



Calidad De Embutido Incorporado Con Hígado De Pollo Como Fuente De Hierro

Quality Of Sausage Incorporated With Chicken Liver As A Source Of Iron

***Navas-Guzmán Norleyn¹, Amaya-Moros Nancy², Ortiz-Orozco Lorena³,
Valenzuela-Gil Yuberlis⁴, Teresa de Jesús Altamar Pérez⁵**

¹Bacterióloga, M.Sc Ciencia y Tecnología de Alimentos, Grupo de Investigación en Nutrición Humana GINHUM, Facultad de Nutrición y Dietética, Universidad del Atlántico. Correo electrónico:

norleynnavas@mail.uniatlantico.edu.co;  ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8838-1140>

²Nutricionista Dietista, Semillero de Nutrición Humana, Programa de Nutrición y Dietética, Universidad del Atlántico.

Correo electrónico: npamaya@mail.uniatlantico.edu.co,  ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2651-1202>

³Nutricionista Dietista, Semillero de Nutrición Humana, Programa de Nutrición y Dietética, Universidad del Atlántico,

Correo electrónico: isabelortiz@mail.uniatlantico.edu.co,  ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0299-1915>

⁴Nutricionista Dietista, Semillero de Nutrición Humana, Programa de Nutrición y Dietética, Universidad del Atlántico,

Correo electrónico: valenzuela@mail.uniatlantico.edu.co,  ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7197-6518>

⁵Ingeniera de alimentos, Mg Gerencia de Proyectos de Investigación y Desarrollo, Grupo de Investigación Gipama, Servicio Nacional de Aprendizaje, Sabanalarga, Atlántico Correo electrónico: taltamarp@sena.edu.co,  ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-5144-9532>

Barranquilla, Colombia.

Recibido: junio 06 de 2024; Aceptado: diciembre 20 de 2024

RESUMEN

El hierro es un micronutriente importante para el organismo y su deficiencia produce anemia. Su biodisponibilidad es mayor en alimentos de origen animal como las carnes y el hígado. El hígado de pollo y de res son los más utilizados en la alimentación humana y se consumen en diversas preparaciones como biftec, paté untado o embutidos. El propósito de este estudio fue evaluar la calidad de embutido

***Navas-Guzmán Norleyn¹, Amaya-Moros Nancy², Ortiz-Orozco Lorena³, Valenzuela-Gil
Yuberlis⁴, Teresa de Jesús Altamar Pérez⁵**



incorporado con hígado de pollo como fuente de hierro. Se elaboraron 3 formulaciones de embutido, cada una con 40% de hígado de pollo y 40% de un ingrediente cárnico que varió según la formulación: hígado de pollo con carne de pollo (HPCP), hígado de pollo con carne de res (HPCR), hígado de pollo con carne de cerdo (HPCC). Se evaluó la aceptación sensorial de las formulaciones en sus atributos de color, olor, sabor, textura e impresión global para determinar las características fisicoquímicas (humedad, proteínas, grasas, hierro) y microbiológicas en la formulación con mayor aceptación. Los puntajes más altos en los atributos sensoriales fueron obtenidos en la formulación HPCC, la cual se caracterizó por ser excelente fuente de hierro (6,52 mg/100 g) y excelente fuente de proteína (21,19%) de acuerdo con el valor diario de referencia nutricional para niños mayores de 4 años y adultos establecido en la Resolución 810 de 2021 en Colombia. El producto tuvo una buena calidad microbiológica la cual es un indicador de un tratamiento térmico adecuado. En este sentido, el embutido con hígado de pollo y carne de cerdo representa una alternativa de consumo de hierro.

*Autor a quien debe dirigirse la
correspondencia Norleyn Navas
Guzmán E-mail:
norleynnavas@mail.uniatlantico.edu.co

Palabras clave: cárnicos, Embutido, Hígado de pollo, Hierro.

