Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar
Marzo-Abril, 2023, Volumen 7, Número 2.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5598

Evaluación de quinoa *(Chenopodium quinoa)* y soya *(Glycine max)* como sustituto proteico en salchichas y su efecto fisicoquímico y sensorial

Narcisa Muñoz Zambrano[1]
narcisa.munoz2015@uteq.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-0511-5152
Facultad de Ciencias de la Industria y Producción
Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Quevedo – Ecuador

Andrea Cortez Espinoza
acortez@uteq.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-7723-4898
Facultad de Ciencias de la Industria y Producción
Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Quevedo – Ecuador

Karol Revilla Escobar
karol.revilla2015@uteq.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-8734-1216
Facultad de Ciencias de la Industria y Producción
Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Quevedo – Ecuador

Jhonnatan Aldas Morejon
jhonnatan.aldas2015@uteq.edu.ec
https://orcid.org/0000-0003-3592-0563
Facultad de Ciencias de la Industria y Producción
Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Quevedo – Ecuador

María Carrillo Pisco
maría.carrillo@pg.uleam.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-6618-2690
Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnológicas
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Manta – Ecuador

RESUMEN

En la industria cárnica se emplean productos vegetales con la finalidad de mejorar la calidad nutricional de sus productos, por esta razón se utilizó harina de quinoa y soja en la elaboración de salchichas, siendo estos considerados como alimentos nutricionales más completos por el alto contenido de proteínas, minerales y vitaminas. Por esta razón, la presente investigación consistió en evaluar la quinoa *(Chenopodium quinoa)* y soya *(Glycine max)* como sustituto proteico en salchichas y su efecto fisicoquímico y sensorial. Se aplicó un diseño A*B*C, con 20 tratamientos y 2 repeticiones obteniendo un total de 40 unidades experimentales, donde los factores de estudio fueron. Factor A: Porcentaje de harina (soya y quinoa); Factor B: Tipo de envoltura y Factor C: Días de almacenamiento. Se aplicó la prueba de significación Tukey ($p>0.05$), mediante el software Statgraphics e InfoStat, así como también se empleó el test de Freedman. En relación a los parámetros fisicoquímicos se observó que el **T14** = 100 % HQ; 0 % HS + Tripa natural + 20 días presentó valores idóneos en pH, grasa y proteína. Así como también la mejor intensidad en los perfiles: aspecto, olor, textura, retrogusto y calidad, sin embargo, para el sabor y color se destacó el **T3** = 25 % HQ;75 % HS + Tripa sintética + 20 días de almacenamiento. La quinoa al ser una excelente fuente de proteínas y bajo contenido de grasa, se posiciona un sustituto en la formulación de diferentes productos cárnicos, obteniendo embutidos con buena calidad y composición nutricional.

Palabras clave: *quinoa; soya; nutricional; calidad*

[1] Autor Principal

Evaluation of quinoa *(chenopodium quinoa*) and soy *(glycine max)* as a protein substitute in sausages and their physicochemical and sensory effect

ABSTRACT

In the meat industry vegetable products are used with the aim of improving the nutritional quality of their products, for this reason quinoa and soy flour was used in the elaboration of sausages, being these considered as nutritional foods more complete because of the high protein content, minerals and vitamins. To evaluate quinoa *(Chenopodium quinoa)* and soy *(Glycine max)* as a protein substitute in sausages and their physicochemical and sensory effect. A trifactorial design A*B*C was applied, with 20 treatments and 2 repetitions obtaining a total of 40 experimental units, where the study factors were. Factor A: Percentage of flour (soy and quinoa); Factor B: Type of wrapping and Factor C: Storage days. The Tukey significance test ($p>0.05$) was applied using the Statgraphics and InfoStat software, as well as the Freedman test. In relation to the physicochemical parameters, it was observed that T14 = 100 % HQ; 0 % HS Natural casing 20 days presented ideal values in pH, fat and protein. As well as the best intensity in the profiles: appearance, smell, texture, aftertaste and quality, however, for the taste and color the T3 = 25 % HQ; 75 % HS Synthetic casing 20 days of storage stood out. Quinoa being an excellent source of protein and low fat content, is positioned as a substitute in the formulation of different meat products, obtaining sausages with good quality and nutritional composition**.**

