producto propuesto, chorizos de pollo con quinua y ajonjolí. Así pues, se llevó a cabo una encuesta de percepción sobre la compra y consumo del producto propuesto a un total de 44 personas. **Resultados:** Se diseñó un producto cárnico con el fin de aportar un alto valor nutricional y volverse una opción atractiva para las personas. Este compendió ser un chorizo de pollo con adición de quinua y ajonjolí, además de tocino de cerdo, perejil, cebolla larga, pimienta, sal y aditivos como sal de cura, eritorbato de sodio y polifosfato. **Conclusiones:** Se logró realizar un producto cárnico de tipo embutido crudo, aplicando los procesos que hacen parte de la tecnología de alimentos aprendidos; empleando una formulación de ingredientes dirigida a una población objetivo en relación con las propiedades nutricionales y de salud esperados para el producto.

Palabras clave: Innovación, pollo, procesos tecnológicos, proteína, propiedades nutricionales.

ABSTRACT

Objective: To design a meat food including quinoa (*Chenopodium quinoa*) and sesame (*Sesamum indicum*) flour with high nutritional value for special populations. **Materials and Methods:** The processes involved in food technology, such as grinding, emulsification, C.R.A, gelation, and the addition of additives and seasonings, were applied in the design of the meat product. Similarly, the ingredient formulation described the ingredients used in descending order of quantity, represented in grams (g) and percentages (%). Additionally, a statistical study was conducted to assess the future trend of the proposed product, chicken sausages with quinoa and sesame seeds. A perception survey on the purchase and consumption of the proposed product was carried, involving a total of 44 people. **Results:** A meat product was designed to provide high nutritional value and become an attractive option for individuals. This comprised chicken sausages with the addition of quinoa, sesame seeds, pork bacon, parsley, spring onion, pepper, salt, and additives such as curing salt, sodium erythorbate, and polyphosphate. **Conclusions:** A raw sausage-type meat product was successfully created, applying the processes learned in food technology and employing an ingredient formulation targeted at a specific population in relation to the expected nutritional and health properties of the product.

Key words: Innovation, chicken, technological process, protein, nutritional properties.

Camacho-Franco MA, Ariza-Piedrahita JA, Castaño-Rivas M, Londoño-Gómez I, Velásquez-Lozano LM, Osorio-Londoño M *et al.* Diseño de un alimento cárnico con inclusión de harina de quinua y ajonjolí de alto valor nutricional. *Salutem Scientia Spiritus* 2023; 9(4):15-22



La Revista Salutem Scientia Spiritus usa la licencia Creative Commons de Atribución – No comercial – Sin derivar:

Los textos de la revista son posibles de ser descargados en versión PDF siempre que sea reconocida la autoría y el texto no tenga modificaciones de ningún tipo.

INTRODUCCIÓN

La carne suele clasificarse en carnes rojas, como vacunos, cabras, cerdos, entre otros; y, en carnes blancas como las aves de corral. La carne proviene de la canal del animal (carne, grasa y huesos) y debe ser apta para el consumo humano. Ésta suministra proteína de alto valor biológico, importante para el desarrollo y formación de tejidos, músculos, hormonas y órganos. Contiene hierro hemo que presenta alta biodisponibilidad y vitaminas liposolubles e hidrosolubles. De gran importancia en aporte nutricional la vitamina B12 que solo se encuentra en la carne y no se encuentra disponible en su estado natural en ningún vegetal.¹

La industria cárnica es el sector de productos alimenticios que se encarga de la manipulación de la proteína animal. Esta industria es la responsable del desarrollo de productos cárnicos inocuos. Estos productos son sometidos a diversos procesos de transformaciones que hacen parte de la tecnología de alimentos. Entre las operaciones que se realizan se encuentran: el secado, la molienda, el mezclado, la maduración, entre otras. Entre las variables a controlar durante el proceso se pueden citar: la capacidad de retención del agua (CRA) y la gelificación. Adicionalmente, los productos cárnicos se pueden clasificar en productos poco picados, picados y embutidos, dependiendo del tipo de procesamiento al que se sometan.² No obstante, a pesar de que existen una amplia variedad de productos cárnicos, para este trabajo será de gran interés el chorizo.