ABSTRACT

Iron is an important micronutrient for the body and its deficiency causes anemia. Its bioavailability is higher in foods of animal origin such as meat and liver. Chicken and beef liver are the most used in human food and are consumed in various preparations such as spreadable pâté or sausages. The



purpose of this study was to evaluate the quality of sausage incorporated with chicken liver as a source of iron. Three sausage formulations were made, each with 40% chicken liver and 40% meat ingredient that varied according to the formulation: chicken liver with chicken meat (HPCP), chicken liver with beef (HPCR), and chicken liver with pork (HPCC). The sensory acceptance of the formulations in their attributes of color, odor, taste, texture, and global impression was evaluated to determine the physicochemical (moisture, proteins, fats, iron) and microbiological characteristics in the formulation with the highest acceptance. The highest scores in sensory attributes were obtained in the HPCC formulation, which was characterized by being an excellent source of iron (6.52 mg/100 g) and an excellent source of protein (21.19%) according to the daily nutritional reference value for children over 4 years of age and adults established in Resolution 810 of 2021 in Colombia. The product had a good microbiological quality, which indicates adequate heat treatment. In this sense, sausage with chicken liver and pork represents an alternative to iron consumption.

Keywords: chicken liver, Iron, Meat, Sausage.

INTRODUCCIÓN

La deficiencia de hierro es la causa nutricional más frecuente de anemia en el mundo. La anemia por deficiencia de hierro o anemia ferropénica afecta a un 20% de los niños menores de 5 años, a un 37% de las

mujeres embarazadas y un 30% de las mujeres en edad fértil (OMS, 2023).

El hierro es un micronutriente vital que sirve como cofactor de proteínas y enzimas que participan en la transferencia de electrones,

interviniendo en diversos procesos en el organismo como el transporte del oxígeno, el metabolismo oxidativo, la diferenciación y proliferación celular (Nishito & Kambe, 2018; Yiannikourides & Latunde-Dada, 2019). Está presente en alimentos de origen vegetal como las legumbres, hortalizas de hoja verde, especias y semillas, y en alimentos de origen animal como la carne, la cual es también una fuente principal de proteínas.

La dieta con insuficiente proteína de origen animal favorece a la aparición de anemia debido a la disminución de la biodisponibilidad del hierro (Malvestiti et al., 2007). El hierro y otros micronutrientes como la Vitamina B12 y el ácido fólico, presentan una mayor biodisponibilidad en la carne (15-35%) comparado con otros alimentos como los vegetales (2-15%) (Alim-Un-Nisa et al., 2017; Sobotka, 2019; Soldavini, 2019). Entre los alimentos que tienen mayor contenido de hierro se destaca el hígado y la carne de res, los cuales contienen 11 mg y 3.5 mg por cada 100 g, respectivamente (Soldavini, 2019).

El hígado es clasificado como una víscera roja con alto contenido de nutrientes. Para el consumo humano se obtiene de distintos animales, sin embargo, se consume

mayormente el hígado de pollo y de res preparados en diversos platos, cocido en biftec, asado, frito, en productos untables como el paté de hígado y en embutidos. Diversos estudios han reportado el contenido de nutrientes en hígado de pollo. Xiong et al (2016) reportaron un 17,52% de proteínas, 69,93 µg/g de hierro y otros elementos trazas como potasio, magnesio, calcio, sodio y zinc en hígado de pollo. Abu-Salem & Abou Arab (2010) reportaron un 24,6% de proteínas, 83,65 µg/g de hierro y 50,75 µg/g de zinc en hígado de pollo crudo.

Teniendo en cuenta que la Organización Mundial de la Salud, dentro de sus directrices para reducir la prevalencia de anemia, considera como una de las estrategias el aumento de la diversidad de alimentos y de la biodisponibilidad y consumo de micronutrientes como el hierro (OMS, 2023), puede aprovecharse la diversificación en la elaboración de embutidos a base carne adicionando un ingrediente como el hígado de pollo que resulte en un producto con valor agregado, contribuyendo al aumento del contenido de hierro.

Por otro lado, el embutido es un alimento muy apetecido en la gastronomía de muchos



países y muy bien aceptado por los consumidores por sus características organolépticas de sabor, aroma y textura. Representa una fuente de proteína, además de considerarse un producto de más bajo costo al utilizar menor cantidad de cárnicos

por reemplazo con un alimento más económico como el hígado. En este sentido, el propósito de este estudio fue evaluar la calidad de embutido incorporado con hígado de pollo como fuente de hierro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de la materia prima

La carne de res, la carne de cerdo, el pollo y el hígado fueron obtenidos de un expendio de carnes en la ciudad de Barranquilla. Se tuvo en cuenta las características propias de fresca, olor y color, además de las condiciones de almacenamiento bajo refrigeración de los productos. Los demás ingredientes utilizados en la elaboración del embutido fueron adquiridos en un supermercado local, los aditivos de grado alimentario fueron suplidos por el Laboratorio de Procesamiento de Alimentos del SENA Sabanalarga, Atlántico.

