

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

<https://doi.org/10.35381/a.g.v6i11.4375>

Papel comestible de hígado de res y finas hierbas: Antioxidantes para la salud circulatoria

Beef liver and fine herbs edible paper: Antioxidants for circulatory health

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado

eguerrero@unjfsc.edu.pe

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Lima
Perú

<https://orcid.org/0000-0003-1649-5952>

Nelly Norma Tamariz-Grados

ntamariz@unjfsc.edu.pe

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Lima
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-9754-8448>

Carla Milagros Espinoza-More

cespinozam@unjfsc.edu.pe

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Lima
Perú

<https://orcid.org/0000-0001-7762-7301>

Marino Valladares-Celi

mvalladares@unjfsc.edu.pe

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Lima
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4878-345X>

Recibido: 17 de agosto 2024

Revisado: 08 de septiembre 2024

Aprobado: 01 de diciembre 2024

Publicado: 01 de enero 2025

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

RESUMEN

El objetivo general de este estudio fue describir el papel comestible de hígado de res y hierbas finas como antioxidantes para la salud circulatoria. El método fue diseñado para obtener una biopelícula comestible para ser consumido como un suplemento alimenticio alternativo a los snacks comerciales. La propuesta tiene la ventaja de ser un alimento saludable que aporta, proteínas, hierro y fitoquímicos con elevada actividad antioxidante y efectos benéficos sobre la función circulatoria. Todas las etapas se desarrollaron bajo protocolos de seguridad alimentaria. Se concluye que, la mezcla optimizada fue la combinación de hígado de res y goma gellan, sometida a un proceso de deshidratación. Resultó en un producto con un color atractivo, un aroma agradable muy bien valorados por los evaluadores. El papel alimenticio del hígado de res con finas hierbas presenta un contenido de proteína de alta calidad y bajo contenido graso.

Descriptores: Biopelículas; hígado de res; antioxidante; salud circulatoria. (Tesauro AGROVOC).

ABSTRACT

The overall objective of this study was to describe the edible role of beef liver and fine herbs as antioxidants for circulatory health. The method was designed to obtain an edible biofilm to be consumed as an alternative food supplement to commercial snacks. The proposal has the advantage of being a food that provides protein, iron and phytochemicals with high antioxidant activity and beneficial effects on circulatory function. All stages were developed under strict food safety protocols. It is concluded that the optimized mixture was the combination of beef liver and gellan gum, subjected to a dehydration process. It resulted in a product with an attractive color and a pleasant aroma that was highly valued by the evaluators. The beef liver food paper with fine herbs has a high quality protein content and low fat content.

Descriptors: Biofilms; beef liver; antioxidant; circulatory health. (AGROVOC Thesaurus).

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

INTRODUCCIÓN

Los países en todo el mundo se encuentran abocados en controlar las complicaciones clínicas causadas por la oxidación del colesterol y triglicéridos contenidas en la ración alimentaria, principalmente a nivel circulatorio como son: arterioesclerosis, hipertensión arterial, sobrepeso y obesidad, entre otros (Nazarenko et al., 2022; Sosa Martínez et al., 2023; Xin et al., 2024). En este orden de ideas la gastronomía peruana ha legado una gran variedad de alimentos y plantas con propiedades curativas. La inflamación pulmonar puede verse agravada por diversos factores, pero finas hierbas como el ajo y la cúrcuma, con sus propiedades antiinflamatorias, contribuyen a reducirla (Delgado, 2021).

El presente estudio relacionado con la actividad antioxidante del papel comestible de hígado de res y finas hierbas busca innovar dentro de la perspectiva de los alimentos saludables, el desarrollo de un papel comestible con propiedades funcionales. Al combinar los beneficios del hígado de res y las finas hierbas, se crea un refrigerio para contribuir en la mejora de la salud cardiovascular, la reducción de la inflamación causada por una dieta poco saludable, mejorar el estado nutricional y prevenir la anemia ferropénica. Se evaluó el contenido en nutrientes, la capacidad antioxidante, la aceptabilidad y la seguridad microbiológica del producto para garantizar su éxito en el mercado (Luna et al, 2024).