Keywords: *quinoa; soy; nutritional; quality*

Artículo recibido 15 febrero 2023

Aceptado para publicación: 15 marzo 2023

INTRODUCCIÓN

Las proteínas tienen atributos nutricionales, pueden ser ingredientes de productos alimenticios y por sus propiedades funcionales, ayudan a establecer la estructura y propiedades finales del alimento (Matovelle, 2016). En la actualidad la industria alimentaria, ha creado innovaciones tecnológicas en la elaboración de productos cárnicos de gran consumo, generando avances con aportes significativos para la salud de los consumidores (Beltrán, 2016).

Las proteínas vegetales se caracterizan por tener un bajo contenido en aminoácidos esenciales, pero no es este el caso de los granos de quinua y soya que contienen aminoácidos que el organismo no puede sintetizar como es el caso de la felalanina, isoleucina, metionina, treonina, triptófano, arginina, valina, cistina, histidina y tirosina (Palacios & Loyola, 2019).

La carencia de elaboración de productos cárnicos proteicos que emplean como sustituto harina de quinua y soya en embutidos, limita el aprovechamiento de sus propiedades nutricionales, ya que escasamente se encuentran en los mercados (Tobito & Carrillo, 2019). Esto genera en las personas el no interés de consumir embutidos, debido a la falta de alternativas alimentarias a causa de diversos problemas y enfermedades que produce el consumo de carnes (Maldonado, 2015)

Este tipo de materia prima es altamente potencial como extensor cárnico, debido a su excelente contenido de proteína (Rodriguez, 2020). Además, es de gran utilidad en la reducción de costos de producción en derivados de la carne, con su reemplazo parcial o total, ofreciendo beneficios tecnológicos y nutricionales, que dependen de la cantidad, propiedades fisicoquímicas, composición y funcionales de las proteínas que contiene (Hernández, 2015).

Cabe destacar que la quinoa *(Chenopodium quinoa)* es un alimento con gran demanda mundial debido a sus propiedades alimenticias, sus bondades nutritivas varían entre 13 % y 20 % de contenido proteico (Mujica, 2010). Por otra parte, la soya (Glycine max) es una oleaginosa de gran importancia económica en el Ecuador, es considerada a nivel mundial como una especie estratégica debido a su composición nutricional, destacándose el alto contenido de proteínas que posee (38 a 42 %) y el grado de concentración de aceite (18 a 22 %), por lo que su cultivo es de vital importancia para la industria de aceites vegetales (Yengle & Layza, 2021).

En la actualidad los avances en la tecnología en alimentos producen impactos tanto en la agricultura como en la industria y por ende en la salud humana de los consumidores esto en conjunto con las tendencias actual de géneros y consumir productos de alto valor biológico aportara mantener la salud del consumidor, cabe destacar que la elaboración de productos cárnicos en nuestro país se ha desarrollado de forma artesanal dando como resultados productos tradicionales poco nutritivos lo que ha limitado el uso de harinas de origen andino ancestral en la industria cárnica (Salina, 2016).

El conocimiento de los consumidores en torno a la relación dieta-salud, ha favorecido a la innovación de nuevos productos entre los cuales ocupan un papel muy importante los derivados cárnicos (Mosquera, 2018). Cabe destacar que estos aportan números nutrientes beneficioso altamente significativos sobre algunas funciones del organismo (Palacios A. , 2016). Por esta razón, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar las fuentes proteicas vegetales que son la harina de quinua y soya como sustituto en elaboración de salchicha y su efecto en las características fisicoquímicas y organolépticas. Aprovechando de esta forma, los altos contenidos nutricionales presentes en la proteína de estas materias primas para obtener un producto con cualidades funcionales y de aporte saludable.