El chorizo es un embutido crudo, de origen español, que se elabora a partir de carne picada emulsificada con grasa de cerdo y nitrato de potasio; existen diferentes clases y técnicas de elaboración dependiendo de los gustos de cada país, sin embargo, los condimentos comunes adicionados son la sal, el ajo, especias y chiles. Posteriormente, esta mezcla es embutida y atada en fracciones de 10 a 25 centímetros y, en el procedimiento tradicional, el chorizo es desecado y ahumado, proceso en que la actividad acuosa disminuye hasta un punto en que impide el crecimiento microbiano. De igual forma, durante el secado ocurre la maduración del producto, que es un fenómeno bioquímico muy complejo, donde se presentan tres fenómenos importantes: el enrojecimiento, el aumento de consistencia y la aromatización, que le dan los aspectos organolépticos característicos del chorizo.³ Sin embargo, el auge en el interés social por llevar una vida saludable ha llevado a la demanda en el mercado de productos sanos, lo que ha hecho relacionar los embutidos, como el chorizo, como un alimento poco saludable por su alto contenido de grasas y aditivos poco benéficos para la salud humana.⁴ En esta investigación se planteó reformular un producto cárnico, como el chorizo, con inclusión de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y ajonjolí (*Sesamum indicum*), con el fin de potenciar su valor nutricional y ofrecer un alimento atractivo. Diseñar un alimento cárnico de alto valor nutricional para una población especial. Se propone que

este producto pueda ser consumido dentro de la canasta básica familiar de manera moderada.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Ubicación

Los ensayos para el diseño y elaboración del chorizo de pollo con quinua y ajonjolí (CPQA) se realizaron en los laboratorios de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, durante un periodo de aproximadamente tres meses.

Materia prima y aditivos

Para la fabricación de las muestras de CPQA se empleó: Pechuga de pollo, tocino de cerdo, harina de quinua, harina de ajonjolí, sal (cloruro de sodio), perejil, cebolla larga, pimienta, sal de cura (nitritos/nitrosos), eritorbato de sodio (CAS: 7378-23-6) y polifosfato de sodio (CAS 10361-03-2 | 106529). Los insumos se adquirieron en los supermercados de la localidad y puntos de venta especializados.

Diseño experimental y formulación del CPQA

Para la selección de la formulación óptima se siguió la metodología de ensayo error. La formulación seleccionada fue aquella que cumplía con las características esperadas en un chorizo. En la Tabla 1 se listan los productos con sus respectivos porcentajes de participación en la mezcla.

Tabla 1. Formulación de ingredientes utilizados para la elaboración del chorizo de pollo con quinua y ajonjolí

Ingredientes	Porcentaje (%)
Pechuga de pollo	70,39
Tocino de cerdo	22,69
Agua	2,43
Harina de Quinua	1,82
Harina de Ajonjolí	0,61
Sal	0,61
Perejil	0,48
Cebolla larga	0,36
Pimienta	0,24
Sal de cura	0,12
Eritorbato de sodio	0,12
Polifosfato	0,12
Total	100

Fuente: Elaboración propia.

Alimento cárnico con inclusión de harina de quinua y ajonjolí

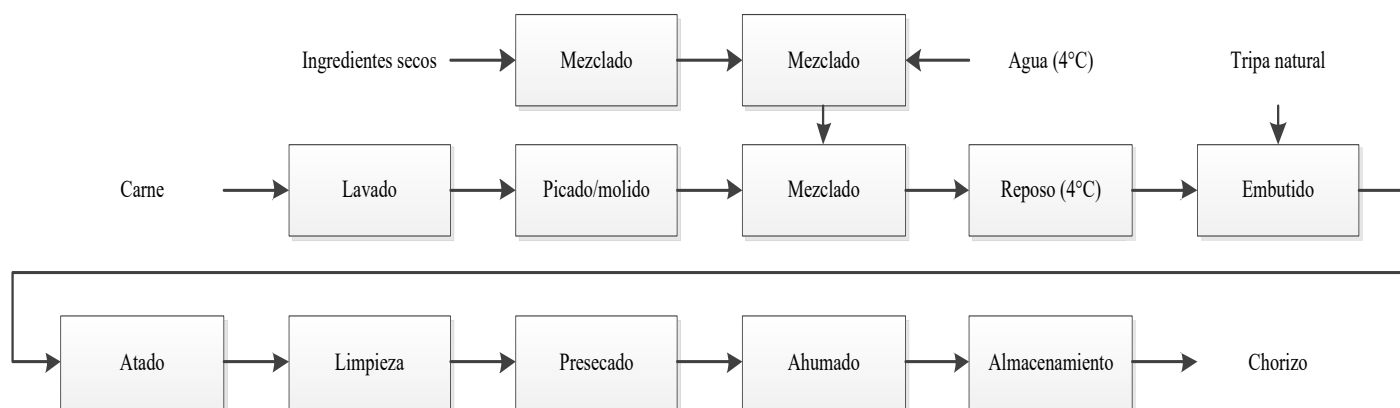


Figura 1. Diagrama de flujo de la preparación del chorizo de pollo con quinua y ajonjolí. Fuente: Elaboración propia.