Formulación del producto

Los embutidos fueron procesados en el Laboratorio del Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) Sabanalarga, Regional Atlántico. Para su elaboración, se tuvieron en cuenta los

requisitos de composición y formulación para productos cárnicos cocidos en cuanto a parámetros de proteínas, grasas y humedad según lo estipulado en la NTC 1325 (ICONTEC, 2008). Se elaboraron 3 formulaciones del embutido, cada una con un producto cárnico al cual se le incorporó hígado de pollo en igual concentración que el cárnico: embutido de hígado de pollo con pollo (HPCP), embutido de hígado de pollo con carne de res (HPCR) y embutido de hígado de pollo con carne de cerdo (HPCC), como se muestra en la Tabla 1.

Elaboración del embutido

Se realizó la adecuación de las carnes, el hígado y la grasa, los cuales fueron troceados manualmente utilizando un cuchillo de hoja ancha, se pesaron y se llevaron al proceso de molienda, cada una por separado, con un disco de 5 mm de

diámetro, adicionando 1/4 de hielo para evitar el sobrecalentamiento de las carnes.

La emulsión fue preparada en una mezcladora de carnes adicionando los ingredientes en un orden secuencial, luego la carne y la sal de cura, hielo en escamas (1/3) y polifosfato. Se mezcló y posteriormente se agregó la proteína no cárnica, 1/3 de hielo, condimento chorizo y la grasa molida. Se continuó el proceso de mezclado, se adicionó humo condensado y 1/3 de hielo. Seguidamente, se agregó ácido ascórbico vehiculizado en agua (1 g de ácido ascórbico en 20 ml de agua) y se continuó el proceso de mezclado hasta obtener una masa uniforme. Una vez lista la mezcla, se llevó a la máquina embutidora introduciéndola en tripa natural de cerdo, previamente lavada, de diámetro 30-32 mm, amarrando en

cadena con una longitud de 5 cm aproximadamente.

Los embutidos fueron sometidos a un proceso de escaldado a una temperatura de 75°C por 10 minutos, asegurando una temperatura interna mínima del producto de 73,9 °C con el fin de asegurar su inocuidad (FSIS, 2021). Este proceso de cocción coagula las proteínas y deshidrata el producto brindándole una consistencia firme.

Finalmente, se sometió el producto a enfriado en agua con hielo a temperatura de 0°C con el fin de disminuir la temperatura favoreciendo la vida útil del producto. Los embutidos fueron empacados al vacío en bolsas de polietileno y refrigerados a 4°C hasta su procesamiento para los análisis de laboratorio (Figura 1).



Figura 1. Embutidos de hígado de pollo con diferentes cárnicos. A: Hígado de pollo con carne de pollo; B: Hígado de pollo con carne de res; C: Hígado de pollo con carne de cerdo.

Tabla 1. Formulaciones del embutido de hígado de pollo

Ingredientes	Formulación* (%)		
	HPCP	HPCR	HPCC
Hígado de pollo	40,0	40,0	40,0
Carne de pollo	40,0	-	-
Carne de res	-	40,0	-
Carne de cerdo	-	-	40,0
Cebollín	6,0	6,0	6,0
Cebolla blanca	2,5	2,5	2,5
Ajo	2,28	2,28	2,28
Pimentón verde	2,22	2,22	2,22
Condimento chorizo	1,6	1,6	1,6
Comino	0,5	0,5	0,5
Pimienta picante	0,3	0,3	0,3
Sal	1,0	1,0	1,0
Color naranja	0,1	0,1	0,1
Polifosfato	0,5	0,5	0,5
Proteína no cárnica	3,0	3,0	3,0

*HPCP: Hígado de pollo con carne de pollo; HPCR: Hígado de pollo con carne de res; HPCC: Hígado de pollo con carne de cerdo.