METODOLOGÍA

Material

La harina de quinoa y soja se obtuvo en el mercado del Cantón Quevedo, la elaboración de las salchichas se realizó en los laboratorios de bromatología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en Vía Quevedo-Santo Domingo, Km.1 1/2. Quevedo

Estudio estadístico de la investigación.

Para la evaluación de las características fisicoquímicas y sensoriales se empleó el modelo estadístico trifactorial A*B*C, donde: Factor A= Porcentaje de harina; Factor B= Tipo de envoltura y Factor C= Días de almacenamiento con 3 repeticiones obteniendo un total de 40 unidades experimentales (Tabla 1). Se utilizó como herramienta los programas: Statgraphics, InfoStat y Minitab, aplicando una prueba de rangos múltiples de Tukey ($p<0.05$).

Tabla 1. *Factores de estudio del ensayo experimental.*

Factores	Código	Niveles
Porcentaje de Harina (Quinoa y Soya)	A	25 % HQ; 75 % HS 50 % HQ; 50 % HS 75 % HQ; 25 % HS 0 % HQ; 100 % HS 100 % HQ; 0 % HS
Tipo de envoltura	B	Tripa Natural (TN) Tripa Sintética (TS)
Días de Almacenamiento	C	10 días 20 días

Tabla 2. Combinación de los factores de estudio para la caracterización de la salchicha de pollo.

Tratamientos	***Descripción***
1	25 % HQ ;75 % HS + tripa natural + 10 días
2	25 % HQ ;75 % HS + tripa natural + 20 días
3	25 % HQ ;75 % HS + tripa sintética + 10 días
4	25 % HQ ;75 % HS + tripa sintética + 20 días
5	50 % HQ ;50 % HS + tripa natural + 10 días
6	50 % HQ ;50 % HS + tripa natural + 20 días
7	50 % HQ ;50 % HS + tripa sintética + 10 días
8	50 % HQ ;50 % HS + tripa sintética + 20 días
9	75 % HQ ;25 % HS + tripa natural + 10 días
10	75 % HQ ;25 % HS + tripa natural + 20 días
11	75 % HQ ;25 % HS + tripa sintética + 10 días
12	75 % HQ ;25 % HS + tripa sintética + 20 días
13	100 % HQ; 0 % HS + tripa natural + 10 días
14	100 % HQ; 0 % HS + tripa natural + 20 días
15	100 % HQ; 0 % HS + tripa sintética + 10 días
16	100 % HQ; 0 % HS + tripa sintética + 20 días
17	0 % HQ; 100 % HS + tripa natural + 10 días
18	0 % HQ; 100 % HS + tripa natural + 20 días
19	0 % HQ; 100 % HS + tripa sintética + 10 días
20	0 % HQ; 100 % HS + tripa sintética + 20 días

Caracterización fisicoquímica

Los análisis fisicoquímicos se realizaron por triplicado, empleando métodos normalizados.

- **Determinación de pH.** Las muestras deben estar homogeneizadas al 10 % en agua destilada y para obtener la lectura se empleó un pH-metro.
- **Determinación de grasa.** Someter a ebullición la muestra con ácido clorhídrico diluido, para liberar los lípidos ocluidos; filtra, secar y extraer la grasa retenida en el filtro mediante solvente, según NTE INEN 778 (1985-05)
- **Determinación de proteína.** Según el método AOAC 39.1.15

Caracterización de los perfiles sensoriales.