Proceso de elaboración

Para la elaboración del CPQA se mezclaron los componentes secos, incorporación que se denomina núcleo. A la mezcla se le adicionó agua (a 4°C) hasta lograr una mezcla homogénea. Posteriormente, se agregó el tocino de cerdo y la carne de pollo molida y se mezcló por un periodo de dos a cuatro minutos. Para el embutido del chorizo de pollo, se utilizó tripa natural. El amarrado, se realizó ubicando el centro de la pieza y dando un giro a la tripa, posteriormente se marcó y giró con una de las puntas hacia el centro para asegurar el nudo cada 10 cm, con el objetivo de separar las piezas del producto. Al finalizar este proceso, se hizo un nudo convencional en ambas puntas. Finalmente, los CPQA se sometieron a un proceso de ahumado en el horno a una temperatura de 90°C durante una hora. El ahumado se realizó con el objetivo de darle el sabor característico a chorizo y, al mismo tiempo, inhibir el crecimiento bacteriano. En la figura 1 se presenta el diagrama de flujo.

Composición nutricional y etiquetado

Para la construcción de la tabla nutricional se realizaron los cálculos teniendo en cuenta la resolución 810 de 2021.⁵ La porción de chorizo establecida por la norma es de 50 gramos y se acepta una tolerancia de - 30% o +30% de la cantidad de referencia, por lo que se presentó la información nutricional en 63 gramos, peso equivalente a un chorizo, así como en 100 gramos de producto.

Las propiedades nutricionales y de salud se establecieron con base a una revisión minuciosa de la información nutricional del producto y los requerimientos planteados en la resolución 810 de 2021 y la resolución 2492 del 2022.⁵

Intención de compra

Se realizó una encuesta para evaluar la intención de compra, en la cual se evaluó el CPQA. La encuesta se realizó con 44 consumidores, de género masculino y femenino, con edades entre 20 y 60 años. La duración de la encuesta no superó los diez minutos.

Análisis estadístico

Para facilitar la consecución de los datos se estructuró el instrumento de recolección de información empleando Google forms. En el formulario se incluyeron preguntas cerradas y abiertas. Desde esta herramienta se exportó la base de datos en formato *.XLS. Para el análisis de los datos de las pruebas de intención de compra se empleó estadística descriptiva y se graficaron los resultados empleando el programa Excel®. Para el análisis de la encuesta se utilizó el programa Atlas TI. Se generó la lista de palabras más frecuentes empleadas en las respuestas ofrecidas a los panelistas al solicitarle su apreciación sobre el producto y utilizando Excel se generó un gráfico de rectángulo.

Parámetros éticos

En cuanto a la ejecución de las encuestas a consumidores del análisis sensorial, se realizó una introducción y explicación clara del por qué, para qué y cuál es el objetivo definido de estas pruebas. Se dio una breve explicación del producto, dando a conocer cada uno de los ingredientes, con la finalidad, de que, si algún participante en la prueba fuese alérgico o presentase alguna inhabilidad, pudiese ser apartado de la prueba. Adicionalmente, se solicitó a cada persona el consentimiento por escrito, para utilizar la información obtenida en las encuestas, para la investigación.

RESULTADOS

Características del producto

El CPQA obtenido presentó las siguientes características organolépticas: consistencia compacta, textura suave y gruesa, olor agradable y fresco.

Composición nutricional y etiquetado

Acorde a los requerimientos planteados en la resolución 810 de 2021⁵ se realizaron los cálculos pertinentes y se construyó la tabla nutricional para los CPQA. Para ilustrar dicho resultado se presenta la información en la Tabla 2, donde se incluyen las cifras y las unidades correspondientes a cada nutriente declarado según corresponda.