Análisis de la aceptación sensorial

Se evaluaron los atributos de color, olor, sabor, textura y aceptación global de los embutidos a través de un panel de 20 jueces no entrenados los cuales son consumidores frecuentes de embutidos. Se utilizó un formato de escala hedónica de 9 puntos, correspondientes con la siguiente puntuación: 9: Me gusta extremadamente, 8:

Me gusta mucho, 7: Me gusta moderadamente, 6: Me gusta ligeramente, 5: Ni me gusta ni me disgusta, 4: Me disgusta ligeramente, 3: Me disgusta moderadamente, 2: Me disgusta mucho, 1: Me disgusta extremadamente (Lawless & Heymann, 2010). En adición, se evaluó la intención de compra y consumo mediante la pregunta: ¿Si este producto alimenticio estuviera en el mercado, usted lo compraría?

La formulación del embutido con mayor aceptación y preferida por los panelistas fue analizada en sus características fisicoquímicas y microbiológicas.

Análisis fisicoquímico

El análisis fisicoquímico del embutido se llevó a cabo por duplicado mediante la determinación de grasas por el método Soxhlet según la NTC 6240 (ICONTEC, 2017), determinación de humedad de acuerdo con la AOAC 925.10 (AOAC, 2005), análisis de proteína por espectroscopía infrarroja cercano y análisis de hierro por absorción atómica.

Análisis microbiológico

De acuerdo con lo establecido en la NTC 1325 (ICONTEC, 2008) para productos

cárnicos se realizó análisis microbiológico por duplicado al embutido determinando el recuento de mesófilos aerobios mediante la NTC 4519 (ICONTEC, 2009), recuento de *Escherichia coli* según la NTC 4458 (ICONTEC, 2018), detección de *Salmonella* según la NTC 4574 (ICONTEC, 2007) y recuento de esporas *Clostridium sulfito reductor* mediante la NTC 4834 (ICONTEC, 2000).

Análisis estadístico

Los resultados de la evaluación sensorial fueron analizados mediante ANOVA y prueba Tukey con un nivel de significancia del 95% utilizando el programa Minitab® 17.1.0. Los datos del análisis fisicoquímico y microbiológico se analizaron a través de estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis sensorial. Se evidenció que los valores más altos en todos los atributos analizados fueron obtenidos por el embutido de hígado de pollo con carne de cerdo (HPCC) (Figura 2), seguido por el embutido de hígado de pollo con carne de res (HPCR) y por último, el embutido de hígado de pollo con carne de pollo (HPCP). El embutido HPCC mostró diferencias significativas ($p <$

0,05) en los atributos de color, sabor, textura y aceptación global con el embutido HPCP, pero no es significativamente diferente ($p >$ 0,05) del embutido HPCR. El atributo olor no mostró una significancia entre las formulaciones, lo cual puede deberse a que el hígado imparte su olor característico en el producto sin importar los demás ingredientes. El sabor de las formulaciones

estuvo en un rango de 7,05 a 8,25 de 9 puntos totales, considerando que los embutidos tienen una buena aceptación en este atributo. Estos resultados son más altos a los reportados en embutido elaborado con callo de ternera, hígado de ternera y soya, en

el cual la formulación con igual concentración de estos ingredientes (33,3%) obtuvo un puntaje en el atributo de sabor de 5,64 en una escala de 10 puntos (Malvestiti et al., 2007).