Se empleo una valoración sensorial con catadores entrenados. En la cual se determinando las categorías: aspecto, sabor, olor, textura, color, retrogusto, calificados según la escala de intensidad donde 0 - 2 = Ausenta, sin presencia de este atributo; 2 - 4 = Apenas detectable, débil en su presencia; 6 – 8 = Caracteriza la muestra; 8 – 10 = Dominante. Seguido de la escala de calidad en la cual 0 - 2 = Pésimo; 2 - 4 = Malo; 4 - 6 = Regular; 6 - 8 = Bueno y 8 - 10 = Excelente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características fisicoquímicas.

Los resultados de la diferencia de medias (Tabla 2) obtenidos de la prueba de comparaciones múltiples Tukey ($p<0,05$) considerando la interacción ABC (Porcentaje de harina + Tipo de envoltura + Días de almacenamiento).

Se determinó el mayor valor de pH (6,10) se situó en el tratamiento T14, mientras que el menor valor (5,49) se ubicó en T3. En base a estos resultados, de acuerdo con Monge, et al., (2014). se determina que a mayor concentración de harina de quinoa mayor es el valor de pH. Mientras que en el caso de la harina de soja a mayor concentración será menor el valor de pH. Por otro lado, Peña, et al., (2019) enfatizan que, un menor pH, influye negativamente en las características organolépticas del producto.

Respecto a los resultados del análisis de grasa se determinó diferencia significativa entre los tratamientos, demostrando que T19 situó el mayor valor con 22,06 %. Mientras que la menor concentración de grasa con 14.01 % se obtuvo en T14. Según Muñoz (2021) menciona que concentraciones altas de harina de soya incrementa el contenido de grasa, en comparación a la harina de quinoa que influye en un menor porcentaje de grasa, esto se debe a la naturaleza de las materias primas.

Sin embargo, estos valores que se encuentran dentro de lo establecido por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:96, que establece un contenido máximo del 25 % como requisito en salchichas.

Referente al análisis de proteína los resultados presentaron diferencia significativa, ubicando el valor más alto con 18,21 % en T19. Por consiguiente, el menor valor de proteína siendo 12,01 % se presentó en T6. De esta forma, se determina que los niveles de harina de soja tienen influencia en el contenido valores de proteína fueron mayor al aumentar la concentración de harina de quinua, esto se debe a las propiedades funcionales que está posee. Estos valores, son superiores a lo estipulado por la Norma ICONTEC 1325 la cual estipula un mínimo del 12 % de proteína para embutidos tipo Premium. Además, se hace referência que la calidad nutricional de la proteína permite determinar la proporción de los aminoácidos esenciales existentes en la quinua, situándose dentro del equilibrio ideal de contenido de proteína recomendado por la FAO (Hleap, et al., 2017).

Tabla 3. *Resultados de la prueba de significación (Tukey p<0,05) en la interacción A*B*C de las características fisicoquímicas de la salchicha*