Propiedades nutricionales y de salud

Tomando como documento directriz la resolución 810 de 2021,⁵ se determinó que los CPQA cuentan con propiedades nutricionales que resaltan en el mercado cárnico saludable. El producto puede considerarse: “excelente fuente de proteína”, gracias a la carne de pollo contenida en la formulación. La adición de quinua aporta adicionalmente proteína vegetal de alto valor biológico. El ajonjolí es buena fuente de grasas insaturadas con predominio en poliinsaturadas, contiene lecitina que contribuye a la disminución del colesterol y permite un considerable grado de emulsificación de la mezcla.

Este producto tiene un buen y significativo contenido de grasas. La fuente principal de grasa para la elaboración de los CPQA es el tocino. Sin embargo, la adición de ajonjolí es una alternativa para aumentar los ácidos grasos polinsaturados en productos cárnicos,⁹ además que, este podría mejorar el rendimiento, a aumentar el contenido proteico y a reducir el contenido de grasa.

A continuación, se describen algunas de las propiedades nutricionales y de salud esperadas:

Buena fuente de proteína

Los embutidos cárnicos son ricos en proteínas y son esenciales para la reparación y crecimiento de los tejidos del cuerpo. Para que un producto sea excelente fuente proteica debe tener, en una proporción de 100 gramos del producto, un 20% de los Valores de Referencia de Nutrientes (VRN).^{6,7} Para la población a la cual va dirigido el producto, a saber, personas mayores a siete años, el VRN es de 50 gramos, por lo que, para cumplir con este requisito, el producto debe aportar 10 gramos de proteína en 100 gramos de producto. A partir de la tabla nutricional realizada, se determinó que el producto es excelente fuente de proteína, ya que aporta 21

Tabla 2. Tabla de información nutricional utilizada en formato vertical estándar.

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 1 unidad (63 g) Número de porciones por empaque: 5		
Energía (Kcal)	Por 100 g	Por porción (50g)
		289
Grasa total	8,5 g	5,3 g
Grasas saturadas	8,4 g	5,3 g
Grasas trans	0,0 mg	0,0 mg
Carbohidratos totales	1,8 g	1,1 mg
Fibra dietaria	0,18 g	0,12 mg
Azúcares totales	0 g	0 g
Azúcares añadidos	0 g	0 g
Proteína	21 g	13 g
Sodio	285 mg	180 mg
Vitamina A	9,6 µg ER	6,0 µg ER
Calcio	19,3 mg	12,2 mg
Hierro	1,1 mg	0,7 mg
Vitamina D	0,8 µg	0,5 µg
Zinc	0,9 mg	0,6 mg

Fuente: Elaboración propia

gramos de proteína en 100 gramos de producto, representando 42% del VRN. Lo anterior considerando que se evidenció la prevalencia de deficiencia en la ingesta de proteína en un 36%, en donde la cifra aumentó a partir de los 14 años alcanzando un 43,1% en los hombres y 50,1% en las mujeres. Además, la proporción de individuos en riesgo es mayor en el SISBEN 1 con 49,7% y en el área rural con 48,5%.⁸ Del mismo modo, una tercera parte de la población tiene bajo consumo de proteína, lo que contribuye al deterioro nutricional al ser fundamental para el crecimiento y la formación de órganos y tejidos. Por lo que, en la industria alimentaria es clave encontrar productos con fuentes significativas de macronutrientes, añadiendo la innovación, el equilibrio de sabores y la accesibilidad económica.

Rotulado general; diseño de envase y etiqueta

El rotulado general se realizó siguiendo las directrices brindadas en la resolución 5109 de 2005.⁹ Se elaboro para consumir como principal fuente de proteína en los diferentes tiempos de comidas.

Alimento cárnico con inclusión de harina de quinua y ajonjolí

- Nombre del alimento o producto: “Chorizos de pollo con adición de quinua y ajonjolí”.
- Lista de ingredientes: Carne de pollo, tocineta de cerdo, agua, harina de quinua, harina de ajonjolí, sal, perejil, cebolla larga, pimienta, sal de cura, eritorbato de sodio, polifosfatos (mezcla de fosfatos).
- Contenido o peso neto: Contenido neto: 315 g. Tamaño de porción: 1 unidad (50g). Porciones por envase: 5 unidades.
- Peso escurrido: N/A (No aplica).
- Nombre y dirección del fabricante: Calle 3 61 A 05 Cali, Valle del Cauca, Colombia.
- País de origen: Colombia.
- Identificación del Lote/Fecha de Fabricación: LAV08032023 14:00
- Instrucciones para su conservación o duración mínima: Una vez abierto consumase en el menor tiempo posible, consérvese refrigerado entre 0°C y 5°C.
- Instrucciones para el uso: Producto listo para consumo, cocinar antes de consumir.
- Registro sanitario: RSA0010573-2023
- Línea de atención al cliente: Colombia: 01 8000 023 57 61
- Código de barras:



Se debe ebe mencionar que se emplearon conservantes como sal de cura, sal de nitrito, eritorbato de sodio o polifosfatos, ya que, cuando se va a comercializar el producto al mayor o al detal, alarga la vida útil del alimento hasta en dos semanas, y con una mayor efectividad si están empacados al vacío, siempre y cuando se mantengan en refrigeración.

Recomendaciones de consumo y nutricionales

Para realizar las recomendaciones nutricionales y de consumo, fue pertinente revisar las cifras epidemiológicas del consumo de embutidos en Colombia, donde el 8,5% de la población consume embutidos diariamente, mientras el 56,2% consume semanalmente.¹⁰ La porción es de 63 gramos para adultos, lo que representa aproximadamente un intercambio de carnes magras. Por otra parte, en el proceso térmico es muy importante vigilar la temperatura, evitando pasar los 90°C, para que la grasa no se salga del producto y se pierda la emulsificación. Asimismo, nunca se debe congelar el producto ya cocido, ya que en este proceso puede modificarse la textura y ciertos componentes del producto que generan pérdidas de humedad y sabor. Como últimas recomendaciones para los consumidores, se sugiere acompañar con verduras como fuente de fibra, vitaminas y minerales. Evitar el consumo del producto en preparaciones fritas o con productos fritos, se recomienda



Figura 2. Diseño del empaque: frontal (izquierda), posterior (derecha) Fuente: Elaboración propia.

realizar preparaciones guisadas, salteadas, a la plancha, asadas y al vapor, ya que, al usar aceite para frituras, genera compuestos dañinos para la salud.¹¹ Asimismo, evitar el acompañamiento con alimentos altos en sodio, ya que este mineral se ha visto asociado con problemas de hipertensión y alteraciones renales.¹² El chorizo de pollo con quinua y ajonjolí, se sugiere consumir máximo dos veces a la semana.

Población objetivo

Como población objetivo del producto CPQA, por sus diversas características especiales debido a los nutrientes presentes en su composición, estará dirigido a personas mayores de 7 años. Esto debido a que el producto contiene conservantes, como las sales de nitrito, que pueden ser perjudiciales para los niños menores de dicha edad. De igual forma, deben ser individuos saludables, sin enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), ya que tiene un alto contenido de grasas totales y grasas saturadas, que pueden complicar las condiciones de personas con estas enfermedades.¹⁰ Ahora bien, una de las características principales de la población objetivo es el gusto simultáneo por los productos cárnicos y la vida saludable, así pues, el producto formulado es una excelente opción, pues combina ambos intereses como se explica a continuación:

1. Por un lado, el chorizo elaborado cuenta con las características organolépticas de un chorizo convencional. Se mantienen los aditivos usados en estos productos, y se ahúman para mantener dicho olor y sabor particular de estos productos.
2. Por otro lado, el producto propuesto puede ser una opción atractiva para las personas que siguen una dieta equilibrada y buscan alimentos ricos en nutrientes. ya que es una excelente fuente de proteína, convirtiéndolo en un producto con una propuesta adicional a los productos tradicionales, ya que aumenta su valor nutricional.

3. El chorizo de pollo con quinua y ajonjolí presenta ingredientes innovadores, que lo posiciona como una opción diferente y atractiva en el mercado. Este producto podrá ser usado para reuniones familiares, por lo que los comensales podrían compartir, consumir y reemplazar otros tipos de chorizos por una alternativa más saludable como el chorizo de pollo.
4. En cuanto a su condición socioeconómica, debido al precio del producto, está dirigido a estratos socioeconómicos 3 a 6.

Costos y utilidades

Se determinaron de los costos de producción, teniendo en cuenta el valor de compra de cada ingrediente y hallando el costo unitario, y, junto con el gramaje usado de cada componente. Posteriormente se calculó el precio de venta para el producto. Con este precio se estableció que la forma adecuada de comercialización es una presentación de cinco unidades de CPQA por empaque, dando un valor de \$ 11.700 COP, que incluye una utilidad del 30%.