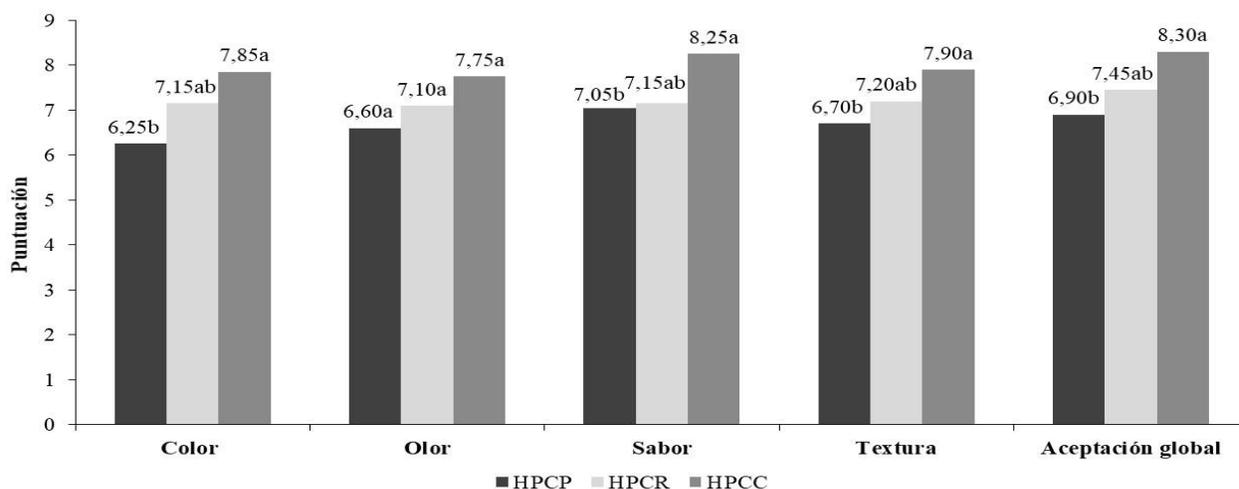


Figura 2. Análisis sensorial de embutidos. HPP: Hígado de pollo carne de pollo; HPR: Hígado de pollo carne de res; HPC: Hígado de pollo carne de cerdo. Letras distintas sobre las columnas indican diferencias significativas entre las medias ($p < 0,05$).

En contraste, en la evaluación de atributos de una pasta de hígado de pollo, los puntajes estuvieron en un rango de 8,5 a 8,8 en una escala de 10 puntos, obteniéndose un producto con muy buena aceptación (Abu-Salem & Abou Arab, 2010). Por otro lado, en paté con 35% de hígado de pollo se observó una buena aceptabilidad en todos los atributos, con valores entre 7 y 9 en una escala de 10 puntos (Xiong et al., 2016), así

mismo, en embutido con 22,5% de hígado de pollo se obtuvo una excelente aceptación sensorial con puntajes entre 4,6 a 5 en los atributos estudiados bajo una escala de 5 puntos (Vasilev et al., 2011).

En general, productos elaborados con hígado de pollo tienen una buena aceptación por lo que esta materia prima es una alternativa para la formulación de embutidos.

Análisis fisicoquímico

De acuerdo con los resultados de aceptación sensorial, la formulación HPCC fue analizada en sus características fisicoquímicas y microbiológicas. Con relación al análisis fisicoquímico (Tabla 2), el embutido HPCC cumple con los requisitos de composición y formulación establecidos por la NTC 1325 (ICONTEC, 2008) para productos cárnicos cocidos, los cuales corresponden a un 90% máximo de humedad, 10% mínimo de proteína y 28% máximo de grasas.

Tabla 2. Análisis fisicoquímico del embutido de hígado de pollo con carne de cerdo

Parámetros	HPCC*
Humedad (%)	69,66
Proteínas (%)	21,19
Grasas (%)	12,87
Hierro (mg/100 g)	6,52

*HPCC: Hígado de pollo carne de cerdo. Los valores son expresados como el promedio de duplicados.

Teniendo en cuenta que el embutido es una fuente de proteína, se resalta que la formulación HPCC presentó un contenido de

proteína de 21,19%, lo que permite describirlo como un producto “excelente fuente” de proteína debido a que representa el 42% del valor diario de referencia nutricional (50g) para niños mayores de 4 años y adultos, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 810 de 2021 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021).

Similares resultados fueron reportados por Malvestiti et al. (2007) en embutido elaborado con fuentes proteicas (callo de ternera, hígado de ternera y soya) con un contenido de proteínas entre 17,32 a 23,56% en las distintas formulaciones, obteniéndose el porcentaje de proteína más alto (23,56%) en la formulación con mayor contenido de hígado de ternera (67%).

Por otro lado, al comparar el valor proteico del embutido HPPCC de este estudio con embutidos sin adición de hígado de pollo se puede evidenciar que aquellos que no tienen en su formulación hígado de pollo presentan un menor valor. Hayes et al., (2011) reportaron 14,01% de proteína en la formulación de embutido con 44,25% de carne de cerdo. Igualmente, Wang et al (2019) reportaron 12,75% de proteína en la formulación control de embutido elaborado

con carne magra de cerdo. En este sentido, se considera que la adición de hígado a los embutidos formulados con cárnicos resulta en un aumento de su contenido proteico.