En tal sentido, incluir en la alimentación el papel comestible de hígado de res, por su elevado aporte de proteínas y hierro, va a contribuir a cubrir su déficit principalmente en los niños (Luo et al., 2024; Shen et al. 2023). Asimismo contribuye a incorporar antioxidantes en la dieta del adulto y adulto mayor que son aportados por el jengibre, el ajo y la cúrcuma, ayudando a mantener un corazón sano al reducir el colesterol y prevenir coágulos (Wendt, 2021). Al respecto, el jengibre, ajo y cúrcuma poseen propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas, siendo beneficiosos para combatir infecciones y enfermedades crónicas como la diabetes y la obesidad. Asimismo, por sus propiedades antiinflamatorias y antitumorales, pueden ayudar a controlar de manera

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

natural la respuesta inflamatoria agresiva producida en las afecciones broncopulmonares (Garnier & Shahidi, 2021).

En tal sentido, el hígado de res, al igual que la sangrecita y el bazo destacan por su elevado contenido de hierro hemínico, superiores a las carnes (Alí et al., 2022). Por ello, la Fundación Acción contra el hambre ha promovido el uso de estos subproductos del beneficio de animales de abasto en la preparación de platos culinarios ricos en hierro para prevenir la anemia ferropénica principalmente en niños y gestantes (Fundación Acción Contra el Hambre, 2015).

Por consiguiente, la producción de papel alimenticio a base de hígado de res, tanto a nivel industrial como artesanal, representa una oportunidad para valorizar este subproducto y hacerlo más accesible a la población. Al enmascarar su sabor, se podría incrementar su consumo, promoviendo una alimentación más saludable y económica. Lo anterior ayudaría no solamente al tratamiento de la anemia sino también a incentivar la ingesta de antioxidantes naturales para una mejor respuesta inmune y protección ante procesos inflamatorios que comprometan la salud y la vida. Se evitan los colorantes que son sustancias que dan o restituyen el color a un producto con el objetivo de mejorar el aspecto visual de un alimento sin modificar el valor nutricional, el sabor o la seguridad de un alimento (Velázquez Sámano et al., 2019).

En cuanto al uso de finas hierbas sobresale el ajo y la cúrcuma, se determinaron la efectividad de la tintura de ajo sobre la reducción de los niveles de colesterol LDL en sangre, con resultados favorables en el tratamiento de la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, permitiendo reducir el tratamiento convencional con estatinas (Pérez Guerrero, 2024).

Luego de los aportes formulados, el objetivo general de este estudio fue describir el papel comestible de hígado de res y finas hierbas como antioxidantes que contribuyen a la salud circulatoria.

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

MÉTODO

El método de la elaboración de papel alimenticio de hígado de res y finas hierbas fue diseñado para obtener una biopelícula comestible para ser consumido como un suplemento alimenticio alternativo a los snacks comerciales. Tiene la ventaja nutricional de ser un alimento saludable que aporta, proteínas, hierro y fitoquímicos con elevada actividad antioxidante y efectos benéficos sobre la función circulatoria. Se desarrolló entre marzo de 2023 y agosto de 2024 en el distrito de Huacho (Provincia de Huaura, Región Lima), en el campo de la ingeniería y tecnología de alimentos, en el rubro de producción de alimentos y bebidas, en el Taller de Técnica Dietética de la Facultad de Bromatología y Nutrición. Para el desarrollo se ocupó un diseño de mezclas a partir de hígado de res, tomillo, estragón, salvia, romero, ajos, cúrcuma, sal, salsa de soya, goma gellan (polisacárido), sometida a un proceso de secado, en film especial a 85°C por 35 min, enfriado, separado del film y envasado en bolsas selladas al vacío con su respectivo etiquetado nutricional y almacenadas a temperatura ambiente por 90 días. Los componentes para optimizar fueron: hígado de res, gellan y temperatura de secado) y la variable respuesta (aceptabilidad), que se obtuvieron de manera aleatoria en la computadora (Tabla 1). Todas las etapas se desarrollaron bajo estrictos protocolos de seguridad alimentaria.

Tabla 1.
Componentes.

	Diseño de Mezclas	Variables aleatorias	Niveles	
			Bajo	Alto
Componente	Hígado de res (Kg)	A	0,70	0,85
	Goma gellan (g)	B	5,0	10,00
	Temperatura (°C)	C	80	90
Respuesta	Evaluación sensorial (%)	Perfil del sabor	60	90

Elaboración: Los autores.

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

Se realizó la evaluación sensorial con la participación de un panel semientrenado (30 personas) quienes valoraron las características sensoriales: color, aroma, textura y sabor, mediante muestras codificadas, entregadas al azar, y evaluadas con la escala cuantitativa de la tabla 2.