	Tratamientos	pH	Grasa	Proteína
T1	25 % HQ ;75 % HS + TN + 10 D	$5,53^{A}$	$21,12^{E}$	$16,11^{J}$
T2	25 % HQ ;75 % HS + TN + 20 D	$5,72^{CD}$	$20,46^{D}$	$15,68^{I}$
T3	25 % HQ ;75 % HS + TS + 10 D	$5,49^{A}$	$21,11^{E}$	$16,06^{J}$
T4	25 % HQ ;75 % HS + TS + 20 D	$5,68^{C}$	$20,92^{E}$	$15,71^{I}$
T5	50 % HQ ;50 % HS + TN + 10 D	$5,64^{BC}$	$16,55^{C}$	$12,81^{C}$
T6	50 % HQ ;50 % HS + TN + 20 D	$5,91^{EFG}$	$16,24^{C}$	$12,01^{A}$
T7	50 % HQ ;50 % HS + TS + 10 D	$5,72^{CD}$	$16,51^{C}$	$12,80^{C}$
T8	50 % HQ ;50 % HS + TS + 20 D	$5,94^{EFG}$	$16,45^{C}$	$12,10^{B}$
T9	75% HQ ;25% HS + TN + 10 D	$5,74^{CD}$	$14,98^{B}$	$13,95^{E}$
T10	75% HQ ;25% HS + TN + 20 D	$5,89^{EFG}$	$1,67^{B}$	$13,56^{D}$
T11	75% HQ ;25% HS + TS + 10 D	$5,89^{EFG}$	$15,02^{B}$	$14,04^{F}$
T12	75% HQ ;25% HS + TS + 20 D	$5,98^{GH}$	$14,92^{B}$	$13,60^{D}$
T13	100 % HQ; 0 % HS + TN + 10 D	$5,81^{DEF}$	$14,11^{A}$	$14,33^{H}$
T14	100 % HQ; 0 % HS + TN + 20 D	$6,10^{H}$	$14,01^{A}$	$14,12^{G}$
T15	100 % HQ; 0 % HS + TS + 10 D	$5,80^{DE}$	$14,15^{A}$	$14,32^{H}$
T16	100 % HQ; 0 % HS + TS + 20 D	$6,00^{GH}$	$14,10^{A}$	$14,15^{G}$
T17	0 % HQ; 100 % HS + TN + 10 D	$5,62^{ABC}$	$22,02^{F}$	$18,19^{L}$
T18	0 % HQ; 100 % HS + TN + 20 D	$5,89^{EFG}$	$21,99^{F}$	$17,74^{K}$
T19	0 % HQ; 100 % HS + TS + 10 D	$5,64^{BC}$	$2,06^{F}$	$18,21^{L}$
T20	0 % HQ; 100 % HS + TS + 20 D	$5,92^{EFG}$	$22,02^{F}$	$17,80^{K}$

HQ= Harina de Quinoa; **HS=** Harina de Soja; **TN=** Tripa Natural; **TS =** Tripa Sintética; **D=** Días. Los superíndices muestran diferencia entre las medias de los tratamientos (P<0,05)

Características sensoriales

En la **Tabla 4.** Se presentan los resultados de la diferencia de medias de los tratamientos en estudio. Obtenidos de la prueba de comparación múltiples Tukey ($p<0,05$), considerando las categorías sensoriales tales como: aspecto, sabor, olor, textura, color, retrogusto y calidad. Cabe mencionar que se aplicó el análisis de varianza para datos no paramétricos, test de Freedman y Hold, las cuales permitieron determinar que el T3 y T4 presentaron las mejores características sensoriales, en la categoría Aspecto presentó una calificación de 9,50 siendo la calificación promedio más alta con una intensidad característico, lo que significó que este atributo no influyó con la alta concentración harina de quinua (Gomez, et al., 2020).

En lo que concierne a la categoría *Sabor* al situarse la mayor intensidad en el T4 con una valoración de 9,25. De acuerdo con Valdez (2020) menciona que durante los dias de almacenamiento, se incrementa el sabor en el producto terminado, mostrando una aceptación por parte de los evaluadores.

Para el criterio *Olor* la mejor intensidad se sitúo en el T1 con una valoración de 8,59. Observando que esta formulación se produjo un aumento de la intensidad y un agradable olor de acuerdo a la ficha. Concordando con Rodríguez et al., (2021), quienes mencionaron que las salchichas deben presentar olor característico y no deben tener manchas verduzcas o blanquecinas.

Los jueces evaluaron con un calificativo dominante e intensidad homogénea al T3 con 8,75. Según lo mencionado por Ramos (2021) que al utilizar harina de quinoa en la salchicha es más factible debido a que proporciona una textura idónea permitiendo retener más humedad e incrementa el contenido proteico en el producto final.

Según los datos obtenidos para el *Color,* el T3 presentó una valoración de 9,00 y con un indicador dominante e intensidad rosáceo brillante. Por lo cual la coloración del producto es idónea, es decir los panelistas prefieren productos cárnicos de coloración ni intensa ni pálida cabe destacar que un factor importante a tomar en considerar son las harinas utilizadas como materia prima, ya que en cantidades exageradas tienden a disminuir el color en el producto (Montero & Álvarez, 2017).