En cuanto al contenido de hierro en el embutido HPCC se considera una excelente fuente de hierro ya que corresponde al 32,6% del valor diario de referencia nutricional (20 mg) para niños mayores de 4 años y adultos, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 810 de 2021 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021).

El valor de hierro en este estudio es similar a los reportados por Abu-Salem y Abou Arab (2010) en la pasta de hígado de pollo y pato (68,9 µg/g), sin embargo, son más altos a los reportados por Malvestiti et al (2007) en formulaciones con hígado de ternera y soya, los cuales oscilaron entre 1.39 y 2.98 mg en 100 g., no obstante, los autores muestran que los valores más altos de hierro se obtuvieron en las formulaciones con mayor porcentaje de hígado de ternera.

Análisis microbiológico

El recuento de mesófilos aerobios, *E. coli* y esporas de *Clostridium* sulfito reductor en el embutido HPCC se hallan dentro de los

valores de referencia estipulados en la normativa vigente, además, no se detectó la presencia de *Salmonella* en el producto (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis microbiológico del embutido de hígado de pollo con carne de cerdo

Parámetros	HPCC *	VR **
Mesófilos aerobios (UFC/g)	81.000	100.000
<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	<10	<10
<i>Salmonella</i> /25g	Ausente	Ausente
Esporas <i>Clostridium</i> sulfito reductor (UFC/g)	<10	100

*HPCC: Hígado de pollo carne de cerdo. **VR: Valor de Referencia NTC 1325 de 2008. Los valores son expresados como el promedio de duplicados.

El consumo de hígado de pollo con una cocción inadecuada puede ser un riesgo de salud pública debido a que algunos patógenos pueden estar, tanto en la superficie como en la parte interna del hígado. Microorganismos como *Salmonella* y *Campylobacter* se han relacionado con brotes de enfermedades transmitidas por alimentos por el consumo de hígado de pollo poco cocido, por lo tanto, es importante que durante la cocción se alcance una temperatura interna mínima de 73,9 °C (FSIS, 2021). Qu et al (2021) reportaron que

la cocción del hígado a temperaturas entre 70 y 80 °C durante 5 minutos logra una reducción de 7 log de *Salmonella*. Por otro lado, la carne de cerdo también puede ser fuente de patógenos. Púa & Navas (2014) analizaron carne de cerdo y reportaron

presencia de *E. coli* y *Salmonella* en el 85,71% de las muestras analizadas. En este sentido, los resultados microbiológicos en este estudio son un indicador de un adecuado tratamiento térmico en el producto asegurando su inocuidad.

CONCLUSIONES

La formulación elaborada con hígado de pollo y carne de cerdo tuvo los mayores puntajes en la evaluación sensorial, destacándose el sabor como el mejor atributo. El proceso de cocción del embutido a una temperatura mínima de 73.9 °C contribuyó a la buena calidad microbiológica asegurando la inocuidad del producto. La adición de hígado de pollo al embutido

permitió obtener un producto “excelente fuente de hierro”, además de tener un valor agregado por ser “excelente fuente de proteína. El embutido de cerdo incorporado con hígado de pollo puede ser consumido en una dieta con deficiencia de hierro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abu-Salem, F. M., & Abou Arab, E. A. (2010). Chemical properties, microbiological quality and sensory evaluation of chicken and duck liver paste (foie gras). *Grasas y Aceites*, 61(2), 126–135. <https://doi.org/10.3989/gya.074908>

Alim-Un-Nisa, Zahra, N., Hina, S., Masood, S., Javed, A., & ManzarInam, S. (2017). Development of Meat-based Functional Foods: A Review. *Journal of Applied*

Biology & Biotechnology, 5(3), 86–92. <https://doi.org/10.7324/jabb.2017.50314>

AOAC. (2005). *Official Method of Analysis. Association of Officiating Analytical Chemists* (18th ed.).