Tabla 2.
Evaluación sensorial.

	Escala	Calificación ordinal
1	< 2,0	Le disgusta mucho
2	2,0 a 3,0	Le disgusta moderado
3	>3,0 a <4,0	No causa gusto, ni disgusto
4	4,0 a <5,0	Le gusta moderado
5	5,0 a 7	Le gusta mucho

Elaboración: Los autores.

El producto optimizado fue distribuido en 30 escolares para valorar su aceptación, evaluada mediante la Norma Técnica peruana se adaptó a la Resolución Directoral N° 013-2019-INACAL/DN, Carne y productos cárnicos. Así mismo, los Parámetros químicos y microbiológicos, fueron codificados y analizados por Laboratorios ITS (Inspection & Testing Services del Perú S.A.C, 2024).

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados luego del desarrollo del método planteado. En las tablas 3 y 4, complementadas con la figura 1, se evidencia que la región de mejores atributos sensoriales de: color, aroma, textura y sabor corresponde a la combinación 0,7 Kg de hígado de res y 10g de goma gellan, deshidratado a 85 °C. En cuanto al color el producto optimizado impactó mucho en el 26,7% y moderado en el 73,3% del panel. Respecto al aroma, en el 33,3% les gustó mucho y en el 66,7%, “gustó moderado”, mientras que en la textura y el sabor alcanzaron la mejor calificación: 80% y 60% (“gustó mucho”) y 20% y 40% (“gustó moderado”) mayor calificación, respectivamente; valores

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

más altos por encima de 0,775 Kg de hígado de res y por debajo de 7,7g de goma gellan tienen una influencia negativa en el sabor y textura del producto terminado.

Tabla 3.

Niveles de factores y variable respuesta generado por computadora.

Hígado res	Gellan	Temperatura	Aceptación
0,775	5,0	90,0	68
0,850	5,0	85,0	64
0,700	7,5	80,0	80
0,850	10,0	85,0	84
0,700	5,0	85,0	82
0,775	7,5	85,0	86
0,775	7,5	85,0	80
0,775	5,0	80,0	52
0,700	10,0	85,0	88
0,775	10,0	90,0	78
0,850	7,5	90,0	62
0,775	10,0	80,0	83
0,850	7,5	80,0	71
0,700	7,5	90,0	84
0,775	7,5	85,0	76

Elaboración: Los autores.

Tabla 4.

Niveles de mezcla según factores.

Factor	Serie1	Serie2	Serie 3
Hígado res (Kg)	0,7	0,85	0,70
Goma gellan (g)	5,0	5,0	10,0
Temperatura (°C)	85,0	90,0	85,0

Elaboración: Los autores.

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

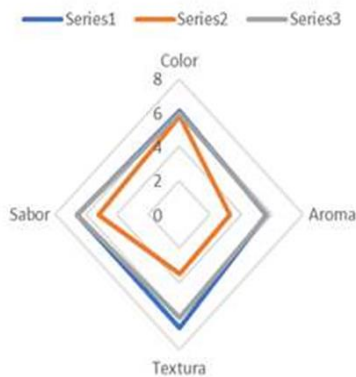


Figura 1. Evaluación sensorial de producto optimizado.

Elaboración: Los autores.

Ecuación cuadrática de regresión del modelo ajustado de la aceptabilidad:

$$\text{Aceptabilidad (y)} = -2754,73 + 117,963(\text{hígado res}) + 30,7833(\text{goma gellan}) + 63,2833(\text{temperatura}) + 251,852(\text{hígado res})^2 + 18,6667(\text{hígado res} \times \text{goma gellan}) - 8,66667(\text{hígado res} \times \text{temperatura}) - 0,413333(\text{goma gellan}^2) - 0,42(\text{goma gellan} \times \text{temperatura}) - 0,313333(\text{temperatura})^2$$

Tabla 5.

Factores experimentales de la ecuación de regresión.

Coeficiente	Estimado
Constante	-2754,73
A: Hígado res	117,963
B: Goma gellan	30,7833
C: Temperatura	63,2833
AA	251,852
AB	18,6667
AC	-8,66667
BB	-0,413333
BC	-0,42
CC	-0,313333

Elaboración: Los autores.