En cuanto a la categoría *Retrogusto* la valoración más alta se presentó en el T3 y T4 con un 9,25. Cabe mencionar que el retrogusto se denomina "sensaciones terciarias" es decir la residualidad del sabor después de que el producto haya pasado por la boca y estar ya fuera de contacto con las papilas

gustativas, para lo cual en este tratamiento se caracterizó como dominante (Proaño & Salgado, 2017). Además, mencionan que un retrogusto de mala calidad es cuando esta deja una sensación a condimentos o a humedad.

Respecto a la variable *Calidad* los tratamientos T3 y T4 con una calificación excelente de 9,25, se situaron como los mejores entre los tratamientos estudiados, se hace enfasis que los factores que inciden en el nivel de satisfacción del consumidor, la calidad sensorial de un alimento es una de los más importantes (Rey et al., 2018).

Tabla 4. *Resultados de la prueba de significación (Tukey p<0,05) en la interacción A*B*C de las características sensoriales de la salchicha.*

Tratamientos	***Aspecto***	***Sabor***	***Olor***	***Textura***	***Color***	***Retrogusto***	***Calidad***
T1	7,00 ^{BC}	6,00 ^{A}	6,50 ^{AB}	6,25 ^{A}	6,75 ^{ABC}	6,00 ^{A}	7,05 ^{AB}
T2	7,00 ^{BC}	6,50 ^{A}	6,75 ^{ABC}	6,00 ^{A}	6,50 ^{AB}	6,00 ^{A}	7,38 ^{ABC}
T3	9,25 ^{F}	8,75 ^{CD}	8,50 ^{C}	8,75 ^{E}	8,25 ^{DE}	9,25 ^{CD}	9,25 ^{EF}
T4	9,00 ^{E}	9,25 ^{D}	8,25 ^{BC}	8,50 ^{DE}	9,00 ^{E}	9,25 ^{CD}	9,25 ^{EF}
T5	6,50 ^{AB}	6,50 ^{A}	6,25 ^{AB}	6,50 ^{AB}	6,25 ^{AB}	7,00 ^{AB}	7,00 ^{AB}
T6	6,00 ^{A}	6,75 ^{A}	6,50 ^{AB}	6,50 ^{AB}	6,50 ^{AB}	7,25 ^{ABC}	7,15 ^{AB}
T7	6,50 ^{AB}	7,50 ^{ABC}	6,25 ^{AB}	6,75 ^{AB}	7,25 ^{ABCD}	6,00 ^{A}	7,00 ^{AB}
T8	6,75 ^{ABC}	7,25 ^{A}	6,25 ^{A}	6,50 ^{AB}	7,00 ^{ABC}	6,90 ^{AB}	7,55 ^{ABC}
T9	7,00 ^{BC}	6,25 ^{A}	7,25 ^{ABC}	6,00 ^{A}	6,50 ^{AB}	6,75 ^{A}	7,50 ^{ABC}
T10	6,50 ^{AB}	6,50 ^{A}	7,50 ^{AB}C	6,25 ^{A}	6,50 ^{AB}	7,25 ^{ABC}	7,70 ^{ABC}
T11	7,00 ^{BC}	7,00 ^{AB}	7,25 ^{ABC}	8,00 ^{CDE}	6,25 ^{AB}	7,75 ^{ABCD}	8,00 ^{BCD}
T12	7,50 ^{CE}	7,50 ^{ABC}	7,50 ^{AB}C	8,00 ^{CDE}	6,50 ^{AB}	7,75 ^{ABCD}	8,35 ^{CDE}
T13	7,25 ^{CD}	6,25 ^{A}	6,50 ^{AB}	7,25 ^{ABC}	6,00 ^{A}	6,00 ^{A}	7,55 ^{ABC}
T14	8,25 ^{DE}	6,50 ^{A}	6,50 ^{AB}	7,00 ^{ABC}	6,75 ^{ABC}	6,75 ^{A}	7,60 ^{ABC}
T15	7,00 ^{BC}	6,75 ^{A}	6,25 ^{AB}	6,50 ^{AB}	6,50 ^{AB}	7,00 ^{AB}	6,88 ^{A}
T16	7,00 ^{BC}	6,75 ^{A}	7,25 ^{AB}	6,75 ^{AB}	6,75 ^{ABC}	6,75 ^{A}	6,92 ^{A}
T17	6,50 ^{AB}	6,50 ^{A}	6,50 ^{AB}	7,25 ^{BCD}	7,00 ^{ABC}	7,00 ^{A}	7,10 ^{AB}
T18	6,50 ^{AB}	6,50 ^{A}	6,25 ^{A}	7,00 ^{ABC}	7,25 ^{ABCD}	7,25 ^{ABC}	7,25 ^{AB}
T19	7,00 ^{BC}	6,25 ^{A}	6,25 ^{AB}	6,50 ^{AB}	6,75 ^{ABC}	6,25 ^{A}	7,20 ^{AB}
T20	6,50 ^{AB}	6,25 ^{A}	6,25 ^{A}	6,50 ^{AB}	6,50 ^{AB}	6,25 ^{A}	7,05 ^{AB}