Intensión de compra

Se realizó un estudio estadístico para evaluar la tendencia futura del producto propuesto: chorizos de pollo con quinua y ajonjolí. Así pues, se llevó a cabo una encuesta de percepción mediante Google, con la aplicación Google forms, sobre la compra y consumo del producto propuesto a un total de 44 personas. Cabe resaltar que los gráficos fueron construidos con la encuesta descrita anteriormente.

Se analizaron los comentarios expresados por los participantes y se generó la lista de frecuencia de las palabras empleadas en dichos comentarios. De éstas se seleccionaron aquellas de mayor incidencia. En la Figura 3 se presentan las palabras más frecuentes en las respuestas de los consumidores a la pregunta ¿Por qué compraría chorizos de pollo con adición de quinua y ajonjolí? El área de cada uno de los gráficos brinda una idea de las veces en que se repitieron estos términos en cada una de las respuestas. Se observa que para los consumidores es importante la innovación, así como la transparencia en los ingredientes utilizados. Mientras que en la Figura 4 se presentan las palabras más frecuentes en las respuestas a la pregunta ¿Qué aspectos espera del producto?, donde se observa que los consumidores se centran inicialmente en los parámetros sensoriales y finalmente en el precio. Asimismo, se incluyó en el diseño frontal y posterior del empaque, la tabla nutricional, la lista de ingredientes y las declaraciones nutricionales que contenía el producto. El conglomerado de los ítems anteriores se presenta en la Figura 2.

Con relación a las preguntas cerradas, en la Figura 5 se presenta el consolidado de respuestas ofrecidas por los encuestados. El 15,9% de los encuestados no presentan una fuerte inclinación hacia el consumo de embutidos, sin embargo, decidieron seguir



Figura 3. Palabras sobresalientes en las respuestas de la primera pregunta de la encuesta: ¿Por qué compraría chorizos de pollo con adición de quinua y ajonjolí?



Figura 4. Palabras sobresalientes en las respuestas de la primera pregunta de la encuesta: ¿Qué aspectos espera del producto?

con la encuesta. El CPQA tendría una elegibilidad del 79,5% en el mercado. Con relación a la frecuencia de consumo de embutidos, los encuestados señalaron que lo consumen mensual (31,8%) o semanalmente (22,7%). Los encuestados indicaron que consumirían el CPQA en eventos especiales (50%). Adicionalmente, para los encuestados la declaración “buena fuente de” proteína (79,5%), fibra (77,3) y calcio (65,9%) tiene un impacto positivo a la hora de seleccionar el producto para comprarlo.

Comparación con otros productos del mercado

Durante la investigación de mercado no se encontraron chorizos de pollo con quinua y ajonjolí para realizar la comparación de mercado a nivel nutricional y de costos. Sin embargo, se realizó la investigación de mercado con chorizos de pollo de las principales marcas competidoras en el mercado. En la Tabla 3 se listan las presentaciones:

1. En gramos por empaque.
2. Por unidad en gramos.
3. Cantidad de chorizos por empaque.
4. Su precio promedio.

Según las marcas analizadas se observa que la presentación de

Alimento cárnico con inclusión de harina de quinua y ajonjolí

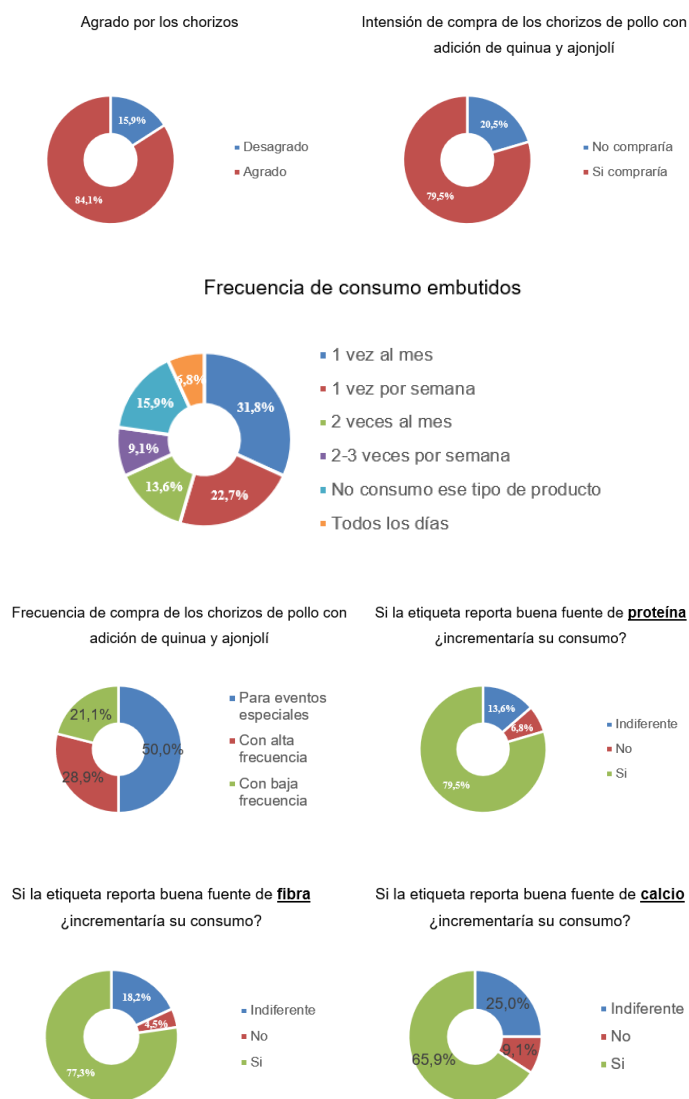


Figura 5. Resultados de la encuesta de intención de compra. Fuente: Elaboración propia.

chorizo de pollo por unidad ofrecida en el mercado varía entre 60 g y 80 g, por lo que para el producto propuesto se tiene una presentación de 63 g por unidad. Por estas razones, el CPQA es un alimento cárnico exclusivo para la compra por sus características distintivas.

DISCUSIÓN

Al aplicar los procesos de la tecnología de alimentos en el producto propuesto, se obtuvieron CPQA, con buenos atributos sensoriales como terneza, jugosidad y sabor. En el producto obtenido se consiguió una adecuada capacidad de retención de agua (CRA), que da una idea de la jugosidad de los embutidos.

En este atributo juega un papel preponderante la cantidad y el tipo de grasa empleado en la elaboración, logrando un embutido no reseco. Para este caso, como ya se indicó, la grasa utilizada fue de tocino, que garantiza la retención de esta dentro de la tripa. En el caso de la sal y polifosfatos utilizados, ellos aportan al incremento de la CRA al provocar una variación de pH y también facilitaron el proceso de emulsificación mediante la solubilización de las proteínas miofibrilares. También, aportan sabor y son indispensables para lograr la consistencia deseada del embutido, además de actuar como conservantes.

El producto propuesto es considerado una excelente fuente de proteína de acuerdo con la resolución 810 de 2021, ya que aporta más del 20% de VRN por porción 100 gramos de alimento. Por lo tanto, el producto también podría ser denominado rico en proteína según la misma ley mencionada anteriormente. Es importante tener en cuenta el beneficio nutricional que aporta la adición de quinua al producto. Contiene gran proporción de aminoácidos esenciales, fibra dietética y grasas poliinsaturadas (omega 6 y 3). Además, ayuda al desarrollo y crecimiento del organismo.¹³ Adicionalmente, el consumo de este cereal ayuda a la reducción de factores de riesgo en el desarrollo de diabetes, como en el mantenimiento del perfil glucémico, generación de saciedad en el consumidor y presenta un bajo aporte calórico.¹⁴

Por otro lado, el ajonjolí es considerado como excelente fuente de minerales (potasio, magnesio, calcio, fósforo, hierro y zinc). Tiene un alto valor nutritivo en proteínas con una composición del 17 a 23%, en lípidos entre 42 a 50% en ácidos grasos monoinsaturados como el oleico y poliinsaturados como el linoleico.¹⁵ Además, es considerado una fuente de vitaminas, grasas insaturadas y minerales, en los que sobresale el calcio.¹⁶ El ajonjolí al estar conformado por fibras, almidones y agua ayuda a disminuir el colesterol LDL. Convirtiéndose en un alimento que combate y previene las enfermedades cardiovasculares.¹⁵

Finalmente, se puede decir que el producto propuesto es una excelente fuente de proteína. Sin embargo, se hace indispensable tener en cuenta que este posee grasas saturadas provenientes de la grasa dorsal del cerdo por lo cual debe ser consumido de manera no tan recurrente en per-sonas con enfermedades de base.