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

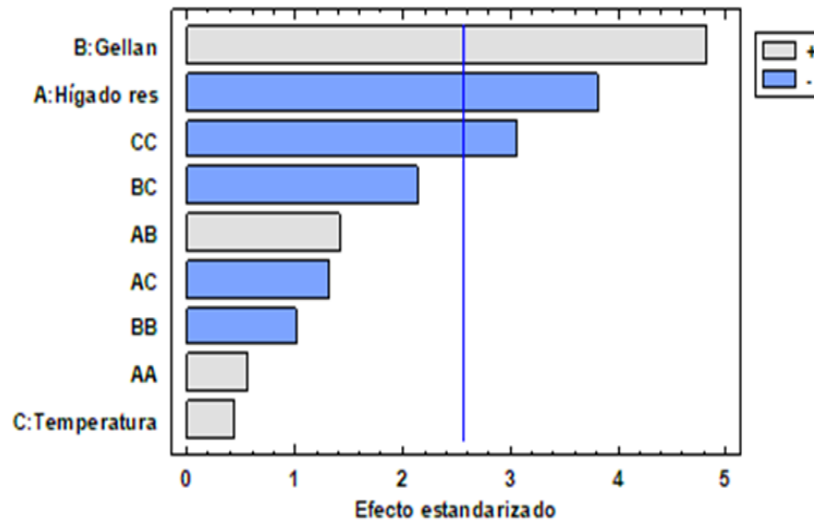


Figura 2. Diagrama de Pareto estandarizada para aceptabilidad.
Elaboración: Los autores.

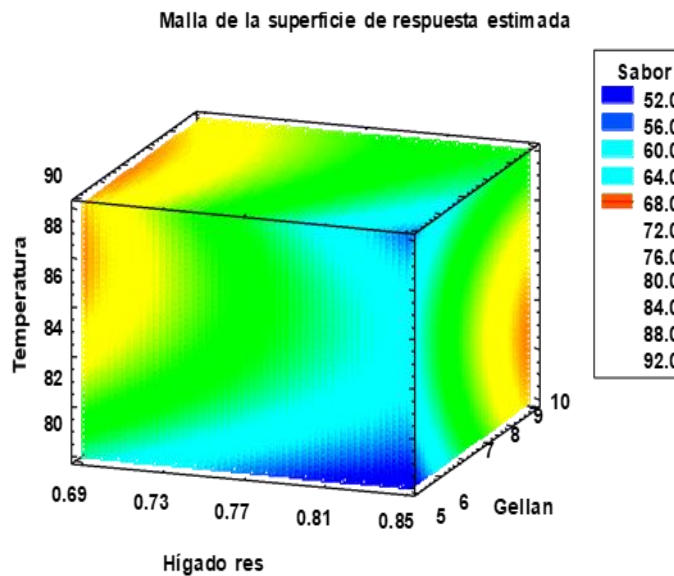


Figura 3. Superficie de respuesta del sabor de papel alimenticio de hígado de res y finas hierbas.
Elaboración: Los autores.

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

El papel alimenticio de hígado de res y finas hierbas a base de una mezcla que incluye polisacárido gellan y procesado a 85°C, son factores críticos. Estos tres componentes contribuyen de manera significativa a las propiedades sensoriales del producto final como: el sabor, la textura y el aroma, siendo la variable de mayor significancia el sabor. La adición de finas hierbas, ajos en polvo salsa de soya y cúrcuma influyeron en la mejora del sabor del producto.

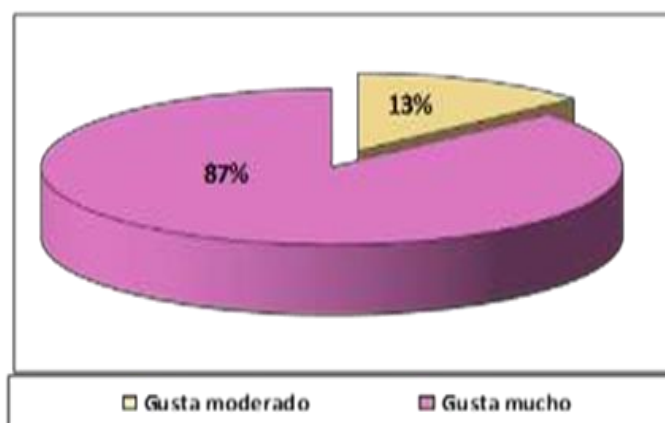


Figura 4. Sabor mejorado de papel alimenticio con hígado de res y finas hierbas.
Elaboración: Los autores.