Los superíndices muestran diferencia entre las medias de los tratamientos (P<0,05)

CONCLUSIONES

La quinoa es considerada como una de las mejores fuentes de proteínas y bajo contenido de grasa, la cual permite ser un excelente sustituto en la formulación de diferentes productos cárnicos, obteniendo embutidos con buena calidad y composición nutricional.

Como resultado de la prueba de Kolmogorov-Smirnov para datos no parámetros y la prueba de Freedman en los análisis fisicoquímicos, permitió determinar la mejor variante para estos criterios establecidos dentro de este trabajo que correspondió a la salchicha del tratamiento T14: 100 % HQ;0 % HS + Tripasintética+ 20 días de almacenamiento, situándose como el mejor en los indicadores de pH 6,10; grasa 14,00 %; proteína 14,11 %, para lo cual se concluye con la adición en la formulación del 100 % harina de quinoa se logra obtener un producto bajo en grasa y alto en proteína.

En relación a los atributos sensoriales como: Aspecto 9,25; Sabor 8,75; Olor 8,5; Textura 8,75; Color 8,25; Retrogusto 9,25; Calidad: 9,25, se vieron afectadas por la concentración de la harina, obteniendo que los tratamientos T3 y T4 presentaron mejores valoraciones para las categorías antes mencionadas, cabe destacar que la inclusión de harina de quinoa no afecta sobre los atributos sensorial ya que se enmascara el sabor característico de la quinoa por el efecto de los condimentos empleados, permitiendo obtener un producto alta nutricional.

REFERENCIAS

Beltrán, E. (2016). *Evaluación sensorial de hamburguesa, utilizando carne de soya como sustituto parcial de carne de res.* Machala: Universidad Técnica de Machala .

Gomez, M., Melchori, C., & Ábalos, R. (2020). Calidad sensorial de productos cárnicos funcionales. Percepción por los consumidores e influencia de su composición. *Ciencia, Docencia Y Tecnología Suplemento*.

Hernández, J. (2015). La quinua, una opción para la nutrición del paciente con diabetes mellitus. *Revista Cubana de Endocrinología*, 9.

Hleap, J., Burbano, M., & Mora, J. (2017). Evaluación fisicoquímica y sensorial de salchichas con inclusión de harina de quinua (Chenopodium quinoa w.). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 15*.

Jimenez, A. (2018). Valor nutritivo de la soya. *Investigación y Ciencia, 14*(36), 29-34. doi:https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67403606

Maldonado, P. (2015). Embutidos fortificados con proteína vegetal a base de quinua (Chenopodium quinoa Wild.). *Enfoque, 1*(1), 36-45.