FSIS. (2021). *Chicken Liver - Resources for illness prevention*. <https://www.fsis.usda.gov/ChickenLiver>

Hayes, J. E., Stepanyan, V., Allen, P., 89

***Navas-Guzmán Norleyn¹, Amaya-Moros Nancy², Ortiz-Orozco Lorena³, Valenzuela-Gil Yuberlis⁴, Teresa de Jesús Altamar Pérez⁵**

- O'Grady, M. N., & Kerry, J. P. (2011). Evaluation of the effects of selected plant-derived nutraceuticals on the quality and shelf-life stability of raw and cooked pork sausages. *LWT - Food Science and Technology*, 44(1), 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.05.020>
- ICONTEC. (2000). *Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para el recuento de Clostridium sulfito reductores e identificación de Clostridium perfringens. Técnica de recuento de colonias. NTC 4834*. 18.
- ICONTEC. (2007). *Microbiología de Alimentos y Alimentos para animales. Método horizontal para la detección de Salmonella. NTC 4574*. 39.
- ICONTEC. (2008). *Industrias alimentarias. Productos cárnicos procesados no enlatados. NTC 1325*. 38.
- ICONTEC. (2009). *Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Método horizontal para el recuento de microorganismos. Técnica de recuento de colonias a 30°C. NTC 4519*. 12.
- ICONTEC. (2017). *Determinación del contenido porcentual de grasa o aceite. Método Soxhlet. NTC 6240*. 6.
- ICONTEC. (2018). *Microbiología de Alimentos y de alimentos para animales. Método horizontal para el recuento de Coliformes o Escherichia coli o ambos. Técnica de recuento de colonias utilizando medios fluorogénicos o cromogénicos. NTC 4458*. 18.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5>
- Malvestiti, L., Giannuzzi, L., & Ferrero, C. (2007). Mixtures of beef tripe, beef liver and soybeans applied to food development. *Journal of Food Processing and Preservation*, 31(3), 270–285. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2007.00118.x>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). *Resolución No. 810 de 2021*.
- Nishito, Y., & Kambe, T. (2018). Absorption mechanisms of iron, copper, and zinc: An overview. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 64(1), 1–7. <https://doi.org/10.3177/jnsv.64.1>

- OMS. (2023). *Anemia*.
https://www.who.int/es/health-topics/anaemia#tab=tab_1
- Púa, A., & Navas, N. (2014). Calidad higiénica y determinación de *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. en carne de cerdo en expendios de Barranquilla. *@limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 12(1), 15–22.
https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_vic_einves/index.php/ALIMEN/article/view/909
- Qu, Z., Tang, J., Sablani, S. S., Ross, C. F., Sankaran, S., & Shah, D. H. (2021). Quality changes in chicken livers during cooking. *Poultry Science*, 100(9), 101316.
<https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101316>
- Sobotka, L. (2019). *Basic in Clinical Nutrition*. Galen.
- Soldavini, J. (2019). Krause's food & the nutrition care process. *Journal of Nutrition, Education and Behavior*, 51, 1225.
- Vasilev, D., Vuković, I., & Saičić, S. (2011). Some quality parameters of functional fermented, cooked and liver sausages. *Tehnologija Mesa*, 52(1), 141–153.
- Wang, L., Li, C., Ren, L., Guo, H., & Li, Y. (2019). Production of Pork Sausages Using *Pleurotus eryngii* with Different Treatments as Replacements for Pork Back Fat. *Journal of Food Science*, 84(11), 3091–3098. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14839>
- Xiong, G., Gao, X., Zheng, H., Li, X., Xu, X., & Zhou, G. (2016). Comparison on the physico-chemical and nutritional qualities of normal and abnormal colored fresh chicken liver. *Animal Science Journal*, 88(6), 893–899. <https://doi.org/10.1111/asj.12719>
- Xiong, G., Wang, P., Zheng, H., Xu, X., Zhu, Y., & Zhou, G. (2016). Effects of Plant Oil Combinations Substituting Pork Back-Fat Combined with Pre-Emulsification on Physicochemical, Textural, Microstructural and Sensory Properties of Spreadable Chicken Liver PÂTÉ. *Journal of Food Quality*, 39(4), 331–341. <https://doi.org/10.1111/jfq.12199>
- Yiannikourides, A., & Latunde-Dada, G. (2019). A Short Review of Iron Metabolism and Pathophysiology of Iron Disorders. *Medicines*, 6(3), 85. <https://doi.org/10.3390/medicines6030085>