De acuerdo con la degustación, el 87% de los escolares manifestaron su agrado al consumir el producto mejorado con finas hierbas y para el otro 13% fue de gusto moderado.

Tabla 5. Parámetros microbiológicos de papel alimenticio de hígado de res y finas hierbas.

Criterios microbiológicos	1 día	15 días	30 días
Stapylococcus aureus (NMP/g)	< 3	<3	<3
Clostridium perfringes (UFC/g)	<10	<10	<10
Salmonella (P-A Salmonella/25g)	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

Fuente: Laboratorio Inspección & Testing Service del Perú S.A.C.

El papel alimenticio de hígado de res y finas hierbas tiene un elevado contenido de proteínas de buena biodisponibilidad ($48,33\pm 0,03g\%$), hierro ($38,14\pm 0,01\text{ mg}\%$) y bajo contenido graso ($1,38\pm 0,03g\%$). El contenido de polifenoles es alto con una buena capacidad antioxidante ($141,0\pm 2,00\text{ }\mu\text{molTrolox equiv}/100g$).

DISCUSION

El papel alimenticio de hígado de res y finas hierbas tiene buena acogida por los adultos y también por escolares (que le agradaron en un 87%) la calificación de “me gusta mucho” (87%). Su contenido de finas hierbas como el tomillo, estragón, salvia, romero, además del ajo y la cúrcuma, con efecto antioxidante, tiene un efecto favorable en la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (MISA, 2008), por lo que es poco probable que ocurran molestias digestivas o riesgos para la salud de los niños y adultos que consuman el producto como suplemento alimenticio en la ración diaria, pudiendo consumirse sin problemas como un snack saludable con beneficios para reforzar la función circulatoria y asimismo, proteger al organismo ante la posible invasión de agentes bacterianos y/o virales que desencadenan procesos inflamatorios en el sistema circulatorio y árbol bronquial.

Nutricionalmente es una fuente importante de hierro hemínico de elevada biodisponibilidad ($38,14\text{ mg}\%$ de hierro), además de su contenido de zinc que favorece la secreción de insulina y de vitamina B12, un nutriente fundamental para la formación de glóbulos rojos y el sistema nervioso, tanto en la madre como en el bebé durante la gestación y la lactancia (Reyes García, 2017).

Por otro lado, el Qali Warma dentro del programa de asistencia alimentario nutricional desde el año 2015, viene promoviendo la preparación de charqui a base de sangrecita, hígado, bazo, bofe de res, anchoveta y de carne de cordero en la alimentación de niños menores de 3 años, que pueden cubrir los requerimientos nutricionales de proteínas y

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

hierro (Fundación Acción Contra el Hambre, 2015). El contenido de proteínas ($48,33\pm 0,03$ g%) y hierro ($38,14\pm 0,01$ mg%) del papel comestible de hígado de res y finas hierbas, es superior al charqui de bazo ($30,5\%$ de proteínas y $37,3\%$ de hierro); charqui de carne de cordero ($50,3\%$ de proteínas y $3,9\%$ de hierro), mientras que en los contenidos de proteínas de los charquis de sangrecita ($88,29\%$), hígado ($55,1\%$), bofe ($61,7$ g%) son mayores.

En cuanto al contenido de hierro, las diferencias son no significativas, a excepción del charqui de anchoveta y de carne de cordero cuyo contenido de hierro es bajo. Respecto al contenido de antioxidantes: $147,0\pm 1,0$ mg Acido gálico equiv. /100g y una capacidad antioxidante de $141,0\pm 2,00$ de $\mu\text{mol Trolox Equiv}/100\text{g}$, aportados por las especies y finas hierbas, investigaciones señalan que incluir jengibre, ajo y la cúrcuma en la dieta del adulto y adulto mayor, ayuda a mantener un corazón sano al reducir el colesterol y prevenir coágulos.

En este orden, la alicina presente en el ajo actúa como un potente antioxidante, capaz de neutralizar los radicales libres mediante la donación de electrones, para los autores Arellano Buendía et al. (2022) representa:

Los mecanismos por los que la alicina produce sus efectos benéficos han sido analizados en más detalle en cultivos celulares. Se observó que la alicina aumentó la fosforilación de la proteína cinasa activada por monofosfato de adenosina (AMP), la proteína cinasa A y la proteína de unión al elemento de respuesta a AMP. (p. 364).