Matovelle, C. (2016). *Optimización del uso de la harina de quinua (Chenopodium quinoa) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado.* Cuenca: Universidad de Cuenca .

Monge, R., Arias, M., Alfaro, T., & iménez, M. (2014). Perfil nutricional y microbiológico de los embutidos. *Scielo, 50*(2).

Montero, P., & Álvarez, M. (2017). Elaboración de un producto cárnico tipo salchicha con incorporación de harina de garbanzo y gel de aloe vera. *Limentech Ciencia y Tecnología Alimentaria, 22*(5).

Mosquera, J. (2018). Valor nutritivo de la soya. *Investigación y Ciencia, 14*(36), 29-34.

Mujica, A. (2010). *La quinua (Chenopodium quinoa Willd.) y sus parientes silvestres.* Puno : Universidad Nacional del Altiplano.

Muñoz, N. (2021). *Evaluación del efecto de la incorporación de quinoa (Chenopodium quinoa) y soja (Glycine max) en harina, sobre las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas en la elaboración de la salchicha de pollo.* Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Normalización, I. E. (2011). *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos* (Primera ed.). Quito.

Palacios, A. (2016). *Elaboración de chorizo y salchicha frankfurt a partir de proteína de soya (Glycine max).* Paute: Universidad Politécnica Salesiana .

Palacios, C., & Loyola, W. (2019). *Elaboración de salchicha frankfurt a partir de proteína de soja (Glycine max).* Paute: Universidad Politécnica Salesiana.

Peña, M., Méndez, B., Guerra, M., & Peña, S. (1 de 2019). Desarrollo de productos cárnicos funcionales: utilización de harina de quinua. *Alimentos, Ciencia e Investigación*, 21-36.

Proaño, I., & Salgado, V. (2017). *Fortificación de salchicha de res tipo coctel utilizando harina de amaranto (amaranthus) y quinua (chenopodium quinoa)* (Vol. 15). Univesidad Técnica de Cotopaxi.

Ramos, M. (04 de 2021). Características fisicoquímicas, textura, color y atributos sensoriales de salchichas comerciales de pollo. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica, 24*(1).

Rey, J., Agudelo, L., Aparicio, O., Manuel, L., & Lieva, J. (2018). Elaboración de salchichas tipo frankfurt fortificadasa con hierro y adición de harina de quinoa como fuente de aminoácidos esenciales. *Nova, 4*, 46-56.

Rodriguez, F. (2020). *Influencia de la adición de harina de quinua como fuente proteica en la calidad de un embutido a base de carne de corvina y camaron* . Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

Rodríguez, L., Cisneros, X., González, G., & López, V. (2021). Alternativas no convencionales para la elaboración de salchichas. *Ciencia y Tecnología de la carne, 15*(1), 16-29,.

Salina, M. (2016). *Evaluacion de la sustitucion de la harina de trigo por harina de quinoa para la formulacion de salchichas tipo vienesa con características funcionales* . Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Tobito, I., & Carrillo, A. (2019). *Desarrollo y elabor ollo y elaboración de una salchicha tipo fr ación de una salchicha tipo frankfurt para la empresa San Marcos Carnes y Embutidos.* Bogota: Universidad de La Salle.

Valdez, D. (2020). “Evaluación de tres tipos de harinas: soya (Glycine max), yuca (Manihot esculenta), trigo (Triticum) en la elaboración de salchicha de pollo”. En D. Valdez, *Universidad Estatal Amazónica* (pág. 50). Puyo.

Yengle, K., & Layza, V. (2021). Retos actuales y tendencias futuras en la fortificación nutricional y reducción de sustancias dañinas en alimentos de consumo masivo: pastas, embutidos y quesos. *Manglar, 3*(18), 329-341.