CONCLUSIONES

Con el CPQA se logró realizar un producto cárnico de tipo embutido crudo, aplicando los procesos que hacen parte de la tecnología de alimentos. Adicionalmente, se determinaron las propiedades nutricionales que puede brindar el producto a la población objetivo justificando sus respectivas consideraciones y recomendaciones de acuerdo con los requerimientos nutricionales de la población colombiana. Además de tener un aspecto apetecible, olor agradable y textura adecuada. Las percepciones obtenidas a partir de

Tabla 3. Investigación de mercado para comparar los productos

Número	Presentación total (g)	Presentación por unidad (g)	Cantidad de chorizo por empaque (unid)	Precio
1	900	77	12	\$ 18 500
2	480	80	6	\$ 31 400
3	300	60	5	\$ 8 900
CPQA	315	50	5	\$ 11 800

Fuente: Elaboración propia.

la encuesta realizada permitieron realizar mejoras y cambios a favor de obtener un producto cárnico innovador, con propiedades nutricionales acordes a las deficiencias presentes en la población, con características organolépticas agradables, de fácil preparación para ser solo sometido a un proceso térmico una vez comprado y que pudiera ser utilizado como producto de la canasta familiar y no solo en reuniones y eventos especiales. Para terminar, se llevó a cabo la elaboración del producto propuesto, a saber, empleando una formulación de ingredientes dirigida a una población objetivo en relación con las propiedades nutricionales y de salud esperados para el producto; marca la diferencia con los productos cárnicos comerciales, ya que tiene la ventajas nutricionales con sus respectivos claims gracias a la selección de ingredientes de alta calidad en la proporción adecuada, siendo así una excelente opción de mercado por las características benéficas para sus consumidores.

AGRADECIMIENTOS

A la Pontificia Universidad Javeriana Cali por permitir el uso de los laboratorios de Ciencias de los Alimentos para el desarrollo de los prototipos.

REFERENCIAS

- Latham MC. Nutrición humana en el mundo desarrollado. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; 2002. p. 541.
- Osorio M. Cárnicos - Material de clase. Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana Cali; 2019.
- Prodar, IICA, FAO. Fichas técnicas - Procesados de carnes. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; 2014. p. 17.
- MinSalud. Riesgo de cáncer por consumo de carnes es bajo en Colombia. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2015. Disponible en: <https://bit.ly/3P9WVNY>.
- MinSalud. Resolución 0810 de 2021. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2021. p. 50.
- MinSalud. Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes (RIEN) para la población colombiana - Documento Técnico. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2016. p. 42.
- MinSalud. Resolución 3803 de 2016. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2016. p. 26.
- Gordillo Á, del Castillo S. La grave situación nutricional de la población, reflejo de la crisis alimentaria en Colombia. Bogotá, Colombia: Grupo Semillas; 2009.
- MinSalud. Resolución 5109 de 2005. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2005. p. 14.
- ICBF, FAO. Guías Alimentarias Basadas en Alimentos para la Población Colombiana Mayor de 2 Años Bogotá Colombia: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2020; 84.
- Julio LC, Montero PM, Acevedo D. Calidad y Aceptabilidad de Chorizos Formulados con Plasma Sanguíneo Bovino y Pasta de Ajonjolí. Información tecnológica. 2015; 26(3):25-32. DOI: 10.4067/S0718-07642015000300005
- Ramírez-Navas JS, et al. La sal en el queso: diversas interacciones. Agronomía Mesoamericana. 2017;28(1):303-16. DOI: 10.15517/am.v28i1.21909
- Rojas W, Vargas-Mena A, Pinto-Porcel M. La diversidad genética de la quinua: potenciales usos en el mejoramiento y agroindustria. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales. 2016; 3:114-24.
- López-Román FJ, et al. Efecto del consumo de quinua (*Chenopodium quinoa*) como coadyuvante en la intervención nutricional en sujetos prediabéticos. Nutrición Hospitalaria. 2017; 34(5):1163-9. DOI:10.20960/nh.843
- Damián-Bastidas NL, Mujica-Albán EC. Comparación de la bioaccesibilidad de calcio en leche de vaca, semillas de ajonjolí (*Sesamun indicum*) y almendra (*Prunus amygdalus*). Anales de la Facultad de Medicina. 2021; 81(4). DOI:10.15381/anales.v81i4.18932
- Tejada-Rico MA. Estudio sobre grano de ajonjolí (*Sesame indicum* sp.) y su procesamiento en la actualidad. Girardot, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2018.