Entre los aceites y especias antidiabéticos más consumidos, se encuentra la Curcuma longa L. utilizada como tratamiento natural. atribuyendo su efecto antidiabético a la curcumina, el uso diario de curcumina durante un período de aproximadamente 3 meses con dosis diferentes a $12\text{g}/\text{día}$ mostró efectos positivos en el tratamiento de trastornos metabólicos, musculoesqueléticos, neuropsiquiátricos (Beidokhti y Jäger, 2017, citado por Sánchez, 2024). La cúrcuma presenta en su composición un conjunto

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

de compuestos fenólicos (curcuminoídes) contenidos en el rizoma (Omonte Rodríguez y Bustamante García, 2022).

Referente al uso de biopelículas elaboradas a partir de componentes naturales, como exopolisacáridos y quitosano, demostraron retardar la oxidación, prevenir la proliferación bacteriana y prolongar la vida útil de productos del mar como camarones y truchas (Umarawa et al., 2020). Estos recubrimientos naturales actúan como una barrera protectora, inhibiendo la oxidación, la degradación proteica y el crecimiento bacteriano, prolongando así su vida útil (Baltia et al., 2020).

En ese sentido, el desarrollo de papel comestible a base de hígado de res con finas hierbas, no sólo dará solución al problema de prolongar la vida útil de los alimentos, sino que también va a contribuir debido a su contenido de proteínas, hierro y antioxidantes, en la reducción de los elevados índices de anemia ferropénica, la malnutrición sobre todo en los niños y en la mejora de la función circulatoria en adultos y en el adulto mayor.

CONCLUSIONES

La mezcla optimizada fue la combinación de hígado de res y goma gellan, sometida a un proceso de deshidratación. Resultó en un producto con un color atractivo, un aroma agradable muy bien valorados por los evaluadores, en particular, la textura y el sabor obtuvieron las mejores calificaciones. El papel alimenticio de hígado de res con finas hierbas presenta un contenido de proteína de alta calidad y bajo contenido graso. Como recubrimiento comestible, ofrece una alternativa más segura y eficiente para conservar los alimentos, además de prolongar su vida útil, preservan su calidad nutricional y sensorial.

Se recomienda su inclusión en dietas para infantes, adultos, adultos mayores, debido a su aporte de proteínas, hierro hemínico y antioxidantes, fundamentales para un estado nutricional y función circulatoria saludables.

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, por el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Ali, S. A., Emam, M. A., Taha, A. M., & Awad Mansour, E. L. (2022). The effect of 30 days for nutritional support of cooked beef liver rich in choline, zinc, and vitamin B12 on the reaction time development of male students. *African Journal of Biological Sciences*, 18(2), 123-137. <https://doi.org/10.21608/ajbs.2022.274513>
- Arellano Buendía, A., Juárez Rojas, J., García Arroyo, F., Sánchez Lozada, L., y Osorio Alonso, H. (2022). Mecanismos moleculares de los efectos benéficos de la alicina sobre la enfermedad cardiovascular. *Archivos de cardiología de México*, 92(3), 362-370. <https://doi.org/10.24875/acm.21000196>
- Baltia, R., Mansour, M. B., Zayouda, N., Balc'h, R. L., Brodub, N., Arhaliass, A., y Massé, A. (2020). Active exopolysaccharides based edible coatings enriched with red seaweed (*Gracilaria gracilis*) extract to improve shrimp preservation during refrigerated storage. *Food Bioscience*, 34, 100522. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2019.100522>
- Delgado, Y., Cassé, C., Ferrer-Acosta, Y., Suárez-Arroyo, I. J., Rodríguez-Zayas, J., Torres, A., Torres-Martínez, Z., Pérez, D., González, M. J., Velázquez-Aponte, R. A., Andino, J., Correa-Rodríguez, C., Franco, J. C., Milán, W., Rosario, G., Velázquez, E., Vega, J., Colón, J., & Batista, C. (2021). Biomedical Effects of the Phytonutrients Turmeric, Garlic, Cinnamon, Graviola, and Oregano: A Comprehensive Review. *Applied Sciences*, 11(18), 8477. <https://doi.org/10.3390/app11188477>

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

- Fundación Acción Contra el Hambre. (2015). *Procesamiento y utilización de alimentos ricos en hierro para la prevención de anemia en niños y niñas menores de tres años en la zona andina*. <https://n9.cl/14oa5>
- Garnier, A., & Shahidi, F. (2021). Spices and herbs as immune enhancers and anti-inflammatory agents: A review. *Journal of Food Bioactives*, 14, 20-52. <https://doi.org/10.31665/JFB.2021.14266>
- Inspection & Testing Services del Perú S.A.C. (2024). *Organismo evaluador de la conformidad con acreditaciones ante el INACAL – DA*. <https://n9.cl/xs82s>
- Luna, F., Rossi, E. V., & Arrieta, E. M. (2024). Nutritional considerations for vegetarian athletes: a narrative review. *Human Nutrition & Metabolism*, 37, 200267. <https://doi.org/10.1016/j.hnm.2024.200267>
- Luo, J., Yu, Q. I., Ma, Y. q., Zhou, J., Han, L., Han, G. x. & Shi, H. m. (2024) Quality evaluation and shelf-life prediction model establishment of deodorization bovine liver. *Food Measure*, 18, 4445–4456. <https://doi.org/10.1007/s11694-024-02506-w>
- Nazarenko, M. S., Koroleva, I. A., Zarubin, A. A., & Sleptcov, A. A. (2022). miRNA Regulome in Different Atherosclerosis Phenotypes. *Mol Biol*, 56, 166-181. <https://doi.org/10.1134/S0026893322020108>
- Omonte Rodríguez, L., y Bustamante García, Z. (2022). Actividad Antioxidante, Antibacteriana y Citostática de Extractos de Cúrcuma (*Curcuma Longa*). *Gaceta Médica Boliviana*, 45(1), 12-16. <https://doi.org/10.47993/gmb.v45i1.323>
- Pérez Guerrero, J. L. (2024). Tintura de ajo para el tratamiento de la hipercolesterolemia en la atención primaria de salud. *Revista Cubana de Medicina Natural y Tradicional*, 6, e259. <https://n9.cl/8mdcw>
- Reyes García, M. (2017). *Tablas peruanas de composición de alimentos peruanos*. (10ª Ed). Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. <https://n9.cl/k134y>
- Sánchez, G. C. (2024). *Evaluación sensorial, compuestos fenólicos, curcuminoides, capacidad antioxidante y efecto antidiabético de formulaciones de bebidas de frutas con oleorresina de cúrcuma (Curcuma longa L.)*. [Tesis de maestría, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Universidad Privada de Tacna. <https://n9.cl/u8lnv>

Emma Del Rosario Guerrero-Hurtado; Nelly Norma Tamariz-Grados; Carla Milagros Espinoza-More; Marino Valladares-Celi

- Shen, R., Yang, D., Zhang, L., Yu, Q., Ma, X., Ma, G., Guo, Z., & Chen, C. (2023). Preparation of Complementary Food for Infants and Young Children with Beef Liver: Process Optimization and Storage Quality. *Foods*, 12(14), 2689. <https://doi.org/10.3390/foods12142689>
- Sosa Martínez, M. J., León Lozano, I. J., García Jiménez, Y., Garduño Orbe, B., Lagarza Moreno, A. J., & Juanico Morales, G. (2023). Frequency of Dyslipidemias and Cardiovascular Risk Determination in Patients with Systemic Arterial Hypertension. *Aten Fam.*, 24(4), 239-244. <http://dx.doi.org/10.22201/fm.14058871p.2023.486535>
- Umaraw, P., Munekata, P. E., Verma, A. K., Barba, F. J., Singh, V. P., Kumar, P., y Lorenzo, J. (2020). Edible films/coating with tailored properties for active packaging of meat, fish and derived products. *Trends in Food Science & Technology*, 98, 10-24. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.032>
- Velázquez Sámano, G., Collado Chagoya, R., Cruz Pantoja, R., Velasco Medina, A., y Rosales Guevara, J. (2019). Reacciones de hipersensibilidad a aditivos alimentarios. *Revista alergia México*, 66(3), 329-339. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i3.613>
- Wendt, J., Considine, C., & Kogan, M. (2021). *Integrative geriatric nutrition: a practitioner's guide to dietary approaches for older adults*. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-81758-9>
- Xin, M., Xu, A., Tian, J., Wang, L., He, Y., Jiang, H., Yang, B., LI, B., & Sun, Y. (2024). Anthocyanins as natural bioactives with anti-hypertensive and atherosclerotic potential: Health benefits and recent advances. *Phytomedicine*, 1232, 155889. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2024.155889>